



ISSN 2303-498X

UNIVERSITY PIM BANJA LUKA
UNIVERZITET PIM BANJA LUKA

XI INTERNATIONAL CONFERENCE
ON SOCIAL AND TECHNOLOGICAL
DEVELOPMENT

PROCEEDINGS

XI MEĐUNARODNA KONFERENCIJA
O DRUŠTVENOM I TEHNOLOŠKOM RAZVOJU
ZBORNIK RADOVA



Trebinje, June 02-05, 2022
Trebinje, 02-05. juni 2022. godine

WWW.CONF.UNIVERZITETPIM.COM

ISSN 2303-498X



UNIVERZITET PIM BANJA LUKA

UNIVERZITET ZA POSLOVNI INŽENJERING I MENADŽMENT

UNIVERSITY PIM BANJA LUKA

**XI INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL
AND TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT**

PROCEEDINGS

**XI MEĐUNARODNA KONFERENCIJA O
DRUŠTVENOM I TEHNOLOŠKOM RAZVOJU**

ZBORNIK RADOVA

Trebinje, June, 02-05, 2022
Trebinje, 02.- 05. juni 2022. godine



UNIVERZITET PIM BANJA LUKA

UNIVERZITET ZA POSLOVNI INŽENJERING I MENADŽMENT

**XI INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL
AND TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT**

PROCEEDINGS

Co-organizers:



Univerza v Mariboru

Fakulteta za logistiko



VUB
VISOKA ŠKOLA ZA USLUŽNI BIZNIS



**XI INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL AND TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT
XI MEĐUNARODNA KONFERENCIJA O DRUŠTVENOM I TEHNOLOŠKOM RAZVOJU**

PROCEEDINGS

Publisher:

University PIM, Banja Luka, Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina

For publisher

Ilija Džombić, PhD, General Manager

Editorial board:

Dejan Kojić, PhD, Vice-Rector for Science

Darjana Sredić, MSc.

Design and Computer processing:

Ljubica Janjetović, PhD

Print:

„Vilux“ Banja Luka

Circulation:

30 copies

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна и универзитетска библиотека
Републике Српске, Бања Лука

33:005(082)
62(082)
0/9(082)

INTERNATIONAL conference on social and technological
development (11 ; 2022 ; Trebinje)

Proceedings / XI International conference on social and
technological development, Trebinje, June, 02-05, 2022 = Zbornik
radova / XI Međunarodna konferencija o društvenom i
tehnoškom razvoju, Trebinje, 02.- 05. juni 2022. godine ;
[editorial board Dejan Kojić, Darjana Sredić]. - Banja Luka :
Univerzitet za poslovni inženjering i menadžment =University PIM,
2022 (Banja Luka : Vilux). - 747 стр. : илустр. ; 25 cm. -
(Međunarodna konferencija o društvenom i tehnološkom razvoju =
International conference on social and technological development,
ISSN 2303-498X)

Радови на срп. (ћир. и лат.) и енгл. језику. - Тираж 30. -
Напомене и библиографске референце уз текст. -
Библиографија уз сваки рад. - Сажетци на енгл. и срп. језику уз
сваки рад.

ISBN 978-99955-40-63-0

COBISS.RS-ID 137066753

Organizing and Program Committee:

PhD Dejan Kojić, president, PhD Mladen Ivić, PhD Ljubica Janjetović. PhD Nikola Vojvodić, PhD Predrag Raosavljević, PhD Dara Cvijetić, M.Sc. Nada Banović, M.Sc. Darjana Sredić, Ba. Igor Šabić, Ba. Jelena Prelo.

Students: Brankica Perišić, Danica Runjevac, Mia Janković, Marija Ratković.

Scientific and Program Committee:

Dr Dragan Đuranović, president, University PIM, Banja Luka, **B&H**; Dr Darina Duplákóvá, Technical University of Kosice, Faculty of Manufacturing Technologies with a seat in Prešov, Institute of Advanced Technologies, Prešov, **Slovakia**; Dr Maja Fošner, Faculty of Logistics, University of Maribor, Celje, **Slovenija**; Dr Aneta Vasiljević Sikaleska, Integrated Business Institute, Skopje, **North Macedonia**; Dr Milena Marinović-Cincović, University of Belgrade, Vinča Institute of nuclear Sciences, Belgrade, **Serbia**; Dr Jelena Pavličević, University of Novi Sad, Faculty of Technology, Novi Sad, **Serbia**; Dr Irena Petrušić, Faculty of Management, Herceg Novi, **Montenegro**; Dr Svetlana Karić, Academy of vocational studies in Šabac, **Serbia**; Dr Dragan Domazet, Belgrade Meropolitan University, **Serbia**; Dr Tigran Petrosyan, Yerevan Haybusak University, Yerevan, **Armenia**; Dr Dragan Brenjo, Food safety agency of Bosnia and Herzegovina, **B&H**; Dr Boris Dorbić, scientific- expert association "FUTURA", Šibenik, **Croatia**; Dr Ilija Džombić, University PIM, Banja Luka, **B&H**; Dr Mladen Ivić, University PIM, Banja Luka, **B&H**; Dr Mile Vasić, European Marketing and Management Association, **B&H**; Dr Ognjen Bakmaz, The College of Service Business, Sokolac, **B&H**; Dr Osman Khan, Institute of Customer Management, **United Kingdom**; Dr Perica Bošković, Faculty of Science, Split, **Croatia**; Dr Yajnya Dutta Nayak, P.G. Dept. of Commerce, Khallikote Auto. College, Berhampur, Odisha, **India**; Dr Martin G. Abrahamyan, Yerevan Haybusak University, Yerevan, **Armenia**; Dr Svetlana Radchenko, Technical University of Kosice, Faculty of Manufacturing Technologies with a seat in Prešov, Institute of Advanced Technologies, Prešov, **Slovakia**; Dr Lucia Knapčíková, Technical University of Kosice, Faculty of Manufacturing Technologies with a seat in Prešov, Institute of Advanced Technologies, Prešov, **Slovakia**; Dr Bojan Rosi, Faculty of Logistics, University of Maribor, Celje, **Slovenija**; Dr Tomaž Kramberger, Faculty of Logistics, University of Maribor, Celje, **Slovenija**; Dr Isaac Lera, University of the Balearic Islands, Dept. of Mathematics and Computer Science, Balearic Islands, **Spain**; Dr Benea Marius Calin, Politehnica University Timisoara, Faculty of Engineering Hunedoara, **Romania**; Dr Ayse Aroguz, Istanbul University-Cerrahpasa, Engineering Faculty, Istanbul, **Turkey**; Dr Milena Špírková, Institute of Macromolecular Chemistry, Prague, **Czech Republic**; Dr Yaroslav Kusi, National University "Lviv Polytechnic", Lviv, **Ukraine**; Dr Biljana Gjozinska, Integrated Business Faculty, Skopje, **North Macedonia**; Dr Azemina Mašović, Integrated Business Faculty, Skopje, **North Macedonia**; Dr Hafiz Imtiaz Ahmad, Faculty of Business, Higher Colleges of Technology, Ali Alin, Abu Dhabi, **UAE**; Dr Bojana Ikonić, University of Novi Sad, Faculty of Technology, Novi Sad, **Serbia**; Dr Mirjana Jovičić, University of Novi Sad, Faculty of Technology, Novi Sad, **Serbia**; Dr Nikša Grgurević, Faculty of Management, Herceg Novi, **Montenegro**; Dr Oskar Bera, University of Novi Sad, Faculty of Technology, Novi Sad, **Serbia**; Dr Nataša Lukić, University of Novi Sad, Faculty of Technology, Novi Sad, **Serbia**; Dr Enes Sukić, Faculty of Information technology and engineering, Belgrade, **Serbia**; Dr Ljiljana Tanasić, Academy of vocational studies in Šabac, **Serbia**; Dr Jelena Bošković, Belgrade Meropolitan University, **Serbia**; Dr Đorđe

**XI INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL AND TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT
XI MEĐUNARODNA KONFERENCIJA O DRUŠTVENOM I TEHNOLOŠKOM RAZVOJU**

*Jovanović, Belgrade Meropolitan University, **Serbia**; M.Sc. Emilija Friganović, scientific-expert association "FUTURA", Šibenik, **Croatia**; Dr Božana Odžaković, University of Banja Luka, Faculty of technology, Banja Luka, **B&H**; Dr Dejan Kojić, University PIM, Banja Luka, **B&H**; Dr Željko Grubješić, University PIM, Banja Luka, **B&H**; Dr Branko Latinović, Panevropski univerzitet „APEIRON“, Banja Luka, **B&H**; Dr Saša Salapura, University PIM, Banja Luka, **B&H**; Dr Marijana Žiravac-Mladenović, University PIM, Banja Luka, **B&H**; Dr Nikola Vojvodić, University PIM, Banja Luka, **B&H**; Dr Predrag Raosavljević, University PIM, Banja Luka, **B&H**; Dr Snežana Samardžić, University PIM, Banja Luka, **B&H**; Dr Rada Kučinar, University PIM, Trebinje, **B&H**;*

NOTE:

The authors have full responsibility for the originality and content of their own papers

CONTENT
SADRŽAJ

PLENARY LECTURERS 1
PLENARNA PREDAVANJA

VALUE BASED APPROACH AS A DRIVER OF MODERN HEALTHCARE 2
Yuliia Zuenkova

OPTIMISATION OF THE APPLICATIVE PROPERTIES OF BIODEGRADABLE CELLULOSE
ACETATE-BASED FILMS USING THE PRINCIPLES OF GREEN CHEMISTRY 8
*Tamara Erceg, Nevena Vukić, Vesna Teofilović, Sebastian Baloš, Alena Stupar, Olja Šovljanski,
Slavica Porobić*

PROVERA ZNANJA PRIMENOM RAČUNARSKOG ADAPTIVNOG TESTIRANJA KAO
ODGOVOR NA SAVREMENE TENDENCIJE U OBRAZOVANJU 13
KNOWLEDGE ASSESSMENT THROUGH THE APPLICATION OF COMPUTER ADAPTIVE
TESTING IN RESPONSE TO MODERN TENDENCIES IN EDUCATION
Svetlana Anđelić, Nikola Dragović, Goran Radić, Valentin Kuleto, Velimir Dedić

ECOLOGY, ENERGETIC EFFICIENCY AND GREEN ENERGY 20
EKOLOGIJA, ENERGETSKA EFIKASNOST I ZELENA ENERGIJA

ANALIZA ENERGETSKIH I EKONOMSKIH POKAZATELJA ENERGETSKE SANACIJE -
STUDIJA SLUČAJA STAMBENOG OBJEKTA U PETROVCU NA MLAVI 21
ANALYSIS OF ENERGY AND ECONOMIC INDICATORS OF ENERGY REHABILITATION
- CASE STUDY OF THE RESIDENTIAL BUILDING IN PETROVAC NA MLAVI
Marina Nikolić Topalović, Milan Blagojević

VREDNOVANJE TERMO IZOLACIONIH MATERIJALA SA ASPEKTA EMISIJE GASOVA
SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE 33
EVALUATION OF THERMAL INSULATION MATERIALS FROM THE ASPECT OF
GREENHOUSE GAS EMISSIONS
Marina Nikolić Topalović

UPOTREBA PASIVNIH SOLARNIH SISTEMA I ZELENIH KROVOVA U ZGRADARSTVU U
FUNKCIJI SMANJENJA POTROŠNJE ENERGIJE 45
USING PASSIVE SOLAR SYSTEMS AND GREEN ROOFS IN BUILDINGS IN THE
FUNCTION OF REDUCING ENERGY CONSUMPTION
Milana Radujković, Petar Gvero

UPOTREBA ZELENIH POVRŠINA KAO PASIVNIH MJERA ZA ENERGETSKU
OPTIMIZACIJU OMOTAČA ZGRADA 54
USING GREEN SYSTEMS AS PASSIVE MEASURES FOR ENERGY OPTIMIZATION OF
BUILDING ENVELOPES
Milana Radujković, Darija Gajić

UNAPREĐENJE ZELENE MATRICE GRADA PUTEM URBANE REGULACIJE I UREĐENJA NEIZGRAĐENIH PROSTORA: STUDIJA SLUČAJA PARKA UZ BULEVAR SRPSKE VOJSKE U BANJALUCI.....	64
IMPROVEMENT OF THE URBAN GREEN MATRIX THROUGH URBAN REGULATION AND ARRANGEMENT OF UNDEVELOPED SPACES: CASE STUDY OF THE PARK ALONGSIDE THE SERBIAN ARMY BOULEVARD IN BANJA LUKA	

Tanja Trkulja, Ljiljana Došenović, Zoran Uljarević

UNAPREĐENJE VIZUELNE ATRAKTIVNOSTI PROSTORA PRIMJENOM SISTEMA VERTIKALNOG OZELENJAVANJA.....	74
IMPROVING THE VISUAL ATTRACTIVENESS OF SPACE BY APPLYING THE VERTICAL GREENERY SYSTEMS	

Tanja Trkulja, Ljiljana Došenović, Sandra Čekić

EKOLOŠKI DIZAJN I UPOTREBA EKO-OZNAKA NA AMBALAŽI ZA RAZLIČITE VRSTE MLEKA.....	87
ECO-DESIGN AND USAGE OF ECO-LABELS ON PACKAGING FOR DIFFERENT TYPES OF MILK	

Suzana Knežević, Milena Milojević, Biljana Delić Vujanović, Goran Stanišić

PRIKAZ POJAVE ŠUMSKIH POŽARA EVIDENTIRANIH POMOĆU MODIS-A NA TERITORIJI REPUBLIKE SRPSKE I PRIKAZANIH U GIS-U.....	96
PRESENTATION OF WILDFIRE OCCURRENCE RECORDED BY USING MODIS AT THE TERRITORY OF THE REPUBLIC OF SRPSKA - PRESENTED THROUGH GIS	

Saša Ljubojević, Branko Latinović

ECONOMY AND MANAGEMENT..... 102

EKONOMIJA I MENADŽMENT..... 102

EFIKANOST VLADE I KONTROLA KORUPCIJE KAO DETERMINANTE PRILIVA STRANIH DIREKTNIH INVESTICIJA	103
EFFICIENCY OF GOVERNMENT AND CORRUPTION CONTROL AS DETERMINANTS OF INFLUENCE OF FOREIGN DIRECT INVESTMENTS	

Slobodan Cvetanović, Dragan Turanjanin, Aleksandar Kostić

IMPLIKACIJE UKRAJINSKE KRIZE NA PRIVREDU I BUDŽET REPUBLIKE SRPSKE.....	108
IMPLICATIONS OF THE UKRAINIAN CRISIS ON THE ECONOMY AND BUDGET OF THE REPUBLIC OF SRPSKA	

Ljiljana Jović, Mladen Ivić

STABILNOST SISTEMA VALUTNOG ODBORA BOSNE I HERCEGOVINE	117
STABILITY OF THE CURRENCY BOARD SYSTEM OF BOSNIA AND HERZEGOVINA	

Mirjana Radaković, Mladen Ivić

KOMPOZITNI INDIKATORI KVALITETA INSTITUCIJA I INSTITUCIONALNIH PROMENA.....	126
COMPOSITE INDICATORS OF INSTITUTIONAL QUALITY AND INSTITUTIONAL CHANGES	

Dragan Turanjanin, Slobodan Cvetanović, Aleksandar Kostić

DIGITALNA TRANSFORMACIJA POSLOVNIH I TEHNOLOŠKIH ASPEKATA MEĐUNARODNE EKONOMIJE	132
DIGITAL TRANSFORMATION OF THE BUSINESS AND TECHNOLOGICAL ASPECTS OF INTERNATIONAL ECONOMY	
<i>Gordana Prlinčević, Marija Marčetić, Marina Jovović</i>	
EKONOMSKE MJERE MEĐUNARODNOG POSLOVNOG OKRUŽENJA ZA VRIJEME KOVID-19.....	141
ECONOMIC MEASURES OF THE INTERNATIONAL BUSINESS ENVIRONMENT DURING KOVID -19	
<i>Dijana Lukić, Darko Vaselić</i>	
POSLOVANJE PREDUZEĆA U VANREDNIM OKOLNOSTIMA.....	149
BUSINESS OPERATIONS IN EXTRAORDINARY CIRCUMSTANCES	
<i>Dijana Lukić, Darko Vaselić</i>	
OPTIMIZACIJA POSLOVNIH PROCESA PRIMJENOM AGILNIH METODA.....	158
OPTIMIZATION OF BUSINESS PROCESSES USING AGILE METHODS	
<i>Mihajlo Travar, Saša Ristić, Velinka Tomić</i>	
EFFICACY OF COUNSELING, TRAINING AND DEVELOPMENT ON ENTREPRENEURIAL CAPABILITIES	165
<i>Kowo Solomon Akpoviroro</i>	
MENADŽMENT TROŠKOVA PRIMENOM ERP SOFTVERA ZA EFIKASNIJE POSLOVANJE U INDUSTRIJSKOM SEKTORU SRBIJE.....	179
COST MANAGEMENT USING ERP SOFTWARE FOR MORE EFFICIENT BUSINESS IN THE INDUSTRIAL SECTOR OF SERBIA	
<i>Milica Ničić, Dragan Dukić, Dragan Rastovac</i>	
INTELEKTUALNI KAPITAL KAO STRATEŠKI RESURS PORODIČNIH PREDUZEĆA.....	188
INTELLECTUAL CAPITAL AS A STRATEGIC RESOURCE OF FAMILY ENTERPRISES	
<i>Bosiljka Srebro, Nenad Marković, Vuk Mirčetić, Ognjen Bakmaz, Uglješa Mrdić</i>	
DROPSHIPPING KAO NOVI MODEL ELEKTRONSKE TRGOVINE	195
DROPSHIPPING AS A NEW MODEL OF E-COMMERCE	
<i>Darko Vaselić</i>	
RAZVOJ FINANSIJSKOG IZVEŠTAVANJA U FUNKCIJI MENADZMENTA JAVNOG SEKTORA	207
DEVELOPMENT OF FINANCIAL REPORTING IN THE FUNCTION OF PUBLIC SECTOR MANAGEMENT	
<i>Biljana Bjelica, Dragan Vukasović, Darko Martinov</i>	
UPRAVLJANJE INOVACIJAMA U CIRKULARNOJ EKONOMIJI – REPUBLIKA SRBIJA I EU	213
INNOVATION MANAGEMENT IN THE CIRCULAR ECONOMY - REPUBLIC OF SERBIA AND EU	
<i>Bojana Ostojić, Irena Petrušić, Dragan Bulatović, Jelena Ružić</i>	

SIX SIGMA – PRIMJER MODERNE METODOLOGIJE ZA POSTIZANJE POSLOVNE IZVRSNOSTI U MENADŽMENTU UPRAVLJANJA KVALITETOM.....	226
SIX SIGMA – AN EXAMPLE OF A MODERN METHODOLOGY FOR ACHIEVING BUSINESS EXCELLENCE IN QUALITY MANAGMENT	
<i>Mirko Miličević, Azemina Mašović, Simonida Vilić</i>	
INOVATIVNI MENADŽMENT KAO PARADIGMA ZA OSTVARIVANJE KONKURENTSKE PREDNOSTI.....	235
INNOVATIVE MANAGEMENT AS A PARADIGM FOR ACHIEVING COMPETITIVE ADVANTAGE	
<i>Simonida Vilić, Tatjana Dujaković</i>	
IZGRADNJA SPOSOBNOSTI U FUNKCIJI UNAPREĐENJA KONKURENTNOSTI INDUSTRIJSKIH PROIZVOĐAČA	243
CAPACITY BUILDING IN THE FUNCTION OF INCREASING COMPETITIVENESS OF FOOD PRODUCERS	
<i>Zoran Brljak, Srđan Miličević</i>	
DISKONTNA STOPA KAO KLJUČNA MIKROEKONOMSKA KATEGORIJA U MENADŽMENTU PRIRODNIM RESURSIMA	249
DISCOUNT RATE AS THE KEY MICROECONOMIC TECHNIQUE IN THE NATURAL RESOURCES MANAGEMENT	
<i>Zoran Brljak, Srđan Miličević</i>	
POSLOVNA KOMUNIKACIJA KAO FAKTOR UPRAVLJANJA LJUDSKIM RESURSIMA ...	253
BUSINESS COMMUNICATION AS FACTOR OF HUMAN RESOURCES MANAGEMENT	
<i>Lolić Slađana</i>	
SPECIFIČNOSTI MENADŽMENTA LJUDSKIH RESURSA U SPORTSKIM ORGANIZACIJAMA	258
SPECIFICS OF HUMAN RESOURCES MANAGEMENT IN SPORTS ORGANIZATIONS	
<i>Branko Čurlić, Jelena Ružić</i>	
PERCEPTIONS OF HEALTHCARE WORKERS ON JOB DESIGN IN HEALTHCARE ORGANIZATIONS IN THE PUBLIC SECTOR.....	267
<i>Danijela Nešić, Marko Slavković, Nikola Jerkan</i>	
JOB CHARACTERISTICS AND INTRINSIC MOTIVATION OF EMPLOYEES IN HEALTH ORGANIZATIONS	276
<i>Aleksandar Čivović, Marko Slavković, Ana Aničić</i>	
RELATIONSHIP BETWEEN LEADERSHIP BEHAVIOR AND EMPLOYEE SATISFACTION: A CASE STUDY OF SERBIAN HEALTHCARE SYSTEM	284
<i>Vesna Malićanin, Marko Slavković</i>	
MARKETINŠKE AKTIVNOSTI MALIH PORODIČNIH HOTELA.....	292
MARKETING ACTIVITIES OF SMALL FAMILY HOTELS	
<i>Ivana Vladimirović, Miroljub Denadić, Dejan Grujić, Saša Spasojević</i>	
CONVERSATIONAL MARKETING - NEW ROLES OF CONSUMERS.....	301
<i>Mladen Miroslavljević, Mirjana Milovanović</i>	

UTICAJ DIGITALNOG MARKETINGA NA PONAŠANJE POTROŠAČA.....	307
THE INFLUENCE OF DIGITAL MARKETING ON CONSUMER BEHAVIOR	
<i>Mladen Milić, Dražen Vrhovac, Jelena Vitomir</i>	
THE IMPACT OF DIGITAL TWIN TECHNOLOGY ON MARKETING	315
<i>Mirjana Maksimović, Zvezdana Krstić</i>	
THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) IN PREDICTING CONSUMERS' BEHAVIOR.....	323
<i>Zvezdana Krstić, Mirjana Maksimović</i>	
UTICAJ STOPE INFLACIJE NA DNEVNE STOPE PRINOSA FINANSIJSKIH TRŽIŠTA SRBIJE I REPUBLIKE SRPSKE.....	332
INFLATION RATE IMPACT ON THE RATE OF THE RETURNS OF FINANCIAL MARKETS OF SERBIA AND REPUBLIC OF SRPSKA	
<i>Marko Milošević, Ognjen Bakmaz</i>	
OPOREZIVANJE U ZEMLJAMA EU I ZAJEDNIČKA POLITIKA OPOREZIVANJA.....	344
TAXATION AND COMMON TAX POLICY IN EU COUNTRIES	
<i>Mirjana Radaković</i>	
THE IMPACT OF THE UKRAINIAN WAR ON THE MOSCOW STOCK EXCHANGE	354
<i>Turdean Cosmina Maria, Benea Marius Călin</i>	
CHALLENGES FOR CRYPTOCURRENCY AUDIT, ATTITUDES OF PRACTITIONERS IN THE AUDIT IN THE REPUBLIC OF SERBIA.....	361
<i>Nemanja I. Jakovljević</i>	
LAW SECTION.....	368
PRAVO	
MALOLETNIK KAO DAVALAC ORGANA ZA TRANSPLANTACIJU	369
A MINOR AS A TRANSPLANT ORGAN DONOR	
<i>Dragica Živojinović, Nina Planojević</i>	
THE ROLE OF THE GUARDIANSHIP AUTHORITY IN THE PROCEDURES OF ENFORCEMENT OF DECISIONS IN THE FIELD OF FAMILY LAW.....	381
<i>Biljana Petrović, Slađana Jovanović</i>	
TUŽBA - INICIJATOR PARNIČNOG POSTUPKA (S OSVRTOM NA BRAKORAZVODNE PARNICE)	387
LAWSUIT - INITIATOR OF CIVIL PROCEDURE (WITH REFERENCE TO DIVORCE LITIGATIONS)	
<i>Dijana Šipovac</i>	
NASILJE U PORODICI ILI PORODIČNOJ ZAJEDNICI	395
DOMESTIC OR FAMILY VIOLENCE	
<i>Suzana Malešić, Sandro Nalić, Jadranka Stojanović</i>	
MOGUĆNOSTI PRIMENE RESTORATIVNE PRAVDE NA NASILJE U SPORTU	401
POSSIBILITIES OF APPLICATION OF RESTORATIVE JUSTICE TO VIOLENCE IN SPORT	
<i>Darko Dimovski, Milovanović Dragana</i>	

PRAVCI REFORME UPRAVNOG SPORA U REPUBLICI SRPSKOJ.....	410
DIRECTIONS OF ADMINISTRATIVE DISPUTE REFORM IN THE REPUBLIC OF SRPSKA	
<i>Goran Branković</i>	

USTAVNO PRAVO NA ŽIVOT U KONTEKSTU PANDEMIJE COVID- 19.....	416
CONSTITUTIONAL RIGHT TO LIFE IN THE CONTEXT OF THE COVID- 19 PANDEMIC	
<i>Vedran Zlatić</i>	

USTAV BOSNE I HERCEGOVINE I NJEGOVE KARAKTERISTIKE.....	425
THE CONSTITUTION OF BOSNIA AND HERZEGOVINA	
<i>Željko Todorović</i>	

PRIMENA ALTERNATIVNIH KRIVIČNIH SANKCIJA U SISTEMU IZVRŠENJA KRIVIČNIH SANKCIJA REPUBLIKE SRBIJE	433
APPLICATION OF ALTERNATIVE CRIMINAL SANCTIONS IN THE SYSTEM OF ENFORCEMENT OF CRIMINAL SANCTIONS OF THE REPUBLIC OF SERBIA	
<i>Aco Bobić, Drazen Erkić, Niko Sjerić</i>	

IT SECTION 440

IT SEKCIJA

INFORMATION SECURITY AS A SEGMENT OF SOCIAL NETWORK ACCOUNT AUDIT ..	441
<i>Nemanja I. Jakovljević</i>	

USPOSTAVA SIGURNE KOMUNKACIJE PUTEM SSL-VPN VEZE.....	449
ESTABLISHING SECURE COMMUNICATION USING SSL VPN	
<i>Alen Kamiš</i>	

KREIRANJE CLOUD BAZIRANE WEBRTC VOICE OVER IP APLIKACIJE ZA WIRE (ŽIČNE) I WIRELESS KORISNIKE.....	455
CREATING CLOUD BASED WEBRTC VOICE OVER IP APPLICATIONS FOR WIRED AND WIRELESS USERS	
<i>Alen Kamiš</i>	

DIGITALNE TEHNOLOGIJE U REALNOM PROGRAMU U VRTIĆU	461
DIGITAL TECHNOLOGIES IN A REAL KINDERGARTEN PROGRAM	
<i>Gordana M. Stepić, Dejan S. Savičević</i>	

DIGITIZATION AS A TOOL FOR SUBJECTIVE ASSESSMENT OF LIGHTING IN PRODUCTION HALLS.....	470
<i>Darina Dupláková, Ján Duplák, Vladimír Simkulet, Peter Michalik, Ljubica Janjetović</i>	

PREDICTION OF TIME-SERIES USING TIME-DELAY NEURAL NETWORK ON THE EXAMPLE OF TOTAL ENERGY LOAD.....	476
<i>Luka Latinović, Vladimir Tomašević</i>	

NETWORK AND PORT SCANNER - A TOOL FOR GOOD OR BAD.....	482
<i>Predrag Pecev, Anita Milosavljević</i>	

DATA PROCESSING IN ORIGIN – ANALYSIS OF TEXTILE FABRIC AND STITCHES STRENGTH.....	489
<i>Predrag Pecev, Anita Milosavljević</i>	

ARTS, COMMUNICATION AND DIGITAL TECHNOLOGIES	497
<i>Ljubica Janjetović, Mihaela Popa, Darina Duplakova</i>	

ENGINEERING, TECHNOLOGY AND MATERIALS..... 507
INŽENJERSTVO, TEHNOLOGIJE I MATERIJALI

UTICAJ FOTOKATALITIČKOG PREDTRETMANA KUKURUZNE KRUPICE NA PROIZVODNJU BIOETANOLA.....	508
INFLUENCE OF PHOTOCATALYTIC PRETREATMENT OF CORNMEAL ON BIOETHANOL PRODUCTION	
<i>Aleksandar Savić, Blanka Škipina, Vanja Jokanović, Đorđe Marinković, Ana Velemir, Maja Stojković</i>	

MOGUĆNOST UPOTREBE RAZNIH VRSTA KROMPIRA I KVASACA ZA DOBIJANJE BIOETANOLA	514
POSSIBILITY OF USING DIFFERENT TYPES OF POTATOES AND YEASTS FOR BIOETHANOL PRODUCTION	
<i>Aleksandar Savić, Saša Papuga, Aleksandar Kusić, Ana Velemir</i>	

STRUKTURA BENTONITNOG PRAHA AKTIVIRANOG HLOROVODONIČNOM KISELINOM.....	521
STRUCTURE OF BENTONITE POWDER ACTIVATED BY HYDROCHLORIC ACID	
<i>Zoran Petrović, Ana Đokić, Tatjana Botić, Sabina Begić, Dragana Kešelj, Milena Milovanović</i>	

PRIMENA HIDROGELOVA U SAVREMENOJ POLJOPRIVREDI	530
THE APPLICATION OF HYDROGELS IN MODERN AGRICULTURE	
<i>Ljiljana Tanasić, Jelena Tanasić, Ivan Ristić, Nemanja Stošić, Milan Blagojević</i>	

COMPARATIVE STATISTICAL ANALYSIS OF CORROSION LAYERS OF TWO NI-TI ALLOYS FORMED UNDER DIFFERENT MARINE ENVIRONMENTS INFLUENCES	539
<i>Špiro Ivošević, Nataša Kovač</i>	

INFLUENCE OF ADDITION OF SELECTED SPICES ON MINERAL COMPOSITION OF FRESH CREAM CHEESE.....	547
<i>Danica Savanović, Ana Velemir, Aleksandar Savić, Jovo Savanović, Jelena Sekulić</i>	

PROIZVODNJA SVJEŽEG SIRA POSTUPKOM TOPLOTNO-KISELINSKE KOAGULACIJE MLJEKA.....	555
PRODUCTION OF FRESH CHEESE BY THE PROCESS OF HEAT-ACID COAGULATION OF MILK	
<i>Danica Savanović, Ana Velemir, Jovo Savanović, Aleksandar Savić, Tanja Smiljić</i>	

PSYCHOLOGY..... 565
PSIHOLOGIJA

MAHOVER TEHNIKA U FORENZIČKOJ PROCENI	566
MACHOVER TECHNIQUE IN FORENSIC ASSESSMENT	
<i>Snežana Samardžić</i>	

UTJECAJ SOCIJALNE PODRŠKE NA KRONIČNU BOL.....	575
INFLUENCE OF SOCIAL SUPPORT ON CHRONIC PAIN	
<i>Adela Huskić, Snežana Samardžić</i>	

SPECIFIČNOSTI SOCIJALNOG RAZVOJA KOD ASPERGEROVOG SINDROMA: PRIKAZ SLUČAJA	594
SPECIFICS OF SOCIAL DEVELOPMENT IN ASPERGER'S SYNDROME: A CASE REPORT	
<i>Darjana Sredić, Tanja Todorović</i>	

PRIMJENA TEHNIKA KOGNITIVNO-BIHEJVORALNE TERAPIJE U TRETIRANJU SPECIFIČNE FOBIJE OD KRV I INJEKCIJA	604
APPLICATION OF COGNITIVE-BEHAVIORAL THERAPY TECHNIQUES IN THE TREATMENT OF SPECIFIC BLOOD PHOBIA AND INJECTIONS	
<i>Tanja Todorović</i>	

MEDICAL SCIENCES..... 617 **MEDICINSKE NAUKE**

MENTALNE I PSIHOZOMATSKIE POSLEDICE SINDROMA IZGARANJA U PROFESIJ MEDICINSKIH SESTARA INTENZIVISTA: STUDIJA PRESEKA	618
MENTAL AND PSYCHOSOMATIC CONSEQUENCES OF JOB BURNOUT IN CRITICAL CARE NURSING PROFESSION: A CROSS-SECTIONAL STUDY	
<i>Dejan Živanović, Jovan Javorac, Jadranka Đuranović Miličić, Svetlana Stojkov</i>	

ANALYSIS OF TEST ANXIETY AMONG STUDENTS OF MEDICAL SCIENCES: A CROSS- SECTIONAL STUDY	624
<i>Jovan Javorac, Dejan Živanović, Gorana Janjić, Jadranka Đuranović Miličić, Svetlana Stojkov</i>	

PREDICTING THE IDEAL WEIGHT IN THE PROCESS OF DIALYSIS IN CHILDREN USING REGRESSION ALGORITHMS	633
<i>Marija Blagojević, Danijela Milošević, Katarina Mitrović, Mirjana Kostić, Dušan Paripović, Nataša Gojgić</i>	

KONCEPT „JEDNO ZDRAVLJE“ I ODRŽIVI RAZVOJ	638
THE CONCEPT OF "ONE HEALTH" AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT	
<i>Maja Došenović Marinković, Biljana Delić Vujanović, Marko Cincović</i>	

UTJECAJ JOGE NA SMANJENJE RAZINE STRESA	645
THE EFFECT OF YOGA ON REDUCING STRESS LEVELS	
<i>Dijana Lujanac</i>	

WORK ENGAGEMENT OF HEALTHCARE WORKERS: DO THE WORK ROLE AND SOCIO- DEMOGRAPHIC CHARACTERISTICS MAKE A DIFFERENCE?	656
<i>Dijana Đurić, Biljana Mirković</i>	

EDUCATION..... 666 **OBRAZOVANJE**

CHEMICAL ESCAPE ROOM AS EDUCATIONAL TOOL	667
<i>Jovana S. Marjanović, Jelena Đurđević-Nikolić, Vera M. Divac, Marina D. Kostić</i>	

PRIMARY SCHOOL TEACHERS' PERCEPTIONS AND ATTITUDES TOWARDS THE APPLICATION OF STEM ACTIVITIES IN REGULAR CLASSROOM	672
<i>Jovana S. Marjanović, Marina D. Kostić, Vera M. Divac</i>	

HEURISTIČKO I PROGRAMIRANO UČENJE U METODICI NASTAVE	677
HEURISTIC AND PROGRAMMED LEARNING IN TEACHING METHODOLOGY	
<i>Dragana Aleksić</i>	

UČENJE I PSIHOLOŠKI RAZVOJ DJETETA U TOKU ONLINE NASTAVE	683
LEARNING AND PSYCHOLOGICAL DEVELOPMENT OF CHILDREN DURING ONLINE TEACHING	
<i>Dragana Aleksić</i>	

STRATEGIJE I METODE RADA U METODICI NASTAVE	689
STRATEGIES AND METHODS OF WORK IN TEACHING METHODOLOGY	
<i>Dragana Aleksić</i>	

NAČINI I MOGUĆNOSTI RADA U TIMSKOJ NASTAVI	695
WAYS AND POSSIBILITIES OF WORK IN TEAM TEACHING	
<i>Dragana Aleksić</i>	

SAMOPROCJENA KOMPETENCIJA NASTAVNIKA ZA KOMUNIKACIJU I SARADNJU U INKLUZIVNIM USLOVIMA RADA	701
SELF-ASSESSMENT OF TEACHERS 'COMPETENCES FOR COMMUNICATION AND COOPERATION IN INCLUSIVE WORKING CONDITIONS	
<i>Gordana Dukić, Biljana Sladoje Bošnjak</i>	

TEACHERS AND PARENTS EXPERIENCES DURING THE COVID-19 PANDEMIC IN THE REPUBLIC OF SERBIA	711
<i>Violeta Petrović, Hristina Delibašić-Marković, Ivan Petrović</i>	

KOMPETENCIJE VASPITAČA KAO FAKTOR PODSTICAJA DRAMSKIH AKTIVNOSTI I IZRADE LUTAKA U VRTIČU	720
COMPETENCIES OF TEACHER AS FACTOR OF ENCOURAGEMENT OF DRAMA ACTIVITIES AND MAKING STAGE PUPPETS IN KINDERGARTEN	
<i>Marija Aleksandrović Stajić</i>	

OTHER TOPICS..... 729
OSTALE TEME

УТИЦАЈ БИОКЛИМАТСКИХ УСЛОВА НА РАЗВОЈ ТУРИЗМА НА ПЛАНИНИ ЗЛАТИБОР	730
THE INFLUENCE OF BIOCLIMATE CONDITIONS ON THE DEVELOPMENT OF TOURISM ON THE ZLATIBOR MOUNTAINS	
<i>Стојићевећ Горан, Коларић Борислав, Игњатовић Јелана, Спасојевић Саша, Кнежевић Сузана</i>	

UTICAJ ARHITEKTONSKE VIZUALIZACIJE RAZLIČITIH STILOVA NAMEŠTAJA U ENTERIJERU NA ODABIR PONUĐENIH RENDERA	739
IMPACT OF ARCHITECTURAL VISUALIZATION OF DIFFERENT TYPES OF FURNITURE IN INTERIOR DESIGN ON THE SELECTION OF OFFERED RENDERS	
<i>Aleksandra Bobić, Aco Bobić</i>	

PLENARY LECTURERS
PLENARNA PREDAVANJA

VALUE BASED APPROACH AS A DRIVER OF MODERN HEALTHCARE

Yuliia Zuenkova

University PIM, Faculty of Economics, Despota Stefana Lazarevića bb, 78000 Banja Luka,
Bosnia and Herzegovina, info@vbhc.ru

ABSTRACT

Modern healthcare is characterized by a clear trend towards a value-based approach first presented by M. Porter in 2004 as a competitive strategy for US healthcare system. The concept expands the focus from operating solely with clinical data by including a patient's values. The **goal of the study** is to present a personal experience of implementing value-based approach in various field of clinical practice and summarize the key findings and metrics. **Methods** The experience of implementing a methodology in several sites of the public healthcare is analyzed and summarized. The following tools were used: processes standardization, "patient's pathway" analysis, cost estimation, patients' values evaluation, shared decision-making, patients' adherence, satisfaction with the quality of medical services, assessment of quality of life. **Results** Through the implementation of the Matrix tool, a structured roadmap was developed to orient efforts and resources towards transformation. This transition moves beyond measuring processes only, to measuring outcomes that matter to patients. Adding measurable subjective values is the essence of a value-based approach that improves an effectiveness of medical care. **Conclusions** Healthcare needs applied research aimed at forming an evidence base of quality improvement projects. Current research provides further guidance of dissemination the value-based approach in practice.

Keywords: value-based healthcare; healthcare management; public health; patient centricity; trends.

INTRODUCTION

Modern healthcare is characterized by the clear focus on a value-based approach. Over the past 10 years, healthcare around the world has made a big step towards the transition from the traditional model of payment to a value-oriented model (Lewis, 2019). This shift was caused by increase of the cost of medical care, and patients' demands for quality. Payment for the service and per capita financing led to an unreasonable increase of its volumes (Porter, 2006; Porter, 2010). The understanding that payment for medical care should reflect the actual result achieved, and not just its volume, led to the need to change the payment model and transition to the medical care oriented to patients' needs.

The idea of a value-based healthcare (VBHC) was first announced in 2006 by Harvard University professor Michael Porter and was initially aimed to solve problems of quality and accessibility of medical care in the United States by increasing competition at a private medical sector (Porter, 2006).

M. Porter et al. (Porter, 2006) proposed a radically new approach, defining patient-centricity as the basis for reforming the healthcare system. "The value of medical care for a patient should not be determined at the level of a medical organization or its specific unit. Value is created through the determination of the patient's health status and the study of the results and costs of achieving these results during the entire cycle of treatment of the disease" (Porter, 2010).

The concept of the value of medical care has resonated with patients, health care providers, insurance companies and the government. Over the past years, a lot of efforts have been made to implement the VBHC concept in practice, transferring best practices to healthcare models and different medical segments. However, this aspiration was hindered by the lack of transparent and standardized data on the methodology of implementing such projects and the means of measuring

the results. The term "value" was most often understood as uncontrollable "humanistic principles" or, on the contrary, economic incentives to reduce costs, which often led to a deterioration in the availability of medical care (EIT Health, 2020). Since the formulation of this concept, programs have been implemented worldwide to implement this approach in pilot projects. However, until recently, the experience of pilot projects has not been generalized and systematized.

In 2020, the Guidelines of the European Institute of Innovation and Technology (EIT Health) were published (EIT Health, 2020), where a methodology for implementing and scaling pilot projects was proposed. The management of EIT Health tried to solve the problem of practical implementation of VBHC in healthcare. The EIT Health matrix includes the following stages and elements:

- analysis of the context and conditions of medical care;
- mapping the patient's pathway to the site of delivery of medical care;
- defining conditions to choose treatment options by a patient;
- individual approach to the therapy appointment and patient's ability to participate in the choice of treatment method;
- assessment of the patient's experience.

As an approach to measuring the results, the authors used the following groups of indicators (EIT Health, 2020):

- economic costs;
- clinical outcome indicators — the results of instrumental and physical research methods that can be evaluated and related to the treatment;
- results associated with the patient's condition — subjective feelings, such as quality of life, pain;
- results of patient experience.

The results of the patient's experience reflect the patient's assessment of interaction with the medical institution and staff - those contribute to the subjective assessment of the value of medical care. Indicators of the patient's experience can be assessed through satisfaction with the quality of services. The patient's experience could have a direct impact on the development of the patient's adherence to treatment. These groups of indicators contribute by making a synergistic effect when measuring "success" in healthcare. Given the complexity and resource-intensive nature of the implementation of such projects, it is necessary to evaluate and adjust the methodology at the early stages of implementation (Zuenkova, 2021).

The purpose of the study is to present the experience of implementing the EIT Health methodology in the radiotherapy service in oncological dispensaries of the budgetary healthcare system.

MATERIAL AND METHODES

Within 17 months from June 2020 to October 2021, the EIT Health methodology was implemented into radiotherapy departments of 3 oncology sites of the budgetary healthcare system: the Mariinsky Hospital (Kicha, 2021), the Clinical Oncological Dispensary of St. Petersburg (Zuenkova, 2021), the Sverdlovsk Regional Oncological Dispensary (Izyurov, 2020).

The tools and approaches of the EIT Health Management were used:

- processes standardization;
- patient pathway analysis;
- cost estimation;
- identification of patients' values;
- shared decision-making;
- patient adherence development;
- satisfaction with the quality of medical services;
- assessment of the quality of life.

The operational efficiency of X-ray rooms was assessed at two sites — the Sverdlovsk Regional Oncological Dispensary and the City Mariinsky Hospital. The dynamics of work within 16 years (indicators of the dynamic series) was evaluated, the analysis of the structure of nosologies ($n = 16,011$), the turnover ($n = 2091$), the influence of factors on operational efficiency were analyzed. Methods of direct observation and timekeeping (22 sessions) of work were used, patient data was copied from the health records ($n = 2553$) in 2019.

Based on the regulatory documents, the possible risks of increasing the start time of treatment, the risks of the patient's refusal of treatment were assessed. Using the method of simulation modeling by the AnyLogic software, an organizational experiment was conducted. As a result of which a new model of organization of oncodermatology care was proposed.

An observational incomparable prospective, long-term single-center cohort quality of life study was conducted at the Sverdlovsk Regional Oncological Dispensary. 42 patients were included in the study according to the criteria. To assess the patient's quality of life and experience, a validated questionnaire for patients with skin cancer "FACE-Q | Skin Cancer" was used.

RESULTS

In each hospital, 8 main VBHC tools were applied.

Cost estimation

Cost measurement is one of the most difficult problem of implementing value-based principles due to its complexity, lack of accurate information about the cost of a full cycle of medical care, and different assessment methods.

At the current study the measurement of costs seemed relatively transparent, since they were assumed to be equal to the tariff of compulsory medical insurance (CHI). The tariff was calculated on the basis of technological maps, depended on the number of fractions and taking into account regional coefficients.

Thus, the assessment of economic costs did not allow to demonstrate the effect of VBHC. In this regard, the concept of costs was expanded — personnel, time, spatial, material saving were included into evaluation. Saving of time and personnel were in all cases and were associated with the optimization of processes.

Process evaluation, optimization and standardization

The dynamics of the work of radiation therapy rooms — the number of treatment cases and irradiation sessions - was evaluated, the indicators of the dynamic series were calculated: absolute growth, growth rate. Based on these calculations, conclusions are drawn about the causes of changes in patient admission and operational efficiency, which allows us to predict the redistribution of personnel and temporary (number of work shifts) resources within the structural unit. The dynamics of patient admission was influenced by the following reasons: the COVID-19 pandemic, the commissioning of new devices, an increase in the capacity of the department, promotional campaigns.

In order to predict the operational efficiency of the department, 22 sessions were timed in different patients, which showed that the total average session time is 12.1 minutes (Izyurov, 2020). The analysis showed that useful actions take the longest time — 67% ($n = 8.09$ minutes), while the remaining stages (paperwork, cleaning, etc.) each take no more than 1-2 minutes and total less than 33% ($n = 4.03$ minutes) of the total time (Kicha, 2021).

Patient pathway analysis

The study of patient behavior patterns when evaluating options for choosing a medical site, doctor, treatment method has been called "patient pathway study". This methodology was first used in medical institutions in Sweden (Kinsman, 2009) and later became widely used in the USA to improve the quality of medical care. The results of the study of the "patient pathway" serve as the basis for the design of routing and planning of medical care. The purpose of such studies is to

describe the steps that patients take from the initial point of seeking medical help to the moment of cure.

We evaluated the actual "patient pathway" by methods of clinical observation, analysis and measurement and compared it with regulated routing in the region. The results of observation and survey of patients made it possible to model the patient behavior. The proposed simulation model was implemented in the AnyLogic software that supports discrete event modeling. As a result of the change, the entire process from the patient's first visit to the discharge was reduced from 26 to 20 days.

Determining patients' value priorities

Values can be considered as objective norms and regulators of social behavior, but also as subjective concepts of the patient. In psychology, there are different approaches to assessing the values of an individual (Schwartz, 1990). According to M. Rokeach, which classifies values into two types: terminal or "super—values" and instrumental - "values-means" (Rokeach, 1973).

The assessment of the patients' value system was carried out through informal interviews with open questions to clarify the underlying motives and beliefs of patients (Zuenkova, 2021).

The purpose of this interview was to record the spread of opinions and preferences of patients regarding the methodology, procedure, schedule, format of radiotherapy treatment. The developed communication algorithm took into account the needs of the patient and included mandatory discussion of the clinical outcome of the procedure, issues of treatment safety and adverse reactions, requirements for cosmetic results, convenience of the treatment regimen.

The implementation of this communication algorithm six months later showed a satisfactory result — all patients adhered to the prescribed treatment schedule, their concern about the results of treatment decreased, all questions concerning the results of therapy were removed at the initial stage of treatment in the process of therapy planning.

Quality of life assessment

To assess the quality of life and the subjective state of the patient, the questionnaires "FACE-Q | Skin Cancer", "Cancer anxiety" and "Satisfaction with the appearance of the face" were used. Factors influencing the choice of treatment method in patients with non—melanoma skin cancer were identified - factors associated with the disease (ECOG stage, localization of skin cancer, radiosensitivity) and patient-associated factors (cosmetic result, fear of radiation, pain threshold, ability to visit a doctor).

The analysis showed the relation between age, gender and the level of psychoemotional distress: young age ($r = -0.398$; $p = 0.009$) and female gender ($r = -0.475$; $p = 0.001$). Positive involvement was observed in 67% of patients. Older patients were less involved in the choice of treatment method ($r = -0.633$; $p = 0.001$). All respondents had a level of satisfaction with doctor—patient communications of more than 50 points, which suggests that patients' expectations of treatment coincided with the information they received before the start of treatment.

Shared decision making

The principles of shared decision-making about treatment originated in the late 1990s and is based on the assumption that a patient is rational in his or her decisions, is able and willing to participate in the discussion of treatment options and make an informed choice. Shared decision-making means a change in the relationship between the doctor and the patient. However, not all patients are ready to rebuild their usual daily behavioral practice.

The patient's choice of treatment options is determined by a number of factors: the available resources (human, technological, etc.) in the medical organization, the degree of implementation of clinical guidelines, the patient's willingness to discuss treatment options with the doctor and the ability to make a decision, the availability of sufficient time for the doctor and the patient to discuss treatment options and assess possible outcomes. In the current study diagnostic and therapeutic modalities specified in the clinical guidelines for non-melanoma skin cancer were taken as the basis of the choice options.

Since the expansion of diagnostic and therapeutic opportunities for the patient can lead to an increase in resource costs (the introduction of new treatment methods, the purchase of medicines and medical equipment, additional personnel), optimization possibilities should be considered — training doctors to work on several modalities, the use of resources from other departments in the absence of necessary equipment, etc. In current research, expanding the possibilities of therapeutic choice did not lead to an increase in resources and costs. Surgeries were also trained for other modalities: photodynamic therapy and cryotherapy.

The patient's choice of treatment options was carried out taking into account two groups of factors: factors related to the disease (ECOG stage, cancer localization, radiosensitivity) and patient-associated factors (cosmetic result, fear of radiation, pain threshold, ability to visit a doctor).

Patient adherence

The problem of patients' adherence is one of the most significant for modern medicine and society. This problem is especially significant for radiation therapy, because interruption of the course of radiation therapy can threaten a relapse of the disease, which leads to a decrease in survival. Patients' adherence to treatment is influenced by socio-demographic and cultural factors.

The development of patient commitment is an important element of 4P medicine. The points of contact of the patient with the medical site and the doctor play an important role in the commitment. Managing contact points allows to organize the most effective system that increases the conversion of the patient at each stage of the life cycle and increases his or her involvement in the treatment process.

Satisfaction with the quality of medical services

As part of the general trend of value-based healthcare, the patient's experience is becoming increasingly important in assessing the quality of medical services. All medical organizations participating in the implementation of the program of state guarantees of free medical care to citizens are required to conduct an independent assessment of the quality of services provided.

The main criteria for such an assessment include openness and accessibility of information about a hospital, comfort of service and accessibility of care, waiting time, friendliness, politeness, competence of employees.

When implementing a VBHC at the level of structural divisions it is necessary to adapt existing questionnaires to the goals of the project and the specifics of the work.

Active involvement of patients in the assessment of the quality of medical services is an important element of value-based medicine. However, the introduction of subjectivity inevitably leads to an increase in the complexity of the system. The use of the results of the assessment of the patient's experience as a management tool requires approaches to their measurement that would inspire confidence and could be interpreted unambiguously by all stakeholders.

DISCUSSION

The idea of value-based healthcare are undoubtedly of interest to the industry, since it is aimed at improving the quality and accessibility of medical care while maintaining its costs. At the same time, the science of quality improvement collects evidence obtained in various disciplines: management, marketing, logistics, computer science, etc.

Modern medicine needs applied research aimed at forming an evidence base on how to disseminate the results of quality improvement projects. In this regard, the analysis and generalization of the experience of implementing managerial innovations in the field of healthcare organization is important for the subsequent effective application of new managerial ideas in practice.

CONCLUSIONS

Value-based healthcare (VBHC) will undoubtedly set the trend for the development of global healthcare in the coming years. To implement VBHC it is important to build bridges between functions; allocate the necessary resources to achieve long-term results; increase the importance of interdisciplinary teamwork.

The success of any management innovation depends primarily on the correct use of the methodology and its adoption to the situation. The possible barriers for VBHC implementation are the following: lack of standardized data, lack of clarity and unambiguity in the definition, scope and content of the professional medical term "value", uniform algorithms and implementation methods — all this can become an obstacle to the transition of healthcare to value-oriented pathway.

REFERENCES

- Implementing Value-Based Health Care in Europe: Handbook for Pioneers. EIT Health; 2020. Available at: <https://eithealth.eu/wp-content/uploads/2020/06/Implementing-Value-Based-Healthcare-In-Europe.pdf>
- Izyurov L.N., Zuenkova Yu.A. Forecasting and optimization of the kilovoltage X-ray therapy office within the framework of clinical guidelines of the Association of oncologists of Russia (AOR) of the Ministry of health of the Russian Federation. *Issledovaniya i praktika v meditsine*. 2020; 7(3): 99–107. <https://doi.org/10.17709/2409-2231-2020-7-3-10> (in Russian)
- Kicha D.I., Zuenkova Yu.A., Kamyshanskaya I.G., Cheremisin V.M. Patient-oriented approaches for X-ray therapy medical care. *Meditinskaya radiologiya i radiatsionnaya bezopasnost'*. 2021; 66(1): 54–8. <https://doi.org/10.12737/1024-6177-2021-66-1-54-58> (in Russian)
- Kinsman L., Rotter T., James E., Snow P., Willis J. What is a clinical pathway? Development of a definition to inform the debate. *BMC Med*. 2010; 8: 31. <https://doi.org/10.1186/1741-7015-8-31>
- Lewis S. Value-based healthcare – meeting the evolving needs of our population. *Aust. Health Rev*. 2019; 43(5): 485. https://doi.org/10.1071/ahv43n5_ed
- Porter M.E. What is value in health care? *N. Engl. J. Med*. 2010; 363(26): 2477–81. <https://doi.org/10.1056/NEJMp1011024>
- Porter M.E., Teisberg E.O. *Redefining Health Care: Creating Value-Based Competition on Results*. Harvard: Harvard Business School Press; 2006.
- Rokeach M. *The Nature of Human Values*. New York: Free Press; 1973.
- Schwartz S.H., Bilsky W. Toward a theory of the universal content and structure of values: Extensions and cross-cultural replications. *J. Pers. Soc. Psychol*. 1990; 58(5): 878–91.
- Zuenkova Yu.A. Value-based healthcare: analysis of European Institute of innovation and technology health guidelines. *Meditniskie tekhnologii. Otsenka i vybor*. 2021; (1): 28–35. <https://doi.org/10.17116/medtech20214301128> (in Russian)
- Zuenkova Yu.A., Kicha D.I., Abramov A.Yu., Buynova Yu.G., Klisova L.M. Patientoriented algorithm for the X-ray therapy cabinet of oncology dispensary. *Meditinskaya radiologiya i radiatsionnaya bezopasnost'*. 2021; 66(5): 45–9. <https://doi.org/10.12737/1024-6177-2021-66-5-45-49> (in Russian)

OPTIMISATION OF THE APPLICATIVE PROPERTIES OF BIODEGRADABLE CELLULOSE ACETATE-BASED FILMS USING THE PRINCIPLES OF GREEN CHEMISTRY

Tamara Erceg¹, Nevena Vukić², Vesna Teofilović¹, Sebastian Baloš³, Alena Stupar⁴, Olja Šovljanski¹, Slavica Porobić⁴

¹University of Novi Sad, Faculty of Technology Novi Sad, Bul. Cara Lazara 1, 21000 Novi Sad, Serbia

²University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Sv. Save 65, 32000 Čačak, Serbia

³University of Novi Sad, Institute of Food Technology in Novi Sad, Bul. cara Lazara 1, 21000 Novi Sad, Serbia

⁴University of Belgrade, Vinča Institute of Nuclear Sciences, PO Box 522, 11000 Belgrade, Serbia, tamara.erceg@uns.ac.rs

ABSTRACT

There is a growing interest in the use of biopolymers for obtaining biodegradable packaging with the addition of green components. The aim of this paper is to develop films based on cellulose acetate and polycaprolactone-diol intended for active packaging by adding biocompatible plasticizers. The films were obtained by solution casting method, and essential oils were used as active components, which showed antimicrobial activity in a low percentage. Biocompatible plasticizers synthesized by esterification and polyesterification reactions were used to improve the flexibility of prepared films. The obtained plasticizers also showed the effect of compatibilizer, improving the miscibility of polymers in the blend. The optical properties of the obtained blends were successfully improved by the addition of a low concentration of newly synthesized azo dye, with the ability to absorb electromagnetic radiation of a certain part of the spectrum.

Keywords: Cellulose acetate, active packaging, azo dye, green chemistry.

INTRODUCTION

The packaging industry is the largest consumer of synthetic, non-biodegradable polymers, with an amount of 40%. Over 50% of plastic waste in the environment comes from food packaging, which generates approximately 90% of waste after one use. It is linked with the increased development of takeaway food meals. Based on the principles of circular economy, materials for food packaging should be biodegradable or recyclable. Therefore, a lot of effort has been invested in order to develop biodegradable packaging able to ensure the protection and prolongation of food product shelf life. An active biodegradable food coating appeared as a mutual answer to these issues. According to the principles of *green* chemistry and sustainable development, in order to obtain biodegradable active packaging, in biopolymer matrix are incorporated antimicrobial compounds from renewable resources such as essential oils. Essential oils are obtained by extraction from different parts of plants. They act antimicrobial in a low concentration serving as natural additives in food products and active compounds in packaging materials. Considering not only the ecological but economic benefits, cellulose derivatives such as cellulose acetate can be used as a biopolymer matrix for the incorporation of essential oil and preparation of active packaging. Cellulose acetate (CA) has various advantages such as solubility in acetone, compatibility with essential oil, good processability, optical properties, and low price. In order to overcome its drawbacks such as fragility, low mechanical and barrier properties, CA is combined with plasticizers and other polymers such as poly(N-vinyl pyrrolidone-co-methyl methacrylate) (Ohno, & Nishio, 2007), vinyl polymers (Miyashita, Suzuki, & Nishio, 2002),

poly(ethylene succinate) (Buchanan et al., 1996), poly(ethylene glycol) (Buchanan et al., 1996), polyaniline (Cerqueira, Valente, Filho, & Burrows, 2009), polyhydroxyalkanoate (Meereboer, Misra, & Mohanty, 2020) in the design of polymer blend films. In order to reduce the glass transition temperature of CA and improved its flexibility, the plasticization of this biopolymer has been achieved using phthalates, citrates, glycerol esters, lactate, and glycerol itself (Hu et al., 2022). As a biocompatible substitution for phthalate, esters of glycerol with acetic and citric acid have been the most researched. In the framework of the development of efficient non-toxic substitution for phthalates, we have synthesized two types of plasticizers using tartaric acid. Tartaric acid was used because of the presence of hydroxyl groups in its structure, as an attempt to improve miscibility between CA and polycaprolactone diol (PCL-diol) blends. Essential oils, as antimicrobials obtained from the plants, were added to film-forming solutions in order to get coatings for active packaging. Using of essential oils in food packaging supports the *green* agenda which implies not only the use of biodegradable polymers and additives but also improvement of process cost-effectiveness and reducing the amount of food waste.

EXPERIMENTAL PART

Materials

Cellulose acetate and polycaprolactone diol was supplied from Sigma Aldrich, USA. Acetone (pro analysis), dimethyl sulfoxide (DMSO), and glycerol were procured from CENTROHEM, Serbia. Bishydroxyethyl terephthalate (BHET) was obtained by polyethylene terephthalate glycolysis. Lemongrass oil was obtained according to the procedure described by Erceg et al, while oregano oil was bought in a pharmacy (Erceg et al., 2022).

Preparation of plasticizers

The first type of plasticizer (glycerol tritartarate, GTT) was prepared by the bulk reaction of esterification between glycerol and tartaric acid in mass, according to the procedure described by Erceg et al., (Erceg et al., 2022). The second type of plasticizer (BHETTA) was also obtained by reaction of esterification between BHET and tartaric acid, which was performed in DMSO, for 2h, at 105 °C.

Preparation of films

The blends were prepared by dissolving CA and PCL-diol in acetone according to the procedure described by Erceg and al., 2022. A certain amount of plasticizer and essential oils were added to the blend solution in the same amount (7 wt% per blend weight). A series of preliminary tests (mechanical tests, observations) was carried out in order to find the optimal amount of plasticizer in a blend composition, which is 10 wt% for GTT and 30 wt% for BHETTA.

Infrared spectroscopy analysis

The chemical structure of obtained plasticizers was analysed by Infrared spectroscopy with Fourier transformation. Data were collected in the range of 4000-400 cm⁻¹.

Scanning electron microscopy (SEM) analysis

The topography of polymer blends was analysed using the scanning electron microscope (JEOL JSM-6460, Japan).

Mechanical properties analysis

Tensile properties of films were analysed by the Schenck Hydropuls PSB 250 (Germany) universal testing machine, according to the ASTM standard D882-18.

Antimicrobial assessment

Control film (without lemongrass oil) and film with 7 wt% of lemongrass oil were used for grapefruit packaging which was artificially contaminated by *A. brasiliensis* spores (10⁴ CFU/mL) (Erceg et al., 2022). Samples were monitored during the 10 days of storage. The other film, with

oregano oil, was used for the wrapping of salad, which was not artificially contaminated, but the presence of *S. aureus* and *Enterobacteriaceae* was monitored during the 10 days. The standardized ISO methods were applied for the determination of *S. aureus*, and *Enterobacteriaceae* in food packaged by the film with BHETTA and oregano oil.

RESULTS AND DISCUSSION

FTIR

FTIR spectra of polymer blends are given in Figures 1 and 2. A broad peak with a centre at 3410 and 3460 cm^{-1} in the FTIR spectrum of GTT and BHETTA respectively corresponds to OH stretching (from tartaric acid and BHET). Two small peaks at 2948 and 2890 cm^{-1} (GTT) and 2959 and 2915 (BHETTA, Figure 2) are assigned to -C-H stretching. In the FTIR spectrum of BHETTA appearing of a small peak at 3018 cm^{-1} indicates the presence of an aromatic ring (=C-H stretching). An intense peak at 1704 (GTT) and 1714 cm^{-1} (BHETTA) is attributed to the C=O stretching of the ester bond in the plasticizers.

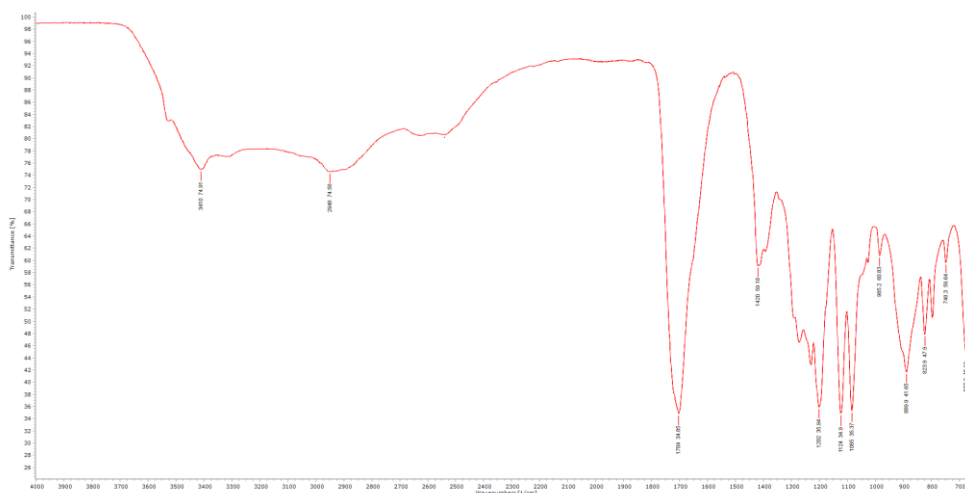


Figure 1. FTIR spectrum of GTT.

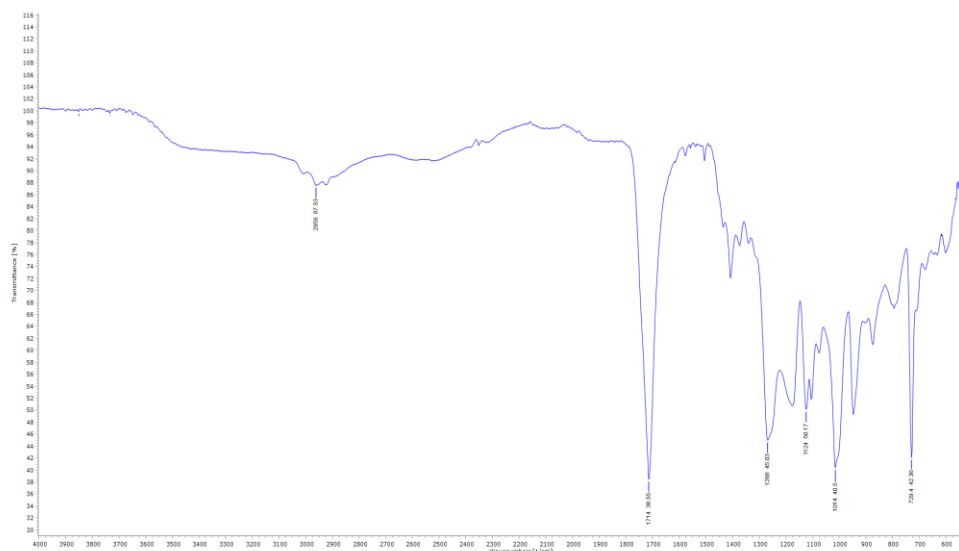


Figure 2. FTIR spectrum of BHETTA.

SEM

Figure 3a shows the SEM image of the blend without the addition of any plasticizer, while Figure 3b and 3c show the topography of the blend with the optimal amount of GTT (10 wt%), and BHETTA (30 wt%). The incorporation of plasticizer leads to a decrease in the depth and diameter of the pores, implying the compatibilization of polymers in a blend.

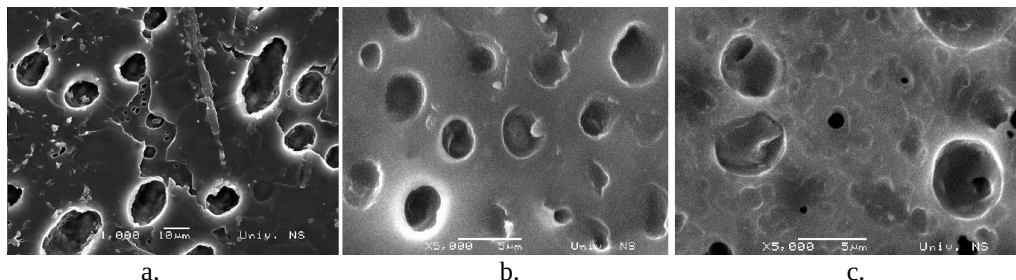


Figure 3. SEM images of: a) CA/PCL diol, b) CA/PCL diol-10% GTT, c) CA/PCL diol – 30% BHETTA.

Mechanical properties

The addition of plasticizers in optimal amounts leads to significant improvement of tensile properties. Plasticizer BHETTA in the amount of 30 wt% gives a film with significantly improved elongation at break (EB), above 29% and tensile strength (TS), above 46 MPa. Less improvements in values of EB and TS were observed for GTT in the optimal amount (7.21% and 24.82 MPa) (Table 1).

Table 1. Tensile properties for CA/PCL-diol samples with and without added plasticizer.

Sample	TS (MPa)	EB (%)
CA/PCL-diol	19.77	4.21
CA/PCL-diol-10% GTT	24.82	7.21
CA/PCL-diol-30% BHETTA	46.35	29.87

Antimicrobial properties

The shelf life of grapefruit packaged in the investigated film with lemongrass oil was prolonged more than 2 times, in comparison to the film without the addition of lemongrass oil. In salad packaged by control film, the critical level of *S. aureus* was achieved after three days, while in salad wrapped by active film, during the whole storage period (10 days), the critical level was not achieved; Enterobacteriaceae were not detected in a salad with active film, while in control salad made for critical value the last day of storage period.

Acknowledgments

The authors thank the Ministry of Education, Science and Technological Development, Republic of Serbia, project numbers 451-03-68/2022-14/200134, 451-03-9/2022-14/200134, and 451-03-68/2022-14/200222 for financial support.

LITERATURE

Buchanan, C. M., Dorschel, D., Gardner, R. M., Komarek, R. J., Matosky, A. J., White, A. W., & Wood, M.D. (1996). The influence of the degree of substitution on blend miscibility and biodegradation of cellulose acetate blends. *Journal of environmental polymer degradation*, 4, 179–195.

- Cerqueira, D. A., Valente, A. J. M., Filho, G. R., & Burrows, H. D. (2009). Synthesis and properties of polyaniline-cellulose acetate blends: The use of sugarcane bagasse waste and the effect of the substitution degree. *Carbohydrate Polymers*, 78, 402–408.
- Erceg, T., Vukić, N., Šovljanski, O., Stupar, A., Šergelj, V., Aćimović, M., Baloš, S., Ugarković, J., Šuput, D., Popović, S., & Rakić, S. (2022). *ACS Sustainable Chemistry & Engineering*, 10(28), 9141-9154.
- Hu, S., Liu, X., Zhang, M., Wei, Y., Qi, R., Zhu, Y., & Chen, S. (2022). Interfacial effects of plasticizers on the properties of cellulose diacetate materials. *Cellulose*, 29(14), 7849-7861.
- Meereboer, K. W., Pal, A.K., Misra, M., Mohanty, A.K. (2020). Sustainable PHBV/Cellulose Acetate Blends: Effect of a Chain Extender and a Plasticizer. *ACS Omega*, 5(24), 14221-14231.
- Miyashita, Y., Suzuki, T., & Nishio, Y. (2002). Miscibility of cellulose acetate with vinyl polymers. *Cellulose*, 9, 215–223.
- Meereboer, K. W., Misra, M., & Mohanty, A. K. (2020). Review of recent advances in the biodegradability of polyhydroxyalkanoate (PHA) bioplastics and their composites. *Green Chemistry*, 22(17), 5519-5558.
- Ohno, T., & Nishio, Y. (2007). Molecular orientation and optical anisotropy in drawn films of miscible blends composed of cellulose acetate and poly(N-vinylpyrrolidone-co-methyl methacrylate). *Macromolecules*, 40, 3468–3476.

PROVERA ZNANJA PRIMENOM RAČUNARSKOG ADAPTIVNOG TESTIRANJA KAO ODGOVOR NA SAVREMENE TENDENCIJE U OBRAZOVANJU

Svetlana Anđelić^{1,2}, Nikola Dragović², Goran Radić², Valentin Kuleto², Velimir Dedić¹

¹Univerzitet PIM Banja Luka, Računarski fakultet, despota Stefana Lazrevića bb, 78000
Banja Luka, Bosna i Hercegovina

²Visoka škola informacionih tehnologija ITS- Beograd, Savski nasip 7, 11000 Beograd, Srbija,
svetlana.andjelic@its.edu.rs

SAŽETAK

Obrazovanje, na svim nivoima, je pretrpelo određene izmene usled pandemije virusom Covid-19 – nastava se održavala isključivo putem online platformi ili uz eventualnu kombinaciju tradicionalne, frontalne nastave. Pojedine ustanove su parcijalne provere znanja takođe obavljale putem online platformi uz eventualno uključivanje video call meetinga. Promene koje su tada usvojene su dobrim delom zadržane i nakon prestanka same pandemije.

Online testovi za samoprocenu i procenu znanja se uglavnom zasnivaju na random generisanju pitanja i odgovora. Ovakvi testovi nisu prilagođeni trenutnom znanju samih ispitanika i samim tim negativno utiču na njihovu motivaciju. Računarsko adaptivno testiranje omogućava da se test, odnosno generisana pitanja postavljaju u zavisnosti od ispitanikovog odgovora na prethodno postavljeno pitanje (simulacija usmenog ispitivanja). Ovaj način procene znanja ima dvojake pozitivne efekte, kod ispitanika stvara utisak da je test kreiran "samo za njega", dok sa druge strane povećava efikasnost testiranja jer se smanjuje broj pitanja na koje ispitanik treba da odgovori kako bi se objektivno moglo proceniti njegovo znanje.

U ovom radu će biti objašnjen koncept originalnog, autorskog CAT modela testiranja. Biće prikazani i rezultati testiranja u visokom i srednjoškolskom sistemu obrazovanja koji su sprovedeni primenom navedenog CAT modela.

Cljučne reči: obrazovanje, online test, CAT model, studenti, učenici.

UVOD

Cilj svake ocene, odnosno ispitivanja studenata i učenika je da se što objektivnije utvrdi stepen odnosno nivo njihovog znanja iz određene nastavne materije. Pojam objektivnosti je često upitan, posebno kod odgovora esejskog tipa, jer nastavnik samostalno daje poene na osnovu sopstvenog kriterijuma i utiska sveopuhvatnosti napisanog odgovora. Dalji problem je i u broju postavljenih pitanja i potpitanja kako bi se obuhvatio što širi opseg gradiva, kao i u kompleksnosti tih pitanja. Za veću ocenu se očekuje da ispitanik (student, učenik) zna odgovore na složena i zahtevna pitanja koja povezuju više lekcija i/ili oblasti. Ako se svemu ovome doda veliki broj studenata/učenika koje nastavnik treba da ispita u zadatom vremenskom roku dolazi se do zaključka da klasično ispitivanje (pismeni u papirnoj formi i usmeno ispitivanje) nije baš efikasno sredstvo (vreme ispitivanja + vreme pregledanja radova + mogućnost ljudske greške).

RAČUNARSKO ADAPTIVNO TESTIRANJE

Savremene informacione komunikacione tehnologije se uveliko koriste u obrazovne svrhe i online testiranje se sprovodi na svim nivoima obrazovanja. Primenom računarskog testiranja je smanjen stepen subjektivizma nastavnika i svakako otklonjena mogućnost ljudske greške pri pregledanju testova. Većina ovih testova se zasniva na generisanju pitanja i odgovora po principu slučajnog (eng. *random*) izbora pitanja, odnosno random promešanog redosleda ponuđenih odgovora. Problem ovako kreiranih testova je u tome što svi ispitanici dobijaju ista pitanja bez

obzira na nivo znanja koji poseduju. Naime, kod ispitanika koji imaju visok nivo znanja (odgovaraju za veću ocenu) apsurdno je tražiti da odgovaraju i na trivijalna pitanja i tako gube koncentraciju i produžuju vreme trajanja ispitivanja. S druge strane, kod ispitanika koji imaju znatno niži nivo znanja i odgovaraju za niže ocene ne treba raspasti pažnju na previše zahtevna i složena pitanja.

U suštini, problem ispitivanja treba sprovesti na što efektivniji i efikasniji način. Maksimalna informacija se dobija kada se ispitaniku postavljaju pitanja koja odogovaraju njegovom stepenu znanja (Anđelić, 2010). Odnosno, uz što manji broj postavljenih pitanja (a samim tim i potrebnim vremenom za odgovaranje) utvrditi što objektivnije nivo znanja ispitanika.

Upravo to je rešeno primenom računarskog adaptivnog testiranja (eng. *Computer Adaptive Testing – CAT*). Adaptivnost se ogleda u tome što naredno pitanje (koje se generiše po specifičnom algoritmu) zavisi od tačnosti odgovora na prethodno pitanje. Takav način individualnog testiranja omogućava da vrlo mali broj ispitanika rešava identični test (Anđelić, 2010). Ova vrsta testiranja je specifična jer se ne može sprovesti primenom papirnog testa.

CAT proces se sastoji iz petlje koja procenjuje nivo studentovog znanja na osnovu odgovora na prethodna pitanja i traži pitanje koje će dati najviše informacija saglasno nivou ispitanikovog znanja (Anđelić, 2010).

U svetu postoji više različitih modela koji izračunavaju (predviđaju) verovatnoću da ispitanik tačno tj. netačno odgovori na postavljeno pitanje i na osnovu tih verovatnoća se vrši procena nivoa znanja ispitanika. Neki od značajnijih modela su:

Teorija davanja odgovora (eng. *Item Response Theory, IRT*) – kod ovog sistema se procena nivoa znanja ispitanika bazira na podacima dobijenim pretestiranjem uzorka ispitanika (Baker, & Ho Kim, 2017); glavni nedostatak je što pitanja nije moguće podeliti po određenim kategorijama i to dovodi do znatnog povećanja vremena pretrage kako se baza pitanja povećava.

Sekvencijalni test odnosa verovatnoća (eng. *Sequential Probability Ratio Test, SPRT*) – za razliku od IRT modela kod ovog modela nema pretestiranja i implementacija je znatno jednostavnija (Stefan, Schönbrodt, Evans, & Wagenmakers, 2022); primer primene je testiranje za dobijanje TOEFL (eng. *Test of English as a Foreign Language*) sertifikat poznavanja engleskog jezika za strance.

Bajesove mreže (eng. *Bayesian Networks, BN*) – glavna prednost ovog modela je mogućnost organizovanja po težinskim nivoima te se do procene nivoa znanja ispitanika dolazi nakon par iteracija; nedostatak se ogleda u tome što je za dobijanje početnih parametara neophodno izvršiti pretestiranje na velikom uzorku ispitanika (Scutari, & Denis, 2021).

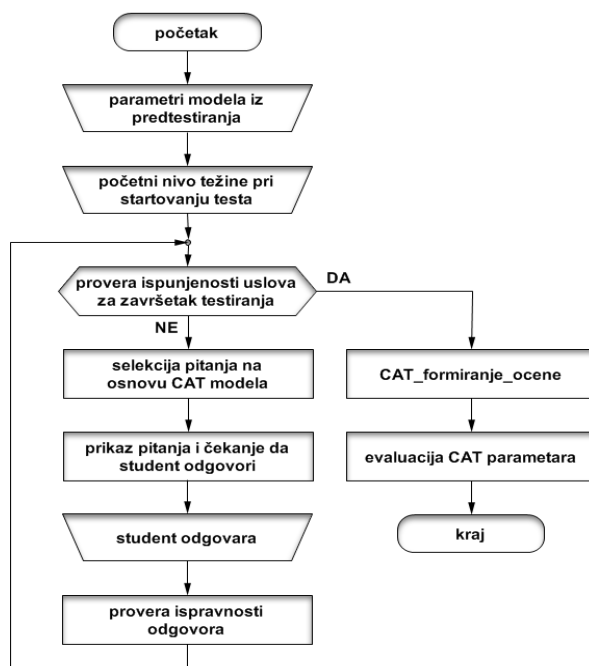
Parcijalni red strukture znanja (eng. *Partial Order Knowledge Structures, POKS*) – zasniva se na BN modelu pri čemu ne zahteva veliki uzorak za pretestiranje (Beheshti, & Desmarais, 2012).

Svi ovi modeli dolaze do sličnih rezultata u proceni znanja, uzimajući u obzir prosečne vrednosti testiranih ispitanika, a ne pojedinačno za svakog ispitanika ponaosob (Desmarais, & Pu, 2008).

SPECIJALIZOVANI CAT MODEL

Sagledavajući osnovne nedostatke ranije pomenutih modela razvijen je specijalizovani CAT model koji nastoji da prevaziđe te nedostatke. Ovaj model je autorski rad (kroz doktorsku disertaciju) prvog autora ovog rada. U nastavku će ukratko biti prikazna taj model, a glavni akcenat će biti na primeni tog modela pri testiranju uzoraka ispitanika u srednjem i visokom obrazovanju.

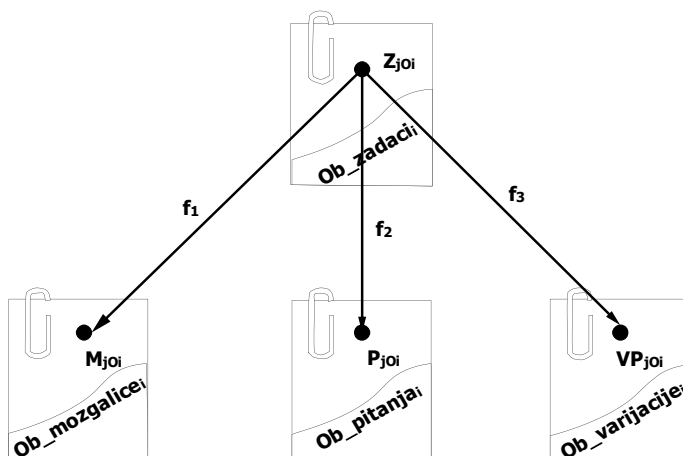
Sam CAT model se može prikazati kao iterativni algoritam (slika 1) na kome se jasno uočava da se nakon unosa neophodnih parametara iz pretestiranja ti parametri nadalje sami evaluiraju, odnosno nakon svakog testiranja ispitanika parametri se automatski ponovo preračunavaju i tako korigovani parametri predstavljaju ulazne parametre za naredno testiranje.



Slika 1. Proces specijalizovanog CAT sa detaljnijim prikazom CAT testiranja (Anđelić, 2010).
Figure 1. Process of specialized CAT with a more detailed view of CAT testing (Anđelić, 2010).

Odnosno, ovo ukazuje da što više puta se sistem pokrene to su parametri sve precizniji i daju bolju predikciju u selekciji pitanja koja se ispitaniku postavljaju. Bitno je naglasiti (što se može i videti u prikazanom algoritmu) da su selekcija pitanja i generisanje ocena dva nezavisna modula koja se mogu menjati bez značajnog uticaja jednog na drugi.

Svaka oblast ima definisana tri težinska nivoa (najviši, srednji, osnovni). Na najvišem nivou su zadaci i mozgalice (teži zadaci), na srednjem nivou su pitanja i varijacije pitanja (pitanje sa datim pojašnjenjem), a na najnižem nivou su osnovna (bazna) pitanja. Nastavnik definiše zadatke za svaku oblast, kao i koje oblasti učestvuju u testiranju. Zadaci se jednoznačno preslikavaju (slika 2) u mozgalice pitanja i varijacije pitanja.



Slika 2. Funkcije preslikavanja između zadataka, mozgalica, pitanja i varijacija (Anđelić, 2010).
Figure 2. Mapping functions between tasks, puzzles, questions and variations (Anđelić, 2010).

Ispitanik sam bira nivo sa kojim započinje testiranje, odnosno nivo od koga startuje u odgovaranju prve oblasti. Svaka sledeća oblast započinje od nivoa kojim je završena prethodna oblast. Završetak testiranja u okviru jedne oblasti se dešava kada se ispitanik u najmanje dva (ovaj broj se može menjati po potrebi) postavljena zadatka (ili njegove funkcije preslikavanja prikazane na slici 2) budu na istom težinskom nivou. Ispitanik prolazi kroz sve oblasti koje je nastavnik definisao za dati test.

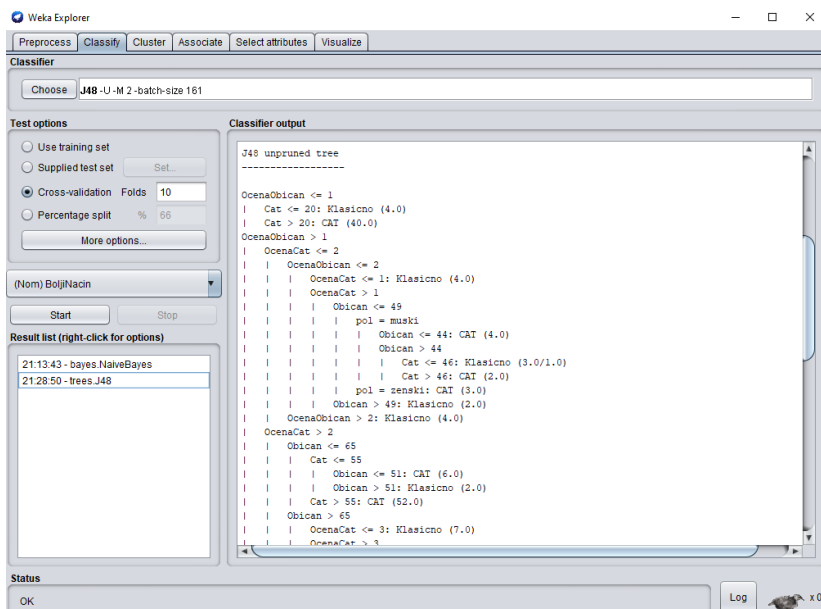
Specijalizovan algoritam za generisanje ocena je definisan tako da se izračunava aritmetička sredina ponderisane ocene (na osnovu sakupljenog broja poena) i ocene dobijene na osnovu Bajesove teoreme uslovne verovatnoće i Maksimum aposteriori pristupa. Odnosno, nakon svakog pitanja na testu izračunaju se poslednje aposteriori verovatnoće i određuje se maksimalna vrednost među njima. Ocena za koju je utvrđeno da njena verovatnoća odgovara izračunatoj maksimalnoj vrednosti je tražena „najverovatnija” ocena (Anđelić, 2010).

REZULTATI EKSPERIMENTA

Eksperiment je sproveden u okviru dva nivoa obrazovanja, visokom i srednješkolskom.

U visokom obrazovanju testirano je 100 studenata primenom specijalizovanog CAT modela i klasičnim putem. Kod klasičnog testiranja su svi studenti odgovarali na istih 14 pitanja iz tri oblasti. Kod CAT testiranja prosečno je odgovarano na 5.6 pitanja (maksimalno na 11 pitanja i minimalno na 3). Poređenjem rezultata i primenom Mann-Whitney testa i Spirmanovog koeficijent korelacije utvrđeno je da je poklapanje ocena bilo kod 82.57% slučajeva. Odatle sledi jasan zaključak da je broj pitanja, a samim tim i vreme testiranja kod CAT modela znatno manji a dobijeni rezultati se u znatnoj meri poklapaju.

Eksperiment je sproveden na uzorku od 161 učenika srednje škole u više razreda. Za pronalaženje povezanosti između podataka korišćena je WEKA softver (eng. *Waikato Environment for Knowledge Analysis*) koji se sastoji od razlikih algoritama za mašinsko učenje. Primenjivana su dva klasifikatora, J48 (slika 3) i Naïve Bayes klasifikator (slika 4) (slično kao Hussain, Dahan, Ba-Alwib, & Ribata, 2018). Primenom oba klasifikatora se došlo do sličnih rezultata (poklapanje u 93.78% kod J48 i 86.33% kod Naïve Bayes). Ovo se poklapa sa istraživanjima drugih autora koji su utvrdili da J48 klasifikator daje bolje rezultate (Sumitha, & Vinothkumar 2016).



Slika 3. Pregled rezultata dobijenih izvršavanjem klasifikatora J48.
Figure 3. Overview of the results obtained by running the J48 classifier.

```
Time taken to build model: 0.01 seconds

=== Stratified cross-validation ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances      139           86.3354 %
Incorrectly Classified Instances    22           13.6646 %
Kappa statistic                    0.4505
Mean absolute error                 0.3399
Root mean squared error             0.3907
Relative absolute error             111.0948 %
Root relative squared error         100.3351 %
Total Number of Instances          161

=== Detailed Accuracy By Class ===

                TP Rate  FP Rate  Precision  Recall   F-Measure  MCC      ROC Area  PRC Area
Weighted Avg.   0.400    0.031    0.750     0.400    0.522     0.481    0.676    0.562
0.969    0.600    0.876     0.969    0.920     0.481    0.676    0.840
0.863    0.494    0.852     0.863    0.846     0.481    0.676    0.788

=== Confusion Matrix ===

  a    b  <-- classified as
12  18 |  a = Klasicno
 4 127 |  b = CAT
```

Slika 4. Pregled rezultata dobijenih izvršavanjem Naïve Bayes klasifikatora.
Figure 4. Overview of the results obtained by running the Naïve Bayes classifier.

NEDOSTACI CAT TESTIRANJA

Kao i kod većine drugih CAT modela (mada se ovo odnosi na svako testiranje primenom računara) glavni nedostatak je taj što se oni ne mogu primeniti na sve teme i veštine (npr. slikanje, čitanje,...).

Takođe, kao eventualni nedostatak se može navesti nemogućnost povratka na prethodno pitanje jer se svako sledeće pitanje postavlja kao rezultat tačnosti odgovora na prethodno pitanje. Ali, ako se ovo posmatra sa druge strane uvideće se da je ovo prednost a ne mana. Naime, ako bi se omogućio povratak na prethodno pitanje, onda bi se mogla dogoditi situacija da “mudriji” ispitanici kad shvate da je sledeće pitanje lakše shvate da su dali pogrešan odgovor na prethodno pitanje i da onda idu principom “pogađanja” i ispravljanja odgovora, što bi dovelo do stravanja lažne slike o nivou ispitanikovog znanja.

Prilikom uvođenja prikazanog CAT modela može se očekivati određeni otpor među nastavnicima jer se od njih očekuje da definišu veliki broj zadataka sa njihovim pratećim mozgalicama, teorijskim pitanjima, varijacijama tih pitanja i osnovnim pitanjima, kao i 5 varijanti odgovora (1 tačan i 4 distraktora, kako bi se ispoštovala sva pravila pri kreiranju testa kao objektivnog mernog instrumenta (Nedelesky, 1954; Kehoe, 1995).

Ukoliko je komplikovano i/ili nemoguće izvršiti pretestiranje na osnovu kojih bi se odredili svi neophodni ulazni parametri modela (apriori verovatnoće svih pitanja) mogu se uzeti identične verovatnoće za sve ocene (kod studenata su ocene u rasponu od 5-10, odnosno apriori verovatnoća je 1/6, dok je u srednjoj školi raspon ocena od 1-5, pa bi apriori verovatnoća bila 1/5).

ZAKLJUČCI

Prikazani model i aplikacija CAT testiranja su fleksibilni.

Na osnovu dobijenih rezultata eksperimenta može se zaključiti da CAT testiranje ima dvojake pozitivne efekte. S jedne strane, kod ispitanika se stvara utisak da je test kreiran “samo za njega”, a sa druge strane povećava se efikasnost testiranja jer se smanjuje broj pitanja na koje ispitanik treba da odgovori kako bi se objektivno moglo proceniti njegovo znanje.

Specijalizovani CAT model bi značajnu ulogu mogao da ima kao pomoćno didaktičko sredstvo u svim nivoima obrazovanja, a posebno sa aspekta samoprocene znanja učenika i/ili studenata u toku nastavnog procesa.

LITERATURA

- Anđelić, S. (2010). *Prilog objektivnom vrednovanju rezultata rada studenata primenom računarskog adaptivnog testiranja*. Doktorska disertacija. Fakultet za industrijski menadžment, Union Univerzitet, Beograd, Srbija.
- Baker, F. B., & Kim, S. H. (2017). *The basics of item response theory using R* (pp. 17-34). New York: Springer.
- Beheshti, B., & Desmarais, M. (2012). Improving matrix factorization techniques of student test data with partial order constraints. In *International Conference on User Modeling, Adaptation, and Personalization* (pp. 346-350). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Desmarais, M., Villarreal, A., & Gagnon, M. (2008, June). Adaptive test design with a naive bayes framework. In *Educational Data Mining 2008*.
- Hussain, S., Dahan, N. A., Ba-Alwib, F. M., & Ribata, N. (2018). Educational data mining and analysis of students' academic performance using WEKA. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 9(2), 447-459.
- Kehoe, J. (1994). Writing multiple-choice test items. *Practical Assessment, Research, and Evaluation*, 4(1), 9.
- Nedelsky, L. (1954). Absolute grading standards for objective tests. *Educational and psychological measurement*, 14(1), 3-19.
- Scutari, M., & Denis, J. B. (2021). *Bayesian networks: with examples in R*. Chapman and Hall/CRC.
- Stefan, A. M., Schönbrodt, F. D., Evans, N. J., & Wagenmakers, E. J. (2022). Efficiency in sequential testing: Comparing the sequential probability ratio test and the sequential Bayes factor test. *Behavior Research Methods*, 1-18.
- Sumitha, R., Vinothkumar, E. S., & Scholar, P. (2016). Prediction of students outcome using data mining techniques. *International Journal of Scientific Engineering and Applied Science (IJSEAS)*, 2(6), 8.

KNOWLEDGE ASSESSMENT THROUGH THE APPLICATION OF COMPUTER ADAPTIVE TESTING IN RESPONSE TO MODERN TENDENCIES IN EDUCATION

Svetlana Anđelić^{1,2}, Nikola Dragović², Goran Radić², Valentin Kuleto², Velimir Dedić¹

¹University PIM Banja Luka, Faculty of Computer Science, despota Stefana Lazrevića bb,
78000 Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

²Information Technology School ITS- Belgrade, Savski nasip 7, 11000 Belgrade, Serbia,
svetlana.andjelic@its.edu.rs

ABSTRACT

Education, at all levels, has undergone certain changes due to the Covid-19 pandemic. In the time of the pandemic, classes were held exclusively through online platforms or with a possible combination of traditional, frontal classes. Some institutions also conducted partial knowledge tests through online platforms with the possible inclusion of a video call meeting. The changes adopted at that time have largely remained even after the end of the pandemic. Online tests for self-assessment and assessment of knowledge are mainly based on a random question and answer generator. Such tests are not adapted to the current knowledge of the respondents themselves and thus negatively affect their motivation. Computer adaptive testing enables the test, ie the generated questions to be asked depending on the respondent's answer to the previously asked question (simulation of oral examination). This way of assessing knowledge has two positive effects, it gives the impression that the test has been created "just for him", while on the other hand it increases the effectiveness of testing because it reduces the number of questions to be answered to objectively assess the knowledge. This paper will describe the concept of an original, authorial CAT test model. The results of tests in the higher and secondary education system conducted using the above CAT model will also be presented.

Keywords: education, online test, CAT model, students, pupils.

***ECOLOGY, ENERGETIC EFFICIENCY AND
GREEN ENERGY
EKOLOGIJA, ENERGETSKA EFIKASNOST I
ZELENA ENERGIJA***

ANALIZA ENERGETSKIH I EKONOMSKIH POKAZATELJA ENERGETSKE SANACIJE - STUDIJA SLUČAJA STAMBENOG OBJEKTA U PETROVCU NA MLAVI

Marina Nikolić Topalović¹, Milan Blagojević²

¹Akademija tehničko umetničkih strukovnih studija Beograd, Odsek Građevinsko geodetski,
Hajduk Stankova 2, 11000 Beograd, Srbija, mntopalovic@vggs.rs

² Master ing strukovnih studija SZR MICOMS, Zahumska 43, 11000 Beograd, Srbija,
micomsm@gmail.com

SAŽETAK

U sprovedenom istraživanju se analizira energetski i ekonomski aspekt primenjenih mera na energetske sanaciji individualnog stambenog objekta u Petrovcu na Mlavi i dimenzionisanje elemenata termičke opne, koristeći metodologiju propisanu Pravilnikom o energetske efikasnosti zgrada (Ministarstvo građevinarstva Republike Srbije, 2011) softverski paket URSA građevinska fizika 2, u cilju unapređenja postupka odabira materijala za utopljanje termičke opne zgrade. Ekonomska analiza predloženih mera se bazira na dva elementa, prvi je cena za pojedine pozicije radova, materijala i radne snage, a drugi aspekt je period povraćaja investicije uložene u energetske sanaciju. Istraživanje pokazuje da se u fazi izrade elaborata energetske efikasnosti za projekat energetske sanacije zgrada, mogu napraviti značajne uštede u finansijskim troškovima da se postojeći objekta iz energetskog razreda E, posle sanacije prevede u energetski razred C. Istraživanje pokazuje da je moguće kombinovanjem energetske i ekonomske analize identifikovati koja varijanta energetske sanacije daje najbolje ekonomske efekte, u smislu trenutne cene ali i najbržeg povraćaja investicije. U tom smislu je moguće napraviti uštede od 3,30% do 14,69% u investiranju u predložene radove, kroz odabir materijala koji se planiraju u sklopu termičke opne. Povećanje investicije uložene u energetske sanaciju može biti ostvaren za 21,62 godine. Energetskom sanacijom je potreba za energijom za grejanje objekta na godišnjem nivou smanjena za 31,60%.

Ključne reči: energetska efikasnost, termo izolacioni materijali, ekonomska analiza, ekološki uticaji.

UVOD

Zgrade i izgradnja zajedno troše 36% finalne energije na globalnom nivou i proizvode 39% ugljen-dioksida (Global Footprint, 2017). Da bi se ispunili globalni klimatski ciljevi utvrđeni Pariskim sporazumom intenzitet potrošnje energije po kvadratnom metaru (m²) zgrada treba smanjiti za 30% do 2030. god., u poređenju sa 2015. godinom (Global Footprint, 2017). Zbog toga je neophodno postojeći građevinski fond, izgrađen pre donošenja propisa o energetske efikasnosti zgrada, u skorijoj budućnosti energetski sanirati.

Prvi propisi u oblasti energetske efikasnosti u Srbiji usvojeni su 1970. godine. Do donošenja ovog pravilnika bilo je izgrađeno oko 50% stambenog fonda Republike Srbije (Ministarstvo životne sredine, rudarstva i prostornog planiranja Republike Srbije, 2002) Prema obimnoj studiji o porodičnim kućama Srbije, 55% stambenog fonda je izgrađeno zaključno sa 1970. godinom (Jovanović Popović i sar., 2012). Od celokupnog građevinskog fonda 87,35% stambenih objekata u Republici Srbiji čine objekti individualnog stanovanja (Jovanović Popović i sar., 2012).

U Republici Srbiji je 2011.godine usvojena regulativa o energetske efikasnosti zgrada (Ministarstvo građevinarstva Republike Srbije, 2012), sa obavezom primene od 2012.god., kojom se propisuje obaveza energetske rangiranja, i minimalni energetski razred za sve nove zgrade, na osnovu potrošnje energije za komforno korišćenje. Prema važećoj legislativi energetske rangiranje se vrši na osnovu potrebne energije za komforno korišćenje zgrade obračunato u kWh/m²

površine. Osim novih zgrada usvojena regulativa se odnosi i na energetske saniranje postojećeg građevinskog fonda, i njegovo energetske rangiranje. Potrošnja energije u građevinskom sektoru Republike Srbije 2011. godine je iznosila 41% (Energy balance of the Republic of Serbia, 2014) ukupne potrošnje. Više od 50% ekološkog otiska Srbije potiče od produkcije CO₂e (Global Footprint, 2017).

Potreba za uštedama u potrošnji energije nameću potrebu za energetske sanacijom postojećeg građevinskog fonda. U tom postupku potrebno je iznaći racionalne i ekonomski opravdane metode, sa prihvatljivim rokovima za povraćaj uloženi sredstava za energetske sanaciju zgrada.

U cilju smanjenja uticaja iz građevinskog sektora, predlaže se, primena metodologije kojom se prilikom odabira, termo izolacionog materijala kojom se predlaže utopljanje termičkog omotača zgrade koristi osim energetske i ekonomski aspekt pri donošenju odluke koji materijal je najpovoljniji za energetske sanaciju sa energetske ali i ekonomskog aspekta.

CILJ ISTRAŽIVANJA

Najčešće se energetske sanacije objekata otpočinje sa dodavanje slojeva termo izolacije na fasadnim zidovima, uz zamenu dotrajale fasadne stolarije. Osim energetske sanacije termičkog omotača mere koje se najčešće predlažu su: zamena rasvete sa energetske efikasnom, zamena sistema za grejanje i zamena dotrajali kućni aparati sa novim koji troše manje energije za rad. Namera je da se kroz istraživanje ukaže na mogućnost poboljšanja metodologije izrade projekata energetske sanacije postojećih objekata, kombinovanjem energetske i ekonomski aspekata energetske sanacije.

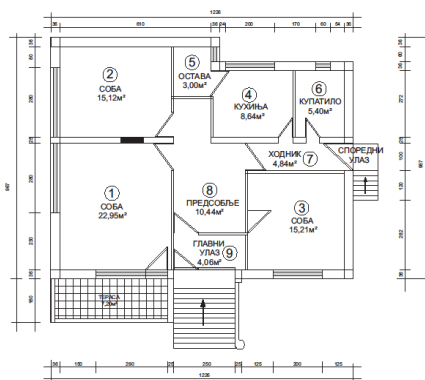
Cilj ovog rada je usklađivanje primene različitih termo izolacionih materijala koji se mogu koristiti u procesu energetske sanacije sa optimalnim investicionim ulaganjem u sam proces kako bi se dobio energetske efikasne objekat i kako bi se mogao proceniti vremenski period povraćaja investicije. Projektovanje novih građevinskih objekata, kao i planiranje sanacije postojećih, jednim svojim delom obuhvata primenu propisa iz oblasti energetske efikasnosti (Ministarstvo građevinarstva Republike Srbije, 2011). Česta je pojava da se investitori, vodeći se aktuelnim trendovima odlučuju za skupe materijale kako bi objekat učinili atraktivnim a samim tim i skupljim. Glavni cilj ovog rada je usklađivanje primene različitih termo izolacionih materijala koji se mogu koristiti u procesu energetske sanacije sa optimalnim investicionim ulaganjem u sam proces kako bi se dobio energetske efikasne objekat i kako bi se mogao proceniti vremenski period povraćaja investicije. Namera je da se kroz rad prikaže da se pažljivim odabirom termo izolacionog materijala mogu napraviti značajne uštede u investiranju u energetske sanaciju, a da pri tome zahtevi koji se postavljaju sa aspekta termičkih karakteristika i energetske potreba objekta budu u potpunosti zadovoljeni.

PREDMET ISTRAŽIVANJA

U radu se analizira energetske sanacije postojećeg objekta u Petrovcu na Mlavi, izgrađenog polovinom 60-ih godina. Istraživanje je rađeno polovinom 2021. godine, radi energetske sanacije objekta. Za potrebe istraživanja su napravljena četiri modela energetske sanacije individualnog stambenog objekta, sa energetske i ekonomskog aspekta investicije.

Osnova objekta na kome je rađeno istraživanje i izvod iz katastra prikazani su na Slici 1. Izgledi iz pravca ulice i dvorišta, prikazani su na Slici 2.

Vrste termo izolacionih materijala, sa prozivodnim nazivima, koji su analizirani u istraživanju, su prikazani u Tabeli 1, kao i oznaka modela u kojima se ti termo izolacioni materijali koriste u strukturi termičkog omotača. Treba naglasiti da se predloženi termo izolacioni materijali često primenjuju za energetske sanaciju postojećih objekata i da se nalaze u trgovinskim lancima radnji u kojima se plasiraju građevinski materijali i proizvodi u Republici Srbiji.



Slika 3: Situacioni plan

Slika 1. Izvod iz katastra i osnova objekta u Petrovcu na Mlavi.

Figure 1. Extract from the cadastre and the foundation of the building in Petrovac na Mlava.



Slika 2. Izgled objekta iz pravca ulice i dvorišta.

Picture 2. View of the building from the direction of the street and yard.

Tabela1. Pregled termo izolacionih materijala koji se analiziraju za potrebe energetske sanacije objekta.

Table 1. Overview of thermal insulation materials that are analyzed for the needs of the building's energy rehabilitation.

Vrsta termo izolacije	Proizvodni naziv	Model
Stiropor 10 cm	Maxitherm MF 100	MC 1, MC 2
Stirodur 12 cm	Austrotherm XPS-30/120	MC 1, MC 3
Mineralna vuna 15cm	URSA SF34	MC 1, MC 2, MC 3, MC 4
Kamena vuna 10cm	Knauf FKD-N Thermal	MC 3, MC 4
Kamena vuna 12 cm	Knauf FKD-N Thermal 2	MC 2, MC 4

METODOLOGIJA

Metodologija koja se koristi u istraživanju je uporedna komparativna analiza, napraviće se proračun ulaznih podataka za termo izolacione materijale koji se najčešće koriste za energetske sanaciju fasadnih zidova, podova i krovova. U istraživanju se koriste podaci o cenama termo izolacionih materijala u maloprodajnim objektima i ugradnju u vreme kada je istraživanje rađeno, a to je septembar mesec 2021. godine, kako bi se sagledalo koja je varijanta najpovoljnija za investitora.

U tom smislu su formirana četiri modela za koja je bilo potrebno uz pomoć programskog paketa URSA građevinska fizika 2, proračunati ukupni i pojedinačni uticaj mera energetske sanacije, na potrošnju primarne energije potrebne za grejanje objekta individualne stambene zgrade u Petrovcu na Mlavi.

U okviru rada, će se razmatrati varijante energetske sanacije sa stanovišta primene predloženim termo izolacionih materijala i sa aspekta ekonomske rentabilnosti ukupnog predloženog investiranja, kako bi se pružila podrška u donošenju investitorske odluke za sanaciji rekonstrukciju postojećeg stambenog objekta, koja će omogućiti smanjenje potrošnje energije u narednom periodu. Istraživanjem se nastoji odrediti i vremenski period u kome se očekuje povraćaj uložene investicije, što je još jedan od bitnih ciljeva ekonomske analize.

Aktivnostikoje kroz koje je rađeno istraživanje možemo podeliti na nekoliko faza:

- Obilazak objekta kako bi se izvršilo snimanje objekta, obzirom da nema tehničke dokumentacije.
- Uraditi detaljan pregled objekta kako bi se što bolje sagledala oštećenja nastala usled višegodišnjeg neodržavanja. Obavezna provera nosivosti konstrukcije i njenih elemenata.
- Na osnovu izmerenih dimenzija napraviti tehničke crteže objekta, projekt na osnovu koga se može uraditi kvalitetan predmer radova.
- Napraviti predmer radova iz koga će biti urađeni predračuni radova sa detaljnom specifikacijom materijala u skladu sa dinamikom izvođenja radova na energetske sanaciji objekta.
- Pomoću softvera URSA-građevinska fizika 2, uraditi potrebne simulacije za energetske analizu iz koje će u kasnijoj fazi biti urađena ekonomska analiza (Softver URSA, 2022).

Ekonomska analiza po zadatim kriterijumima koja će pokazati koji od predloženih modela energetske sanacije ima najbolje pokazatelje.

Metodologija za energetske aspekt

Važno je napomenuti da se sve mere unapređenja energetske svojstava građevinskog objekta ne baziraju na bilo kakvom odricanju korisnika od uobičajene komforne upotrebe objekta, već povećavaju efikasnost upotrebe koja vodi povećanju kvaliteta života korisnika i smanjenju potrebne energije za zagrevanje objekta. Proračuni koje je potrebno uraditi u svemu su prema važećim propisima (Ministarstvo građevinarstva Republike Srbije, 2011) po metodologiji koja je bila primenjena u drugim radovima (Dašić, 2015; Nelki i Zdravković, 2016) i pomoću kojih će biti izračunate potrebne debljine svakog termičkog sklopa posebno, tako da su zadovoljeni propisi. Materijali koji se analiziraju imaju odgovarajuće ateste referentne ustanove Instituta za ispitivanje materijala Srbije.

U okviru istraživanja analizirani su najbitniji delovi termičkog omotača, spoljni zidovi, spoljni otvori vrata i prozori, krovna konstrukcija i podna konstrukcija, koji predstavljaju mesta energetske sanacije. Značajan deo energetske sanacije je i zamena sistema grejanja, koji je sastavni deo energetske sanacije objekta ali je on predmet drugog istraživanja.

Proračun toplotnih dobitaka i gubitaka, kao i celokupni elaborat energetske efikasnosti za svaki od formiranih modela rađen je u softverskom paketu URSA – građevinska fizika 2, koji je u skladu sa nacionalnom regulativom u oblasti energetske efikasnosti u Republici Srbiji.

Formirani su modeli kombinacijom sledećih termo izolacionih materijala u strukturi termičkog omotača zgrade. Tabela 1. daje prikaz termo izolacionih materijala koji se dodaju na fasadni zid, pod, ili u strukturi krovne konstrukcije, u postupku izrade projekta energetske sanacije objekta individualnog stanovanja u Petrovcu na Mlavi.

Za potrebe istraživanja, objekat je podeljen na četiri sklopa koji treba da budu analizirani. Termički sklop: M1 (fasadni zid), M2 (kosi krov), M3 (podna konstrukcija) i M4 (fasadna stolarija). Fasadni zid M1 je analiziran u dve varijante, sa različitim termo izolacionim materijalima (stiroporom, ili kamenom vunom.) koji se dodaju na već postojeći fasadni zid koji je potrebno energetske sanirati a da pri tome budu ispunjeni propisani zahtevi. Termički sklop M3

(podna konstrukcija), takođe je analiziran u dve varijante sa različitim termo izolacionim materijalima (Stirodurom ili Kamenom vunom) koji se dodaju na već postojeću ploču poda. Termički sklop M2 (kosi krov) je u svim formiranim modelima energetske sanacije primenom termo izolacije od mineralne vune u debljini od 15 cm. Termički sklop M4 (fasadna stolarija) je takođe u svim formiranim modelima isti a to su PVC fasadna stolarija petokomorni profil, staklo niskoemisiono 4+12+4, kao i ulazna vrata sa termoispunom. Za istraživanje su formirana četiri modela, MC 1 (zid: stiropor + pod: stirodur), MC 2 (zid: stiropor + pod: kamena vuna), MC 3 (zid: kamena vuna + pod: stirodur) i MC 4 (zid: kamena vuna + pod: kamena vuna). Pre primene mera energetske sanacije godišnja potrošnja primerne energije za grejanje je bila oko 12.500 kWh/god.

Metodologija za finansijski aspekt

U drugom delu rada urađena je ekonomska analiza primenjenih mera za svaki od analiziranih termo izolacionih materijala, jer je osim energetske sanacije bitan i ekonomski aspekt. Takav odabir skraćuje vreme otplate investicije. Ekonomski deo analize biće rađen metodologijom koja je bila primenjena prilikom sličnih analiza (Ilić, 2015). Osim cene termo izolacionog materijala koji se nalazi u termičkom sklopu računa se i doprinos energetske sanacije koji nastaje od izvedenih radova.

Formule koje se koriste za ekonomsku analizu:

I_0 - investicija, [€]

B - godišnja neto ušteda

$$B = S \times E \pm \Delta O \& M \text{ [€a}^{-1}\text{]} \quad (1)$$

S_i - ušteda energije po godini

$$S_i = E_{prim,0} - E_{prim,i} \text{ [kWha}^{-1}\text{]} \quad (2)$$

n - ekonomski vek trajanja, usvaja se 30 godina

r - realna kamatna stopa, $\times 100$ [%]

$$r = (n \times r - b) / (b + 1) \quad (3)$$

Period otplate, [godina]

$$\text{Period otplate} = I_0 / B$$

NVP - Neto sadašnja vrednost, [€]

$$NVP = B \times ((1 - (1 + r)^{-n}) / r) - I_0 = 0 \quad (4)$$

K_{es} - koeficijent energetske sanacije, [kWh/god.x €]

$$K_{es} = (E_{prim,0} - E_{prim,i}) / (I_0, i) = S_i / I_0, i \quad (5)$$

REZULTATI I DISKUSIJA

Rezultati energetskih mera sanacije

Za svaki od formiranih modela su izračunate vrednosti koeficijena prolaza toplote $U(W/m^2)$ termo sklopa, M1,M2,M3 i M4, kako bi taj prvi i osnovni uslov moga obiti zadovoljen prema važećoj legislativi u energetske sanaciji. Za svaki model je izračunata godišnja potrebna primarna energija za grejanje objekta. Prikaz rezultata proračuna koeficijena prolaza toplote $U(W/m^2)$ za model MC 1 i godišnje energije za grejanje Tabela 2.

Tabela 2. Prikaz rezultata proračuna koeficijena prolaza toplote za model MC 1 i godišnje energije za grejanje.

Table 2. Presentation of the calculation results of the heat transfer coefficients for the MC 1 model and annual heating energy.

Termo sklop	Termo izolacioni material u sklopu	U (W/m ²)	U _{max} (W/m ²)	Energetske potrebe modela MC 1 (kWh/god)
M1	Stiropor 10 cm	0,30	0,40	
M2	Ursa SF 34	0,208	0,40	
M3	Stirodur 12 cm	0,28	0,30	
M4	5-to komorni PVC profil, prozorsko staklo niskoemisiono 4+12+4	1,37	1,50	
Ukupno potrebno energije za ceo model MC 1				8585,00 (kWh/god)

Prikaz rezultata proračuna koeficijena prolaza toplote $U(W/m^2)$ za model MC 2 i godišnje energije za grejanje Tabela 3.

Tabela 3. Prikaz rezultata proračuna koeficijena prolaza toplote za model MC 2 i godišnje energije za grejanje.

Table 3. Presentation of the calculation results of the heat transfer coefficients for the MC 2 model and annual heating energy.

Termo sklop	Termo izolacioni material u sklopu	U (W/m ²)	U _{max} (W/m ²)	Energetske potrebe modela MC 2 (kWh/god)
M1	Stiropor 10 cm	0,30	0,40	
M2	Ursa SF 34	0,208	0,40	
M3	Kamena vuna 12 cm	0,27	0,30	
M4	5-to komorni PVC profil, prozorsko staklo niskoemisiono 4+12+4	1,37	1,50	
Ukupno potrebno energije za ceo model MC 2				8550,00 (kWh/god)

Prikaz rezultata proračuna koeficijena prolaza toplote $U(W/m^2)$ za model MC 3 i godišnje energije za grejanje Tabela 4.

Tabela 4. Prikaz rezultata proračuna koeficijenata prolaza toplote za model MC 3 i godišnje energije za grejanje.

Table 4. Presentation of the calculation results of heat transfer coefficients for the MC 3 model and annual energy for heating.

Termo sklop	Termo izolacioni material u sklopu	U (W/m²)	Umax (W/m²)	Energetske potrebe modela MC 3 (kWh/god)
M1	Kamena vuna 10 cm	0,29	0,40	
M2	Ursa SF 34	0,208	0,40	
M3	Kamena vuna 12 cm	0,28	0,30	
M4	5-to komorni PVC profil, prozorsko staklo niskoemisiono 4+12+4	1,37	1,50	
Ukupno potrebno energije za ceo model MC 3				8380,00 (kWh/god)

Prikaz rezultata proračuna koeficijenata prolaza toplote U(W/m²) za model MC 4 i godišnje energije za grejanje Tabela 5.

Tabela 5. Prikaz rezultata proračuna koeficijenata prolaza toplote za model MC 4 i godišnje energije za grejanje.

Table 5. Presentation of the calculation results of heat transfer coefficients for the MC 4 model and annual energy for heating.

Termo sklop	Termo izolacioni material u sklopu	U (W/m²)	Umax (W/m²)	Energetske potrebe modela MC 4 (kWh/god)
M1	Kamena vuna 10 cm	0,29	0,40	
M2	Ursa SF 34	0,208	0,40	
M3	Kamena vuna 12 cm	0,27	0,30	
M4	5-to komorni PVC profil, prozorsko staklo niskoemisiono 4+12+4	1,37	1,50	
Ukupno potrebno energije za ceo model MC 4				8415,00 (kWh/god)

Posle primenjenih mera energetske sanacije godišnja potrošnja energije za grejanje objekta je sa 12.500,00 kWh/god., smanjena na vrednosti od 8.380,00 do 8.585,00 kWh/god. Prikaz rezultata procenta mogućeg smanjenja potrošnje energije za analizirane modele prikazan je u Tabeli 6. Procentat smanjenja potrošnje energije posle energetske sanacije je između 31,32% i 32,96%.

Tabela 6. Prikaz rezultata procenta moguće uštede u odnosu na potrošnju pre energetske sanacije.

Table 6. Presentation of the results of the percentage of possible savings in relation to consumption before energy rehabilitation.

Model	Energetske potrebe modela (kWh/god)	Razlika u odnosu na potrošnju energije pre energetske sanacije 12.500,00 (kWh/god)	Procenat smanjenja (%)
MC 1	8585,00	3915,00	31,32%
MC 2	8550,00	3950,00	31,60%
MC 3	8380,00	4120,00	32,96%
MC 4	8415,00	4085,00	32,68%

Rezultati ekonomske analize primenjenih mera energetske sanacije

Posle uslova koji se postavljaju sa aspekta propisa energetske efikasnosti urađena je analiza ekonomskih pokazatelja za svaki od formiranih modela. Prikaz rezultata proračuna koštanja termo izolacije za termičke sklopove za model MC 1, Tabela 7.

Tabela 7. Prikaz rezultata proračuna koštanja termo izolacije za model MC 1 i ukupnih cena radova.

Table 7. Presentation of the results of the thermal insulation cost calculation for the MC 1 model and the total prices of the works.

Termo sklop	Površina (m2)	Termo materijal	izolacioni	Jedinična materijala (din/m2)	cena	Ukupna cena (din)	TI
M1	163,00	Stiropor 10 cm		650,00		105.950,00	
M2	145,00	Ursa SF 34		3.360,00		487.200,00	
M3	90,00	Stirodur 12 cm		1.900,00		171.000,00	
M4	20,85	5-to komorni PVC profil, prozorsko staklo niskoemisiono 4+12+4		14.400,00		300.240,00	
Ukupna cena TI za model MC 1						1.064.390,00	

Prikaz rezultata proračuna koštanja termo izolacije za termičke sklopove za model MC 2, Tabela 8.

Tabela 8. Prikaz rezultata proračuna koštanja termo izolacije za model MC 2.

Table 8. Presentation of the results of thermal insulation cost calculations for the MC 2 model.

Termo sklop	Površina (m2)	Termo izolacioni materijal	Jedinična cena materijala (din/m2)	Ukupna cena pozicije (din)
M1	163,00	Stiropor 10 cm	650,00	105.950,00
M2	145,00	Ursa SF 34	3.360,00	487.200,00
M3	90,00	Kamena vuna 12 cm	1.460,00	171.000,00
M4	20,85	5-to komorni PVC profil, prozorsko staklo niskoemisiono 4+12+4	14.400,00	300.240,00
Ukupna cena za model MC 2				1.024.790,00

Prikaz rezultata proračuna koštanja termo izolacije za termičke sklopove za model MC 3, Tabela 9.

Tabela 9. Prikaz rezultata proračuna cene koštanja za model MC 3.

Table 9. Presentation of the cost price calculation results for the MC 3 model.

Termo sklop	Površina (m2)	Termo izolacioni materijal	Jedinična cena materijala (din/m2)	Ukupna cena pozicije (din)
M1	163,00	Kamena vuna 10 cm	1.490,00	242.870,00
M2	145,00	Ursa SF 34	3.360,00	487.200,00
M3	90,00	Stirodur 12 cm	1.900,00	171.000,00
M4	20,85	5-to komorni PVC profil, prozorsko staklo niskoemisiono 4+12+4	14.400,00	300.240,00
Ukupna cena za model MC 3				1.201.310,00

Prikaz rezultata proračuna koštanja termo izolacije za termičke sklopove za model MC 4, Tabela 10.

Tabela 10. Prikaz rezultata proračuna cene koštanja za model MC 4.

Table 10. Presentation of the cost price calculation results for the MC 4 model.

Termo sklop	Površina (m2)	Termo izolacioni materijal	Jedinična cena materijala (din/m2)	Ukupna cena pozicije (din)
M1	163,00	Kamena vuna 10 cm	1.490,00	242.870,00
M2	145,00	Ursa SF 34	3.360,00	487.200,00
M3	90,00	Kamena vuna 12 cm	1.490,00	131.400,00
M4	20,85	5-to komorni PVC profil, prozorsko staklo niskoemisiono 4+12+4	14.400,00	300.240,00
Ukupna cena za model MC 4				1.161.710,00

Iz prethodnih rezultata uočavamo da je model MC 3 najveća investicija, a model MC 2 najniža investicija. Prikaz rezultata proračuna procenta moguće uštede u odnosu na model MC 3, Tabela 11.

Tabela 11. Prikaz rezultata procenta moguće uštede u odnosu na model MC 3 koji je najviša investicija.

Table 11. Presentation of the results of the percentage of possible savings in relation to the MC 3 model, which is the highest investment.

Model	Vrednost investicije za energetska sanaciju zgrade	Razlika u odnosu na model MC 3 (najveća investicija)	Procentat uštede (%)
MC 1	1.064.390,00	136.920,00	11,40%
MC 2	1.024.790,00	176.520,00	14,69%
MC 3	1.201.310,00	0,00	0,00%
MC 4	1.161.710,00	39.600,00	3,30%

Istraživanje pokazuje da je model MC 2 finansijski najpovoljniji. Sa cenom koja je 14,69% niža od najskupljeg modela MC 3. Analiziranjem termičkih i ekonomskih pokazatelja energetske sanacije objekta u Petrovcu na Mlavi je pokazalo da je osim aspekata energetske efikasnosti, uz sve predviđene mere u smislu ostvarenih zahteva koji se moraju ispunite u postupku energetske sanacije i postizanja energetskog razreda „C“, mogu prepoznati modeli koji su finansijski povoljniji i kao takvi predložiti. Istraživanje pokazuje da je model MC 2 finansijski najpovoljniji. Model MC 2 u strukturi termičkog omotača na fasadnim zidovima ima stiropor od 10cm, a u slojevima poda je predviđena termo izolacija od 12cm kamene vune. U krovnoj konstrukciji u ovom modelu je 15cm mineralne vune, kao i u ostalim modelima, fasadna stolarija je od PVC petokomornih profila, zastakljena niskoemisionim staklo paketom 4+12+4, što je primenjeno u svim ostalim modelima.

Sa aspekta uštede u potrošnji energije za grejanje najveći doprinos je donela sanacija termičkog omotača, zatim sanacija sistema za grejanje i sanacija stolarije koja je sa najmanjim procentom učešća. Prikaz rezultata vrednosti Koeficijenta energetske sanacije za svaki od analiziranih modela prikazan je u Tabeli 12.

Tabela12. Prikaz vrednosti Koeficijenta energetske sanacije Kes, za svaki od analiziranih modela.

Table 12. Display of the value of the Coefficient of energy rehabilitation Kes, for each of the analyzed models.

Model	Uložena sredstva u energetska sanaciju termičkog omotača modela	Kes
MC 1	1.064.390,00	22,66
MC 2	1.024.790,00	21,62
MC 3	1.201.310,00	24,30
MC 4	1.161.710,00	23,70

Ako posmatramo ekonomski efekat od uložених sredstava, najveći doprinos uštedi energije ima sanacija termičkog omotača objekta. To pokazuje najveći Koeficijent energetske sanacije Kes-odnos ostvarene uštede potrebne energije za grejanje na godišnjem nivou i uložених sredstava za energetska sanaciju.

Potrošnja energije za grejanje objekta na godišnjem nivo pre energetske sanacije je iznosila približno 12.500,00 kWh/god. Posle energetske sanacije potrebna energija za grejanje je smanjena u analiziranim modelima nalazi od: 8.415, 8.380, 8.550 do 8.585 kWh/god. Što je ušteda od 31,6%.

Ekonomska analiza je pokazala da se odabirom termo izolacionog materijala u strukturi termičkog omotača može ostvariti ušteda od 3,30%, 11,40% do 14,69%, ako se posmatra trenutno ulaganje u investiciju utoplјavanja analiziranog objekta.

Pokazatelji za povраćaj investicije u narednom periodu eksploatacije objekta pokazuju da se može očekivati povраćaj investicije za 21,62 godine. Posle tog perioda investicija uložena u utoplјavanje termičkog omotača i fasadne stolarije će početi da donosi ekonomsku dobit na godišnjem nivou. Obzirom da je životni vek primenjenih materijala duži od izračunatog perioda povраćaja investicije, ova energetska sanacija je opravdana. Cena fasadne stolarije je visoka u Republici Srbija, a cena električne energije među najnižim u regionu i šire. Da cena električne energije, kao socijalne kategorije, nije tako niska povраćaj investicije bi bio još duži i približio bi se životnom veku termo izolacionih materijala, fasadne stolarije i ostalih radova na energetskoj sanaciji objekta, i u tom slučaju bi investicija bila neisplativa.

ZAKLJUČCI

Iz sprovedenog istraživanja, u fazi izrade projekta se upotrebom softvera može napraviti procena koliki su uticaji od izabrane vrste termoizolacionog materijala i na osnovu toga i termičkih karakteritika napravi najbolji izbor. Poređenjem trenutne cene termoizolacionog materijala za

potrebe energetske sanacije se može predložiti najpovoljniji materijal sa ekonomskog aspekta- najjeftiniji materijal koji zadovoljava energetske zahteve. Rezultati ovog istraživanja mogu pomoći izvođačima i investitorima prilikom projektovanja i planiranja novih ili sanaciji starih objekata visokogradnje.

NAPOMENA

Rad je rezultat Primenjenog istraživačkog i Master rada odbranjenog: 13.04.2022. na ATUSS odsek Građevinsko geodetske škole strukovnih studija u Beogradu, Srbija

Studenta Master strukovnih studija ATUSS Milana Blagojevića. Mentor: dr Marina Nikolić Topalović.

LITERATURA

- Dašić, Lj. (2015). Praktični primer proračuna energetske efikasnosti zgrada u skladu sa važećim propisima. *Materijal sa predavanja održanih u okviru obuke kontinuiranog profesionalnog usavršavanja članova Inženjerske komore Srbije*. Preuzeto 09.06.2022. sa http://www.ingkomora.org.rs/materijalpo/download/2015/LJ_Dasic_prakticni_primer_ee.pdf
- Energy balance of the Republic of Serbia. (2014). Retrieved March 2, 2019, from www.mre.gov.rs/.../EN%20BILANS%20ZA%2014.
- Global Footprint. (2017). Network today at an event at Oxford University, Retrieved May 10, 2020, from https://www.footprintnetwork.org/2018/04/09/has_humanitys_ecological_footprint_reached_its_peak/
- Ilić, M. (2015). Revitalizacija arhitektonskih objekata primenom mera energetske sanacije na konkretnom primeru. *Materijal sa predavanja održanog u okviru obuke kontinuiranog profesionalnog usavršavanja članova Inženjerske komore Srbije*. Preuzeto 16.04.2015 sa http://www.ingkomora.org.rs/materijalpo/download/2015/Revitalizacija_Arhitektonskih_objekata.pdf
- Jovanović Popović, M., Ignjatović, D., Radivijević, A., Rajčić, A., Đukanović, LJ., Ćuković Ignjatović, N. i Nedić, M. (2012). *Atlas porodičnih kuća Srbije*. Arhitektonski fakultet Univerziteta u Beogradu. GIZ - Deutsche Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit, Beograd. Srbija.
- Ministarstvo građevinarstva Republike Srbije. (2011). Pravilnik o energetske efikasnosti zgrada, Službeni glasnik RS, 61/2011.
- Ministarstvo građevinarstva Republike Srbije. (2020). Pravilnik o uslovima, sadržini i načinu izdavanja sertifikata o energetske svojstvima zgrada, Službeni glasnik RS, 69/2012.
- Ministarstvo životne sredine, rudarstva i prostornog planiranja Republike Srbije. (2002). Studija stambenog sektora Srbije. Preuzeto 09.06.2022. sa <http://odrzivostanovanje.webs.com/Studija%20stambenog%20sektora%20Srbije.pdf>
- Nelki, D. i Zdravković, M. (2016). Energetski pregled, Beograd. *Materijal sa predavanja održanih u okviru obuke kontinuiranog profesionalnog usavršavanja članova Inženjerske komore Srbije*. Preuzeto 09.06.2022. sa http://www.ingkomora.org.rs/materijalpo/download/2016/20160404_6789_energetski_pregled.pdf
- Softver URSA. (2022). Građevinska fizika 2. Preuzeto 09.06.2022. sa <https://www.ursa.rs/softver-gradevinska-fizika>

ANALYSIS OF ENERGY AND ECONOMIC INDICATORS OF ENERGY REHABILITATION - CASE STUDY OF THE RESIDENTIAL BUILDING IN PETROVAC NA MLAVI

Marina Nikolić Topalović¹, Milan Blagojević²

¹Academy of Technical and Art Applied Studies Belgrade, Department School of Civil Engineering and Geodesy, Hajduk Stankova 2, 11000 Belgrade, Serbia, mntopalovic@vggs.rs

²Master ing Applied Studies SZR MICOMS, Zahumska 43, 11000 Belgrade, Serbia, micomsmbgmail.com, marinatopnik@gmail.com

ABSTRACT

The conducted research analyses the energy and economic aspect of the applied measures on the energy rehabilitation of an individual residential building in Petrovac na Mlavi and the sizing of the elements of the thermal membrane. using the methodology prescribed by the Rulebook on energy efficiency of buildings (Official Gazette of RS No. 61/2011) software package URSA building physics 2. in order to improve the procedure for selecting materials for warming the thermal membrane of the building. The economic analysis of the proposed measures is based on two elements, the first is the price for individual positions of works, materials and labor, and the second aspect is the payback period of the investment used in energy rehabilitation. The research shows that in the phase of preparing energy efficiency studies for the project of energy rehabilitation of buildings, significant savings can be made in financial costs by transferring existing buildings from energy class E, after rehabilitation to energy class C. The research shows that combining energy and economic analysis identify which variant of energy rehabilitation gives the best economic effects, in terms of current price but also the fastest return on investment. In this sense, it is possible to make savings of 3.30% to 14.69% in investment in the proposed works, through the selection of materials planned within the thermal membrane. The increase of the investment used in energy rehabilitation can be realized in 11 years and 3 months. Energy rehabilitation has reduced the need for energy used in heating the building on an annual level by 31.60%.

Keywords: energy efficiency, thermal insulation materials, economic analysis, environmental impacts.

VREDNOVANJE TERMO IZOLACIONIH MATERIJALA SA ASPEKTA EMISIJE GASOVA SA EFEKTOM STAKLENE BAŠTE

Marina Nikolić Topalović

Akademija tehničko umetničkih strukovnih studija Beograd, Odsek Građevinsko geodetski, Hajduk
Stankova 2, 11000 Beograd, Srbija, mntopalovic@vggs.rs

SAŽETAK

U sprovedenom istraživanju se analizira mogućnost primene metodologije procene ekoloških uticaja koje pojedini termo izolacioni materijali imaju na životnu sredinu. Ekosistemi pristup i unapređenje faze projektovanja u pravcu vrednovanja ekoloških karakteristika predloženih materijala za utopljanje termičkog omotača zgrade. U istraživanju se koristi metodologija Analize životnog ciklusa (LCA) kako bi se sagledalo u kojoj fazi životnog ciklusa predloženih termo izolacionih materijala postoje žarišta i kvantifikuju uticaji. Istraživanje pokazuje da se u fazi izrade elaborata energetske efikasnosti za projekat energetske sanacije zgrada, treba sagledati i uticaj koji primenjeni materijali imaju na životnu sredinu i zdravlje ljudi. Osim vrednovanja smanjenja potrošnje energije za zagrevanje objekta, treba sagledati i uticaj od primenjenih materijala. Istraživanje ukazuje na potrebu za formiranje softvera za proračun ekoloških uticaja. Nacionalni softver bi pomogao u nastojanjima za unapređenje građevinarstva, postupka projektovanja i kvaliteta životne sredine u Republici Srbiji.

Ključne reči: energetska efikasnost, termo izolacioni materijali, analiza životnog ciklusa, ekološki uticaji.

UVOD

Značajan zaokret u pravcu energetske efikasnosti zgrada u Evropi je učinjen 2002. godine sa usvajanjem EU direktive (Council directive, 2002), kojom su dotadašnji propisi o energetske efikasnosti zgrada pooštreni i propisana energetska sertifikacija zgrada. U regulativi se osim metodologije proračuna energetske potreba zgrade, propisuje i obaveza iskazivanja potrošnje CO₂, kao mere uticaja zgrade na životnu sredinu. Ova direktiva se odnosi na nove, ali i na postojeće zgrade, odnosno na potrebu njihove energetske sanacije. Usvajanjem nove direktiva EU iz 2010 (Council directive, 2010), o energetskim svojstvima zgrada, predviđeno je da do 2020. godine sve nove zgrade budu nulti energetski razred, a sve javne zgrade skoro nulte do 2018. Osim tih odrednica akcenat je i na povećanju obima energetske sanacije postojećih zgrada. U Republici Srbiji je 2011. godine usvojena regulativa o energetske efikasnosti zgrada (Pravilnik o energetske efikasnosti zgrada, 2011, Pravilnik o uslovima, sadržini i načinu izdavanja sertifikata o energetskim svojstvima zgrada, 2012), sa obavezom primene od 2012. god., kojom se propisuje obaveza energetskog rangiranja, i minimalni energetski razred za sve nove zgrade, na osnovu potrošnje energije za komforno korišćenje. Prema važećoj legislativi energetske rangiranje se vrši na osnovu potrebne energije za komforno korišćenje zgrade obračunate u kWh/m² površine. U skladu sa tim postoji i potreba proračuna emisije CO₂, koje nastaju kao posledica korišćenja energije, iskazana po kgCO₂/m² površine. Osim novih zgrada usvojena regulativa se odnosi i na energetske saniranje postojećeg građevinskog fonda, i njegovo energetske rangiranje. U regulativi se računaju samo uticaji iz faze korišćenja zgrade, a proizvodnja, transport i ugradnja materijala, nisu ušli u procenu uticaja na životnu sredinu (Padilla-Rivera, Amor, & Blanchet, 2018; Mengxue, & Joseph, 2018). Sa usvajanjem EU direktiva i ISO standarda 14040:2006 (International Standards Organization [ISO 14040], 2006) počinje se sa procenom uticaja proizvoda na životnu sredinu tokom životnog ciklusa.

Brojna istraživanja ukazuju na potrebu za smanjenjem emisije gasova sa efektom staklene bašte (GHG) nastalih izgradnjom i korišćenjem zgrada, zbog njihovog uticaja na klimatske promene (De

Wolf, Pomponi, & Moncaster, 2017, Victoria, & Perera, 2018). O značaju faze projektovanja za identifikovanje uticaja vezanih za građevinske materijale i način izgradnje, kao i mogućnosti za smanjenje negativnih uticaja primenjenih materijala u fazi izrade projekta diskutuju i drugi autori (Baek, Park, Suzuki, & Lee, 2013). Zgrade i izgradnja zajedno troše 36% finalne energije na globalnom nivou i produkuju 39% ugljen-dioksida (CO₂), u analizu je uključen životni ciklus materijala ali i proizvodnja energije (Global Status Report, 2017). Zbog nedovoljne aktivnosti na smanjenju emisija CO₂ do 2030. god., se predviđa dvostruko veća vrednost GHG iz građevinskog sektora (Global Status Report, 2017). Da bi se ispunile globalne klimatske ambicije utvrđene Pariskim sporazumom intenzitet potrošnje energije po kvadratnom metaru (m²) zgrada treba smanjiti za 30% do 2030. godine u poređenju sa 2015. godinom (Global Status Report, 2017). Zbog toga je neophodno da se postojeći građevinski fond, izgrađen pre donošenja propisa o energetske efikasnosti zgrada, u skorijoj budućnosti energetski sanira. Iz tog razloga je veoma bitno sagledati i kvantifikovati opterećenje na životnu sredinu koje nastaje od energetske sanacije postojećih objekata sa aspekta uticaja koje materijali imaju na životnu sredinu. Za procenu uticaj građevinskog sektora, koriste se vrednosti emisije GHG što se kvantifikuje kroz emisije CO₂ (Akbarnezhad, & Xiao, 2017; Pomponi, De Wolf, & Moncaster, 2018).

Autori (Beak et al. 2013), zaključuju da je procena ugljeničkog otiska u fazi izrade projekta, bitna za smanjenje uticaja građevinarstva na životnu sredinu. U istaživanju Ibn-Mohammed et al. (Ibn-Mohammed, GreenoughTaylor, Ozawa-Meida, & Acquaye, 2013), zaključuje da zgrade treba da budu projektovane i konstruisane sa minimalnim uticajem na životnu sredinu, kao bi se ublažili efekti koji dovode do klimatskih promena.

Potrošnja energije u građevinskom sektoru Republike Srbije 2011. godine je iznosila 41% celokupne godišnje potrošnje energije (Energy balance of the Republic of Serbia, 2014). Više od 50% ekološkog otiska Srbije potiče od produkcije CO₂e (Global Footprint Network, 2018), što je mera uticaja svih GHG, kroz potencijal za globalno zagrevanje.

Domaći autori (Jovanović Popović, & Kosanović, 2009; Slavković, & Radivojević, 2014), zapažaju da je za dalju uštedu energije potrebno istražiti utrošenu energiju u materijalima tokom njihovog životnog ciklusa.

U cilju smanjenja uticaja iz građevinskog sektora predlaže se primena ekosistemskog pristupa prilikom odabira termo izolacionog materijala kojim se planira utopljanje termičkog omotača zgrade.

CILJ I ORGANIZACIJA ISTRAŽIVANJA

Najčešći način energetske sanacije već postojećih objekata se izvodi kroz dodavanje slojeva termo izolacije na fasadnim zidovima, uz zamenu dotrajale fasadne stolarije. Cilj istraživanja je procena uticaja koje analizirani termo izolacioni materijali imaju na životnu sredinu, i njihovo vrednovanje sa ekološkog aspekta. Kroz ovo istraživanje se želi ukazati na mogućnosti poboljšanja metodologije izrade arhitektonskih projekata, primenom softvera kojima se ti uticaji mogu kvantifikovati u fazi projektovanja. Na osnovu izračunatih uticaja moguće je dati preporuka za primenu materijala sa manjim uticajem na životnu sredinu. Zbog nedostatka nacionalnog programa za kvantifikovanje ekoloških uticaja građevinskih materijala, za potrebe istraživanja koristi se programski paket BEES 2.1., Američkog instituta za standardizaciju i tehnologiju NIST u kome se mogu izračunati uticaji na životnu sredinu sa više različitih aspekata. Program je opremljen podacima za građevinske materijale koji se koriste u zemljama SAD (Softver BEES, 2022). U softverskom paketu BEES 2.1., ima materijala koji su slični termo izolacionim materijalima koji se koriste u Srbiji. U programu ima materijala koji su proizvedeni od primarnih sirovina, ali i od recikliranih, pa je kroz istraživanje i taj aspekt moguće analizirati.

Ovo istraživanje će pokazati da li postoji mogućnost da se pomoću softverskih alata u fazi projektovanja proceni uticaj primenjenog termo izolacionog materijala i odabere onaj koji je sa manjim uticajem na životnu sredinu, posebno sa aspekta uticaja koji se prepoznaju kao bitni, a to je u ovom slučaju GHG, potrošnja vode, potencijal Acidifikacije i Eutrofikacije.

U istraživanju će biti izračunat i potencijal za stvaranje smoga, jer se poslednjih godina identifikuje visok nivo zagađenje smogom u Republici Srbiji.

MATERIJAL I METOD

Metodologija koja se koristi u istraživanju je procena uticaja životnog ciklusa (LCA), je metodologija za identifikovanje potencijalnih uticaja koje proizvodi ili usluge imaju tokom životnog ciklusa. Međunarodna organizacija za standardizaciju je metodologiju procene životnog ciklusa (LCA) propisala standardom ISO 14040:2006 (ISO 14040, 2006) koji je prihvaćen kao metod za identifikovanje i procenu opterećenja životne sredine od proizvoda, procesa ili usluga identifikovanjem energije i materijala koji se koriste kao i emisija tokom životnog ciklusa (Smith, 2005; Pearce. Sara, Johnson, & Grant, 2007). O prednostima primene LCA metodologije za identifikovanje uticaja građevinskih objekata iznose zaključke i drugi istraživači u svojim radovima (Baek et al., 2013; Karimpour, Belusko, Xing, & Bruno, 2014; Abd Rashid, Idris, & Yusoff, 2017). U istraživanju se vrednuju emisije, tokom životnog ciklusa šest termo izolacionih materijala. Za potrebe istraživanja, termo izolacioni materijali, koji su analizirani u istraživanju, su označeni kao modeli. Njihovi proizvodni nazivi, jedinica mere i oznaka modela, su prikazani u Tabeli 1.

Tabela 1. Termo izolacioni materijali koji su analizirani u istraživanju.

Table 1. Thermal insulation materials that were analyzed in the research.

Proizvodni naziv termo izolacije	Jedinica mere	Oznaka modela
Generic Fiberglass Batt R-13	(1ft ²) = (0,093m ²)	IZ1
Generic Fiberglass Batt R-19	(1ft ²) = (0,093m ²)	IZ2
Average Mineral Wool Board R-13	(1ft ²) = (0,093m ²)	IZ3
Average Mineral Wool Board R-19	(1ft ²) = (0,093m ²)	IZ4
Average Blown Mineral Wool R-13	(1ft ²) = (0,093m ²)	IZ5
Average Blown Mineral Wool R-19	(1ft ²) = (0,093m ²)	IZ6

Program koji se koristi za procenu uticaja pruža niz mogućnosti u smislu procene uticaja građevinskih materijala i proizvoda tokom životnog ciklusa, a za ovo istraživanje se analiziraju uticaji na životnu sredinu prikazani u Tabeli 2.

Tabela 2. Analizirani uticaju na životnu sredinu u istraživanju.

Table 2. Analyzed impact on the environment in the research.

Analizirani uticaji
Potencijal globalnog zagrevanja
Potrošnja vode
Eutrofikacija
Acidifikacija
Potencijal za stvaranje smoga

Uticaji koje proizvodi imaju na životnu sredinu se mogu kvantifikovati kroz ekološki otisak. Ugljenični otisak se kvantifikuje emisijom GHG koji nastaju tokom životnog ciklusa, a kroz LCA analizu se identifikuju izvori, i formiraju strategije za smanjenje uticaja (Sturgis, 2017). Emisije GHG su potencijal globalnog zagrevanja koji se meri kroz količinu emitovanih gasova sa efektom staklene bašte u kilogramima ugljen dioksid ekvivalenta (kgCO₂eq).

Rezultati procene potencijala globalnog zagrevanja će pokazati koji od termo izolacionih materijala, može pomoći u smanjenju ugljeničnog otiska energetske sanacije zgrade. Softver ima mogućnost podešavanja vrste transporta, kao i rastojanja od mesta proizvodnje do mesta ugradnje, i u ovom istraživanju za sve je sve analizirane termo izolacione materijale je uzeto isto rastojanje od 160 km.

Vodeni otisak je analitički alat koji može biti instrument za razumevanje kako aktivnosti u proizvodnji, potrošnji, dovode do zagađenja vode, kao posledica upotrebe ili emisija u životnu sredinu (Selvarajan et al., 2017). Procena vodenog otiska je analitički alat metodološki propisan standardom ISO 14046:2014. (ISO 14046, 2014). Potencijal za uticaj na vodu će bit analiziran kroz potencijal Acidifikacije i Eutrofikacije, ali će biti i analiziran potrošnja vode za izradu i montažu termo izolacionog materijala tokom životnog ciklusa.

Potencijal za Eutrofikaciju je posledica emisija gasova poput NO_x, koji se emituju u vazduh od faze sirovina preko proizvodnje, transporta, ugradnje i ekspoatacije. Potencijal Eutrofikacije ima za posledicu obogaćivanje vode nitratima, što dovodi do promene ekosistema i povezan je sa produkcijom algi, vodenih biljaka, promenom ribljeg fonda ili izumiranjem pojedinih vrsta zbog poremećaja ekosistema i stvaranja toksičnih jedinjenja koja kroz vodu stižu u tlo i reke, i kroz lanac ishrane dolaze do biljnog i životinjskog sveta pa i ljudi.

Potencijal za Acidifikaciju je ekološki problem koji nastaje zbog emisija SO₂, NH₃ i NO_x. Zakiseljavanje povećava prisustvo teških metala u zemljištu i ima uticaj na vodene i kopnene životinje i biljke menjajući ekosistem kroz lanac ishrane.

O značaju WF ukazuju istraživanja pojedinih naučnika koji ukazuju na činjenicu da se izvozna politika pojedinih regiona treba korigovati, i sagledati sa aspekta WF, i prema tome doneti strategija izvoza. Jedan broj evropskih zemalja izvozi proizvode koji direktno smanjuju raspoloživost vodom u svojim regionima. Prema istraživanjima (Selvarajan et al., 2017) vodom siromašni regioni treba profil industrijske proizvodnje i izvoza da usklade sa raspoloživim vodnim resursima. Nedostatak vode prvo vodi do povećanja cene ovog resursa, i nestašice vode za piće, poljoprivredu i ishranu stanovništva. To za posledicu ima i povećanje cena proizvoda i dugoročno, migraciju stanovništva iz tih predela (OECD, 2012).

REZULTATI I DISKUSIJA

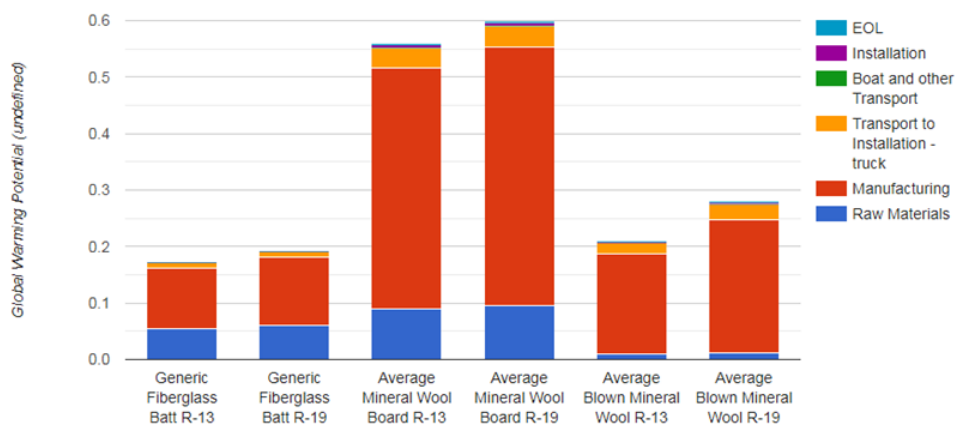
Potencijal globalnog zagrevanja je posledica emisija u vazduh grupe gasova sa efektom staklene bašte, pa je veoma bitno, zbog uticaja na klimatske promene, da te vrednosti budu što manje. Rezultati istraživanja primenom softverskog paketa BESS 2.1, za procenu ekoloških uticaja tokom životnog ciklusa šest analiziranih termo izolacionih materijala u ovom istraživanju analizom LCA, prikazani su u Tabeli 3.

Najniže vrednosti potencijala globalnog zagrevanja ima model IZ1(Generic Fiberglass Batt R-13) termoizolacija od fiberglasa. Nešto više vrednosti potencijala globalnog zagrevanja ima model IZ2(Generic Fiberglass Batt R-19). Više vrednosti imaju modeli: IZ5(Average Blown Mineral Wool R-13) i IZ6(Average Blown Mineral Wool R-19), oba modela su termo izolacije od reciklirane mineralne vune. Veće vrednosti potencijala globalnog zagrevanja ima model IZ3(Average Mineral Wool Board R-13), a najviše vrednosti beleži model IZ4(Average Mineral Wool Board R-19). Oba modela su termo izolacija od mineralne vune proizvedene od primarnih sirovina. Model IZ4 (Average Mineral Wool Board R-19), termo izolacija od mineralne vune, ima tri ipo puta veće vrednosti potencijala globalnog zagrevanja u odnosu na model sa najnižim vrednostima a to je model IZ1 (Generic Fiberglass Batt R-13). Ono što je zabrinjavajuće je činjenica da se izolacija od mineralne vune proizvedena od primarnih materijala često koristi u Republici Srbiji. Vrednosti potencijala globalnog zagrevanja su prikazane na Slici 1. po fazama životnog ciklusa.

Tabela 3. Rezultati LCA analize potencijala Globalnog zagrevanja po fazama životnog ciklusa.

Table 3. Results of LCA analysis of Global Warming potential by life cycle stages.

Faza životnog ciklusa	Potencijal globalnog zagrevanja po fazama životnog ciklusa LCA za modele					
	IZ1	IZ2	IZ3	IZ4	IZ5	IZ6
Sirovine	5,42e-2	6,00e-2	8,89e-2	9,53e-2	9,06e-3	1,21e-2
Proizvodnja	1,08e-1	1,20e-1	4,27e-1	4,58e-1	1,77e-1	2,36e-1
Transport do gradilišta-kamionom	9,23e-3	1.03e-2	3,47e-2	3,72e-2	2,02e-2	2,70e-2
Ostali transporti	1,00e-14	1,00e-14	1,00e-14	1,00e-14	1,00e-14	1,00e-14
Montaža	0,00e+0	0,00e+0	5,34e-3	5,34e-3	1,53e-3	2,04e-3
EOL	8,70e-4	9,71e-4	3,13e-3	3,35e-3	1,88e-3	2,51e-3
Ukupno	1,72e-1	1,92e-1	5,59e-1	5,99e-1	2,10e-1	2,80e-1



Slika 1. Potencijal Globalnog zagrevanja.

Figure 1. Global warming potential.

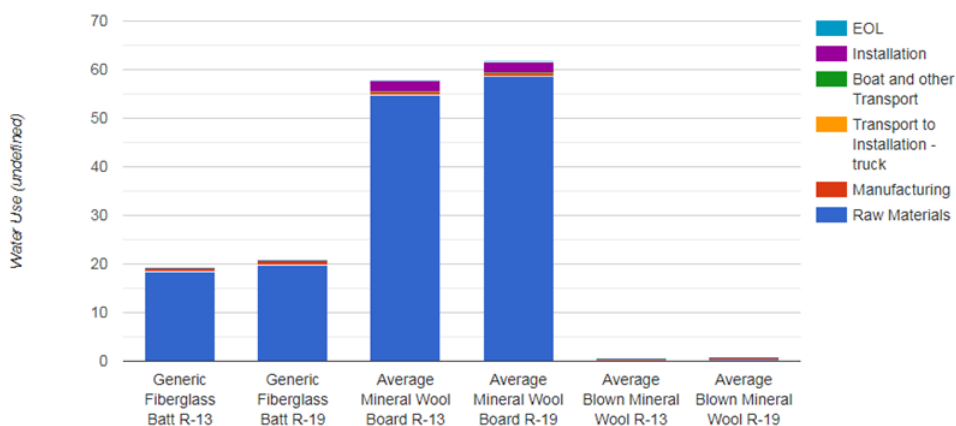
Najbolje rangirani modeli sa aspekta globalnog zagrevanja su: IZ1(Generic Fiberglass Batt R-13) i IZ2(Generic Fiberglass Batt R-19). Najveći uticaji kod ovih modela potiču delimično od sirovina a većim delom od faze proizvodnje. Nešto veći potencijal globalnog zagrevanja imaju modeli: IZ5(Average Blown Mineral Wool R-13) i IZ6(Average Blown Mineral Wool R-19), kod kojih je uticaj od sirovina minimalan, oni se proizvode od recikliranih komponenti, ali je faza proizvodnje kod ovih modela sa nešto većim uticajem, pa je bilans za ova dva modela sa većim uticajem globalnog zagrevanja. Modeli: IZ5(Average Blown Mineral Wool R-13) i IZ6(Average Blown Mineral Wool R-19), kojima su predstavljeni termo izolacioni materijali proizvedeni iz recikliranih sirovina imaju najmanje vrednosti emisija iz faze sirovina, i najveće vrednosti iz faze proizvodnje, pa su ova dva modela najmanje povoljna po životnu sredinu. Faza proizvodnje za modele IZ5(Average Blown Mineral Wool R-13) i IZ6(Average Blown Mineral Wool R-19) ima veće uticaje tri puta od proizvodnje modela IZ1(Generic Fiberglass Batt R-13) i IZ2(Generic Fiberglass Batt R-19). Potrošnja vode za analizirane termo izolacione materijale prikazana je u Tabeli 4.

Tabela 4. Rezultati LCA analize po fazama životnog ciklusa za upotrebu vode.

Table 4. Results of LCA analysis by life cycle stages for water use.

Faza životnog ciklusa	Upotreba vode po fazama životnog ciklusa LCA za modele					
	IZ1	IZ2	IZ3	IZ4	IZ5	IZ6
Sirovine	1,85e+1	1,99e+2	5,48e+1	5,87e+1	2,24e-1	3,98e-1
Proizvodnja	6,78e-1	7,57e-1	5,77e-1	6,18e-1	2,68e-1	3,57e-1
Transport do gradilišta-kamion	0,00e+0	0,00e+0	0,00e+0	0,00e+0	0,00e+0	0,00e+0
Ostali transporti	1,00e-14	1,00e-14	1,00e-14	1,00e-14	1,00e-14	1,00e-14
Montaža	0,00e+0	0,00e+0	2,36e+0	2,36e+0	0,00e+0	0,00e+0
EOL	2,79e-2	3,12e-2	1,00e-1	1,08e-1	6,05e-2	8,07e-2
Ukupno	2,79e-2	2,07e+1	5,78e+1	6,18e+1	5,52e-1	7,36e-1

Dijagrami sa vrednostima za upotrebu vode su prikazani na Slici 2, po fazama životnog ciklusa. Najmanju potrošnja vode beleže modeli: IZ5(Average Blown Mineral Wool R-13) i IZ6(Average Blown Mineral Wool R-19), kojima su predstavljeni termo izolacioni materijali proizvedeni iz recikliranih sirovina, pa se sa aspekta upotrebe vode ovi materijali mogu preporučiti kao najpovoljniji. Kod modela: IZ1(Generic Fiberglass Batt R-13) i IZ2(Generic Fiberglass Batt R-19), beleže veće vrednosti potrošnje vode, a to su termo izolacije od fiberglasa. Najveću potrošnju vode imaju modeli: IZ4 (Average Mineral Wool Board R-19), i IZ3(Average Mineral Wool Board R-13), a to su materijali od mineralne vune proizvedene od primarnih sirovina.



Slika 2. Upotreba vode po fazama životnog ciklusa.

Figure 2. Water use by stages of the life cycle.

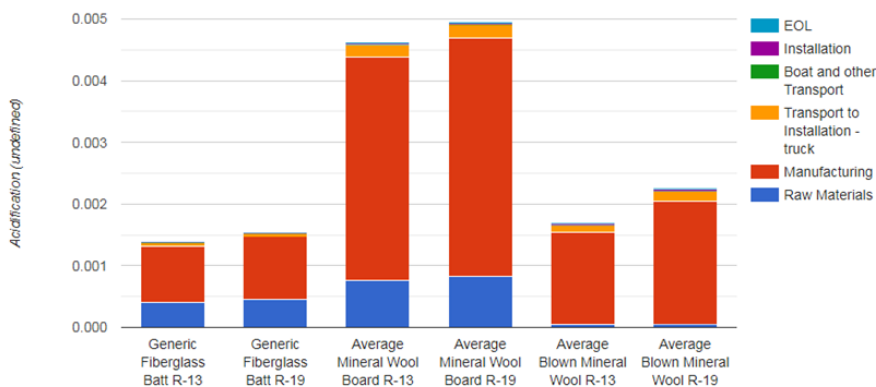
Sa aspekta potrošnje, vode od šest analiziranih termo izolacionih materijala najmanji uticaj imaju: IZ5(Average Blown Mineral Wool R-13) i IZ6(Average Blown Mineral Wool R-19), termo izolacioni materijali koji se proizvode od recikliranih komponenti. Nešto veću potrošnju vode imaju modeli: IZ1(Generic Fiberglass Batt R-13) i IZ2(Generic Fiberglass Batt R-19), i ta potrošnja uglavnom potiče iz faze sirovina od kojih se proizvode ovi termo izolacioni materijali. Najveću potrošnju vode imaju modeli: IZ4 (Average Mineral Wool Board R-19), i IZ3(Average Mineral Wool Board R-13) i to iz faze sirovina od kojih se proizvode ovi termo izolacioni materijali, a to su primarne sirovine. Ovi modeli su najmanje preporučljivi sa aspekta potrošnje vode. Potencijal Acidifikacija za analizirane termo izolacione materijale prikazan je u Tabeli 5.

Tabela 5. Rezultatai potencijala Acidifikacije LCA analize po fazama životnog ciklusa.

Table 5. Results and potential of Acidification LCA analysis by life cycle phase.

Faza životnog ciklusa	Potencijal globalnog zagrevanja po fazama životnog ciklusa LCA za modele					
	IZ1	IZ2	IZ3	IZ4	IZ5	IZ6
Sirovine	5.09e-4	4.51e-4	7.71e-4	8.26e-4	4.25e-5	5.67e-5
Proizvodnja	9,12e-4	1,02e-3	3,61e-3	3.87e-3	1,50e-3	1,99e-3
Transport do gradilišta-kamion	5,48e-5	6.12e-5	2,06e-4	2,21e-4	1,20e-4	1,60e-4
Ostali transporti	1,00e-14	1,00e-14	1,00e-14	1,00e-14	1,00e-14	1,00e-14
Montaža	0,00e+0	0,00e+0	1,33e-5	1,33e-5	2,06e-5	2,78e-5
EOL	6,44e-6	7,19e-6	2,32e-5	2,48e-5	1,40e-5	1,86e-5
Ukupno	1,38e-3	1,54e-3	4,62e-3	4,95e-3	1,69e-3	2,26e-3

Dijagram na kome se prikazuje potencijal Acidifikacije po fazama LCA za analizirane termo izolacione materijale prikazan je na Slici 3.



Slika 3. Potencijal Acidifikacije po fazama životnog ciklusa.

Figure 3. Acidification potential by stages of the life cycle.

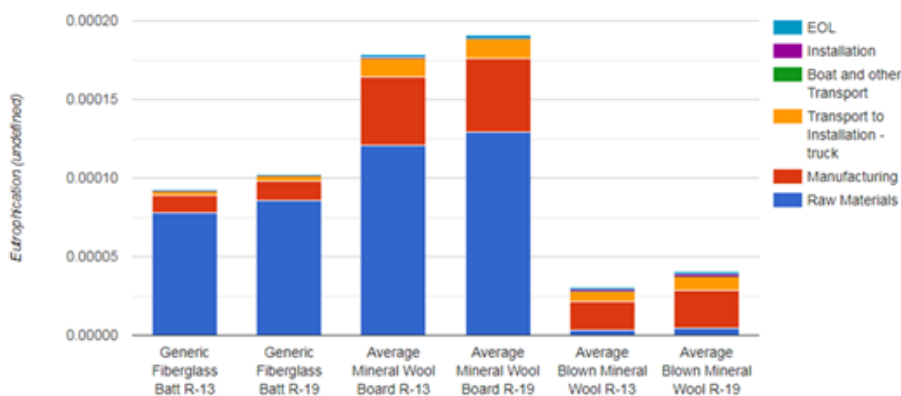
Sa aspekta potencijala Acidifikacije od šest analiziranih termo izolacionih materijala najmanji uticaj imaju: IZ1(Generic Fiberglass Batt R-13) i IZ2(Generic Fiberglass Batt R-19), i taj uticaj potiče najvećim delom iz faze proizvodnje, a manjim delom iz faze sirovina od kojih se proizvode ovi termo izolacioni materijali. Nešto veći uticaj imaju modeli: IZ5(Average Blown Mineral Wool R-13) i IZ6(Average Blown Mineral Wool R-19), termo izolacioni materijali koji se proizvode od recikliranih komponenti, a najveći deo njihovog uticaja potiče iz faze proizvodnje materijala. Najveći potencijal Acidifikacije imaju modeli: IZ4 (Average Mineral Wool Board R-19), i IZ3(Average Mineral Wool Board R-13) mineralne vune proizvedene od primarnih sirovina, a njihov uticaj potiče iz faze proizvodnje u najvećoj meri, ali i iz faze sirovina od kojih se proizvode, a to su primarni materijali. Ovi materijali su najmanje povoljan izbor sa aspekta potencijala Acidifikacije. Potencijal Eutrofikacije za analizirane termo izolacione materijale prikazana je u Tabeli 6.

Tabela 6. Potencijal Eutrofikacije po fazama životnog ciklusa.

Table 6. Eutrophication potential by life cycle stages.

Faza životnog ciklusa	Potencijal Eutrofikacije po fazama životnog ciklusa LCA za modele					
	IZ1	IZ2	IZ3	IZ4	IZ5	IZ6
Sirovine	7.78e-5	8.58e-5	1.21e-4	1.29e-4	3.24e-6	4.33e-6
Proizvodnja	1.10e-5	1.23e-5	4.39e-5	4.70e-5	1.81e-5	2.42e-5
Transport do gradilišta-kamion	3.05e-6	3.41e-6	1.15e-5	1.23e-5	6.70e-6	8.93e-6
Ostali transporti	1.00e-14	1.00e-14	1.00e-14	1.00e-14	1.00e-14	1.00e-14
Montaža	0.00e+0	0.00e+0	4.89e-7	4.93e-7	1.25e-6	1.66e-6
EOL	5.02e-7	5.61e-7	1.81e-6	1.93e-6	1.09e-6	1.45e-6
Ukupno	9.23e-5	1.02e-4	1.78e-4	1.91e-4	3.04e-5	4.06e-5

Dijagram na kome se prikazuje potencijal Eutrofikacije po fazama LCA za analizirane termo izolacione materijale prikazan je na Slici 4.



Slika 4. Potencijal Eutrofikacije po fazama životnog ciklusa.

Figure 4. Eutrophication potential by life cycle stages.

Sa aspekta potencijala Eutrofikacije od šest analiziranih termo izolacionih materijala najmanji uticaj imaju modeli: IZ5(Average Blown Mineral Wool R-13) i IZ6(Average Blown Mineral Wool R-19), termo izolacioni materijali koji se proizvode od recikliranih komponenti, a najveći deo njihovog uticaja potiče iz faze proizvodnje materijala. Nešto veći uticaj imaju modeli: IZ1(Generic Fiberglass Batt R-13) i IZ2(Generic Fiberglass Batt R-19), i taj uticaj potiče najvećim delom od sirovina, a manjim delom iz faze proizvodnje. Najveći uticaj za potencijal Eutrofikacije imaju modeli: IZ4(Average Mineral Wool Board R-19) i IZ3(Average Mineral Wool Board R-13) mineralne vune proizvedene od primarnih sirovina, a njihov uticaj potiče iz faze sirovina u najvećoj meri, ali i iz faze proizvodnje. Ovi materijali su najmanje povoljan izbor sa aspekta potencijala Eutrofikacije. Potencijal za stvaranje Smoga za analizirane termo izolacione materijale prikazan je u Tabeli 7.

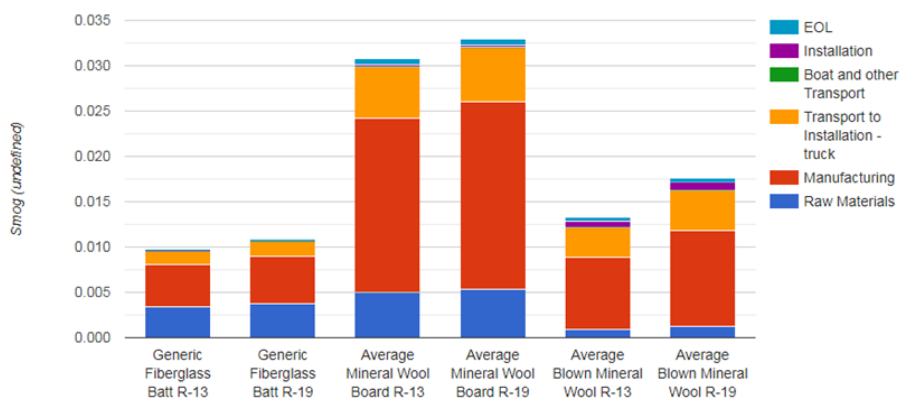
Tabela 7. Potencijal za stvaranje Smoga po fazama životnog ciklusa.

Table 7. Smog generation potential by life cycle stage.

Faza životnog ciklusa	Potencijal za stvaranje Smoga po fazama životnog ciklusa LCA za modele					
	IZ1	IZ2	IZ3	IZ4	IZ5	IZ6
Sirovine	3.39e-3	3.75e-3	5.00e-3	5.35e-3	9.56e-4	1.28e-3
Proizvodnja	4.68e-3	5.22e-3	1.92e-2	2.06e-2	7.95e-3	1.06e-2
Transport do gradilišta-kamion	1.50e-3	1.68e-3	6.64e-3	6.04e-3	3.29e-3	4.39e-3
Ostali transporti	1,00e-14	1,00e-14	1,00e-14	1,00e-14	1,00e-14	1,00e-14
Montaža	0,00e+0	0,00e+0	2.24e-4	2.25e-4	6.62e-4	8.82e-4
EOL	1.80e-4	2.01e-4	6.48e-4	6.94e-4	3.90e-4	5.21e-4
Ukupno	9.75e-3	1.09e-2	3.07e-2	3.29e-2	1.32e-2	1.77e-2

Dijagram na kome se prikazuje potencijal za stvaranje Smoga po fazama LCA za analizirane termo izolacione materijale prikazan je na Slici 5.

Rezultati analize LCA za potencijal za stvaranje Smoga, pokazuju da najmanji uticaj od šest termo izolacionih materijala koji su u ovom istraživanju analizirani imaju modeli: IZ1(Generic Fiberglass Batt R-13) i IZ2(Generic Fiberglass Batt R-19). Nešto veće vrednosti imaju modeli: IZ5(Average Blown Mineral Wool R-13) i IZ6(Average Blown Mineral Wool R-19), mineralne vine proizvedene od recikliranih komponenti.



Slika 5. Potencijal za stvaranje Smoga po fazama životnog ciklusa.

Figure 5. Smog generation potential by life cycle stage.

Najmanje povoljan izbor od šest termo izolacionih materijala koji su u ovom istraživanju analizirani imaju modeli: IZ3(Average Mineral Wool Board R-13) i IZ4 (Average Mineral Wool Board R-19), mineralne vune proizvedene od primarnih sirovina, a to su upravo materijali koji se često uvoze, koriste i proizvode u Republici Srbiji, za energetska sanaciju postojećih objekata, ili za izgradnju novih. Potencijal za stvaranje Smoga, kako iz procesa proizvodnje tako i iz faze sirovina i transporta je veći nego kod preostala četiri termo izolaciona materijala.

ZAKLJUČCI

Iz sprovedenog istraživanja, u fazi izrade projekta se upotrebom softvera može napraviti procena koliki su uticaji od izabrane vrste termo izolacionog materijala i na osnovu toga i termičkih karakteritika napravi najbolji izbor. Ovo istraživanje je značajno zbog toga što je

značajan broj postojećih objekata koje treba energetske sanirati u narednom periodu, radi smanjenja potrebne energije za zagrevanje zgrada. Od analiziranih šest termo izolacionih materijala kroz LCA analizu i obračun vrednosti potencijala globalnog zagrevanja, najmanju vrednost ima model IZ1 (Generic Fiberglass Batt R-13), nešto veće vrednosti ima model IZ2 (Generic Fiberglass Batt R-19). Sledeće nešto veće emisije GHG imaju modeli: IZ5 (Average Blown Mineral Wool R-13) i IZ6 (Average Blown Mineral Wool R-19), izolacija od reciklirane mineralne vune poboljšanih karakteristika. Ova četiri modela imaju približne vrednosti potencijala GHG, sa različito struktuiranim emisijama tokom životnog ciklusa (misli se na uticaje iz faze sirovina i proizvodnje). Najmanje povoljan izbor su modeli: IZ3 (Average Mineral Wool Board R-13) i IZ4 (Average Mineral Wool Board R-19), termo izolacije od mineralne vune proizvedene od primarnih sirovina. Na žalost to si termo izolacioni materijali koji se u Republici Srbiji često koriste, posebno za nove savremene zgrade, imaju dobra termička svojstva, ali evidentno imaju i veliki uticaj na životnu sredinu. Jeftine i dostupne prirodne sirovine koje postoje u Srbiji, nisu dovoljan stimulans za osavremenjavanje tehnologije proizvodnje mineralne vune, sa druge strane nema obaveze vraćanja u energijske tokove otpadne mineralne vune i njeno zbrinjavanje na kraju životnog ciklusa, pa se onda potencijalni resurs za proizvodnju deponuju, umesto da se vraćaju u tokove proizvodnje.

Sprovedeno istraživanje pokazuje da je primenom softverskih paketa moguće, u fazi projektovanja, vrednovati građevinske materijale sa aspekta uticaja na životnu sredinu i pomoći u donošenju odluke koju termo izolaciju treba primeniti.

Istraživanje ukazuje na potrebu da se u fazi projektovanja uključi obračun ekoloških uticaja koje primenjeni građevinski materijali imaju tokom životnog ciklusa na životnu sredinu. Obračunom ekoloških uticaja se može unaprediti projektovanje i pomoći pri donošenju odluke koji je projekat povoljniji za životnu sredinu.

Istraživanje ukazuje i na potrebu za nacionalnim softverom za vrednovanje ekoloških uticaja koji arhitekti može pomoći u nastojanju za smanjenje ekološkog otiska Republike Srbije.

LITERATURA

- Abd Rashid, A.F., Idris, J. S., & Yusoff, S. (2017). Environmental Impact Analysis on Residential Building in Malaysia Using Life Cycle Assessment. *Sustainability*, 9, 329-338. Retrieved May 12, 2022, from <https://doi.org/10.3390/su9030329>.
- Akbarnezhad, A., & Xiao, J. (2017). Estimation and minimization of embodied carbon of buildings: a review. *Buildings*, 7(5). Retrieved March 20, 2022, from www.mdpi.com/journal/buildings
- Baek, C., Park, S., Suzuki, M., & Lee, S. (2013). Life cycle carbon dioxide assessment tool for buildings in the schematic design phase. *Energy Build*, 61, 275-287.
- Council directive of the European Parliament, 2002/91/EC, Brussels. Retrieved May 10, 2022, from <http://www>
- Council directive of the European Parliament and of the Council, 2010/31/EU, Brussels. Retrieved May 10, 2022, from <http://www>
- De Wolf, C., Pomponi, F., & Moncaster, A. (2017). Measuring embodied carbon dioxide equivalent of buildings: A review and critique of current industry practice. *Energy and Buildings*, 140, 68-80.
- Energy balance of the Republic of Serbia. (2014). Report. Retrieved March 2, 2019, from www.mre.gov.rs/.../EN%20BILANS%20ZA%2014>.
- Global Footprint Network. (2020). Network today at an event at Oxford University. Retrieved May 10, 2020, from <https://www.footprintnetwork.org/2018/04/09/has-humanity-s-ecological-footprint-reached-its-peak/>
- Global status report. (2017). Towards a zero-emission, efficient, and resilient buildings and construction sector. Retrieved May 10, 2022, from https://www.worldgbc.org/sites/default/files/UNEP%20188_GABC_en%20%28web%29.pdf
- Ibn-Mohammed, T., Greenough, R., Taylor, S., Ozawa-Meida, L., & Acquaye, A. (2013). Operational vs. Embodied emissions in Buildings – A Review of Current Trends. *Energy and*

- Buildings*, 66, 232-245. Retrieved May 10, 2020, from [https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2013.07.026\(10.08.2018\)](https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2013.07.026(10.08.2018)).
- International Standards Organization. (2006). Environmental management – life cycle assessment – principles and framework. Geneva, Switzerland: International Standards Organization. Retrieved May 10, 2022, from <http://www>
- International Standards Organization. (2014). Environmental management — Water footprint — Principles, requirements and guidelines, Geneva, Switzerland: International Standards Organization. Retrieved May 10, 2022, from <http://www>
- Jovanović Popović, M., & Kosanović, S. (2009). Selection of building materials based upon ecological characteristics: priorities in function of environmental protection. *Spatium*, 20, 7-23.
- Karimpour, M., Belusko, M., Xing, K., & Bruno, F. (2014). Minimizing the life Cycle Energy of buildings: review and Analysis. *Buildings and Environment*, 73, 106-114. Retrieved May 10, 2020, <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2013.11.019> (15.09.2019).
- Mengxue, L., & Joseph, H.K. (2018). Building energy: A review on constructions, policies, rating schemes and standards. In *Proceedings 10th International Conference on Applied Energy (ICAE 2018)* (pp 22-25). Hong Kong, China.
- OECD Publishing. (2012). OECD Environmental outlook to 2050 the consequences of inaction. Retrieved May 10, 2020, from <https://dx.doi.org/10.1787/9789264122246-en>
- Padilla-Rivera, A., Amor, B., & Blanchet, P. (2018). Evaluating the Link Between Low Carbon Reductions Strategies and Its Performance in the Context of Climate Change: A Carbon Footprint of Wood-Frame Residential Building in Quebec, Canada. *Sustainability*, 10, 2715.
- Pearce, J.M., Sara, J. Johnson, J.S., & Grant, G.B. (2007). 3D-mapping optimization of embodied energy transportation. *Resources, Conservation and Recycling*, 51, 435-453.
- Pomponi, F., De Wolf, C., & Moncaster, A. (2018). *Embodied Carbon in Buildings, Measurement, Management, and Mitigation*, Springer.
- Pravilnik o energetske efikasnosti zgrada, Službeni glasnik RS, 61/2011. Preuzeto 12. 3. 2020, sa <http://www.mgsi.gov.rs>.
- Pravilnik o uslovima, sadržini i načinu izdavanja sertifikata o energetske svojstvima zgrada, Službeni glasnik RS, 69/2012. Preuzeto 12. 3. 2020, sa <http://www.mgsi.gov.rs>.
- Selvarajan, M., Anand Bohra, K. R. P., Nath, M.V.R., Rao, N. K., Tiwary, K., & Saxena, A. (2017). Water Footprint Assessment of Cement Plants. In *Proceedings 15th NCB seminar Water Footprint paper*. New Delhi, India.
- Slavković, K., & Radivojević, A. (2014). Evaluation of energy embodied in the external wall of the single-family buildings in the process of energy optimization. *Energy Efficiency*. Retrieved March 5, 2022, from <https://raf.arh.bg.ac.rs/handle/123456789/192?show=full>
- Smith, P. (2005). *Architecture in a Climate of Change – A Guide to sustainable design*. Elsevier/Architectural Press. Burlington.
- Softver BEES 2.1. (2022). Report. Retrieved May 10, 2022, from <https://www.nist.gov/services-resources/software/bees>.
- Sturgis, S. (2017). Targeting Zero: Embodied and Whole Life Carbon Explained. *Carpet* 6, 99-117. Retrieved May 10, 2022, from [.](http://sturgiscarbonprofiling.com/news/targeting-zero-embodied-and-whole-life-carbon-explained/>)
- Victoria, M.F., & Perera, S. (2018). Managing embodied carbon in buildings: a Pareto approach,. *Built Environment*, 8(5), 504-514. Retrieved May 10, 2022, from <https://doi.org/10.1108/BEPAM-10-2017-0095>

EVALUATION OF THERMAL INSULATION MATERIALS FROM THE ASPECT OF GREENHOUSE GAS EMISSIONS

Marina Nikolić Topalović

Academy of Technical and Art Applied Studies Belgrade, Department School of Civil Engineering
and Geodesy, Hajduk Stankova 2, 11000 Belgrade, Serbia, mntopalovic@vggs.rs

ABSTRACT

The conducted research analyzes the possibility of applying the methodology for assessing the environmental impacts that certain thermal insulation materials have on the environment. Ecosystem approach and improvement of the design phase in the direction of evaluating the environmental characteristics of the proposed materials for thermal insulation. The research uses the methodology of Life Cycle Analysis (LCA) to see at what stage of the life cycle of the proposed thermal insulation material there are hotspots and quantify the impacts. The research shows that in the phase of preparing the energy efficiency study for the project of energy rehabilitation of buildings, the impact that the applied materials have on the living environment and human health should be considered. In addition to evaluating the reduction of energy consumption for heating the building, the impact of the applied materials should also be considered. The research indicates the need for the formation of software for the calculation of environmental impacts. National software would assist in efforts to improve construction, design and environmental quality in the Republic of Serbia.

Keywords: energy efficiency, thermal insulation materials, life cycle analysis, environmental impacts.

UPOTREBA PASIVNIH SOLARNIH SISTEMA I ZELENIH KROVOVA U ZGRADARSTVU U FUNKCIJI SMANJENJA POTROŠNJE ENERGIJE

Milana Radujković, Petar Gvero

Univerzitet u Banjoj Luci, Mašinski fakultet, Bulevar vojvode Stepe Stepanovića 71, 78000 Banja Luka, Bosna i Hercegovina, milana.radujkovic@student.mf.unibl.org

SAŽETAK

Zgradarstvo, kao jedna od oblasti u kojima je potrošnja energije najveća, istovremeno predstavlja i prioritetno područje u kome su mogućnosti rješavanja ekoloških i ekonomskih problema velike. Ostvarivanje koristi sa energetske, ekološke i ekonomske aspekta, moguće je postići, ne samo upotrebom savremenih tehnologija gradnje, nego i korištenjem obnovljivih izvora energije čija implementacija ne zahtijeva velike i skupe intervencije na objektima. Jedna od takvih mogućnosti je pasivna upotreba solarne energije u cilju postizanja većeg nivoa energetske efikasnosti. Shodno navedenom, rad opisuje i komparativno analizira tri moguća rješenja u cilju postizanja većeg nivoa energetske efikasnosti stambene zgrade, i to kroz implementaciju 3 varijante: termotehničke mjere (obnova omotača), Trombov zid i ekstenzivan zeleni krov. Pozitivan uticaj ovakvog vida upotrebe obnovljivih izvora energije i alternativnih rješenja ima i druge prednosti, posebno kada se govori o smanjenju emisija gasova staklene bašte (s naglaskom na emisije CO₂), postizanju povoljnijih mikroklimatskih uslova izgrađene sredine (sprečavanju stvaranja toplotnog ostrva) i očuvanju životne sredine i zdravlja savremenog čovjeka.

Cljučne riječi: Sunčeva energija, pasivni solarni sistem, Trombov zid, zeleni krovovi, energetska efikasnost.

UVOD

Predmet istraživanja ovog rada su pasivni sistemi grijanja i hlađenja objekata u vidu Trombovog zida i ekstenzivnih zelenih krovova koji predstavljaju elemente omotača zgrada pomoću kojih se postiže ušteda energije. Njihovi uticaji će biti prikazani i komparativno analizirani na primjeru zgrade kolektivnog stanovanja u Banjoj Luci. Da bi bilo moguće primijeniti navedene mjere, odabran je objekat koji ispunjava dva osnovna kriterijuma, i to: da ima netransparentnu fasadu južne orijentacije i ravan krov. Cilj istraživanja jeste da se utvrde pozitivni uticaji upotrebe pasivnih solarnih sistema (Trombovog zida) i ekstenzivnog zelenog krova. Prije svega, potrebno je utvrditi energetske uticaje (smanjenje potreba za grijanjem i hlađenjem objekta, odnosno postizanje većeg stepena energetske efikasnosti), a zatim i druge pozitivne efekte, kao što je ekološki (smanjenje emisije ugljen-dioksida i pročišćavanje zagađenja u vazduhu pomoću zelenih površina).

Trombov zid kao pasivni solarni sistem radi na principu akumuliranja Sunčevih zraka tokom dana, koji kroz staklenu površinu padaju na masivni zid crne boje koji se zagrijava. Dio energije akumulira zid, a dio cirkuliše kroz otvore koji se nalaze na vrhu i na dnu zida, usljed efekta staklene bašte. Tokom noći, zid kao akumulator toplote, odaje toplotu u unutrašnjost objekta. Kako se zid ne bi noću hladio, postavlja se zasjeka između stakla i zida koja se tokom noći u zimskom periodu spušta i služi kao termalni zastor. S druge strane, u ljetnom periodu tokom dana, ona se spušta u cilju sprečavanja intenzivnog zagrijavanja zida (Chel, Nayak, & Kaushik, 2008).

Ekstenzivni krovni vrtovi nisu namijenjeni korištenju, nego prvenstveno imaju zaštitnu i ekološku funkciju. U tom slučaju koristi se tanak sloj sukulenih biljaka, mahovina, korova i slično ili biljke u posudama koje ne traže njegu, nego se same obnavljaju i traže veoma malo vlage (Osmundson, 1999). Osnovne prednosti upotrebe zelenih krovova na objektima u gradskim sredinama mogu se svrstati u dvije grupe, i to: ekološke funkcije (zadržavanje padavina u podlozi i djelimično vraćanje u atmosferu putem transpiracije, smanjivanje temperaturnih ekstrema u mikroklimatskom području, umanjivanje intenziteta zračenja, povećanje vlažnosti vazduha, uticaj

na rashlađivanje sredine, povećanje produkcije kiseonika što ima za posljedicu poboljšanje kvaliteta vazduha, upijanje prašine i snižavanje buke) i zaštitne i termoizolacione funkcije (pri spoljnoj temperaturi od +25°C, u prostorijama ispod krova temperatura je niža za 3 do 4° pri debljini zelenog sloja od samo 10 cm; temperaturni ekstremi se mogu smanjiti na 30°C u odnosu na pošljunčani krov gdje mogu biti i do 100°C; dobra zaštita od starenja i mehaničkih oštećenja) (Chen, & Williams, 2009).

Dosadašnja istraživanja u ovoj oblasti pokazala su da postoje mnogobrojni pozitivni uticaji ovakvog vida unapređenja termičkog omotača zgrada. Pri tome, bitno je napomenuti i da su pozitivni uticaji vidljivi sa mnogih aspekata, ne samo energetskog. Ekološki uticaji, u vidu smanjenja emisija ugljen-dioksida i smanjenja temperature, ne samo u objektu na kom se nalazi zeleni krov, nego i u okolnom prostoru, od velikog su značaja za umanjenje negativnih efekata klimatskih promjena, u smislu sprječavanja stvaranja toplotnih ostrva, što je sve češća pojava u gusto izgrađenim sredinama (Alexandri, & Jones, 2008). Govoreći o tome i posmatrajući ovu problematiku sa šireg aspekta, to može doprinijeti i globalnim naporima da se ostvare ciljevi održivog razvoja koje promoviše Agenda 2030, posebno kada je riječ o sljedeća tri cilja: Održivi gradovi i zajednice, Odgovorna potrošnja i proizvodnja i Očuvanje klime (United Nations, 2015).

Negativni efekti klimatskih promjena koje se javljaju usljed prirodnih ciklusa i antropogenog djelovanja odražavaju se na sve aspekte životne sredine i života savremenog čovjeka: ljudsko zdravlje, ekosisteme, ekonomiju, socijalna pitanja i slično. U svim većim gradovima, životna sredina je toliko ugrožena da se dovodi u pitanje zdravlje i opstanak stanovništva. To je jedan od osnovnih razloga zašto se sve više javlja potreba da se preduzmu značajniji koraci po tom pitanju. Upotreba novih tehnologija gradnje i razvoj savremenog urbanizma u pravcu povećanja kvaliteta životnog prostora, a samim tim i kvaliteta života stanovništva gradskih sredina, uveliko bi uticali na energetsku efikasnost, očuvanje životne sredine, umanjenje negativnih efekata klimatskih promjena, a samim tim i ostvarivanje ciljeva održivog razvoja.

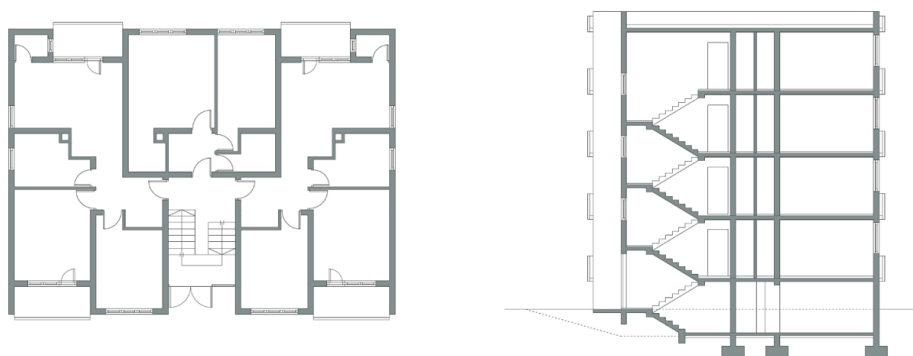
Imajući u vidu da se u današnje vrijeme u zgradarstvu potroši oko polovine proizvedene energije, neophodno je posmatrati i proučavati zgrade, ne samo kao građevinske objekte, nego i kao termodinamičke objekte na kojima je moguće primjenjivati nove tehnologije za korištenje obnovljivih izvora energije. Na teritoriji Bosne i Hercegovine, prema dostupnim podacima, postojeće zgrade individualnog i kolektivnog stanovanja troše jednake količine energije kao što su trošili objekti sličnih karakteristika u Evropi u periodu 90-ih godina prošlog vijeka (Kulić, 2019).

MATERIJAL I METODE RADA

Za potrebe ovog istraživanja korištena je kombinacija 3 softverska alata, kako bi se došlo do krajnjih rezultata. Prva faza rada obuhvatila je izradu 3D modela predmetnog objekta pomoću SketchUp softvera, na osnovu datih podataka za odabrani objekat prema Tipologiji stambenih zgrada Bosne i Hercegovine. Osnovni model je stambena zgrada sa 12 stanova (simulacija je urađena za 4 etaže; suteran nije uzet u obzir jer se ne grije). Prvo varijantno rješenje prikazuje zgradu sa primijenjenim mjerama termoizolacije fasade, međuspratnih konstrukcija i krova, druga varijanta je izgradnja Trombovog zida na izolovanoj zgradi i treća varijanta izgradnja ekstenzivnog zelenog krova debljine 15 cm na izolovanoj zgradi. U drugoj fazi rada korištena je softverska nadogradnja OpenStudio, pomoću koje su uneseni svi potrebni podaci za predmetni objekat nakon sprovedenih mjera unapređenja: konstrukcija (osobine zidova, podova i krova), vrste i karakteristike fasadne stolarije, izloženost fasade suncu i vjetru, klimatski podaci za Banju Luku i podaci o načinu grijanja za osnovni model. Zatim su na druga dva varijantna modela dodati specifični podaci za Trombov zid i zeleni krov. Treća, finalna faza, obuhvatila je izradu simulacije potrošnje energije za grijanje za svaki od predloženih modela i njihovu komparativnu analizu, pomoću softvera EnergyPlus. Ovaj alat omogućava izradu modela grijanja stambenog objekta, pri čemu su u obzir uzeti svi faktori koji utiču na termičko opterećenje zgrade i dobitke energije. Simulacija je urađena za period od godinu dana i dobijeni rezultati prikazuju ukupnu potrošnju energije za grijanje na godišnjem nivou. Zatim je urađena komparativna analiza prema postavljenim varijantnim rješenjima i rezultati su prikazani u vidu tabela i dijagrama. U obzir su

uzeti podaci o ukupnoj potrošnji energije za grijanje, ukupnoj potrošnji energije u novcu i uštedama na godišnjem nivou. Takođe je dat kratak osvrt na emisije CO₂ za predmetni objekat, pri procesu grijanja, prije i nakon sprovedenih predloženih mjera unapređenja omotača zgrade.

Primjer stambene zgrade koji je uzet kao model izgrađen je 80-ih godina prošlog vijeka i sastoji se od 5 etaža i 12 stanova. Bruto površina osnove je oko 200 m², neto površina grijanog prostora iznosi 613,72 m² i zapremina 1552,71 m³. Zgrada je klasične gradnje sa masivnim konstruktivnim sistemom. Konstruktivni zidovi su od opekarskog bloka debljine 25 cm, obostrano omalterisani, sa vertikalnim i horizontalnim armirano-betonskim serklažama. Međuspratne konstrukcije su izgrađene od punih armiranobetonskih ploča. Termoizolacija je urađena iznad suterena i na krovu, debljine 3 do 5 cm. Prozori i balkonska vrata su dvostruka drvena spojena krila sa dva jednostruka stakla (Arnautović-Aksić i sar., 2016). Osnova objekta i vertikalni presjek prikazani su na slikama 1 i 2.



Slike 1. i 2. Osnova i vertikalni presjek modela stambenog objekta.
Figures 1 and 2. Floor plan and section of a residential building model.

Na prvom varijantnom rješenju primijenjene su termotehničke mjere obnove fasade, međuspratnih konstrukcija i krova izolacionim materijalom debljine 10 cm. Na drugom rješenju, uz ove mjere, predložena je izgradnja Trombovog zida na južnoj fasadi i na trećem izgradnja ekstenzivnog zelenog krova debljine 15 cm zajedno sa termotehničkim mjerama.

REZULTATI I DISKUSIJA

Primjena mjera pasivnog grijanja i hlađenja objekata u dosadašnjoj praksi pokazala je veoma dobre rezultate, kada se radi o području Bosne i Hercegovine gdje postoji veliki potencijal za korištenje pasivnih solarnih sistema. Stoga, u ovom dijelu rada, osim termotehničkih mjera, istražen je i prikazan uticaj primjene Trombovog zida i ekstenzivnog zelenog krova za unapređenje energetske karakteristike na primjeru stambenog objekta. Za primjer je uzet objekat kolektivnog stanovanja koji se nalazi na području Grada Banja Luka, pripada tipu manjih stambenih zgrada i ima 2 osnovna preduslova za primjenu navedenih mjera: netransparentnu fasadu južne orijentacije koja nije zaklonjena drugim objektima i ravan krov pogodan za ozelenjavanje. Lokacija i položaj objekta prikazani su na Slici 3. Podaci o postojećem stanju omotača zgrade i predložene termotehničke mjere za njegovu obnovu preuzete su iz Tipologije stambenih zgrada Bosne i Hercegovine (Arnautović-Aksić i sar., 2016).

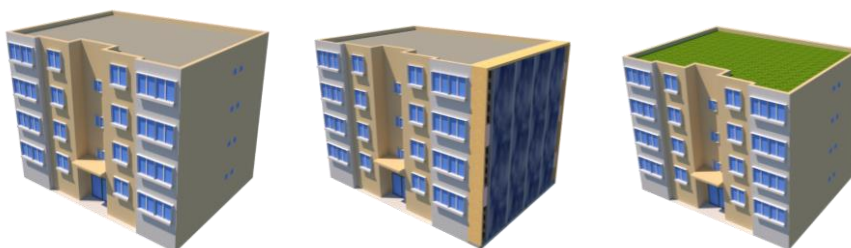


Slika 3. Lokacija i položaj analiziranog objekta na ortofoto snimku Grada Banja Luka.
Figure 3. Location and position of the analyzed object on the orthophoto of the City of Banja Luka.

Istraživanje mjera unapređenja omotača zgrade obuhvatilo je 3 varijantna rješenja:

- Primjena termotehničkih mjera (izolacija fasade, međuspratnih konstrukcija i krova termoizolacijom debljine 10 cm);
- Primjena termotehničkih mjera prema rješenju 1 i izgradnja Trombovog zida na južnoj fasadi
- Primjena termotehničkih mjera prema rješenju 1 i izgradnja ekstenzivnog zelenog krova.

U prvom predloženom rješenju, urađena je termoizolacija elemenata omotača postojećeg objekta. Dodana je termoizolacija debljine 10 cm na spoljašnjim zidovima, međuspratnoj konstrukciji iznad negrijanog podruma i na krovu. Predložena je zamjena fasadne stolarije (postojeći drveni dvostruki prozori i balkonska vrata sa spojenim krilima i jednostrukim staklom zamijenjeni su prozorima i vratima sa dvostrukim staklom). Izgled objekta dat je na Slikama 4 – 6.



Slike 4., 5. i 6. 3D model objekta (varijantna rješenja).
Figures 4, 5 and 6. 3D model of the building (variant solutions).

Primjenom mjera unapređenja omotača zgrade i fasadne stolarije dostignut je povoljniji U-koeficijent za sve sastavne dijelove. Na primjer, postojeće stanje prikazuje da je koeficijent prolaza toplote spoljašnjeg zida iznosio $U = 1,45 \text{ W/m}^2/\text{K}$, a nakon mjera unapređenja smanjen je na $U = 0,32 \text{ W/m}^2/\text{K}$. Prema tome, može se zaključiti da je sprovođenjem predloženih mjera, unaprijeđen sistem potrošnje energije za grijanje objekta, odnosno omogućene su uštede energije, a samim tim i finansijskih sredstava, kao i smanjenje emisije CO_2 .

U drugom predloženom rješenju, uz termoizolaciju elemenata omotača postojećeg objekta, predložena je izgradnja Trombovog zida na južnoj fasadi objekta. Upotrebjeno je troslojno staklo debljine 4 mm, a rastojanja između slojeva su 18 i 13 mm. Staklena konstrukcija postavljena je na udaljenost od 10 cm od betonskog zida čija je vanjska strana obojena u crno i koeficijent

apsorpcije iznosi 0,91. Kako bi se spriječilo prebrzo hlađenje betona tokom zime i pregrijavanje tokom ljeta, između betona i stakla je postavljena aluminijska roletna, punjena poliuretanom. Predloženo rješenje je uzeto prema sličnom primjeru iz naučnog rada (Malešević i Cvetković, 2017). Uticaj Trombovog zida na potrošnju energije za grijanje i hlađenje kuće neto nula potrošnje fosilne energije.

U trećem predloženom rješenju, uz termoizolaciju elemenata omotača postojećeg objekta, predložena je izgradnja zelenog krova ekstenzivnog tipa, prema specifikaciji proizvođača koji je prisutan na teritoriji Bosne i Hercegovine (Tenzo, 2022). Sastoji se od zaštitne protivkorjenske folije, hidroizolacione membrane i drenažnog sloja sa supstratom i vegetacijom debljine 15 cm. Upotrebljene su sukulente vrste biljaka (sedumi i mahovine) kojima nije potrebna dodatna njega nakon formiranja i same se obnavljaju.

Prema podacima datim u Tipologiji stambenih zgrada Bosne i Hercegovine, specifična godišnja potrebna energija za grijanje u predmetnom objektu bez primijenjenih mjera iznosi 189,20 kWh/m² na godišnjem nivou, sa prekidom. Neto površina grijanog prostora iznosi 613,72 m². Dakle, ukupna potrošnja energije za grijanje istraživanog objekta na godišnjem nivou iznosi 116.115,82 kWh. Nakon sprovođenja termotehničkih mjera unapređenja, ukupna potrošnja energije na godišnjem nivou smanjena je na 57,46 kWh/m², odnosno ukupno 35.264,35 kWh, što iznosi oko 30%.

Gradska Toplana koja isporučuje uslugu grijanja najčešće naplatu vrši po 3 principa: po kvadratnom metru grijne površine sa naplatom tokom cijele godine (12 mjeseci), po kvadratnom metru grijne površine sa naplatom tokom sezone grijanja (6 mjeseci) ili po utrošku očitano na kalorimetru po cijeni od 114,00 KM/MW bez PDV-a (Eko-toplane Banja Luka, 2022). Prilikom proračuna potrošnje energije u novcu za ovo istraživanje uzeta je u obzir cijena koja iznosi 0,114 KM/kW bez PDV-a.

Na osnovu proračuna koji je dobijen pomoću softverskih simulacija, a odnosi se na potrošnju energije za grijanje za cijeli objekat, dobijene su jedinične vrijednosti (po m²) dijeljenjem ukupnog iznosa sa neto površinom grijanog prostora. Potrošnja energije u novcu dobijena je množenjem jedinične cijene prema cjenovniku gradske Toplane sa ukupnom količinom potrebne energije za grijanje, za svako varijantno rješenje pojedinačno. Prema tome, u Tabeli 2 prikazane su uštede energije u kWh i u novcu na godišnjem nivou, kao i količina emisije CO₂ koja se emituje usljed upotrebe fosilnih goriva za potrebe grijanja objekta.

Simulacija je pokazala da se u toku jedne godine najviše energije potroši za zgradu u prvom varijantnom rješenju, zatim u drugom (sa Trombovim zidom), a najmanje u trećem (sa zelenim krovom). U skladu s tim, najveći doprinos smanjenju emisije ugljen dioksida daje varijantno rješenje broj 3. Rezultati su prikazani u tabelama 1 i 2 i dijagramima 1 i 2.

Tabela 1. Rezultati simulacije potrošnje prema varijantnim rješenjima.

Table 1. Results of consumption simulation according to variant solutions.

	Potrošnja energije kWh/m²/god Energy consumption kWh/m²/year	Ukupna potrošnja energije za objekat kWh/god Total energy consumption kWh/year	Potrošnja energije u novcu KM/kW (bez PDV-a) Energy consumption in money BAM/kW (excluding VAT)	Emisija CO₂ t/god CO₂ emission t/year
Stanje/Current condition	189,20	116.115,82	13.237,20	55,42
Rješenje/Solution 1	57,46	35.264,35	4.020,14	15,90
Rješenje/Solution 2	51,71	31.735,46	3.617,84	14,31
Rješenje/Solution 3	47,50	29.151,70	3.323,29	13,19

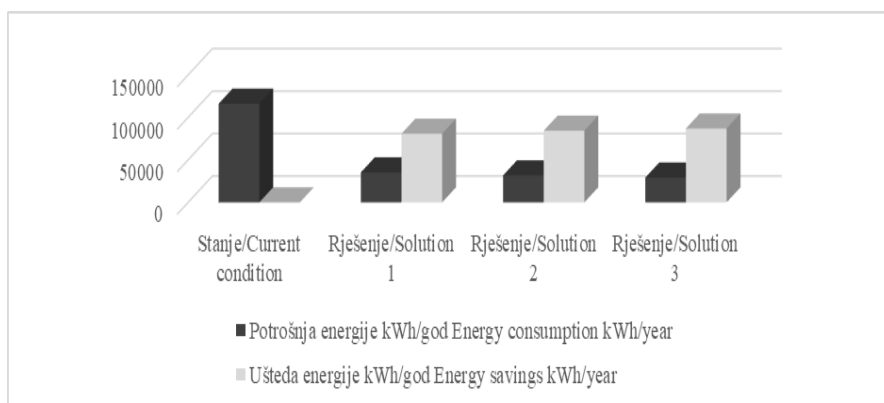
Tabela 2. Rezultati godišnjih ušteda prema varijantnim rješenjima.

Table 2 Results of annual savings according to variant solutions.

	Ušteda u potrebnoj toplotnoj energiji za grijanje kWh/god Savings in the required thermal energy for heating kWh/year	Smanjenje emisija CO₂ t/god Reduction of CO₂ emissions t/year	Ušteda u novcu KM/god (bez PDV-a) Money savings BAM/year (excluding VAT)
Rješenje/Solution 1	80.851,47 (69,63%)	39,52 (71,30%)	9.217,06
Rješenje/Solution 2	84.380,36 (72,67%)	41,11 (74,18%)	9.619,36
Rješenje/Solution 3	86.964,12 (74,89%)	42,23 (76,20%)	9.913,91

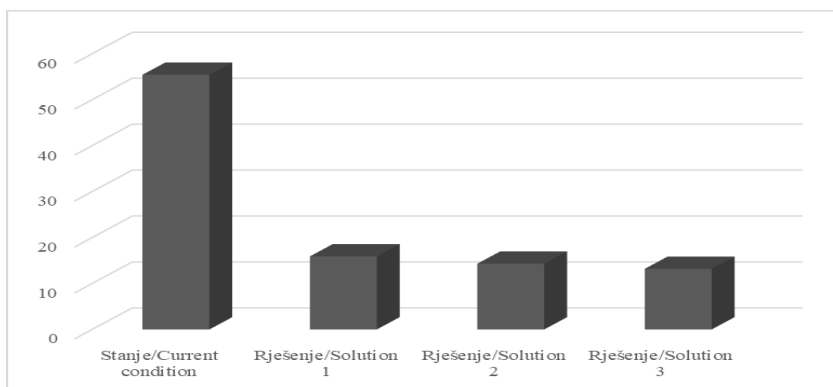
Posmatrajući rezultate prema Tabeli 2, ukupne uštede energije za grijanje objekta u odnosu na prvo varijantno rješenje iznose 3.528,89 kWh/god, odnosno oko 10% za rješenje sa Trombovim zidom. Istraživanja efekata Trombovog zida na zgradi za skladištenje meda, simulacijom pomoću TRNSYS softvera, pokazala su da se na godišnjem nivou može postići ušteda energije do 3.312 kWh (Chel, Nayak, & Kaushik, 2008). Uporedne analize različitih vrsta Trombovog zida na individualnom stambenom objektu, pokazale su da se izgradnjom vertikalnog Trombovog zida može uštediti oko 9,41% energije za grijanje na godišnjem nivou (Malešević i Cvetković, 2017).

Kada je u pitanju varijantno rješenje broj 3 koje podrazumijeva izgradnju ekstenzivnog zelenog krova na istraživanom objektu, rezultati simulacije su pokazali da u odnosu na prvo rješenje, uštede u potrebnoj toplotnoj energiji za grijanje iznose 6.112,65 kWh/god, odnosno 5,26%. U studiji koja je koristila kombinaciju dva simulacijska softvera, EnergyPlus i ENVI-met za procjenu toplotnih prednosti zelenog krova u urbanim područjima, rezultati istraživanja otkrili su da su zeleni krovovi od velike pomoći u smanjenju površinske temperature, kao i potrošnje energije zgrada u urbanim sredinama (Morakinyo, Dahanayake, & Chow, 2017). Rezultati istraživanja Karterisa i saradnika, otkrili su da se zelenim krovom može postići smanjenje potrošnje grijanja i hlađenja do 5% i 16% respektivno. Ovo će pomoći da se smanje troškovi potrošnje energije zgrade u urbanim sredinama (Karteris, Theodoridou, Mallinis, Tsiros, & Karteris, 2016). Na objektu sa zelenim krovom, temperatura unutrašnjeg vazduha tokom ljetnog perioda smanjena je za 2°C, a godišnja potrošnja energije smanjena je za 6% (Jaffal, Ouldboukhite, & Belarbi, 2011).



Dijagram 1. Rezultati potrošnje i uštede energije (kWh/god) prema varijantnim rješenjima.

Chart 1. Results of energy consumption and savings (kWh/year) according to variant solutions.



Dijagram 2. Godišnja emisija CO₂ (t/god) prema varijantnim rješenjima.
Chart 2. Annual CO₂ emissions (t/year) according to variant solutions.

Prema dobijenim rezultatima u Tabeli 2, količina CO₂ koja se smanji na godišnjem nivou pri izgradnji zelenog krova na objektu inosi 2,71 t. U odnosu na površinu krova analiziranog objekta (oko 200 m²), to je oko 10,85 kg/m². U dosadašnjim istraživanjima, godišnje prosječno smanjenje emisije CO₂ dostiže nivo od 13,41–97,03 kg/m², u zavisnosti od klimatskih uslova u kojima se nalazi, kao i vrste upotrebljenog biljnog materijala (Besir, & Cuce, 2018).

Dobijeni rezultati u ovom radu pokazuju da ušteda u emisiji CO₂ na godišnjem nivou, na objektu sa Trombovim zidom iznosi 1,5 t. Na modelu individualnog stambenog objekta čija je površina 154 m² i visina stropa 3 m, simulacija pomoću TRNSYS softvera je pokazala da bi izgradnjom Trombovog zida moglo da se uštedi oko 445 kg CO₂ na godišnjem nivou (Jaber, & Ajib, 2011).

ZAKLJUČCI

U ovom istraživanju analizirani su i prikazani rezultati primjene termotehničkih mjera na omotaču stambene zgrade na području Grada Banja Luka, zajedno sa izgradnjom Trombovog zida i ekstenzivnog zelenog krova. Shodno tome, predložena su i komparativno analizirana 3 varijantna rješenja modela objekta. Simulacija potrošnje energije urađena je pomoću EnergyPlus softvera i dobijeni rezultati pokazali su da se najviše energije na godišnjem nivou može uštediti ukoliko se uz termotehničke mjere izgradi i ekstenzivan zeleni krov debljine 15 cm, što povećava uštede energije za oko 17%. Ukupne uštede primjenom ovih mjera iznose oko 75% količine energije na godišnjem nivou za grijanje objekta. Osim toga, dokazano je da izgradnja Trombovog zida na južnoj fasadi objekta može značajno da utiče na smanjenje potrošnje energije za grijanje, i to na način da se uštedi oko 10%, što zajedno sa primjenom termotehničkih mjera iznosi 72,64% ušteda.

Značajan doprinos upotrebe pasivnih solarnih sistema i zelenih krovova ogleda se i u ekološkom aspektu, odnosno smanjenju količine ugljen dioksida na godišnjem nivou. Primjenom ekstenzivnog zelenog krova uz termotehničke mjere, emisija može da se smanji do 76,20%, dok se primjenom Trombovog zida smanjuje za 74,18%, uz implementaciju termotehničkih mjera na omotaču zgrade.

Uzimajući u obzir sve prednosti koje nude pasivni solarni sistemi, kao i krovno zelenilo, ne samo u pogledu ušteda energije, nego i u ekološkom i estetskom smislu, potrebno je raditi na unapređenju ovih sistema i proširenju njihove primjene u Bosni i Hercegovini koja ima značajan potencijal za implementaciju istih. Evropske direktive i ciljevi u oblasti energetske efikasnosti ne zaobilaze ni druge zemlje koje nisu članice Unije, tako da je neophodno raditi na stalnom unapređenju i implementaciji projekata koji doprinose ostvarenju ciljeva održivog razvoja, posebno kada govorimo o Odgovornoj potrošnji i proizvodnji, kao i Održivim gradovima i zajednicama. Promocija ovih aktivnosti i podizanje svijesti o očuvanju životne sredine značajni su zadaci koji treba da budu stalno prisutni u svim sferama i na svim nivoima vlasti, od lokalnog do državnog i globalnog.

LITERATURA

- Alexandri, E., & Jones, P. (2008). Temperature decreases in an urban canyon due to green walls and green roofs in diverse climates. *Build. Environ.* 43(4), 480–493.
- Arnautović-Aksić, D., Burazor, M., Delalić, N., Gajić, D., Gvero, P., Kadrić, Dž., Kotur, M., Salihović, E., Todorović, D. i Zagora, N. (2016). *Tipologija stambenih zgrada Bosne i Hercegovine*. Giz, Sarajevo.
- Besir, A., & Cuce, E. (2018). Green roofs and facades: A comprehensive review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 82, 915–939.
- Chel, A., Nayak, J., & Kaushik, G. (2008). Energy conservation in honey storage building using Trombe wall, *Energy and Buildings* 40(9), 1643–1650.
- Chen, D., & Williams, N. (2009). *Green roofs as an adaptation to climate change: modelling the green roof at the Burnley campus*. The University of Melbourne, Research Report for CSIRO Climate Adaptation Flagship.
- Eko-toplane Banja Luka. (2022). Tarifni sistem. Preuzeto 16.05.2022. sa <https://ekotoplanebanjaluka.com/tarifni-sistem/>
- Jaber, S., & Ajib, S. (2011). Optimum Design of Trombe Wall System in Mediterranean Region. *Solar Energy*, 85, 1891–1898.
- Jaffal, I., Ouldboukhithine, S.E., & Belarbi, R. (2011). *A comprehensive study of the impact of green roofs on building energy performance*. Renewable Energy, Elsevier.
- Karteris, M., Theodoridou, I., Mallinis, G., Tsiros, E., & Karteris, A. (2016). Towards a green sustainable strategy for Mediterranean cities: assessing the benefits of large-scale green roofs implementation in Thessaloniki, Northern Greece, using environmental modelling, GIS and very high spatial resolution remote sensing data. *Renew Sustain Energy Rev*; 58, 510–25.
- Kulić, E. (2019). Korištenje energije u zgradarstvu. U *Zborniku Međunarodnog kongresa o KGH* (str. 135-147). Beograd, Srbija.
- Malešević, J. i Cvetković D. (2017). Uticaj Trombovog zida na potrošnju energije za grejanje i hlađenje kuće neto nula potrošnje fosilne energije.
- Morakinyo, T.E., Dahanayake, K.K.C., & Chow, CL. (2017). Temperature and cooling demand reduction by green-roof types in different climates and urban densities: a cosimulation parametric study. *Energy Build*, 145, 226–37.
- Osmundson, T. (1999). *Roof gardens: History, design and construction*. W.W. Norton & Company, New York.
- Tenzo d.o.o. Banja Luka. (2022). Zeleni krovovi. Preuzeto 16.05.2022. godine sa <https://tenzo.ba/zeleni-krovovi/>
- United Nations. (2015). Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. Preuzeto 16.05.2022. sa <https://sdgs.un.org/sites/default/files/publications/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf>

USING PASSIVE SOLAR SYSTEMS AND GREEN ROOFS IN BUILDINGS IN THE FUNCTION OF REDUCING ENERGY CONSUMPTION

Milana Radujković, Petar Gvero

University of Banja Luka, Faculty of Mechanical Engineering, Bulevar vojvode Stepe Stepanovića
71, 78000 Banja Luka, Bosnia and Herzegovina, milana.radujkovic@student.mf.unibl.org

ABSTRACT

The building sector with the highest energy consumption is also a priority area in which the possibilities of solving environmental and economic problems are great. Achieving benefits from the energy, environmental and economic aspects, can be achieved by using renewable energy sources whose implementation does not require large and expensive interventions on facilities. One such possibility is the passive use of solar energy to achieve a higher level of energy efficiency. The paper will present the basic concepts necessary for understanding the topics and research related to solar energy, energy consumption of residential buildings, the use of the Trombe wall as a heating system and extensive green roofs as a natural insulator of buildings. Accordingly, the paper describes and comparatively analyses three possible solutions to achieve a higher level of energy efficiency of a residential building, through the implementation of 3 scenarios: thermomechanical measures, Trombe wall and extensive green roof. The positive impact of this type of using the alternative solutions, has other advantages: reducing greenhouse gas emissions, achieving more favorable microclimatic conditions of built environment (preventing heat island) and the preservation of the environment and the health of modern man.

Keywords: Solar energy, passive solar system, Trombe wall, green roofs, energy efficiency.

UPOTREBA ZELENIH POVRŠINA KAO PASIVNIH MJERA ZA ENERGETSKU OPTIMIZACIJU OMOTAČA ZGRADA

Milana Radujković¹, Darija Gajić²

¹Univerzitet u Banjoj Luci, Mašinski fakultet, Bulevar vojvode Stepe Stepanovića 71, 78000 Banja Luka, Bosna i Hercegovina, milana.radujkovic@student.mf.unibl.org

²Univerzitet u Banjoj Luci, Arhitektonsko-građevinsko-geodetski fakultet, Bulevar vojvode Stepe Stepanovića 77/3, 78000 Banja Luka, Bosna i Hercegovina

SAŽETAK

Dosadašnja istraživanja i statistički podaci pokazali su da se u zgradarstvu na prostoru Evrope troši oko 40% ukupne energije, a najveći dio na zagrijavanje objekata. Pri tome, usljed upotrebe fosilnih goriva, emituje se velika količina štetnih gasova u atmosferu, posebno gasova sa efektom staklene bašte. Stoga, izučavanje novih tehnologija i rješenja u oblasti građenja stambenih i drugih objekata prioritetan je zadatak koji se neminovno postavlja ispred stručnjaka u ovoj oblasti. Osim potrebe za optimizacijom omotača zgrada u funkciji smanjenja potrošnje energije, istovremeno se nameće i potreba za očuvanjem životne sredine, u smislu smanjenja emisija štetnih gasova, sprječavanja stvaranja toplotnih ostrva i prečišćavanja vazduha. U te svrhe koriste se specifične zelene površine, u vidu vertikalnih sistema ozelenjavanja poput zelenih vertikalnih omotača, kao i zelenih krovova. Najveću ulogu u ostvarenju energetske efikasnosti zgrade ima njen omotač. U tom smislu, ovaj rad se bavi proučavanjem inovativnih tehnologija materijalizacije omotača zgrada koje doprinose, ne samo postizanju energetske optimizacije, nego i zaštiti životne sredine. Kao posljedica ovakvog koncepta razvoja urbanizma i projektovanja, analizirana je mogućnost smanjenja potrošnje fosilnih goriva, što bi uveliko uticalo na smanjenje negativnih posljedica klimatskih promjena, kao jednom od aspekata postizanja održivih gradova i zajednica.

Ključne riječi: Sistem vertikalnog ozelenjavanja, zeleni krov, omotač zgrade, energetska efikasnost, pasivne tehnike.

UVOD

U današnje vrijeme stepen rasta građevinskog sektora je postao toliko intenzivan da se od ukupnih globalnih osnovnih resursa na njega ulaže 30-40%. Nakon industrije i poljoprivrede, zgrade su postale treći najveći potrošač energije porijeklom iz fosilnih goriva (Chel, & Kaushik, 2018). Na području Evrope, potrošnja energije u zgradarstvu iznosi 40-45% od ukupne potrošnje, a oko dvije trećine ove količine pripada privatnim kućama (Zografakis, 2000). Prema dostupnim podacima, u industrijskim zemljama potrošnja energije u zgradarstvu je odgovorna za oko 50% ukupnih emisija CO₂ (Loveday, Parsons, Taki, & Hodder, 2002; Yannas, 1994). Osim toga, zgrade su odgovorne i za druge uticaje na životnu sredinu, posebno kada se govori o zagađenju vazduha i vode izazvanom proizvodnjom materijala i samim procesom izgradnje (Raffetti, Treccani, & Donato, 2019).

Jedan od usvojenih koncepata za prevazilaženje navedenih problema jeste izgradnja zgrada približno nulte energije (Nearly Zero Energy Buildings [NZEB]) koji bi uticao na ograničavanje potrošnje energije (Harkouss, Fardoun, & Biwole, 2018). Kako bi se postigla energetska optimizacija zgrada neophodno je proučavati i razvijati nova tehnološka rješenja koja će pomoći državama da usvoje nove strategije razvoja i standarde u gradnji zgrada. Jedan od glavnih problema koji je vezan za NZEB i pasivne zgrade je povezan sa kvalitetom vazduha i tiče se opšte zaptivenosti zgrade (Asaee, Ugursal, & Beausoleil-Morrison, 2019; Poppendieck, Persily, & Hodgson, 2015). Kako bi se postigli očekivani standardi približno nulte potrošnje i smanjili energetski zahtjevi za grijanje i hlađenje objekata, neophodno je voditi računa o optimizaciji

omotača zgrade koja se može postići na različite načine i upotrebom novih materijala koji će doprinijeti energetske i ekonomske optimizaciji (Huang, Sun, & Musso, 2019).

Osim poboljšanja kvaliteta elemenata omotača zgrade primjenom građevinskih i mašinskih mjera, u ovakve koncepte spada i ozelenjavanje krovova i fasada, što se smatra pasivnim mjerama za postizanje energetskih, ekoloških i ekonomskih benefita, a to su mnogobrojne studije i pokazale. Upotreba vegetacije u urbanom planiranju postala je neophodan aspekt zbog velikih i brojnih prednosti koje ovi sistemi nude: smanjenje efekta stvaranja toplotnog ostrva, sekvestracija CO₂, retencija vlage, doprinos povećanju raznolikosti biodiverziteta i poboljšanje kvaliteta urbanog pejzaža (Alexandri, & Jones, 2008; MacIvor, & Lundholm, 2011; Thuring, Berghage, & Beattie, 2010; Gedge, & Kadas, 2005; Maas, Verheij, Groenewegen, De Vries, & Spreeuwenberg, 2006; White, & Gatersleben, 2011). Vertikalni sistemi ozelenjavanja zgrada predstavljaju najinovativnije prikaze urbane prirode i moćne alate za bioklimatski i održivi dizajn kada je raspoloživi prostor veoma ograničen, što je slučaj u većini gusto izgrađenih gradskih područja (Alexandri, & Jones, 2008). U eksperimentalnoj studiji na objektu u mediteranskom klimatskom području pokazalo se da zelena fasada može da smanji temperaturu zida tokom dana i do 9,9°C i da poveća relativnu vlažnost vazduha do 18,7% (Blanco, Convertino, Schettini, & Vox, 2021). Upotreba zelenih površina na omotačima zgrada je trenutno jedan od najperspektivnijih načina za uštedu energije u zgradama za doprinos ublažavanju uticaja urbanog toplotnog ostrva. Efekat sjenke koji obezbjeđuju biljke je najznačajniji parametar za ovu svrhu. Termičko ponašanje dva različita tipa SVO zavise od orijentacije fasade, ali dokazano je da i fasade i zidovi utiču na uštedu energije (Pérez, Coma, Sol, & Cabeza, 2017).

Temperatura ambijentalnog vazduha tokom ljetnjih mjeseci opadala je oko zgrada sa ekstenzivnim zelenim krovom sa supstratom na organskoj osnovi na dubini od 10–15 cm (biljke Sedum) (MacIvor, Margolisb, Perottob, & Drake, 2016). Zeleni krovovi mogu pomoći da se poboljšaju lokalna urbana toplotna ostrva koja imaju problem sa pregrijavanjem (Emmanuel, 2015). Njihov potencijalni doprinos gradovima otpornim na klimu ogleda se kroz proaktivnu politiku upotrebe zelenih površina iznad nivoa zemlje (Hall, Handley, & Ennos, 2012; Tzoulas et al., 2007). U poređenju sa betonskim ili konvencionalnim krovovima, istraživači su identifikovali da zeleni krovovi pružaju veći estetski užitak i da se smatra da imaju veći potencijal da podrže psihološku restauraciju (Lee, Williams, Sargent, & Williams, 2016; White, & Gatersleben, 2011). Zeleni krovovi imaju ulogu upravljanja atmosferskim vodama u urbanim sredinama, jer slojevi vegetacije i supstrata imaju sposobnost skladištenja velike količine vode. Kao rezultat toga, smanjuju se mogućnosti za nastanak poplava u urbanom području. Vegetacioni sloj povećava evapotranspiraciju, a podloga (supstrat) upija veliku količinu kišnice, što utiče na smanjenje vršnog protoka i oticanja (Shafique, Williams, Sargent, & Williams, 2018).

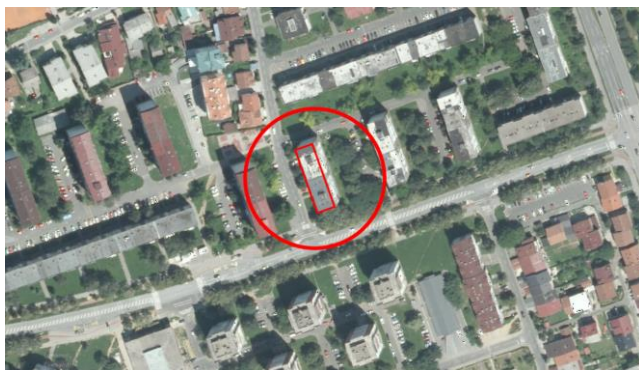
U današnje vrijeme, od zgrada se očekuje da obezbijede dva principa: energetske efikasnost i ekološki prihvatljivo projektovanje. Ova ideja o održivim zgradama obuhvata razna pitanja u vezi sa energijom, vodom, očuvanjem zemljišta i materijala, zajedno sa zagađenjem životne sredine i kvalitetom unutrašnjeg i spoljašnjeg okruženja. Stoga, od velike važnosti u ovom konceptu je proučavanje komponenti omotača zgrade i njihovog uticaja na energetske efikasnost (Sadineni, Madala, & Boehm, 2011).

MATERIJAL I METODE RADA

Predmet istraživanja ovog rada obuhvata specifične zelene površine u vidu zelenih zidova i krovova i njihov uticaj na optimizaciju omotača zgrada. Ovi pasivni sistemi grijanja i hlađenja posmatrani su kao elementi omotača koji utiču na uštedu energije, što će biti prikazano na primjeru zgrade kolektivnog stanovanja. Kako bi pasivni sistemi imali što veći efekat na uštede energije za grijanje i hlađenje, odabran je objekat koji ispunjava osnovne kriterijume neophodne za instalaciju, odnosno izgradnju zelenih površina, i to: ravan krov i netransparentna fasada južne orijentacije. Za primjer je odabrana zgrada koja se nalazi u naselju Borik, na području Grada Banja Luka. Lokacija i položaj zgrade prikazani su na Slici 1.

Cilj istraživanja jeste da se utvrde svi pozitivni uticaji koje je moguće kvantifikovati nakon upotrebe pasivnih sistema u vidu zelenih površina. Oni su svrstani u tri grupe: energetske, ekološke

i ekonomski. Smanjenjem potreba za grijanjem i hlađenjem objekta dovodi se do postizanja većeg stepena energetske efikasnosti. Ekološki uticaji vidljivi su kroz smanjenje emisije CO₂ usljed smanjene upotrebe fosilnih goriva za zagrijavanje i kroz direktan uticaj, odnosno pročišćavanje štetnih materija u okolnom vazduhu pomoću zelenih površina.



Slika 1. Položaj analiziranog objekta.
Figure 1 Position of the analyzed building.

Prva faza rada obuhvatila je izradu baznog 3D modela zgrade pomoću Autodesk Revit softvera, na osnovu datih podataka o postojećem stanju (Arnautović-Aksić et al., 2016). Osnovni model je stambena zgrada koja se sastoji od suterena, prizemlja i osam spratova na kojoj su primijenjene termotehničke mjere za obnovu omotača. Prvo varijantno rješenje prikazuje obnovljenu zgradu sa izgrađenim zelenim krovom, druga varijanta je izgradnja zelenog zida na obnovljenoj zgradi i treća varijanta kombinacija zelenog krova i zelenog zida na obnovljenoj zgradi. U drugoj fazi rada korištena je softverska nadogradnja Autodesk Revit Insight koja služi za analizu energetske performansi. Prvo je izvršeno unošenje podataka o elementima omotača zgrade (zidovi, krov, podovi i otvori), odnosno tipa konstrukcije i U-koeficijenti za svaki od njih. Zatim su na varijantnim modelima dodati specifični podaci za zeleni krov i zeleni zid. Pored karakteristika elemenata samog objekta, takođe su unijeti podaci o lokaciji (klimatski parametri za Banju Luku) i orijentacija objekta. Treća, finalna faza, obuhvatila je izradu simulacije potrošnje energije za grijanje za svaki od predloženih modela i njihovu komparativnu analizu pomoću „cloud“ softverske platforme Autodesk Green Building Studio. Simulacija je urađena za period od godinu dana i dobijeni rezultati prikazuju ukupnu potrošnju energije za grijanje na godišnjem nivou. Rezultati su prikazani tabelarno i pomoću dijagrama. Posmatran je takođe i ekološki aspekt u vidu smanjenja emisije CO₂ za predmetni objekat pri procesu grijanja, prije i nakon sprovedenih predloženih pasivnih mjera unapređenja omotača zgrade.

Zgrada pripada tipu velikih stambenih blokova, odnosno stambenih lamela i izgrađena je 60-ih godina prošlog vijeka. Sastoji se od suterena, prizemlja i 8 etaža. Stambena lamela ima izduženu pravougaonu osnovu i neprohodan ravan krov. Karakteriše je skeletni konstruktivni sistem. Konstrukcija je od prefabrikovanih armiranobetonskih stubova i greda sa armiranobetonskim platnima za ukrućenje. Spoljašnji zidovi su od prefabrikovanih panela od gas betona debljine 20 cm i od armiranobetonskih sendvič panela ukupne debljine 17 cm, jednostrano omalterisani. U lođama, fasadni zidovi su od termo blokova, šljako betonskih ili opekarskih, debljine 29 cm, obostrano omalterisani. Međuspratne konstrukcije su prednapregnute armiranbetonske kasetirane ploče. Na spoljašnjim zidovima postoji termička izolacija debljine 3 cm, a na krovu 5 cm. Prozori i balkonska vrata su dvostruka, drvena spojena krila koja imaju dva obična jednostruka stakla (Arnautović-Aksić et al., 2016).

Predložene mjere unapređenja omotača pratile su nivo energetskeg unapređenja prikazanog u Tipologiji stambenih zgrada BiH, a to je da su se vodili postavljanjem termičke izolacije debljine 10 cm sa $\lambda=0,041$ W/mK za spoljašnje vertikalne zidove i međuspratnu konstrukciju iznad negrijanog podruma, dok je na ravnom krovu planirano energetskeg unapređenje termičke izolacije

20 cm sa $\lambda=0,035$ W/mK i zamjenom postojećih prozora sa novim sa U-koeficijentom od 1,6 W/m²K (Arnautović-Aksić et al., 2016). Prije upotrebe pasivnih mjera obnove omotača, na svim varijantnim rješenjima urađena je energetska obnova elemenata omotača postojećeg objekta. Osnovni model zgrade dat je na Slici 2.



Slika 2. 3D model zgrade.
Figure 2 3D model of the building.

Na prvom varijantnom rješenju urađen je ekstenzivan zeleni krov zajedno sa energetsom obnovom. Sastoji se od zaštitne protivkorjenske folije, hidroizolacione membrane i drenažnog sloja sa supstratom i vegetacijom debljine 15 cm. Upotrebene su sukulente vrste biljaka (sedumi i mahovine) kojima nije potrebna dodatna njega nakon formiranja i same se obnavljaju. Struktura zelenog krova je urađena prema specifikaciji proizvođača prisutnog na teritoriji Bosne i Hercegovine (Tenzo, 2022). Ukupna površina zelenog krova iznosi ≈ 500 m². Na drugom varijantnom rješenju izgrađen je sistem vertikalnog ozelenjavanja u vidu zelenog zida na južnoj fasadi zajedno sa energetsom obnovom. Za ovo istraživanje pretpostavljeno je da se u sistemu vertikalnog ozelenjavanja koriste sedumi i mahovine, kao vrste koje zahtijevaju najmanje njege i same se mogu održavati, što uveliko smanjuje i troškove instalacije. Odabran je modularni sistem živog zida sa biljkama posađenim u kutije (žardinjere) koji se pričvršćuje direktno na fasadu. Tipovi sistema vertikalnog ozelenjavanja i prednosti njihove upotrebe detaljno su opisani u naučnom radu (Čekić, Trkulja i Došenović, 2020). Ukupna površina zida predviđenog za ozelenjavanje iznosi ≈ 350 m². Treće varijantno rješenje obuhvata kombinaciju prva dva, tj. prikazuje karakteristike objekta sa izgrađenim zelenim krovom i zelenim zidom uz energetska obnova.

REZULTATI I DISKUSIJA

Prema podacima dobijenim pomoću Revit energetske analize, specifična godišnja potrebna energija za grijanje u predmetnom objektu u trenutnom stanju iznosi 167,50 kWh/m² na godišnjem nivou. Neto površina grijanog prostora iznosi 3.643,66 m². Dakle, ukupna potrošnja energije za grijanje istraživanih objekata na godišnjem nivou iznosi 610.313,05 kWh. Nakon sprovođenja termičkih mjera unapređenja omotača, ukupna potrošnja energije na godišnjem nivou smanjena je na 49,54 kWh/m², odnosno ukupno 180.506,92 kWh, što iznosi oko 70% ušteda.

Gradska Toplana koja isporučuje uslugu grijanja najčešće naplatu vrši po 3 principa: po kvadratnom metru grijne površine sa naplatom tokom cijele godine (12 mjeseci), po kvadratnom metru grijne površine sa naplatom tokom sezone grijanja (6 mjeseci) ili po utrošku očitanoj na kalorimetru (Eko Toplane, 2022). Prilikom proračuna potrošnje energije u novcu za ovo istraživanje uzeta je u obzir cijena po kWh/m² bez PDV-a koja iznosi 0,32 KM.

Na osnovu proračuna koji je dobijen pomoću softverskih simulacija, a odnosi se na potrošnju energije za grijanje za cijeli objekat, dobijene su jedinične vrijednosti (po m²) dijeljenjem ukupnog iznosa sa neto površinom grijanog prostora. Potrošnja energije u novcu dobijena je množenjem

jedinične cijene prema cjenovniku gradske Toplane sa ukupnom količinom potrebne energije za grijanje, za svako varijantno rješenje pojedinačno. Prema tome, u Tabeli 1 prikazane su potrošnja energije u kWh i u novcu na godišnjem nivou, kao i količina emisije CO₂ koja se emituje usljed upotrebe fosilnih goriva za potrebe grijanja objekta.

Tabela 1. Rezultati simulacije potrošnje energije i emisije CO₂ prema varijantnim rješenjima.
 Table 1. Results of simulation of energy consumption and CO₂ emissions according to variant solutions.

	Potrošnja energije kWh/m²/god Energy Consumption kWh/m²/year	Ukupna potrošnja energije za objekat kWh/god Total energy consumption for the building kWh/year	Potrošnja energije u novcu KM/kW (bez PDV-a) Energy consumption in money BAM/kW (excluding VAT)	Emisija CO₂ t/god CO₂ emissions t/year
Stanje/Current condition	167,50	610.313,05	195.300,18	49,06
Termička obnova Thermal renovation	49,54	180.506,92	57.762,21	14,51
Rješenje 1 (TO+ZK) Solution 1 (TR+GR)	40,62	148.005,47	47.361,75	11,90
Rješenje 2 (TO+SVO) Solution 2 (TR+VGS)	44,59	162.470,80	51.990,66	13,06
Rješenje3 (TO+ZK+SVO) Solution 3 (TR+GR+VGS)	35,67	129.969,35	41.590,19	10,45

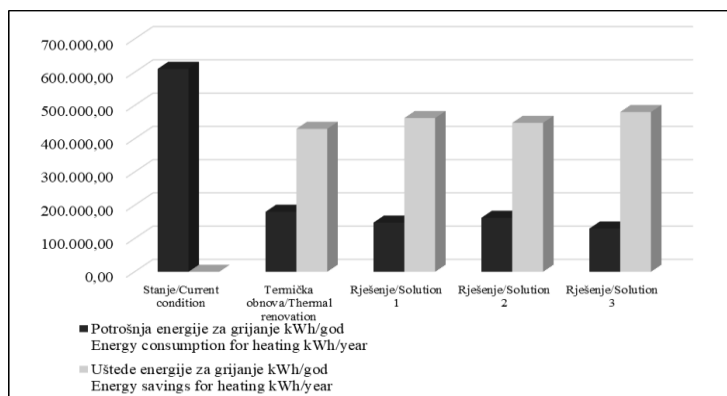
TR= Thermal renovation; GR=Green roof; VGS=Vertical greenery system.

Simulacija je pokazala da se u toku jedne godine najviše energije potroši za zgradu u drugom varijantnom rješenju (sa zelenim zidom), zatim u prvom (sa zelenim krovom), a najmanje u trećem (kombinacija zelenog krova i zelenog zida). U skladu s tim, najveći doprinos smanjenju potrošnje energije i emisije ugljen dioksida daje varijantno rješenje 3. Uštede energije u kWh na godišnjem nivou i u novcu prikazane su u Tabeli 2. Komparativna analiza rezultata prikazana je na dijagramima 1 i 2.

Tabela 2. Rezultati ušteda prema varijantnim rješenjima u odnosu na postojeće stanje.
 Table 2 Results of savings according to variant solutions in relation to the current condition.

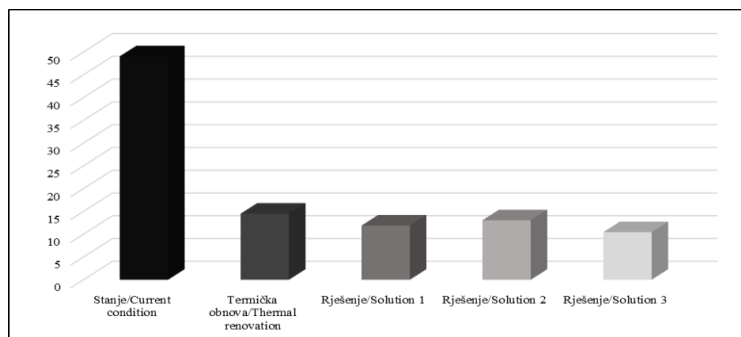
	Uštede energije za grijanje kWh/god Energy savings for heating kWh/year	Smanjenje emisija CO₂ t/god Reduction of CO₂ emissions t/year	Ušteda u novcu KM/god (bez PDV-a) Money savings BAM/year (excluding VAT)
Termička obnova Thermal renovation	429.806,13	34,55	137.537,97
Rješenje 1 (TO+ZK) Solution 1 (TR+GR)	462.307,58	37,16	147.938,43
Rješenje 2 (TO+SVO) Solution 2 (TR+VGS)	447.842,25	36,00	143.309,52
Rješenje3 (TO+ZK+SVO) Solution 3 (TR+GR+VGS)	480.343,70	38,61	153.709,99

TR= Thermal renovation; GR=Green roof; VGS=Vertical greenery system



Dijagram 1. Rezultati potrošnje i uštede energije (kWh/god) prema varijantnim rješenjima u odnosu na postojeće stanje.

Chart 1. Results of energy consumption and savings (kWh/year) according to variant solutions in relation to the current condition.



Dijagram 2. Godišnja emisija CO₂ (t/god) prema varijantnim rješenjima.

Chart 2. Annual CO₂ emissions (t/year) according to variant solutions.

Ukupne uštede energije za grijanje objekta prema varijantnom rješenju 3 iznose 50.537,57 kWh/god nakon termičke obnove, što je oko 28% na godišnjem nivou. Rezultati su pokazali da ekstenzivan zeleni krov sa energetsom obnovom zgrade (rješenje 1) može da utiče na uštede energije oko 75%, a zeleni zid sa energetsom obnovom (rješenje 2) oko 73%. Time je postignuto smanjenje emisije CO₂ u iznosu od 4,06 t/god, što zajedno sa smanjenjem nakon termičke obnove iznosi ukupno 38,61 t/god. U poređenju sa sličnim istraživanjima, dolazi se do zaključka da je sa energetske i ekološkog aspekta, izgradnja pasivnih sistema obnove omotača zgrada isplativa i opravdana. U studiji koja je koristila kombinaciju dva simulacijska softvera, EnergyPlus i ENVI-met za procjenu toplinskih prednosti zelenog krova u urbanim područjima, rezultati istraživanja otkrili su da su zeleni krovovi od velike pomoći u smanjenju površinske temperature, kao i potrošnje energije zgrada u urbanim sredinama (Morakinyo, Dahanayake, & Chow, 2017). Rezultati istraživanja Karterisa i saradnika, otkrili su da se zelenim krovom može postići smanjenje potrošnje grijanja i hlađenja do 5% i 16% respektivno (Karteris, Theodoridou, Mallinis, Tsiros, & Karteris, 2016). Na objektu sa zelenim krovom, temperatura unutrašnjeg vazduha tokom ljetnog perioda smanjena je za 2°C, a godišnja potrošnja energije smanjena je za 6% (Jaffal, Ouldboukhitine, & Belarbi, 2011).

Ekonomski aspekt izgradnje zelenih krovova i zidova na fasadama dat je kao komparativna analiza potrošnje energije u novcu u zgradama trenutno, zatim primjenom mjera termičkog unapređenja i nakon primjene pasivnih mjera. Prikazane su uštede energije u novcu na godišnjem nivou i period otplate investicije. Kako bi se opravdala kapitalna investicija u predložene mjere optimizacije omotača zgrada, potrebno je izračunati period povrata investicije, pri čemu se optimalnim smatra period do 8 godina. Pri ovoj analizi posmatrane su samo neposredne koristi,

odnosno ušteda energije za zagrijavanje objekata izražena u novcu. Proračun je dobijen dijeljenjem ukupne investicije sa ukupnom uštedom energije u novcu na godišnjem nivou za posmatrani objekat. Ukoliko bi se u obzir uzela i energija za hlađenje koja bi se takođe uštedila na godišnjem nivou termičkom optimizacijom i instalacijom zelenih zidova, investicija bi se vratila i za manji period od proračunatog. Ekonomski aspekt predloženih mjera unapređenja omotača dat je u Tabeli 3.

Tabela 3. Ekonomski aspekt obnove omotača zgrade (period povrata investicije).

Table 3. Economic aspect of building envelope renovation (payback period).

	Potrošnja energije (kWh/god) Energy consumption (kWh/year)	Potrošnja energije (KM/god) Energy consumption (BAM/year)	Ušteda energije (kWh/god) Energy saving (kWh/year)	Ukupna ušteda na godišnjem nivou (KM) Total annual savings (BAM)	Kapitalna investicija (KM) Capital investment (BAM)
Stanje Current condition	610.313,05	195.300,18	-	-	-
Termička obnova Thermal renovation	180.506,92	57.762,21	429.806,13	137.537,97	491.780,00
Termička obnova i pasivne mjere (rješenje 3) Thermal renovation and passive measures (solution 3)	129.969,35	41.590,19	50.537,57	16.172,02	355.000,00
UKUPNO/TOTAL			480.343,70	153.709,98	846.780,00

Ako se potrošnja energije u analiziranom objektu izrazi u novcu, na godišnjem nivou potrebno je 195.300,18 KM prema postojećem stanju. Nakon termičke obnove (rješenje 1), ova potrošnja se smanji na 57.762,21 KM, što je ukupno 70% uštede. Prema varijantnom rješenju 3, nakon izgradnje zelenog krova i zelenog zida, za grijanje objekta biće potrebno 41.590,19 KM na godišnjem nivou. Prema sličnim istraživanjima (Janković, Lukač, & Gvero, 2017), za termičku obnovu objekta potrebno je oko 134,00 KM po kvadratnom metru. Ukupna okvirna površina omotača zgrade iznosi 3.670,00 m², dakle kapitalna investicija je 491.780,00 KM za primjenu termičkih mjera. Ako se tome doda cijena izgradnje zelenog krova (150,00 KM/m²) za površinu od 500 m² koja iznosi 75.000,00 KM i cijena postavljanja zelenog zida (800,00 KM/m²) koja za površinu od 350 m² iznosi 280.000,00 KM, dolazi se do ukupne kapitalne investicije od 846.780,00 KM. Uštede prema varijantnom rješenju 3 iznose 16.172,02 KM i zajedno sa uštedama nakon termičke obnove (137.537,97 KM) iznose 153.709,98 KM. Prema tome, investicija za varijantno rješenje 3 bi se isplatila za 5 i po godina.

ZAKLJUČCI

U ovom radu analizirane su pasivne tehnike za optimizaciju omotača stambene zgrade koje obuhvataju izgradnju ekstenzivnog zelenog krova i sistema vertikalnog ozelenjavanja, u cilju povećanja energetske efikasnosti i ekoloških prednosti. Kako bi se smanjila potrošnja energije na godišnjem nivou, neophodno je uraditi termotehničku obnovu elemenata omotača zgrade, prije izgradnje zelenih sistema jer je analizirani objekat u postojećem stanju izuzetno energetski neefikasan. Kroz eksperimentalni dio rada, prikazana je softverska simulacija koja obuhvata tri varijantna rješenja na termički obnovljenom objektu: zeleni krov, zeleni zid i obje mjere zajedno. Rezultati su pokazali da se više energije može uštediti izgradnjom ekstenzivnog zelenog krova na energetski obnovljenoj zgradi, oko 75% na godišnjem nivou, u odnosu na uštede koje se postižu izgradnjom zelenog zida na energetski obnovljenoj zgradi koje iznose oko 73%. Najbolje rješenje

je treći scenario koji obuhvata primjenu obje predložene pasivne mjere – zeleni krov i zeleni zid na južnoj fasadi objekta. Pored energetske uštede, ove mjere utiču i na smanjenje emisije CO₂ koje na godišnjem nivou iznosi 38,61 t. Ekonomski aspekt implementacije pasivnih mjera pokazao je da se investicija isplati ukoliko se prethodno izvrši termička obnova omotača. Iako je najveće ograničenje vertikalnih zelenih sistema i zelenih krovova njihova cijena, pokazalo se da bi se ukupna početna investicija isplatila za manje od 6 godina, uz implementaciju termotehničkih mjera na objektu.

LITERATURA

- Alexandri, E., & Jones, P. (2008). Temperature decreases in an urban canyon due to green walls and green roofs in diverse climates. *Build. Environ.* 43(4), 480–493.
- Arnautović-Aksić, D., Burazor, M., Delalić, N., Gajić, D., Gvero, P., Kadrić, Dž., Kotur, M., Salihović, E., Todorović, D., & Zagora, N. (2016). *Tipologija stambenih zgrada Bosne i Hercegovine*. Giz, Sarajevo.
- Asaee, S.R., Ugursal, V.I., & Beausoleil-Morrison, I. (2019). Development and analysis of strategies to facilitate the conversion of Canadian houses into net zero energy buildings. *Energy Policy*, 118-130.
- Blanco, I., Convertino, F., Schettini, E., & Vox, G. (2021). Energy analysis of a green façade in summer: an experimental test in Mediterranean climate conditions. *Energy & Buildings*, 245.
- Chel, A. & Kaushik, G. (2018). Renewable energy technologies for sustainable development of energy efficient building. *Alexandria Engineering Journal* 57, 655–669.
- Čekić, S., Trkulja, T., i Došenović, Lj. (2020). Tipologija sustava vertikalnog ozelenjavanja. *Građevinar* 11/2020.
- Eko Toplane Banja Luka. (2022). Tarifni sistem. Preuzeto 03.04.2022. sa <https://ekotoplanebanjaluka.com/tarifni-sistem/>
- Emmanuel, R. (2015). Green infrastructure as an adaptation approach to tackle urban overheating in the Glasgow Clyde Valley Region. *Landscape and Urban Planning*, 138.
- Gedge, D., & Kadas, G. (2005). Green roofs and biodiversity. *Biologist* 52(3), 161–169.
- Hall, J.M., Handley, J.F., & Ennos, A.R. (2012). The potential of tree planting to climate-proof high density residential areas in Manchester, UK. *Landscape and Urban Planning*, 104, 410–417.
- Harkouss, F., Fardoun, F., & Biwole, P.H. (2018). Optimization approaches and climates investigations in NZEB: a review. *Build. Simul.* 11(5), 923-952.
- Huang, Z., Sun, Y., & Musso, F. (2019). Hygrothermal performance optimization on bamboo building envelope in Hot-Humid climate region. *Constr. Build. Mater.* 202, 223-245.
- Jaffal, I., Ouldboukhitine, S.E., & Belarbi, R. (2011). *A comprehensive study of the impact of green roofs on building energy performance*. Renewable Energy, Elsevier.
- Janković, S., Lukač, M., & Gvero, P. (2017). Banjaluka kao pametni grad do 2040. - Model naselja Borik. *U zborniku sa Naučno-stručnog simpozijuma Energetska efikasnost – ENEF*, pp 179-184. Banja Luka, BIH.
- Karteris, M., Theodoridou, I., Mallinis, G., Tsiros, E., & Karteris, A. (2016). Towards a green sustainable strategy for Mediterranean cities: assessing the benefits of large-scale green roofs implementation in Thessaloniki, Northern Greece, using environmental modelling, GIS and very high spatial resolution remote sensing data, *Renew Sustain Energy Rev*; 58, 510–25.
- Lee, K., Williams, K., Sargent, L., & Williams, N. (2015). 40-second green roof views sustain attention: The role of micro-breaks in attention restoration. *Journal of Environmental Psychology*, 42.
- Loveday, D.L., Parsons, K.C., Taki, A.H., & Hodder, S.G. (2002). Displacement ventilation environments with chilled ceilings: thermal comfort design within the context of the BS EN ISO7730 versus adaptive debate. *Energy Build.* 34 (6) 573–579.

- Maas, J., Verheij, R.A., Groenewegen, P.P., De Vries, S., & Spreeuwenberg, P. (2006). Green space, urbanity, and health: how strong is the relation? *J. Epidemiol. Community Health* 60(7), 587–592.
- MacIvor, J.S., & Lundholm, J. (2011). Performance evaluation of native plants suited to extensive green roof conditions in a maritime climate. *Ecol. Eng.* 37(3).
- MacIvor, J.S., Margolis, L., Perottob, M., & Drake, J. (2016). Air temperature cooling by extensive green roofs in Toronto Canada. *Ecological Engineering* 95, 36–42.
- Morakinyo, T.E., Dahanayake, K.K.C., & Chow, C.L. (2017). Temperature and cooling demand reduction by green-roof types in different climates and urban densities: a cosimulation parametric study. *Energy Build*, 145, 226–37.
- Pérez, G., Coma, J., Sol, S., & Cabeza, L. (2017). Green facade for energy savings in buildings: The influence of leaf area index and facade orientation on the shadow effect. *Applied Energy*, 187, 424–437.
- Poppendieck, D.G., Persily, A.K., & Hodgson, A.T. (2015). Long term air quality monitoring in a net-zero energy residence designed with low emitting interior products. *Build. Environ.* 94P1, 33–42.
- Raffetti, E., Treccani, M., & Donato, F. (2019). Cement plant emissions and health effects in the general population: a systematic review. *Chemosphere*, 211–222.
- Sadineni, S., Madala, S., & Boehm, R. (2011). Passive building energy savings: A review of building envelope components. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 15, 3617–3631.
- Shafique, M., Kim, R., & Rafiq, M. (2018). Green roof benefits, opportunities and challenges – A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 90, 757–773.
- Tenzo d.o.o. Banja Luka. (2022). Zeleni krovovi. Preuzeto 20.05.2022. godine sa <https://tenzo.ba/zeleni-krovovi/>
- Thuring, C.E., Berghage, R.D., & Beattie, D.J. (2010). Green roof plant responses to different substrate types and depths under various drought conditions. *Hort Technology* 20(2), 395–401.
- Tzoulas, K., Korpela, K., Venn, S., Yli-Pelkonen, V., Kazmierczak, A., & Niemela, J. (2007). Promoting ecosystem and human health in urban areas using green infrastructure: A literature review. *Landscape and Urban Planning*, 81, 167–178.
- Zografakis, N. (2000). Technologies for rational use and savings of energy in buildings. *Energy* 62, 112–114.
- Yannas, S. (1994). Solar Energy and Housing Design, Principles, Objectives. *Guidelines. 1, Architectural Association*, London.
- White, E.V., & Gatersleben, B. (2011). Greenery on residential buildings: does it affect preferences and perceptions of beauty? *J. Environ. Psychol.* 31(1), 89–98.

USING GREEN SYSTEMS AS PASSIVE MEASURES FOR ENERGY OPTIMIZATION OF BUILDING ENVELOPES

Milana Radujković¹, Darija Gajić²

¹University of Banja Luka, Faculty of Mechanical Engineering, Bulevar vojvode Stepe
Stepanovića 71, 78000 Banja Luka, Bosnia and Herzegovina,
milana.radujkovic@student.mf.unibl.org

²University of Banja Luka, Faculty of Architecture, Civil Engineering and Geodesy, Bulevar
vojvode Stepe Stepanovića 77/3, 78000 Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

ABSTRACT

Previous research and statistical data have shown that buildings in Europe consume about 40% of total energy, and most of it is spent on heating. Due to the use of fossil fuels, many harmful gases are emitted into the atmosphere, especially greenhouse gases. Therefore, the study of new technologies and solutions in the field of construction of housing and other facilities is a priority task that is inevitably set before experts in this field. In addition to the need to optimize the envelope of buildings to reduce energy consumption, there is also a need to preserve the environment, in terms of reducing emissions, preventing the formation of heat islands and air purification. For these purposes, specific green systems are used, in the form of vertical greenery systems (green walls and facades), as well as green roofs. The biggest role in achieving the energy efficiency of a building is its envelope. This paper deals with the study of innovative technologies for materialization of building envelopes that contribute not only to the achievement of energy optimization, but also to environmental protection. Because of this concept of urban development and design, the possibility of reducing the consumption of fossil fuels has been analyzed, which would greatly reduce the negative effects of climate change, as one of the aspects of achieving sustainable cities and communities.

Keywords: Vertical greenery system, green roof, building envelope, energy efficiency, passive techniques.

UNAPREĐENJE ZELENE MATRICE GRADA PUTEM URBANE REGULACIJE I UREĐENJA NEIZGRAĐENIH PROSTORA: STUDIJA SLUČAJA PARKA UZ BULEVAR SRPSKE VOJSKE U BANJALUCI

Tanja Trkulja¹, Ljiljana Došenović², Zoran Uljarević¹

¹Univerzitet u Banjoj Luci, Arhitektonsko-građevinsko-geodetski fakultet, Vojvode Stepe
Stepanovića 77/3, 78000 Banja Luka, Bosna i Hercegovina

²Univerzitet u Banjoj Luci, Šumarski fakultet, Vojvode Stepe Stepanovića 75A, 78000 Banja
Luka, Bosna i Hercegovina, tanja.trkulja@aggf.unibl.org

SAŽETAK

Cilj ovog rada je istraživanje mogućnosti unapređenja stanja neizgrađenih prostora u urbanim područjima. U prvom dijelu rada fokus je na stanju neizgrađenih prostora urbanog pejzaža. Da bi se prepoznao karakter i kvalitet neizgrađenog prostora predložena je metoda Narativna prostorna analitika (NPA). Ona integriše tri tehnike istraživanja dizajna, koje omogućavaju dizajnerima pejzaža da prošire obim svoje istraživačke prakse. U drugom dijelu rada razmatra se studija slučaja zapuštenog zelenog prostora, nekada namijenjenog vojnoj infrastrukturi na području priobalja Vrbasa uz Bulevar srpske vojske u Banjaluci, koji bi se mogao inkorporirati u zeleni sistem grada kao park. Analizirane su faze urbane regulacije, konceptualizacija rješenja za uređenje novog parka i detalji razrade, čime je zaokružen proces unapređenja zelene matrice Banjaluke.

Ključne riječi: urbani neizgrađeni prostori, narativna prostorna analitika (NPA), zeleni prostori grada, urbani dizajn, Banjaluka.

UVOD

Poboljšanje kvaliteta života u gradu znatno mogu da doprinesu odgovarajuće promjene u načinu korišćenja i uređivanja gradskih neizgrađenih prostora, čiji sastavni dio su parkovi, zeleni skverovi i priobalja, zaštitni kompleksi i mnogi drugi objekti sistemna urbanog zelenila, koji imaju socijalnu, ekološku i estetsku funkciju (Došenović i Trkulja, 2019). Parkovi pružaju priliku za igru, fizičku aktivnost, rekreaciju, društvenu interakciju i lični i duhovni rast. Jačaju osjećaj zajednice i mjesta pripadnosti (Townsend, & Weerasuriya, 2010). Takođe, pokazalo se da su gradski parkovi povezani sa poboljšanim tjelesnim i mentalnim zdravljem, nižim indeksom tjelesne mase, smanjenim stresom i anksioznošću, smanjenjem bolesti, pa čak i povećanjem dugovječnosti (Tan, 2017; Frumkin, & Eysenbach, 2003). Pojam restaurativne moći kontakta sa prirodom je široko podržan i pomaže da se objasni sklonost ljudi ka prirodnom okruženju (Jenkins, & Pigram, 2003). Vizuelni doprinos zelenog pejzaža je izuzetno važan, jer znatno doprinosi prepoznatljivosti grada, njegovim prednostima i različitostima, što će dalje poboljšati konkurentnost gradova na regionalnom i globalnom nivou te omogućiti njihov kvalitetniji razvoj (Trkulja i Došenović, 2020). U svjetlu te postavke su činjenice da „indeks izgrađenosti tla mora biti pažljivo analiziran, kako bi se smanjili negativni efekti u gradskim zonama, a uvođenje prirode u gradski ambijent, ne može biti samo stvar likovnog uljepšavanja grada, nego i zadatak uređenja životnog ambijenta, čija ‘tehničnost’ i pretjerana izgrađenost mogu biti veoma opasni za duhovno i mentalno zdravlje“ (Radović, 2003). Takođe, ekološki doprinos zelenih prostora na stvaranju rashladnog efekta i smanjenju urbanih toplotnih ostrva je danas veoma značajan. Jedna od najperspektivnijih mjera za ublažavanje toplotnog stresa u urbanim područjima je ciljana izgradnja parkova i drugih zelenih prostora. Stoga je razvoj gradova potrebno postaviti na nove humane principe planske izgradnje, u kojima će čovjek biti više u dodiru sa prirodom. Da bi u jednom gradu postigli održivi razvoj sistema zelenila, koji može da zadovolji ekološke i socijalne funkcije u različitim životnim sferama, neophodno je uvažavati potrebe današnjih stanovnika, ali i budućih generacija koje će grad naslijediti i dalje planirati nove razvojne tokove. Prostor je javno dobro, kao i prirodni resursi.

Treba ga kontrolisano koristiti, jer veza između društva i prostora je uzročno-posljedična relacija koja zahtijeva fleksibilnost i transformabilnost prostora, ali i njegovu održivost i otpornost (Trkulja i Došenović, 2020).

U ovom radu razmatra se istraživački proces planiranja i uređenja neizgrađenih prostora urbanog područja Banjaluke. Prostori koji se nalaze u poziciji između prethodne upotrebe i još uvijek ne odlučenog novog razvoja, efikasnom regulacijom i uređenjem mogu unaprijediti sistem zelene matrice, što znači doprinijeti očuvanju identiteta Banjaluke kao pejzažnog grada. Banjaluka je prepoznatljivi identitet stvarala kroz vijekove pa je i namjera ovog istraživanja da se u kontekstu razvojnih tokova urbane matrice ukaže na obim transformacija zelenih prostora grada i pejzaža. Uticajni faktori, koji su odredili nove morfološke faze prostornog konteksta zelene matrice Banjaluke analizirani su u svjetlu navedenih promjena. Istraživanje upućuje na stanje postojećih zelenih prostora grada, mogućnosti interpolacije novih, kao i tendencije obnove i unapređenja tako ranjivih urbanih struktura.

CILJ I METODE RADA

Cilj ovog rada je da se ukaže na mogućnost unapređenja kvaliteta životne sredine i uslova života u gradu razvojem javnih zelenih prostora. Tome doprinose odgovarajuće promjene u načinu korištenja, oblikovanja i uređenja zelenih prostora. Jedan od ciljeva održivog urbanog razvoja trebao bi da bude unapređenje zelene matrice. Shodno tome, namjera je da se ukaže na stepen transformacije zelenih prostora u kontekstu procesa urbanog planiranja i razvoja u Banjaluci.

U ovom radu primijenjeno je nekoliko metodoloških postupaka usmjerenih na određene faze. Metodološki aparat narativna prostorna analitika (NPA) (eng. *Narrative Spatial Analytics* - NSA) je objašnjen u teoretskom dijelu rada. Navedena je teoretska osnova na koju se oslanja ovaj metodološki aparat, s ciljem donošenja novih uvida u teoriju i praksu pejzažne arhitekture. Ovaj dio istraživanja zasniva se na metodi kritičke analize sadržaja, proučavanjem dostupne literature. Predložena je nova metoda dizajniranja istraživanja kroz skup narativnih tehnika, koje potiču iz područja arhitekture i koje zajedno čine postupak istraživanja i dizajna koji bi mogao omogućiti cjelovitiji pristup analizi pejzaža. Rezultati naučne analize su narativno predstavljeni i sintetizovani sa valjanim argumentima.

Analiza konteksta je razrađena u primijenjenom dijelu rada. Dat je opšti pregled sistema zelene matrice u Banjaluci, njenih razvojnih tokova, prostorne organizacije i strukture. Urbanistički plan Banjaluke iz 1975. i Nacrt urbanističkog plana Banjaluka 2020-2040. poslužili su kao osnovni izvori podataka pri utvrđivanju opšte postavke urbanih obrasca razvoja i distribucije zelenih prostora grada i pejzaža. Zatim je analiza fokusirana na prostor uz Bulevar srpske vojske, koji je neizgrađen i zapušten tkz. Banjalučko polje. Rezultati teorijskog dijela istraživanja primijenjeni su na konkretnu studiju slučaja – idejno pejzažno urbanističko-arhitektonsko rješenje novog parka uz Univerzitetski kampus. Terensko istraživanje i obrada prikupljenih podataka utvrđuju se kroz: metode strukturne, funkcionalne i kauzalne analize relevantnih podataka iz stručne i naučne literature, kao i odgovarajuće plansko-programske dokumentacije. Terenskim istraživanjem metodom *in situ*, omogućeno je mapiranje prostora. Analizirane su faze formiranja koncepta i detalji razrade urbanističkog rješenja, čime je zaokružen cjelokupni proces dizajna novog parka u Banjaluci. Na ovaj način, u procesu urbanističkog planiranja, moguće je unaprijediti postojeće urbane obrasce razvoja i distribucije zelenih prostora.

TEORETSKE POSTAVKE – NARATIVNA PROSTORNA ANALITIKA

Pojam Narativna prostorna analitika - NPA (eng. *Narrative Spatial Analytics* - NSA) su definisali Pavle Stamenović i Đorđe Bulajić u svom radu: *Narrative spatial analytics (NSA) in urban landscape research and design* (Stamenović i Bulajić, 2021). Naime, pojam predstavlja metodologiju osmišljenu kroz zajednički rad studenata master studija arhitekture na združenom kurikulumu Arhitektonskog fakulteta Univerziteta u Beogradu i Arhitektonsko-građevinsko-geodetskog fakulteta Univerziteta u Banjoj Luci, tokom zimskog semestra akademske 2019/2020. godine. Fokus semestra bio je na promatranju različitih prostornih razmjera urbanog tkiva Banjaluke i njenih širih, perifernih teritorija, kako bi se urbani teritorij povezao s okolnim

prirodnim krajolikom. Gledano u cjelini, ovi rubni teritoriji, kao krajolici i zaleđa grada, predstavljaju značajan i nužan prostorni potencijal grada pa se postavilo pitanje preispitivanja značaja, funkcije i morfologije perifernih teritorija u savremenom kontekstu grada.

Metodološki aparat NPA predlaže postupke koji potiču iz teorije narativnog planiranja (Ameel, 2020; Throgmorton, 2003) i istraživanja pejzažnog dizajna (Nijhuis, 2016) s ciljem donošenja novih uvida u teoriju i praksu pejzažne arhitekture. Ti se koncepti primjenjuju na pejzažnu arhitekturu s ciljem da se predloži nova metoda dizajniranja istraživanja s obzirom na pojam 'razmjera', doživljavajući krajolik kao niz razmjera (Stamenović, i Bulajić, 2021).

Istraživanje pejzažnog dizajna se odnosi na tumačenje da je pejzažni dizajn sredstvo za sticanje znanja o prostornoj kompoziciji analizom arhitektonskog plana (Nijhuis, 2016). Nadalje, ovaj se rad nadovezuje na savremenu teoriju narativnog planiranja i pojam narativa, koji ima sve veći uticaj na urbanizam i urbane studije, kako Lieven Ameel naglašava: „Interes za urbanim narativima ide ruku pod ruku sa sve većom sviješću da bi urbano planiranje moglo (a u mnogim zemljama legalno trebalo) uzeti u obzir iskustvene, 'subjektivne' informacije zasnovane na mjestu, podijeljene u pričama koje ljudi i zajednice govore o svom mjestu u svijetu“ (Ameel, 2020). Teorija narativnog planiranja usredotočuje se na individualno pripovijedanje i „implicitno se temelji na misli, slijedeći Henrija Lefebvrea, da je prostor relativan i intersubjektivan“ (Ameel, 2020). To se odnosi na ideju da su mjesta definisana mnoštvom pojedinačnih dojmova, interesa i iskustava na koja stoga utiču interpretacije, kako sugerše James Throgmorton: „planiranje se može tumačiti kao oblik uvjerljivog i konstitutivnog pripovijedanja o budućnost“ (Throgmorton, 2003).

Stamenović i Bulajić (2021) predlažu skup narativnih tehnika (Tabela 1), koje potiču iz područja arhitekture i koje zajedno čine postupak istraživanja i dizajna koji bi mogao omogućiti cjelovitiji pristup analizi pejzaža. Predložena metodologija omogućava i otključava svojstvene fizičke slojeve određenog teritorija na mnogo dubljem nivou, umjesto da primjenjuje konvencionalnu metodologiju zoniranja. Predložene tehnike istražuju dublje nedostižne slojeve dotičnog urbanog krajolika, što čini istraživanje bolje utemeljenim. Umjesto postupka zoniranja koje se sprovodi u širokom opsegu, i uobičajena je tehnika za planiranje, ova iterativna metoda omogućava postupak istraživanja i dizajna koji istovremeno istražuje i cjelokupno područje i specifično malo područje.

Tabela 1. Tehnike Narativne prostorne analitike (Stamenović i Bulajić, 2021).

Table 1. Narrative Spatial Analytics (NSA) techniques (Stamenović i Bulajić, 2021).

Tehnike	Isporuka	Odnosi se na	Razmjera	Ishodi
Analitičko mapiranje	Dijagramska karta	Kontekst	Zoom out	Struktura: slojevitost teritorije
Narativni crtež	Crtež	Kontekst / Koncept	Zoom in	Sadržaj: doživljavanje života mjesta
Arhitektonska montaža	Slika	Koncept	Zoom in / Zoom out	Forma: predstavlja atmosferu i karakter pejzaža

Analitičko mapiranje sprovodi se kroz grafički rad koji isključivo sadrži elemente i slojeve koji su od posebnog interesa za istraživačko pitanje (smanjenje količine informacija iz geografske karte). Postupak analitičkog mapiranja se kontinuirano ponavlja tokom istraživanja i rezultuje nizom dijagramskih analitičkih crteža i karata koji omogućuju nova očitavanja krajolika. Za izradu analitičkih crteža prvo se moraju skenirati, filtrirati i odabrati bitne karakteristike onoga što istraživač vidi, tako da se usredotoči samo na određene elemente i uključi neformalne slojeve teritorija koji se odnose na narativni kapacitet krajolika.

Narativni crtež bilježi trenutak u nizu događaja koji definišu neprekidni proces određenog prostornog scenarija. On nastoji objediniti sve posebnosti karakterističnog uzorka prostora: sve nepravilnosti, izgrađene i neizgrađene slojeve, tragove upotrebe i znakove života. Postupak se izvodi prema prethodno utvrđenim kriterijima koji se odnose na okolnosti (kontekst), potrebe (korisnici) i namjere (arhitekti). Tehnike korišćene za narativni crtež svode se na najjednostavnije

operacije koje koriste dizajneri prostora - linijski alat. Može se smatrati uzimanjem uzoraka određenog teritorija, posebno karakteristično obilježje prostora, uz montažu kao komplementarnu tehniku. Narativni crtež rijetko prikazuje pogled odozgo - plan, jer je presudno da ovaj crtež sadrži prostorne attribute i karakteristike i kvantitativnih (analitičkih) i kvalitativnih (narativnih) postupaka tokom procesa istraživanja dizajna.

Arhitektonska montaža koristi se u NPA metodologiji kao alat koji pruža informacije o fizičkom karakteru prostora, atmosferi i spajanju fizičkog konteksta i predloženog prostornog zahvata, a često se primjenjuje u arhitektonskom dizajnu i istraživanjima i ovdje je predstavljena u pejzažnoj arhitekturi. „Rad na slikama tehnikom montaže znači njihovo oživljavanje, sposobnost za stvaranje novih i različitih značenja“ (Galofaro, 2017). Arhitektonska montaža sastoji se od dva narativna sloja: (1) Korpusa, baze - fotografski prikaz mjesta i (2) Intervencija - sloj razvijen kroz različit broj tehnika i ugrađen u korpus slike, predstavljajući predloženu prostornu intervenciju. Možemo razlikovati dvije vrste montaže NSA: (1) ortofoto montaža (orthophoto montage) nastala pomoću satelitskih snimaka koje pruža GIS i (2) montaža perspektivnog pogleda (perspective view montage) nastala pomoću fotografija dobijenih *in situ* tokom istraživanja.

Sinteza svih ovih podataka i novih znanja napravljena je sa ciljem definisanja koncepta prostornog dizajna odabranog prostornog okvira i razvijanja koncepta intervencije za transformaciju dizajna. Rezultati su vrednovani kroz čitav kreativni proces, od terenskih istraživanja *in situ* do dizajnerskog rješenja.

KONTEKSTUALNO ISTRAŽIVANJE

Banjaluka je najveći grad Republike Srpske, te drugi po veličini grad u Bosni i Hercegovini. Prema zadnjem popisu (2011. godina) u gradskom jezgru ima 179.349 stanovnika, dok prema istom popisu grad Banja Luka ima 227.603 stanovnika. Urbano područje prostire se na površini od 17.900 ha. Od toga na uže urbano područje grada otpada 5.224 ha (Prostorni plan Grada Banja Luka, 2014).

Urbana zona grada Banjaluka prikazana je na Slici 1 (lijevo). Predmetna lokacija istaknuta je crnim elementom na mapi. Predmetni prostor nalazi se u istočnom dijelu užeg urbanog područja Banjaluke, oko 3 km od njegovog centra. Sa zapadne strane oivičen je gradskom magistralom (Bulevar srpske vojske), dok se sa sjeverne strane nalazi izgrađeni dio planirane saobraćajnice (Ulica Olimpijskih pobjednika) i pristupne blokovske ulice (Ulica Frane Supila). Istočno je prostor definisan prirodnom granicom - rijekom Vrbas, a južno kampusom Univerziteta u Banjaluci koji predstavlja prirodno dobro (Odlukom Skupštine grada Banjaluke broj 07-013-510/16., od 27.12.2016. proglašen je zaštićenim područjem VI kategorije - objekti oblikovane prirode, pod nazivom spomenik parkovske arhitekture „Univerzitetski grad“). Područje je nepravilnog oblika i neujednačenih geomorfoloških karakteristika, što je posljedica višegodišnjeg zanemarivanja prostora. Na lokaciji, tačnije u njegovom sjeverozapadnom uglu, nalazi se park za pse, a na sjeveroistočnom dijelu pripremljena je podloga za sportski teren dimenzionisan kao fudbalsko igralište. Prostoru se danas pristupa iz Bulevara srpske vojske i Ulica Olimpijskih pobjednika, koja u dijelu svog profila ima izgrađen parking.



Slika 1. Teritorija grada Banjaluka.
Figure 1. The territory of the city of Banja Luka.

Centar grada Banjaluka se pomijera ka sjeveroistoku, ka novoj administrativnoj i poslovnoj zoni, te se bliža okolina predmetne lokacije ubrzano i aktivno gradi što može u velikoj mjeri da utiče i na tretman prema ovom neizgrađenom prostoru. Grad Banjaluka dugo je važio za pejzažni grad, prepun zelenila i aleja, ali poslednjih godina taj epitet postepeno iščezava. Nagla urbanizacija i kapitalna gradnja dovele su do narušavanja kvaliteta sistema zelenila. Potreba očuvanja i uređenja postojećih, te planiranje novih zelenih prostora, u vezi sa daljim razvojem Banjaluke, je očigledna i predstavlja dio strategije zacrtane u dosadašnjim urbanističkim planovima. Stoga je neophodno da se preduzmu mjere za obezbjeđivanje dovoljno efikasnog sistema zelenila, kao alata koji će ublažiti negativne posljedice razvoja grada i doprinijeti održivom i otpornom gradu svojim funkcijama u zaštiti kvaliteta životne sredine. Kako se pejzažni grad ne bi izgubio pronalaze se i prepoznaju zapuštene, neizgrađene površine i pretvaraju se u urbane oaze, parkove i bašte. Jedna od takvih površina, prepuna potencijala i kapaciteta da se transformiše u zelenu urbanu oazu jeste prostor odabran kao poligon za primijenjeni dio istraživanja. Cilj je ponovo postaviti Banjaluku kao vodilju urbanog pejzažnog razvoja.

REZULTATI I DISKUSIJA

Od početka do kraja XX vijeka predmetna lokacija bila je u vlasništvu vojnih snaga tadašnje države. Prostor je uređen i korišćen u vojne svrhe. Godine 2004. prostor je prepušten civilnim strukturama grada i republike. Nažalost, istovremeno postaje i odlagalište raznih otpadnih materijala od građevinskog otpada do smeća čije se odlaganje nastavlja i danas. Prilikom izgradnje šoping mola Delta Planet Banja Luka prostorna destrukcija je bila najintenzivnija. Veliki dio prostora iskorišćen je za odlaganje zemlje iskopa, šuta i građevinskog otpada, kao i raznih vještačkih nerazgradivih materijala. Danas se predmetni prostor pokazuje kao napušten, zapušten i devastiran zeleni prostor. Rad se nadovezao na savremenu teoriju narativnog planiranja koja uključuje iskustvene, 'subjektivne' informacije zasnovane na licu mjesta, tokom istraživanja *in situ* (Ameel, 2020). Mjesta su definisana mnoštvom kadrova unutar predmetnog konteksta, od kojih su pojedini izdvojeni na Slici 2. Razmjera je *zoom in*. Autori su se koncentrisali na doživljaj života mjesta. Na predmetnom obuhvatu prisutna je samonikla vegetacija koja je velikim dijelom u gustom sklopu. Visine niskog drveća i grmlja kreću se od 2 do 4 m. Pojedine grupacije grmova čine kompaktnu cjelinu i daju dinamičnu teksturu, što utiče na dekorativnost cijelog zelenog kompleksa. Prohodnost je na nekim dijelovima vrlo teška do nemoguća. Teren je neravan, s čestim i naglašenim depresijama.



Slika 2. Izgled predmetnog prostora.
Figure 2. Appearance of the subject space.

Okosnica koncepta pejzažnog dizajna je *nature-based solutions*, odnosno primjena prirodom inspirisanog rješenja što podrazumijeva funkcionalno rješenje koje će postojeće neizgrađeno područje u neposrednoj blizini centra grada artikulirati u novi gradski park proporcionalan veličini grada. Rješenje stvara osnovu za funkcionalno oblikovanje prirodnih karakteristika prostora, te povezivanje kontaktnih namjena s formiranjem ekoloških, edukativnih, estetskih i rekreacionih prostornih i ambijentalnih cjelina. Vitalni zeleni fond se zadržava, uz odgovarajuće intervencije *in situ* i povezuje na ekološki prihvatljiv način s predloženim rješenjem zelene matrice. Pejzažnim uređenjem se ostvaruje međusobni odnos prostornih podcjelina, čime će se osigurati njihovo optimalno funkcionisanje, imajući u vidu karakteristike pojedinih, ključnih sadržaja, koji se mogu

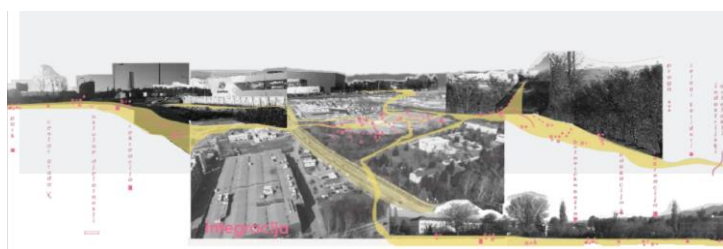
preklapati u aktivnostima velikog broja korisnika. Prostorna struktura kompoziciono je čitljiva kao „tekst“ koji korisniku saopštava poruku o mjestu gdje se dešavaju sport, rekreacija, kultura, umjetnost, slobodno vrijeme, gdje se izmjenjuju emocije i druženje u cilju napretka i unapređenja cijele lokalne i šire zajednice.

Koncept dizajn je nastao kroz prezentovanu NPA metodologiju. Pokušavajući povezati periferne teritorije sa urbanim tkivom Banjaluke, tema krajolika i zelenog zaleđa grada se izdvojila kao značajan prostorni potencijal grada. Međutim, razvojem gradskog jezgra ovaj prostor nije više zaleđe grada. Kroz istraživački proces je preispitan njegov značaj, funkcija i morfologija u savremenom kontekstu grada. Metodologija je omogućila postupak istraživanja i dizajna koji istovremeno istražuje i cjelokupno područje i specifično malo područje. Budući da se istraživanje pejzažnog dizajna oslonilo na tumačenje da je „pejzažni dizajn sredstvo za sticanje znanja o prostornoj kompoziciji analizom arhitektonskog plana“ (Nijhuis, 2016), analitičko mapiranje sprovedo se kroz analizu na geodetskoj karti. Razmjera je *zoom out*. Rezultat postupka analitičkog mapiranja je niz dijagramskih analitičkih crteža i karata koji su omogućili nova očitavanja konteksta (Slika 3). Analitičke mape, prije svega, pokazuju slojevitost okruženja predmetnog prostora, ali i njegovu nedefinisanost.



Slika 3. Analitičke mape.
Figure 3. Analytical maps.

Predmetni prostor okružuje raznolika izgrađena fizička struktura: industrija, tržišni centar i drugi komercijalni sadržaji, univerzitetski kampus, jednoporodično stanovanje i višeporodično stanovanje. Na mapi zelenila prikazani su obližnji zeleni prostori: parkovi, priobalje, polja i sva zelena struktura. Mapiranje je urađeno u odnosu na intenzitet korišćenja pa su prostori koji se najviše koriste označeni najtamnijim tonovima. Mapa saobraćaja pokazuje drumske i željezničke komunikacije koje se dominantno pružaju paralelno uz tok rijeke Vrbas u pravcu sjever-jug (Slika 3). Skice ključnih mjesta predmetnog konteksta su prvi korak definisanja narativnog crteža. Naime, narativni crtež bilježi niz događaja određenog prostornog scenarija i nastoji objediniti sve posebnosti karakterističnog uzorka prostora. Razmjera je *zoom in / zoom out*. Uzimaju se uzorci konteksta, njegova obilježja i prostorni atributi, koristeći arhitektonsku montažu kao komplementarnu tehniku. Arhitektonska montaža oživljava prostor dajući mu nova značenja. Na narativnom crtežu je predstavljena atmosfera i karakter krajolika (Slika 4). Teži se ka integraciji funkcija i reanimaciji prostora.



Slika 4. Narativni crtež.
Figure 4. Narrative drawing.

Sinteza svih ovih podataka i novih znanja uticala je na definisanje koncepta prostornog dizajna. Nedefinisanost prostora omogućava stvaranje nove žižne tačke grada, okarakterisane raznovrsnim aktivnostima. One funkcionišu najbolje u saradnji jedna sa drugom, te kao cjelina sa svojim okruženjem. Rješenje se zasniva na pomirenju izrazito heterogene funkcije i strukture konteksta, gdje se u prostor nastoje interpolirati ne samo one funkcije koje posjeduje park, već i odgovoriti potrebama okolnih sadržaja (jednoporodičnom naselju sa urbanom poljoprivredom i pijacom; studentskom kampusu sa umjetničkim parkom i sportskim sadržajima; ŠM Delta Planet sa otvorenim javnim prirodnim prostorom kao odgovorom na veliki volumen objekta).

Tretirani obuhvat se sastoji iz pet isprepletenih cijelina koje funkcionišu kao jedna. Dije se na kulturne, uslužne, rekreativne, edukativne i prostore namijenjene kućnim ljubimcima. Grupacija aktivnosti treba da predstavlja mjesto okupljanja zajednice. Cilj projekta je stvoriti okruženje po mjeri čovjeka na kojem će građani moći da provode vrijeme i uživaju u prirodnom okruženju. Prijedlog u daljoj razradi utvrđuje sveobuhvatnu viziju i smjernice za dizajn ovog javnog prostora (Slika 5).



Slika 5. Master plan.
Figure 5. Master plan.

Od pet planiranih cijelina projekta detaljno su razrađene tri zone. Prva zona je postavljena u zapadnom dijelu lokacije, uz Bulevar srpske vojske, i zauzima prostor namijenjen za kućne ljubimce. Od sadržaja su planirani: ambulanta veterinara, pet shop, pet cafe, park za pse i poligon za trening kućnih ljubimaca (Slika 6). Postojeći dendrofond kao i planirane pejzažne strukture svojom formom i koloritom definišu suptilno prostorne cjeline. One uspostavljaju regulaciju otvorenosti tj. zatvorenosti prostora i tako koriste ostvarenju vrlo specifičnih funkcija koje su navedene.



Slika 6. Zona 1: prostor za kućne ljubimce.
Figure 6. Zone 1: pet area.

Druga zona se nadovezuje na prvu zonu sa sjeverne strane i uključuje uslužne sadržaje kao npr. kafe restoran, coworking prostor, istraživački studentski centar i vrtić (Slika 7). Pejzažno oblikovane strukture u grupacijama ili soliterno preuzimaju ulogu fokusa, koji služi da se razbije monotonija i ostvari visoka vizuelna percepcija. Time se uslužni sadržaji značajno oplemenjuju kako ambijentalno tako i funkcionalno.



Slika 7. Zona 2: vrtić.
Figure 7. Zone 2: kindergarten.

Istočno od druge zone je planirana zelena pijaca, u blizini postojeće stambene zone. Na nju se sa istočne strane nadovezuje treća zona osmišljena kao umjetnički vrt. Slikarski i vajarski ateljei, muzički studio i multifunkcionalni paviljon su obogaćeni umjetničkim trgom i vrtom sa lapidarijumom (Slika 8). Postojeći biodiverzitet i interpolacija novih pejzažnih struktura rješenjem inspirisanim prirodom obezbjeđuju ugodna, atraktivna i sigurna mjesta za rad u svim oblastima umjetnosti - prostore koji su neophodni, a na žalost tako često zapostavljeni.

Južno od treće zone planirana je rekreativna zona sa sportskim terenima, prostorima za boćanje, stoni tenis, šahom i teretanom na otvorenom. Sa istočne strane je edukativni centar sa učionicama u prirodi. Voda je bitan segment projekta i prikazana je u prirodnom i diskretnom maniru. Ona obogaćuje prostor i naglašava jedini izlazak ovog dijela grada na Vrbas. Karakteristično je da ovaj studentski projekat nije ostao 'zaključen u ladici', kao što to uglavnom bude, nego je prezentovan i široj javnosti. Projekat je izložen na 29. Međunarodnom salonu urbanizma, održanom u Kragujevcu (Srbija) u novembru 2020. godine. U kategoriji studentski radovi projekat je dobio priznanje. Takođe, projekat je predstavljen i gradonačelniku grada Banjaluka. Nakon toga je gradska administracija odlučila da raspiše Međunarodni opšti javni konkurs za izradu idejnog pejzažnog urbanističko-arhitektonskog rješenja parka uz Bulevar srpske vojske u Banjaluci. Nažalost, autori prezentovanog idejnog rješenja nisu učestvovali na navedenom javnom konkursu.



Slika 8. Zona 3: Umjetnički vrt.
Figure 8. Zone 3: Art Garden.

ZAKLJUČCI

Neizgrađeni urbani krajolici imaju prirodni potencijal važniji od potencijala da se smatraju građevinskim parcelama za urbanizaciju građenim strukturama. Povećanje gustine naseljenosti u centrima gradova i njihovo istovremeno širenje postalo je prijetnja postojanju otvorenih i zelenih prostora. U cilju poboljšanja stanja zelenih prostora i postizanja zadovoljavajuće efikasnosti ugroženih pejzažnih elemenata, u ovom radu se preispituje njihov značaj za grad. Postoje mogućnosti za poboljšanje kvaliteta zelene infrastrukture u izgrađenom gradskom tkivu. Jedna od njih je uređenje zapuštenih zelenih prostora u vlasništvu Grada. Njihova regeneracija je prihvatljiv

metod u funkciji povećanja komfora u užem urbanom području Banjaluke te stoga pruža mogućnost obnove identiteta zelenog grada.

Metodologija istraživanja korišćena u ovom radu temelji se na istovremenim postupcima dizajniranja u suprotnim razmjerama, polazeći od ukupnog značaja percepcije cjeline i njenih dijelova. Poseban fokus nije na čitanju pojma (urbanog) krajolika već na tehnikama kojima se prostor analizira uz pojašnjavanje koncepta dizajna i definisanje značenja mjesta. Predložena metoda Narativna prostorna analitika - NPA uključuje tri tehnike dizajniranja istraživanja koje omogućavaju dizajnerima krajolika da prošire svoju istraživačku praksu: 1) Analitičko mapiranje, 2) Narativno crtanje i 3) Arhitektonska montaža. Rezultat ovakvog istraživanja je koncept prostornog dizajna koji uobziruje i kvantitativne (analitičke) i kvalitativne (narativne) postupke tokom procesa istraživanja.

U primijenjenim istraživanjima akcenat je stavljen na zaštitu i unapređenje postojećeg biodiverziteta i kvaliteta života ljudi. Istraživanje je pokazalo da obnova zapuštenih zelenih prostora i njihova integracija u okruženje takođe omogućava korisnicima prostora odgovarajući nivo sigurnosti i komfora. Projektom se težilo stvoriti podsticajan prostor, koji utiče na razvoj lokaliteta i povećanje vrijednosti zemljišta i nekretnina. Zaštita postojećeg biodiverziteta i interpolacija nove zelene strukture obezbjeđuje sigurna, atraktivna i ekonomična mjesta za rad i aktivnu i pasivnu rekreaciju. Nadogradnja ekološkog i estetskog kvaliteta okruženja neosporno utiče na značajno poboljšanje kvaliteta života ljudi koji žive i rade u ovom području.

ZAHVALNICA

Idejni urbanistički projekat novog Univerzitetskog parka u Banjaluci izrađen je tokom zimskog semestra školske 2019/2020. godine u okviru nastavnog procesa na izbornom studiju Zeleni prostori grada i pejzaža na Univerzitetu u Banjoj Luci, Arhitektonsko-građevinsko-geodetskom fakultetu. Autori projekta su Jelena Rađenović, Ivona Knežević i Zoran Uljarević. Mentori projekta su prof. dr Ljiljana Došenović i prof. dr Tanja Trkulja.

LITERATURA

- Ameel, L. (2020). *The Narrative Turn in Urban Planning: Plotting the Helsinki Waterfront*. London and New York: Routledge.
- Došenović, Lj. i Trkulja, T. (2019). *Rekreativna funkcija šumskih kompleksa Banjaluke kao element prostornog i urbanističkog planiranja*. Banja Luka: Univerzitet u Banjoj Luci: Šumarski fakultet.
- Frumkin, H., & Eysenbach, M. E. (2003). *How cities use parks to improve public health*. American Planning Association, City Parks Forum Briefing Papers.
- Galofaro, L. (2017). On the Idea of Montage as Form of Architecture Production. *Multidisciplinary Digital Publishing Institute Proceedings*, 1(9), 870.
- Jenkins, J. M., & Pigram, J. J. (2003). *Encyclopedia of Leisure and Outdoor Recreation*. London: Routledge.
- Nijhuis, S. (2016). Applications of GIS in Landscape Design Research. *Research in Urbanism Series*, 4(1), 43–56.
- „Projekt“ a.d. Banja Luka. (2014). *Prostorni plan grada Banja Luka 2014-2030*. Institut za građevinarstvo „IG“ d.o.o. Banja Luka.
- Radović, R. (2003). *Forma grada – osnova, teorija i praksa*. Beograd: Orion art.
- Stamenović, P., i Bulajić, Đ. (2021). Narrative spatial analytics (NSA) in urban landscape research and design. *URBAN DESIGN International*.
- Tan, P. Y. (2017). Perspectives on greening of cities through an ecological lens. *Greening Cities*, 15-39. Springer, Singapore.
- Throgmorton, J.A. (2003). *Planning as Persuasive Storytelling in the Context of 'the Network Society'*. Presented at the ACS P-AESOP Third Joint Congress, Leuven, Belgium.
- Townsend, M., & Weerasuriya, R. (2010). *Beyond Blue to Green: The benefits of contact with nature for mental health and well-being*. Melbourne: Beyond Blue Limited.

Trkulja, T., i Došenović, Lj. (2020). *Sistem urbanog zelenila u procesu razvoja održivog i otpornog grada*. Banja Luka: Univerzitet u Banjoj Luci: Arhitektonsko-građevinsko-geodetski fakultet.

IMPROVEMENT OF THE URBAN GREEN MATRIX THROUGH URBAN REGULATION AND ARRANGEMENT OF UNDEVELOPED SPACES: CASE STUDY OF THE PARK ALONGSIDE THE SERBIAN ARMY BOULEVARD IN BANJA LUKA

Tanja Trkulja¹, Ljiljana Došenović², Zoran Uljarević¹

¹University of Banja Luka, Faculty of Architecture, Civil Engineering and Geodesy, Vojvode Stepe Stepanovica 77/3, 78000 Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

²University of Banja Luka, Faculty of Forestry, Vojvode Stepe Stepanovica 75A, 78000 Banja Luka, Bosnia and Herzegovina, tanja.trkulja@aggf.unibl.org

ABSTRACT

The aim of this paper is to investigate the possibility of improving the state of undeveloped spaces in urban areas. The first part of this paper focuses on the state of the undeveloped spaces of the urban landscape. To recognize their character and quality, the Narrative Spatial Analytics (NSA) method was proposed. It integrates three design research techniques which enable landscape designers to expand the scope of their research practice. The second part of the paper discusses a case study of neglected green space, once intended for military infrastructure. The space is located in the area of the Vrbas coast and the alongside the Serbian Army Boulevard in Banja Luka. It could be incorporated into the urban green matrix as a park. The phases of urban regulation and the solution concept for the arrangement of a new park, as well as the elaboration details were analyzed, which completed the process of improving the Banjaluka green matrix.

Keywords: undeveloped city spaces, narrative spatial analytics (NSA), urban green spaces, urban design, Banjaluka.

UNAPREĐENJE VIZUELNE ATRAKTIVNOSTI PROSTORA PRIMJENOM SISTEMA VERTIKALNOG OZELENJAVANJA

Tanja Trkulja¹, Ljiljana Došenović², Sandra Čekić¹

¹Univerzitet u Banjoj Luci, Arhitektonsko-građevinsko-geodetski fakultet, Vojvode Stepe
Stepanovića 77/3, 78000 Banja Luka, Bosna i Hercegovina, tanja.trkulja@aggf.unibl.org

²Univerzitet u Banjoj Luci, Šumarski fakultet, Vojvode Stepe Stepanovića 75A, 78000 Banja
Luka, Bosna i Hercegovina

SAŽETAK

Cilj ovog rada je istraživanje mogućnosti unapređenja vizuelne atraktivnosti prostora primjenom sistema vertikalnog ozelenjavanja (SVO). U prvom dijelu rada fokus je na analizi SVO-a kao jedinstvenog elementa urbanog dizajna izraženih vizuelnih karakteristika formiranih na koloritu i strukturi biljaka, koje svojom raznolikošću oblikuju privlačna i za korisnike prijatna mjesta. SVO posjeduje izuzetnu vizuelnu privlačnost koja čini bazičnu komponentu u procesu stvaranja mjesta. Karakter vizuelne privlačnosti SVO-a definisan je kroz komparativnu analizu primjera iz literature.

Proces stvaranja mjesta je definisan kao alat za unapređenje kvaliteta postojećih urbanih prostora, sačinjen od fizičke, socijalne i psihološke dimenzije kao sastavnih dijelova identiteta grada. Potvrdu navedenom predstavlja proces urbane obnove Trga Krajina u Banjoj Luci prikazan u drugom dijelu rada. Konceptualnim rješenjem se transformiše postojeća urbana struktura Trga Krajina u vizuelno atraktivan i funkcionalno unaprijeđen prostor najužeg gradskog jezgra, a uspješnost predviđenog poduhvata potvrdili su i građani Banje Luke kroz primjenjeni anketni upitnik. Oblikovanje slike grada bazirano je na fizičkim karakteristikama urbanog prostora i subjektivnoj percepciji, koju korisnici imaju prema prostoru, pri čemu je vizuelna atraktivnost SVO-a u procesu stvaranja slike grada od izuzetnog značaja.

Ključne riječi: otvoreni prostori grada, sistem vertikalnog ozelenjavanja (SVO), proces stvaranja mjesta, urbana obnova, Banja Luka.

UVOD

Sistem vertikalnog ozelenjavanja – SVO (engl. *vertical greenery system* - VGS), kao 'relativno nov' metod povećanja stepena ozelenjenosti parcele, vrlo je aktuelan zbog svojih širokih mogućnosti primjene, ali i zanimljivih dizajnerskih rješenja koja često osvježavaju prostor stvarajući prepoznatljive prostorne markere i unapređujući vizuelnu atraktivnost prostora.

Usljed nekontrolisanog rasta gradova, povećanja broja stanovnika, koji gravitiraju životu u gradu, i klimatskih promjena evidentno je da je kvalitet urbanog života ugrožen. Ubrzanom urbanizacijom prostorno tkivo grada se mijenja, a potreba za stambenim prostorom pogađava fizičku strukturu grada, čineći izgrađenu strukturu dominantnim elementom gradskog pejzaža. Izgrađena struktura i popločane površine masovno zamjenjuju prirodni krajolik čime je direktno narušena ravnoteža između prirodnih i fizičkih struktura unutar urbane matrice. U nastojanju da se stvori otporan i održiv grad, obnova i unapređenje zelene matrice, kao regulatora posljedica zagađenja i klimatskih promjena, predstavlja važan korak u poboljšanju kvaliteta života urbane sredine i razvoju društvene svijesti.

Postizanju harmoničnog odnosa između izgrađene i prirodne strukture doprinijela bi primjena sistema vertikalnog ozelenjavanja. To bi usmjerilo planiranje grada u novom 'zelenijem' smjeru, koji postaje neophodan za ovaj period tranzicije. U ovom radu se istražuju mogućnosti unapređenja vizuelne atraktivnosti prostora primjenom SVO-a. Sistem vertikalnog ozelenjavanja, kao element

raznolikosti i vizuelne privlačnosti omogućava snažniju interakciju korisnika sa urbanim prostorom stvarajući neizbrisivu impresiju u svijesti korisnika.

Fokus teorijskog istraživanja usmjeren je na razmatranje tipoloških karakteristika SVO-a, te analizu pojedinih tipova i mogućih principa u primjene zelenih fasada. Sistem vertikalnog ozelenjavanja, u službi transformacije urbanog pejzaža, doprinosi stvaranju atraktivnog okruženja prijatnog za građane i posjetioce. Povezivanjem fizičkog karaktera izgrađenog okruženja s ekološkim, društvenim, ekonomskim i kulturnim aspektima života građana osigurava se prostorna prepoznatljivost koja ima snažan uticaj na ljudski um. Jačanje identiteta grada, bazirano na vizuelnom imidžu i percepciji građana kroz subjektivne slike i sjećanja, ima direktan uticaj na poboljšanje kvaliteta života i osjećaj zadovoljstva lokalnog stanovništva.

Primjena SVO-a, osim unapređenja vizuelne atraktivnosti prostora, doprinosi i 'stvaranju mjesta' i obnovi imidža pejzažnog grada jer omekšava urbani krajolik betonskih površina stvarajući prostorno prepoznatljive orijentire unutar urbane matrice. Stoga, primjena SVO-a može doprinijeti očuvanju identiteta Banja Luke kao pejzažnog grada. Proces urbane obnove Trga Krajine u Banjoj Luci prikazan je u drugom dijelu rada. Konceptualnim rješenjem se transformiše postojeća urbana struktura Trga Krajina u vizuelno atraktivan i funkcionalno unaprijeđen prostor najužeg gradskog jezgra, a uspješnost predviđenog poduhvata potvrdili su i građani Banje Luke kroz primijenjeni anketni upitnik. Oblikovanje slike grada bazirano je na fizičkim karakteristikama urbanog prostora i subjektivnoj percepciji, koju korisnici imaju prema prostoru, pri čemu je vizuelna atraktivnost SVO-a u procesu stvaranja slike grada od izuzetnog značaja.

CILJ I METODE RADA

Cilj ovog rada je istraživanje mogućnosti unapređenja vizuelne atraktivnosti prostora primjenom sistema vertikalnog ozelenjavanja. U ovom radu primijenjeno je nekoliko metodoloških postupaka usmjerenih na određene faze. Sistem vertikalnog ozelenjavanja je objašnjen u teoretskom dijelu rada. Definisanje SVO tipologije se temelji na naučnom radu autora pod nazivom „Tipologija sustava vertikalnog ozelenjavanja“, objavljenom 2020. godine u naučnom časopisu Građevinar, koji izdaje Hrvatski savez građevinskih inženjera u Zagrebu. Primjenom metode analize sadržaja i analize dostupne literature unutar predmetne oblasti formirana je teorijska baza istraživanja. Na osnovu nje, primjenom metode klasifikacije, definisana je SVO tipologija kao detaljna analiza različitih tipova sistema. Svaki tip je objašnjen primjenom metode individualne deskripcije. Ovaj dio istraživanja temelji se na teorijskoj jasnoći i podrazumijeva uspostavljanje precizno definiranih odnosa između odabranih kriterijuma.

Istraživanje teorijskih pristupa vizuelnoj atraktivnosti prostora i 'stvaranje mjesta' podrazumijeva kritičku analizu sadržaja, te deskriptivni prikaz pojedinačnih studija slučaja reprezentativnih primjera primjene sistema vertikalnog ozelenjavanja. Komparativnom analizom odabranih studija slučaja definisaće se njihove prednosti i nedostaci, a u kontekstu stvaranja mjesta omogućiće se formiranje indikatora dizajna SVO-a.

Istraživanje kontekstualnih uslova podrazumijeva terenska istraživanja u cilju prezentacije stanja zelene matrice šireg urbanog jezgra grada Banja Luka, kao i uloge sistema vertikalnog ozelenjavanja u funkciji stvaranja vizuelne atraktivnosti prostora, 'stvaranja mjesta' i obnovi identiteta pejzažnog grada. Zajedno sa principima stvaranja vizuelne atraktivnosti prostora i 'stvaranja mjesta', i na osnovu urbanističkih analiza, idejnog koncepta i programa, koristeći metodu dedukcije i zaključujući od opšteg ka pojedinačnom, definisano je idejno rješenje sistema vertikalnog ozelenjavanja na odabranoj lokaciji Trga Krajine u Banjoj Luci. U cilju analize doprinosa vizuelnoj atraktivnosti prostora, stvaranju mjesta i obnovi identiteta Banja Luke kao pejzažnog grada sproveda se anketa sa stanovnicima Banja Luke. Rezultati ankete prikazuju vizuelnu percepciju građana o postojećem i predloženom imidžu Banja Luke u funkciji obnove identiteta pejzažnog grada.

Sistematizacija i kritička analiza prikupljenih podataka i rezultata istraživanja logično su prikazani i argumentirani u zaključnom poglavlju.

TEORETSKE POSTAVKE – SISTEM VERTIKALNOG OZELENJAVANJA U FUNKCIJI STVARANJA MJESTA

Sistem vertikalnog ozelenjavanja – SVO (engl. *vertical greenery system*), kao pojam u stranoj literaturi, pojavljuje se u vidu različitih termina definiranih zavisno o autorima i njihovim načinima klasifikacije. Definisanje SVO tipologije u ovom radu se temelji na naučnom radu autora pod nazivom „Tipologija sustava vertikalnog ozelenjavanja“, objavljenom 2020. godine u naučnom časopisu Građevinar (Čekić, Trkulja i Došenović, 2020). Prema ovoj tipologiji, sistem vertikalnog ozelenjavanja zidnih ploha javlja se i pod nazivima zeleni zid (engl. *green wall*) i vertikalna bašta (engl. *vertical garden*) jer su oni sinonimi, dok su zelena fasada (engl. *green facade*) i sistem živog zid (engl. *living wall system*) podsistemi sistema vertikalnog ozelenjavanja, koji dalje imaju svoje podsisteme. Zelena fasada je dvodimenzionalni sistem zelenila, koji se dijeli na tip direktnog (engl. *direct green system*) i indirektnog ozelenjavanja (engl. *indirect green system*). Oni se razlikuju po tome da li biljke rastu direktno uz fasadni zid (bez montaže potkonstrukcije kao potpore vegetacijskom sloju) ili indirektno sa primjenom potkonstrukcije (čime biljke ne ostvaruju direktnu vezu sa zidnom plohom, pa su i potencijalna oštećenja spriječena). Indirektno ozelenjavanje podržava primjenu sistema žica i kablova (engl. *cable and wire system*) i sistema mreže i rešetki (engl. *mesh and modular trellis system*), nerijetko u kombinaciji sa kutijama (žardinjerama) kao neophodnim potpornim strukturama koje osiguravaju veću i bržu pokrivenost fasadnih ploha. Podsystem živog zida je trodimenzionalni sistem koji obuhvata postavku vegetacijskog sloja u pripremljene panele i module različitih formi sa supstratom i izolacijskim slojem sintetičkih membrana, koje se direktno fiksiraju na vertikalnu plohu. Njegova izražena termoizolacijska svojstva, kao i mogućnost primjene najšireg spektra biljnih vrsta, koje u kombinaciji boja i oblika stvaraju atraktivna dizajnerska rješenja, osiguravaju prihvaćenost sistema u domenu urbane obnove. Zavisno od forme i montaže vegetacijskog sloja, podsystem živog zida dijeli se na dva osnovna tipa: modularni sistem (engl. *modular system*), kojeg čine vertikalni paneli u koje se sade biljne vrste, i sistem vegetacijskog sloja (engl. *vegetated mat system*) koji se najčešće javlja u formi sintetičkih džepova (engl. *pocket system*). Na tržištu su prisutne i razne varijacije pojedinih tipova koje prvenstveno nastaju kao rezultat primijenjenog istraživanja i tehnološkog razvoja SVO-a (Slika 1).

tip	DIRECT SYSTEM direktni sistem	CABLE AND WIRE SYSTEM sistem žica i kablova	MESH AND MODULAR TRELLIS SYSTEM sistem mreže i rešetki	MESH AND MODULAR TRELLIS SYSTEM-boxes sistem mreže i rešetki-kutije	VEGETATED MAT SYSTEM (POCKET SYSTEM) sistem vegetacijskog sloja	LIVING WALL / MODULAR SYSTEM modularni sistem
karakteristike sistema	- poznat kao <i>traditional green facade</i> - predstavlja najprije oblik VGS - sadnje penjačica (briljani) direktno uz fasadni pročelje objekta - prihvata penjačice koje na svojem gradom same sebe potkonstruiraju	- primjena čeličnih kablova i žičanih mreža kao konstrukcija za penjačice, koja se ankeruje ispred fasade objekta - za brzo rastuće penjačice s gustom lišćem koriste se čelični kablovi - za oporunke penjačice koriste se žičane potkonstrukcije	- sistem mreže i rešetki kao potkonstrukcija za penjačice - može biti od plastike, aluminijuma, čelika ili drveta - rastezljive suketima na zidnu plohu - biljke se sade u podnožju, ispred mreže	- sistem mreže i rešetki u kombinaciji sa biljnim kutijama/saksijama sa supstratom, na različitim nivoima fasade - neophodno i biljke oprebiti sistemom navodnjavanja i njege	- sistem vegetacijskog sloja sadrži biljni supstrat podržan sa dva sloja sintetičke tkanine u obliku džepova, koji se montiraju u fiksni okvir na postavljeni zid, na prethodno postavljen sloj vodonepropusne membrane - biljni materijal sadi se u džepove, kuzneti sistem navodnjavanja	- koristi se sistem modula od plastike ili metala sa supstratom u koji se sade biljke - svaki modul koristi svoj supstrat koji treba da odgovara biljnim sistem navodnjavanja postavlja se na vrh panela te se sistem cijevi naposljetku od površine
prednosti sistema	- najjednostavniji sistem za primjenu - ekonomski najpovoljniji - jednostavno održavanje	- fleksibilan sistem, pruža široku dizajnersku mogućnost - jednostavna montaža	- fleksibilan sistem - može zamijeniti dizajnerska rješenja - jednostavna montaža i demontaža	- mogućnost korištenja različitih vrsta biljaka (zavisno od rasporeda saksija i visine mreže) - široka primjena zbog pojačane stabilnosti rasta	- relativno brza puna pokrivenost - mogućnost korištenja različitih vrsta biljaka (kombinacije boja i oblika stvaraju atraktivnu prostornu termoizolacijska svojstva)	- omogućava postizanje atraktivnog urbanog prostora - mogućnost korištenja različitih vrsta biljaka - najbrža puna pokrivenost - najviša termoizolacijska svojstva
nedostaci sistema	- mogućnost korištenja samo penjačica - agresivno korištenje penjačica može oštetiti konstrukciju objekta - ima najduži vremenski period postizanja pune pokrivenosti - otežan proces održavanja	- korištenje samo penjačica kao sadnog materijala - ima dug vremenski period postizanja pune pokrivenosti	- korištenje samo penjačica kao sadnog materijala - ima dug vremenski period postizanja pune pokrivenosti	- izrazito krut sistem - kompleksno održavanje - mala zamjena biljnih materijala i sistema navodnjavanja nakon određenog vremenskog perioda	- visoka cijena sistema - kompleksno održavanje i zamjena biljnih materijala - visoka cijena održavanja sistema	- sistem sa najvišim cijenom - kompleksno održavanje i česte zamjene biljnih materijala - visoka cijena održavanja sistema
biljni materijal	- rinitelne i listopadne penjačice (bujne) - <i>Hedera Helix</i> , drva kora - <i>Parthenocissus tricuspidata</i> / <i>Boston Ivy</i>	- penjačice i penjačice - <i>Rosa</i> , <i>Clematis</i>	- penjačice i penjačice - <i>Rosa</i> , <i>Clematis</i>	- širok ponudni primjene biljnih vrsta - <i>Rosa</i> , <i>Clematis</i> , <i>Ipomoea</i> , <i>Passiflora</i> , <i>Campsis grandiflora</i> / <i>Chinese trumpet vine</i> , <i>Helleborus</i>	- široka ponuda primjene biljnih vrsta - travnate vrste, nisko grmlje, paprati, egzotične vrste, ...	- široka ponuda primjene biljnih vrsta - <i>Sedum</i> , <i>Heuchera</i> , <i>Pilea</i> , <i>Dianthus</i> , <i>Acorus</i> , <i>Euonymus</i> , <i>Asplenium</i> , ...
pokrivenost / vidljivost sistema	- puna pokrivenost za 15 godina - vidljivost benefita nakon 10 godina	- puna pokrivenost za 15 godina - vidljivost benefita nakon 10 godina	- puna pokrivenost za 15 godina - vidljivost benefita nakon 10 godina	- puna pokrivenost nakon 3 godine - vidljivost benefita nakon 3 godine	- puna pokrivenost od 1-2 godine, zavisno od izbora vrsta i brzine njihovog rasta - vidljivost benefita nakon 1-2 godine	- puna pokrivenost od 1 godine, zavisno od izbora vrsta i brzine njihovog rasta - vidljivost benefita nakon 1 godine
održavanje sistema	- najjednostavniji sistem za održavanje - nije nužno zamjena biljnih materijala	- jednostavno održavanje - nije nužno zamjena biljnih materijala	- jednostavno održavanje - nije nužno zamjena biljnih materijala	- kompleksno održavanje zbog primjene različitih biljnih vrsta - mala zamjena biljnih materijala i do 5% po godini - zamjena sistema navodnjavanja svakih 7,5 godina	- kompleksan sistem za održavanje - mala zamjena biljnih materijala i do 10% po godini - zamjena sistema navodnjavanja svakih 7,5 godina	- nekomplesni sistem za održavanje - mala zamjena biljnih materijala i do 10% po godini - zamjena sistema navodnjavanja svakih 7,5 godina
cijena sistema (eur/m ²)	- najpovoljniji sistem cijenom i za montažu i održavanje	- cijena varira u odnosu na izbor montaže mreže (plastika, čelik, drvo) kao i od gustote mreže i montaže	- cijena varira u odnosu na izbor montaže mreže (plastika, čelik, drvo) kao i od gustote mreže i montaže	- cijena varira u odnosu na izbor materijala mreže i biljnih saksija, kao od visine mreže i raspona na koji se fiksiraju saksije	- vrlo visoka cijena sistema, varira u odnosu na izbor biljnih materijala, kao i od tehnoloških karakteristika sistema	- vrlo visoka cijena sistema, varira u odnosu na izbor biljnih materijala, kao i od tehnoloških karakteristika sistema

Slika 1. Tipični modeli sistema vertikalnog ozelenjavanja (Čekić, Trkulja i Došenović, 2020).

Figure 1. Type models of the VGS (Čekić, Trkulja, & Došenović, 2020).

Sistem vertikalnog ozelenjavanja predstavlja zid prekriven biljnom vegetacijom i posljednjih decenija zauzima veliku pažnju kao strateški element urbanog dizajna. Kao model vraćanja ekoloških kvaliteta u gradove, kombinacijom prirodne i izgrađene strukture, SVO direktno utiče i na samu obnovu urbane matrice. Usljed brze urbanizacije i širenja gradskog tkiva, zelena matrica grada nerijetko biva marginalizovana usljed tržišnih principa gradnje i nesavjesnog korišćenja urbanog prostora. Ekološki problemi u gradovima javljaju se kao posljedica klimatskih promjena i imaju značajne posljedice za ljudsko zdravlje i kvalitet života, koji je značajno narušen zbog sveprisutnog zagađenja urbane sredine.

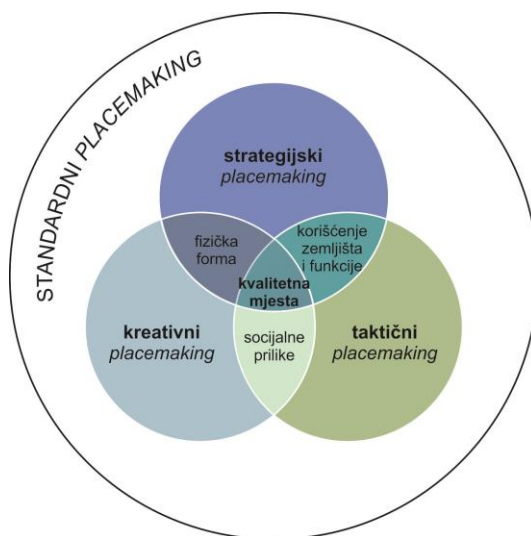
Primjena SVO-a predstavlja savremeni koncept urbanog dizajna baziran na unapređenju životne sredine i zadovoljavanju potreba održivog razvoja. Ostvarenje ekoloških benefita primjenom SVO-a uveliko doprinosi smanjenju zagađenja, regulaciji mikroklimatskih uslova i poboljšanju biodiverziteta, te samim tim predstavlja veliki značaj u procesu poboljšanja kvaliteta životnog okruženja, koja direktno utiče na ostvarenje socijalnih benefita. Interakcija čovjeka s prirodnim okruženjem pozitivno djeluje na poboljšanje raspoloženja i samog zdravlja čovjeka, kao i na smanjenje stresa kao uzročnika mnogih psihičkih oboljenja savremenog društva. Takođe, sistem vertikalnog ozelenjavanja, svojom vizuelnom privlačnošću, stvara prepoznatljive prostorne orijentire u već gusto izgrađenoj urbanoj strukturi, te samim tim utiče na ostvarenje brojnih ekonomskih benefita. Kao fasadni omotač sa izraženim izolacijskim karakteristikama, koje smanjuju toplotne gubitke, SVO predstavlja energetski prihvatljiv strukturni element čija primjena smanjuje potrošnju potrebne energije za grijanje i hlađenje, čime se direktno ostvaruje ekonomska ušteda. Ekološka, ali i ekonomska prihvatljivost SVO-a utiče i na smanjenje troškova održavanja objekta, kao i na povećanje same vrijednosti nekretnine i do 15 % (Soderlund, & Newman, 2015).

Značaj primjene SVO-a u javnim prostorima, koji su nerijetko obilježeni anonimnošću i društvenom izolacijom, su od velikog značaja za unapređenje kvaliteta urbanog života, ali i samog tkiva urbane matrice obnovom zelene strukture i prirodnog okruženja. Rad se koncipira na primeni vizualne atraktivnosti prostora kao alata za stvaranje prepoznatljivog prostora. Prostorni atributi zelenih fasada kao orijentiri stvaraju karakter mjesta, koji svojim jedinstvenim vizuelnim identitetom direktno utiče na poboljšanje percepcije urbanog okruženja. Predmet rada sačinjavaju parametri koji čine urbani dizajn 'prepoznatljivim', ali sagledani iz aspekta psihologije i estetike kao baze za determinisanje istih, i u konačnici određivanje kreativnog procesa arhitektonskog prostora.

Integrisanje SVO-a u urbano tkivo, kao alat za stvaranje mjesta, predstavlja praktičan pristup za unapređenje kvaliteta mjesta, ali i obnovu urbanog krajolika i zajedništva lokalne zajednice. Kao termin 'stvaranje mjesta' (engl. *placemaking*) prvi su upotrijebili Džejn Džejkobs (*Jane Jacobs*) i Vilijam Holli Vajt (*William Holly White*) definišući ga kao metod koji obuhvata ideje i praktičan pristup za unapređenje kvaliteta susjedstva i proširenje zajednice u kojoj se ta mjesta nalaze (Nelson, 2016). Stvaranje mjesta je zapravo način razmišljanja o urbanom planiranju koje nastoji ponovo 'stvoriti mjesto' kao središte zajednice, mjesto okupljanja i druženja, na način da se manjim intervencijama u prostornom tkivu uklone prepreke, odnosno, poboljša kvalitet postojećeg mjesta i time stvori dublja veza između korisnika prostora i samog prostora.

Opštepoznata podjela standardnog *placemaking*-a, na strategijski, kreativni i taktični, podložna je širokom polju primjene kao alat za unapređenje postojeće cjeline (Slika 2).

Standardni *placemaking* uključuje opšte poboljšanje kvaliteta života, te kroz primjere uključuje projekte poboljšanja gradskih ulica i fasada, poboljšanje parkova i uvođenje aktivnosti koje obuhvataju događaje na javnim mjestima. Strategijski obuhvata stvaranje kvalitetnih i privlačnijih radnih mjesta, dok kreativni učestvuje u stvaranju mjesta kojim se oblikuju fizičke i socijalne karakteristike grada, a bazira se na unapređenju susjedstva razvojem umjetnosti i kulturnih aktivnosti. Taktični omogućava stvaranje kvalitetnijeg mjesta kroz kratkoročne projekte koji konkretno odgovaraju na potrebe zajednice (Wyckoff, n.d.).



Slika 2. Podjela *placemaking*-a (Wyckoff, n.d.).
Figure 2. Division of *placemaking* (Wyckoff, n.d.).

Vizuelna atraktivnost jedan je od elementarnih ciljeva koje obuhvata urbani dizajn u službi stvaranja mjesta. Uz povećanje estetske vrijednosti, *placemaking* nužno obuhvata i formiranje lokalnog identiteta, uključivanje potreba zajednice i promovisanje osjećaja zajedništva, te stvaranje društvene i kulturne dobrobiti. Primjena SVO-a u procesu stvaranja mjesta osigurana je kroz prostornu raznolikost i vizuelnu prepoznatljivost, ali obuhvata i stvaranje emocionalne pripadnosti, odnosno, mentalne slike lokalnog stanovništva o gradu, koja učestvuje u formiranju samog identiteta grada (Kavaratzis, 2004).

Sam proces unapređenja prostornog tkiva primjenom *placemaking*-a složen je postupak u kojem se prožimaju fizička, psihološka i socijalna dimenzija prostora. Fizička dimenzija identiteta mjesta odgovara vizuelnoj strukturi prostora, dok psihološka uključuje percepciju, odnosno, osjećaje koje mjesto budi u posjetiocu. Socijalna dimenzija se oslanja na osjećaje, iskustvo i sjećanja, koji su povezani sa istorijom mjesta, kroz interakciju zajednice sa mjestom formirajući memoriju mjesta (Al-Kodmany, 2013).

Izolovanost, i nerijetko emocionalna rezervisanost savremene arhitekture, postala je česta pojava u nekontrolisanoj blokovskoj gradnji i širenju gradova usljed snažne urbanizacije koja prostorno tkivo mijenja, deformiše i vrlo često degradira sa strane osjetilne percepcije prostora. Savremeni gradovi suočavaju se sa brojnim izazovima, u kojima se pogođavanjem fizičke strukture (betona i čelika) javlja emocionalna isključivost i monotonija prostora. Asocijalan pristup prema prostoru je česta pojava, kao i gubitak identiteta, jedinstvenosti i prepoznatljivosti prostora. Tržišna arhitektura čini da odsustvom 'estetičke svijesti' gradovi liče jedan na drugi, a betonski blokovi u kojima čovjek živi su identičnih strukture i dizajna (Coburn, Vartanian, & Chatterjee, 2018).

Sistem vertikalnog ozelenjavanja, kao element urbanog dizajna, fizičku dimenziju prostora ostvaruje atraktivnim i prepoznatljivim vizuelnim karakteristikama koje formiraju razne biljne vrste zavisno od doba godine, stvarajući prava umjetnička djela, te samim tim direktno utiču na sliku grada. Primjena SVO-a u procesu stvaranja mjesta predstavlja aktuelan način obnove grada, prilikom koje vizuelna atraktivnost i živopisnost samog sistema postaje prepoznatljiv reper urbane matrice. Vizuelno atraktivni prostori s dobro zaštićenim ekološkim, ekonomskim i estetskim vrijednostima, koje su kompatibilne sa prirodnim okruženjem, imaju veliku ulogu u promovisanju grada i njegove slike, što SVO čini prihvatljivim alatom za unapređenje urbanog krajolika.

Pregled praktičnih primjera implementacije SVO-a, kao pejzažnog elementa u stvaranju mjesta, predstavlja osnov za integrisanje vegetacije u izgrađeno gradsko tkivo s ciljem oplemenjivanja istog i stvaranja prostornog repera kao tačke okupljanja unutar urbane matrice.

Pregled reprezentativnih primjera primjene sistema vertikalnog ozelenjavanja (Tabela 1) u kontekstu stvaranja mjesta omogućio je formiranje indikatora dizajna SVO-a koji obuhvataju:

- strateški položaj i kontekst SVO-a,
- cilj dizajna mora zadovoljiti koncept privlačnog i prepoznatljivog prostora za javnost,
- pristupačnost prostoru mora biti osigurana i
- aktiviranje zajednice.

Odabrani primjeri implementacije SVO-a, s ciljem stvaranja vizuelno atraktivnog prostora, bazirani su prvenstveno prema izboru primarnog cilja koji je postavljen pred sam sistem, zadovoljavajući time ekološki, socijalni i ekonomski osnov kao aktualne aspekte posmatranja sistema. Promovisanje ekoloških i socijalnih vrijednosti društva u ovom periodu rapidne globalizacije nerijetko je marginalizovano, te sam metod povećanja svijesti i vraćanja tematike u fokus javnosti, primjenom vizuelnih alata urbanog dizajna, predstavlja novinu u načinu oglašavanja. Svojom atrktivnom prirodom, SVO čini prihvatljiv model za postizanje različitosti i specifičnosti urbanog prostora kao bazičnih faktora pri formiranju slike grada, kao i samog brenda.

Tabela 1. Komparativna analiza reprezentativnih primjera SVO-a (Čekić, 2019).

Table 1. Comparative analysis of representative cases of VGS (Čekić, 2019).

			
<i>L'Oasis d'Aboukir (The Oasis of Aboukir), Paris, 2013. Patrick Blanc</i>		<i>Edgware Road Tube Station, London, 2011. Biorecture Ltd.</i>	
namjena objekta:	komercijalna; naselje stambenih zgrada i trgovina posvećenih modi i dizajnu 'fashion store'	namjena:	društvena namjena: skver u blizini podzemne željeznice
VGS sistem:	living wall - sistem vegetacijskog sloja		living wall - modularni sistem
primarni cilj:	ostvarenje socijalnog benefita: transformacija 'obične' zgrade u atraktivan urbani prostor		ostvarenje ekološkog benefita: smanjenje zagađenja vazduha
			
<i>Ex Ducati, Rimini, 2006. MCA, Mario Cucinella Architects</i>		<i>Marks & Spencer Newcastle, 2015. ANS Living Wall</i>	
namjena objekta:	komercijalna namjena: izgradnja nove zgrade sa kancelarijama i lođama		komercijalna namjena: trgovački centar
VGS sistem:	modular trellis system - sistem čelične mreže		living wall - sistem vegetacijskog sloja
primarni cilj:	ostvarenje ekološkog i socijalnog benefita: stvaranje urbanog zelenog prostora		ostvarenje ekonomskog benefita: SVO u službi marketinga, eco-friendly brand

Analitičkom obradom i komparativnom analizom ovih reperezentativnih primjera implementacije SVO-a u postojeće urbano tkivo, potvrđeni su bazični indikatori dizajna koji utiču na stvaranje vizuelno atraktivnog i prepoznatljivog urbanog prostora. Primjena SVO-a na primjeru *L'Oasis d'Aboukir* karakteriše značaj strateškog položaja i pozicije same lokacije implementiranog sistema u odnosu na urbanu matricu, osiguravajući frekventne linije kretanja, kao i veliku koncentraciju posjetilaca koji sistem počinju doživljavati kao prostorni reper. Instalacija SVO-a iznad podzemne željeznice u Londonu svjedoči da je osim starteškog položaja za formiranje prostornog orijentira, neophodno aktivirati društvenu zajednicu te osigurati pristupačnost prostoru kako bi se poboljšao cjelokupni kvalitet urbanog prostora. Značajan doprinos u stvaranju privlačnog i prepoznatljivog prostora ostvaruje i sam dizajn SVO sistema što je vidljivo na primjeru u Riminiju. Uz aktiviranje zajednice koja boravkom u prirodnom okruženju poboljšava sopstvene psiho-socijalne karakteristike, navedeni primjer svjedoči i o planskom pristupu primjene vertikalnog ozelenjavanja objekta kao načina za povećanje stepena ozelenjenosti urbanog prostora. Mogućnosti primjene SVO-a kao vizuelnog urbanog alata u marketinške svrhe definisano je primjerom vertikalnog ozelenjavanja pročelja trgovačkog centra *Marks&Spencer* u Nju Kastlu. Formiranje svojevrsnog brenda baziranog na zadovoljavanju ekoloških potreba društvene zajednice, postalo je sveprisutniji metod oglašavanja koji koriste mnoge kompanije. Povećanje svijesti o aktualnim temama, kao i stvaranje prepoznatljivog prostora za javnost, u cilju privlačenja

posjetioca i formiranje društveno prihvatljive slike, predstavlja osnov za stvaranje brenda urbanog prostora primjenom SVO-a (Tabela 1).

Analizom je ustanovljeno da proces stvaranja mjesta primjenom SVO-a, u cilju obnove i formiranja vizuelno privlačnog urbanog prostora, zahtijeva složen i temeljan konceptualni pristup. Projektom je neophodno zadovoljiti indikatore dizajna i prostora, kao i kontekstualni osnov za formiranje mjesta koji su sastavni dijelovi slike, odnosno, brenda grada.

KONTEKSTUALNO ISTRAŽIVANJE

Banja Luka je najveći grad Republike Srpske, te drugi po veličini grad u Bosni i Hercegovini. Prema zadnjem popisu (2011. godina) u gradskom jezgru ima 179.349 stanovnika, dok prema istom popisu grad Banja Luka ima 227.603 stanovnika. Urbano područje prostire se na površini od 17.900 ha. Od toga na uže urbano područje grada otpada 5.224 ha (Projekt a.d. Banja Luka, 2014).

U analizi prostorne strukture postojećeg urbanog tkiva veliki značaj treba posvetiti izboru strateškog položaja i lokacije za implementaciju SVO-a, ali i sam dizajn sistema mora zadovoljiti koncept privlačnog i prepoznatljivog prostora za javnost, pristupačnost prostoru mora biti osigurana, a sama zajednica svojim aktivnim djelovanjem čini sastavni dio urbanog prostora. Analiza kontekstualnih uslova odabrane lokacije Trga Krajine u Banjoj Luci omogućava pregled prostornih orijentira i značajnih struktura fizičkog okruženja, koji utiču na stratešku važnost predmetne lokacije.

Predmetnu lokaciju Trga Krajine okružuju objekti poslovanja, a u neposrednoj blizini su locirani stambeni i kulturni sadržaji. Spratnost robne kuće Boska, koja određuje centralni prostor Trga, je P+3 (prizemlje + 3 etaže). Najsjeverniji dio Trga zauzima tzv. Čajevčev neboder spratnosti P+13 (prizemlje + 13 etaža), koji je vizuelni reper lokacije. Na jugozapadnoj strani Trga se nalazi nedovršen objekat planiranog hotela Cepter, uz postojeći hotel Palas, koji je spratnosti P+4 (prizemlje + 4 etaže). On je estetski 'bolna rana' glavnog gradskog trga te je odabran za implementaciju SVO-a (Slika 3). Takođe, najduže fasadno pročelje planiranog hotela Cepter, orijentisano prema istoku, najviše je osunčano tokom ljetnih mjeseci i pogodno za implementaciju SVO-a.



Slika 3. Postojeći izgled planiranog hotela Cepter na lokaciji Trga Krajine u Banjoj Luci (Mondo, 2021).
Figure 3. The existing appearance of the planned hotel Cepter on the location of Krajina Square in Banja Luka (Mondo, 2021).

Lokacija je dobro saobraćajno povezana sa ostatkom grada. Gospodska ulica, kao glavna pješačka zona grada, naslanja se na Trg i sa njim čini jedinstvenu pješačku zonu. Analiza zelene matrice šireg urbanog jezgra grada Banja Luka (Slika 4) pokazuje da je uži centar grada ozelenjen samo na poziciji parka Petar Kočić i drvodredima uz glavne saobraćajnice. Analizom prostornih odnosa zelene matrice i urbane strukture, kao i linija kretanja, formirani su preduslovi za prostorno i oblikovno definisanje potencijalnog modela primjene SVO-a u cilju redizajna uličnog fronta Trga Krajine.

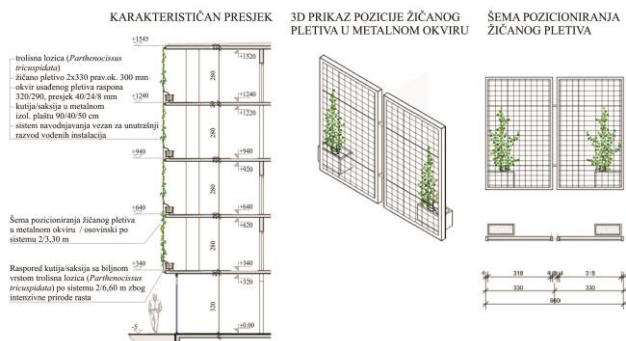
Analiza konstruktivnih i oblikovnih karakteristika odabranog objekta predstavlja bazu za izbor tipskog modela SVO-a, u cilju vizuelne transformacije nedovršenog objekta planiranog hotela Cepter. Ovaj uglovni objekat u *roh bau* fazi ima betonsku konstrukciju sa kružnim stubovima prečnika 1m, raspoređene na rasponu od 6,6m x 9,8m. Nad uvučenim prizemljem konzolno se prepuštaju četiri etaže otvorenih konstruktivnih kubusa, formiranih pregradnim zidovima. Budući da je objekat funkcionalno i oblikovno nedefinisan, i nije u upotrebi, objekat je izložen vandalizmu i predstavlja nesigurno i neprivlačno okruženje najužeg gradskog jezgra.



Slika 4. Analiza zelene matrice šireg urbanog jezgra grada Banja Luka i prikaz odabrane lokacije Trga Krajine (Čekić, 2019).

Figure 4. Analysis of the green matrix of the wider urban core of the Banja Luka city and presentation of the selected location of Krajina Square (Čekić, 2019).

Implementacijom SVO-a primarno se želi oživjeti prostor i valorizovati strateška pozicija Trga Krajine kao atraktivne pozicije u urbanom jezgru grada, čiji kvalitet nije u potpunosti iskorišćen. Postojeći gabariti objekta se zadržavaju. Analizom definisanih tipskih modela SVO-a (Slika 1), u kontekstu zadovoljenja karakterističnih obilježja objekta, kao pokazatelja prihvatljivosti pojedinačnih tipova, samo indirektni sistem ozelenjavanja, sa primjenom potkonstrukcije od mreže sa kutijama za sadnju biljnog materijala, zadovoljava implementaciju SVO-a (Slika 5). Direktni sistem ozelenjavanja zahtijeva sadnju biljnog materijala direktno u tlo, što nije moguće uraditi. Takođe, sistem živog zida nije moguće uraditi jer konstruktivni zahtjevi nalažu postojanje cjelovite zidne konstrukcije kao podloge za montažu vegetacijskog sloja ili panela, što skeletna konstrukcija objekta ne omogućava.



Slika 5. Indirektni sistem ozelenjavanja odabranog objekta na Trgu Krajine (Čekić, 2019).

Figure 5. Indirect VGS of the selected building on Krajina Square (Čekić, 2019).

Konceptualni prikaz objedinjuje dizajn SVO-a kao oblikovno-estetske kategorije sa procesom stvaranje mjesta na Trgu Krajina, na način da atraktivnost sistema i kvalitetni prostorni sadržaj aktiviraju zajednicu i time transformišu Trg u centralnu zonu okupljanja. Dizajn SVO-a direktno utiče na vizuelnu percepciju urbanog prostora, te samim tim zahtijeva pažljiv odabir odgovarajućeg biljnog materijala, kao i same potkonstrukcije SVO-a. Za konstrukciju je odabrana čelična mreža u vidu žičanog pletiva unutar panelnog okvira minimalnih dimenzija 2x3,30m u podužnom smjeru. Saksije se montiraju etažno i to 2 komada na rasponu od 6,60m (Slika 5). Žičana mreža osigurava prostoru prozračnost i fleksibilnost, što u kombinaciji sa otvorenim lođama prema Trgu pruža korisnicima otvoren pogled. Kao biljni materijal odabrana je trolisna lozica (*Parthenocissus tricuspidata*), koja se svojim mehanizmom 'hvataljki' veže za mrežu i lepezastim širenjem

ostvaruje brzu pokrivenost fasade. Dinamičnost kolorita ove biljke omogućava ožvljavjanje prostora tokom čitave godine, mijenjajući boje listova od svijetlozelene u proljeće do crvene i bakarne u jesen. Na ovaj način Trg postaje atraktivan i u vizuelnom smislu. U odnosu na izbor biljnih vrsti izvodi se planski raspored održavanja sistema, koji obuhvata sezone radove na održavanju biljaka, orezivanje, kontrolu prihrane, navodnjavanje, itd.

Uz vizuelnu atraktivnost prostora, primjenom SVO-a, projektom se željela aktivirati i lokalna zajednica uvođenjem novih i zanimljivih sadržaja u pojedinim konstruktivnim kubusima u formi otvorenih i poluotvorenih lođa. Tako su planirani sljedeći sadržaji: u prizemlju dječija igraonica orijentisana ka gradskoj tržnici, dok su ostali sadržaji orijentisani ka Trgu i to na prizemlju i 1. spratu dvoetažna muzička soba, na 1. 2. i 3. spratu troetažna kafe biblioteka i na 3. i 4. spratu prostor za izložbene radionice i interaktivni prostor (Slika 6).



Slika 6. Ilustrativni prikaz planiranih sadržaja (Čekić, 2019).
Figure 6. Illustrative presentation of planned functions (Čekić, 2019).

Urbana obnova gradske strukture obuhvata redizajn fizičkog okruženja i ožvljavjanje grada kroz kulturne sadržaje, koji zadovoljavaju koncept privlačnog i prepoznatljivog prostora za javnost. Položaj lokacije u urbanom jezgru grada Banja Luka obuhvata primjenu SVO-a, kao strateškog dizajna u procesu stvaranja mjesta i obnove postojećeg urbanog tkiva, u cilju jačanja lokalnog identiteta i obnove urbane zelene matrice.

REZULTATI I DISKUSIJA

Grad nije samo fizički prostor, već aktivni prostor koga čine subjektivne percepcije pojedinaca, zbog čega je sam proces stvaranja mjesta primjenom SVO-a od bitnog značaja za ožvljavjanje grada kroz obnovu urbane zelene strukture. Posjedovanje bogatog historijskog naslijeđa zelene matrice dokaz je da su stanovnici Banja Luke njegovali pristup prema prirodnom okruženju dugi niz godina, o čemu svjedoči i sam epitet zelenog grada koji je utkan u kolektivnu memoriju grada te čini dio identiteta Banja Luke.

Usljed odsustva zakonske regulative zelena matrica grada Banja Luka se marginalizuje i svakodnevno degradira, prilikom čega epitet 'zeleni' postaje apstraktan za stanovnike Banja Luke, kao i njene posjetioce. Zelene strukture urbane matrice Banja Luke su od strateškog značaja za stvaranje održive urbane sredine, te predstavljaju neizostavan segment lokalnog identiteta pejzažnog grada.

U cilju analize doprinosa vizuelnoj atraktivnosti prostora, stvaranju mjesta i obnovi identiteta Banja Luke kao pejzažnog grada sproveda se anketa sa stanovnicima Banje Luke, na uzorku od 100 ispitanika (62 muškog i 38 ženskog pola), starosti 17-71 godinu. Smisao anketnog upitnika je da se ispita kako građani percipiraju trenutno stanje Trga Krajina, odnosno sliku grada, kao i da se sagleda značaj koji zelene strukture ostvaruju kao dio identiteta grada Banja Luka. Kao što je definisano da sliku grada uz fizičku strukturu sačinjavaju i sjećanja i emocije građana, postupak anketiranja za primarni cilj ima potvrditi značaj Trga kao prostornog repera, te se daljim procesom upoznati sa mišljenjem građana o kvalitetu urbanog prostora Trga, postojećim sadržajima, kao i o vizuelnom aspektu kao važnom segmentu identiteta. Anketni prikaz ispituje i važnost zelenih struktura, kao i identitet pejzažnog grada i mogućnost njegove obnove. U posljednjem segmentu ankete obrađuje se tema zelenih fasada, obuhvatajući značenje samog termina, ali i idejni prijedlog kojeg čini primjena sistema vertikalnog ozelenjavanja na planiranom hotelu Cepter kao vid unapređenja postojeće slike grada. Upoznavanjem građana sa predloženom prostornom intervencijom želi se sagledati prihvatljivost idejnog rješenja u cilju poboljšanja vizuelnog izgleda i prepoznatljivosti Trga i grada, kao i mogućnost aktivnijeg korišćenja urbanog prostora. Anketna pitanja i rezultati su dati u nastavku:

➤ Smatrate li da je Trg Krajine u Banjoj Luci jedan od simbola grada?

DA – 99% NE – 1%

➤ Da li ste zadovoljni trenutnim izgledom Trga Krajine?

DA – 99% NE – 1%

➤ Smatrate li da je gradskom trgu neophodno uređenje?

DA – 96% NE – 4%

➤ Da li ste zadovoljni trenutnim sadržajima koje Vam prostor Trga nudi?

DA – 24% NE – 76%

➤ Smatrate li da trenutni izgled hotela Palas narušava izgled grada?

DA – 100% NE – 0%

➤ Smatrate li da Banjoj Luci nedostaju zelene strukture?

DA – 83% NE – 17%

➤ Smatrate li da Banja Luka treba očuvati zelene strukture i obnoviti identitet zelenog (pejzažnog) grada?

DA – 89% NE – 11%

➤ Da li ste upoznati sa sistemom zelenih fasada?

DA – 38% NE – 62%

➤ Da li bi primjena zelene fasade na hotelu Palas doprinijela poboljšanju vizuelnog izgleda Trga?

DA – 95% NE – 5%



➤ Da li bi ovakvo uređenje hotela Palas doprinijelo aktivnijem korišćenju prostora Trga?

DA – 82% NE – 18%

➤ Smatrate li da bi prostor Trga, a i sam grad Banja Luka ovom intervencijom bio prepoznatljiviji?

DA – 95% NE – 5%

Rezultati ankete prikazuju vizuelnu percepciju građana o postojećem i predloženom izgledu Trga Krajina, kao i imidžu Banja Luke u funkciji obnove identiteta pejzažnog grada. Rezultati ankete pokazuju da banjalučani percipiraju Trg Krajina kao jedan od simbola grada. Ispitivanje mišljenja o postojećem stanju i trenutnom izgledu Trga Krajina rezultiralo je izuzetno velikim procentom nezadovoljstva, koje su građani iskazali kada je riječ o trenutnim sadržajima koje prostor Trga nudi, kao i o vizuelnoj privlačnosti Trga, sa primarnim akcentom na neuređeni dio hotela Palas (planirani hotel Cepter). Rezultati anketnih pitanja o zelenoj strukturi grada pokazuju da čak 83% banjalučana smatra da Banjoj Luci nedostaju zelene strukture, kao i da 89% banjalučana smatra da Banja Luka treba očuvati zelene strukture i obnoviti identitet zelenog (pejzažnog) grada. Ovo pokazuje da su građani Banja Luke vrlo svjesni značenja identiteta grada kao zelenog te da podržavaju proces obnove istog.

Na pitanje o poznavanju sistema zelenih fasada samo 38% ispitanika se izjasnilo da im je sistem poznat. Međutim, na osnovu urađene i priložene foto montaže zelene fasade na

nezavršenom dijelu hotela Palas, analiza mišljenja pokazuje da se 95% ispitanika izjasnilo da bi primjena zelene fasade na hotelu Palas doprinijela poboljšanju vizuelnog izgleda Trga, a 82% ispitanika da bi ovakvo uređenje hotela Palas doprinijelo i aktivnijem korišćenju prostora Trga. Takođe, 95% ispitanika smatra da bi prostor Trga, a i sam grad Banja Luka, ovom intervencijom bio prepoznatljiviji. Na osnovu navedenog, primijenjeni SVO građani smatraju dobrim rješenjem, koje unapređuje prostor Trga svojim vizuelnim karakteristikama.

ZAKLJUČCI

Upoznavanje sa bazičnim karakteristikama sistema vertikalnog ozelenjavanja, ostvarenim benefitima i konstruktivnim i oblikovnim zahtjevima, omogućilo je formiranje tipskih modela kao jedinstvenih prostorno-funkcionalnih elemenata urbanog dizajna. Pojedini modeli su fleksibilniji u kontekstu praktične primjene, zavisno od primarnog aspekta sagledavanja, ali i u određivanju cilja i konceptualnih potreba urbanog prostora. Specifičnost pojedinih modela čine različite karakteristike sistema, kao što su izbor biljaka, potkonstrukcija sistema i postupak održavanja, koji kao elementi sistema definišu i osnovne principe njihove primjene. Konstruktivni zahtjevi modela, kao i oblikovne karakteristike definisane prema tipologiji određuju način primjene sistema, i to na način da su prihvatljive za određenu lokaciju, ili nisu kompatibilne prema strukturnim obilježjima.

Kompatibilnost, prvenstveno konstruktivnih zahtjeva, tipskog modela i objekta na koji se predviđa instalacija SVO-a određuje se prema analizama kojima se definiše mogućnost instalacije određenog tipskog modela na predviđenu lokaciju. Nerijetko je na istu lokaciju moguće primijeniti različite tipske modele, pri čemu se izbor adekvatnog modela formira prema oblikovnom parametaru i dizajnu kao relevantnim kriterijima. Jasno definisane karakteristike pojedinog tipskog modela neosporno određuju način primjene sistema, pri čemu je nužna podudarnost SVO-a sa uslovima lokacije, kao i pravilan izbor biljaka koje predviđeni model podržava, kako bi sistem u potpunosti iznio zamišljeni koncept.

Primjenom SVO-a, uz ostvarenje ekoloških benefita kojima se utiče na klimatske i ekološke probleme, koji svakodnevno narušavaju kvalitet života, omogućava se i ostvarenje dobrobiti socijalne i ekonomske osnove, što ovaj model urbanog dizajna čini prihvatljivim načinom urbane obnove. Determinisanju karaktera mjesta pogoduju prepoznatljivi vizuelni atributi koje SVO posjeduje, kao i uvažavanje indikatora dizajna koji utiču na obnovu slike grada.

Sistem vertikalnog ozelenjavanja predstavlja jedinstven element urbanog i pejzažnog dizajna izraženih vizuelnih karakteristika formiranih na koloritu i strukturi biljaka, koje svojom raznolikošću oblikuju privlačna, i za korisnike prijatna mjesta. Prihvatljivost SVO-a sa ekološkog aspekta posmatranja evidentana je u povećanju stepena ozelenjenosti, koji predstavlja važan segment urbane matrice grada Banja Luka, kao dio identiteta i kulturno-istorijskog nasljeđa baziranog na njegovanju i planiranju zelenih struktura. Zelene strukture kao pokazatelji kvaliteta urbanog života pogoduju procesu socijalizacije i aktiviranju društvene zajednice, te zajedno sa elementom vizuelne privlačnosti koju SVO sistem posjeduje, čine bazične komponente u procesu stvaranja mjesta (engl. *placemaking*).

Karakter vizuelne privlačnosti SVO-a definisan je kroz komparativnu analizu primjera iz literature, koja obuhvata primjenu različitih tipova SVO-a, sa specifičnim primarnim ciljem i dizajnom sistema. Način na koje je SVO interpoliran u postojeće urbano tkivo grada, poštujući indikatore dizajna i strateški položaj lokacije, predstavlja bazični princip formiranja prostornih repera sa naglašenim karakteristikama prepoznatljivosti i vizuelne atraktivnosti prostora.

Proces stvaranja mjesta je definisan kao alat za unapređenje kvaliteta postojećih urbanih prostora, sačinjen od fizičke, socijalne i psiholške dimenzije kao sastavnih dijelova identiteta grada. Potvrdu navedenom predstavlja proces urbane obnove Trga Krajina u Banjoj Luci istražen kroz praktični dio rada, a baziran na definisanim kategorijama procesa stvaranja mjesta koje obuhvataju aktiviranje društvene zajednice i primjenu SVO-a kao vizuelno atraktivnog prostora.

Izboru lokacije Trga Krajina, kao poligona za prostornu implementaciju SVO-a, prethodila je analiza šireg urbanog okruženja kojim je definisan starteški položaj lokacije. Analiza užeg okruženja predmetne lokacije odredila je lokacijske i mikroklimatske uslove za SVO, kao i

konstruktivne i oblikovne parametre modela, dok koncept podržava dizajn sistema, kao i izbor biljnog medija koji odgovara primijenjenom tipskom modelu.

Značaj koji Trg Krajine ostvaruje kao prostorna dominantna, ali i sama strateška pozicija užeg gradskog jezgra predstavlja vrijednu ambijentalnu cjelinu koja neosporno oblikuje sliku grada Banja Luka. Urbana struktura Trga Krajine je blokovskog karaktera, čijim prostorom dominira monumentalnost robne kuće Boska i hotela Palas (sa planiranim hotelom Cepter) kao referentnih urbanih tačaka koje čine svojevrstne prostorne repere. Betonsko sivilo Trga, kao i nedefinisana arhitektura planiranog hotela Cepter značajno umanjuju vrijednost ovog javnog prostora, koji sadržajem i karakterom ne ostvaruje svoj maksimum u privlačenju i aktiviranju zajednice.

Arhitektonski koncept redizajna fasadnog pročelja Trga Krajine, koji je prikazan u primijenjenom dijelu ovog rada, predstavlja funkcionalno i oblikovno uređenje prostora Trga implementacijom SVO-a kao alata za stvaranje vizuelno atraktivnog i prepoznatljivog urbanog prostora i prostornog repera grada. Konceptualnim rješenjem se transformiše postojeća urbana struktura Trga Krajina u vizuelno atraktivan i funkcionalno unaprijeđen prostor najužeg gradskog jezgra, u cilju osnaživanja slike, ali i samog identiteta pejzažnog grada Banja Luka. Uspješnost predviđenog poduhvata potvrdili su i građani Banja Luke kroz primijenjeni anketni upitnik. Atraktivna arhitektura ostvaruje veliku ulogu u promovisanju grada i njegove slike, te se ovim idejnim rješenjem predviđa oživljavanje prostora Trga stvaranjem mjesta koje svojim vizuelnim karakteristikama, ali i sadržajima, privlači posjetioce.

Oblikovanje slike grada bazirano je na fizičkim karakteristikama urbanog prostora i subjektivnoj percepciji koju korisnici imaju prema tom prostoru, pri čemu je vizuelna atraktivnost SVO-a u procesu stvaranja i obnove slike grada od izuzetnog značaja.

Urbanom obnovom, primjenom SVO-a, utiče se na jačanje vizuelnog imidža (slike) grada, prilikom čega jedinstven dizajn, kao i bogato istorijsko nasljeđe zelene strukture i ukorijenjene vrijednosti, predstavljaju temeljne elemente na kojima je zasnovan identitet Banja Luke kao pejzažnog grada.

Obnova identiteta podrazumijeva primjenu procesa stvaranja mjesta kao alata kojim se unapređuje postojeća urbana struktura, na način da vizuelna atraktivnost prostora, obuhvaćena primjenom SVO-a, uz koncipiranje i uvođenje novih sadržaja, doprinese poboljšanju kvaliteta urbanog života.

ZAHVALNICA

Ovo teoretsko, ali i primijenjeno, istraživanje provedeno je na Arhitektonsko-građevinsko-geodetskom fakultetu Univerziteta u Banjoj Luci u okviru izrade master teze na studijskom programu drugog ciklusa Arhitektura i urbanizam (60 ECTS). Referenca: Čekić, S. (2019). *Implementacija sistema vertikalnog ozelenjavanja u funkciji obnove identiteta pejzažnog grada Banjaluke – master teza*. Banja Luka: Arhitektonsko-građevinsko-geodetski fakultet Univerziteta u Banjoj Luci.

LITERATURA

- Al-Kodmany, K. (2013). Placemaking in the High-Rise City: Architectural and Urban Design Analyses. *International Journal of High-Rise Buildings* 2(2), 153-169. Retrieved May, 22, 2022, from <http://global.ctbuh.org/resources/papers/download/2003-placemaking-in-the-high-rise-city-architectural-and-urban-design-analyses.pdf>
- Coburn, A., Vartanian, O., & Chatterjee, A. (2018). Buildings, Beauty and the Brain: A neuroscience of Architectural Experience. *Journal of Cognitive Neuroscience* 29(9), 1521-1531.
- Čekić, S., Trkulja, T. i Došenović, Lj. (2020). Tipologija sustava vertikalnog ozelenjavanja. *Građevinar* 11(72), 1011-1019.
- Čekić, S. (2019). *Implementacija sistema vertikalnog ozelenjavanja u funkciji obnove identiteta pejzažnog grada Banjaluke*. Master teza. Banja Luka: Arhitektonsko-građevinsko-geodetski fakultet Univerziteta u Banjoj Luci.

- Kavaratzis, M. (2004). From city marketing to city branding: Towards a theoretical framework for developing city brands. *Place Branding* 1(1), 58–73. Retrieved May, 22, 2022, from https://www.academia.edu/24049074/From_city_marketing_to_city_branding_Towards_a_theoretical_framework_for_developing_city_brands
- Mondo. (11.09.2021.) *Hotel "Palas": Od velikog gradilišta do betonske skalamerije za rušenje*. Retrieved May, 22, 2022, from <https://mondo.ba/Info/Drustvo/a1069262/Hronologija-gradnje-hotela-Palas.html>
- Nelson, B. (2016). Placemaking is there a role for regulation? Planning Institute Australia, Future Cities Conference – OMA. Retrieved May, 22, 2022, from http://www.oma.org.au/_data/assets/pdf_file/0009/14598/Brendan_Nelson_PIA_Placemaking.pdf
- Projekt a.d. Banja Luka. (2014). *Prostorni plan grada Banja Luka 2014-2030*. Institut za građevinarstvo „IG“ d.o.o. Banja Luka.
- Soderlund, J., & Newman, P. (2015). Biophilic architecture: a review of rationale and outcomes. *AIMS Environmental Science* 2(4), 950-969. Retrieved May, 22, 2022, from <https://doi.org/10.3934/environsci.2015.4.950>
- Wyckoff, M. A. (n.d.). *Definition of Place Making: 4 Different Types*. Retrieved May, 22, 2022, from <http://pznnews.net/media/13f25a9fff4cf18ffff8419ffaf2815.pdf>

IMPROVING THE VISUAL ATTRACTIVENESS OF SPACE BY APPLYING THE VERTICAL GREENERY SYSTEMS

Tanja Trkulja¹, Ljiljana Došenović², Sandra Čekić¹

¹University of Banja Luka, Faculty of Architecture, Civil Engineering and Geodesy, Vojvode Stepe Stepanovica 77/3, 78000 Banja Luka, Bosnia and Herzegovina, tanja.trkulja@aggf.unibl.org

²University of Banja Luka, Faculty of Forestry, Vojvode Stepe Stepanovica 75A, 78000 Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

ABSTRACT

This paper's aim is to explore the possibilities of improving the visual attractiveness of space by applying the vertical greenery system (VGS). The first part of the paper focuses on the analysis of the VGS as a unique element of urban design with emphasized visual characteristics formed from the color and structure of plants, which along with their diversity form attractive and user-friendly places. The VGS has exceptional visual attractiveness, which is a basic component in the process of creating a place. The character of the VGS visual attractiveness was defined through a comparative analysis of examples from the literature. The process of creating a place is defined as a tool for improving the quality of existing urban spaces, made up of physical, social and psychological dimensions as integral parts of the city's identity. All of that is confirmed by the process of urban regeneration of the Krajina Square in Banja Luka, presented in the second part of the paper. The conceptual solution transforms the existing urban structure of the Krajina Square into a visually attractive and functionally improved area of the city center. The success of the planned project was confirmed by the citizens of Banja Luka in an applied questionnaire. The design of the city center is based on the physical characteristics of the urban space and the users' subjective perception of the space, where the visual attractiveness of the VGS in the process of creating an image of the city is of high importance.

Keywords: open urban spaces, the vertical greenery system (VGS), placemaking, urban regeneration, Banja Luka.

EKOLOŠKI DIZAJN I UPOTREBA EKO-OZNAKA NA AMBALAŽI ZA RAZLIČITE VRSTE MLEKA

Suzana Knežević, Milena Milojević, Biljana Delić Vujanović, Goran Stanišić

Akademija strukovnih studija Šabac, Jedinica za poljoprivredne i poslovne studije i turizam,
Vojvode Putnika 56, 15000 Šabac, Srbija, sdknez@gmail.com

SAŽETAK

Ekološki dizajn i primena eko-oznaka na ambalaži za mleko, sve više utiče na potrošače pri izboru i kupovini ovog proizvoda. Najčešće se za pakovanje mleka koriste tetra pak, plastične flaše, plastične kese i staklene flaše. U svetu je prisutan trend upotrebe inovativnih tehnologija pakovanja mleka u aseptičnu ambalažu napravljenu od biorazgradivih materijala. Pri dizajniranju ambalaže vodi se računa o ergonomiji pakovanja, bojama, nazivu proizvoda i svemu ostalom što je privlačno za potencijalnog kupca. Poseban akcenat se stavlja na mogućnost ponovne upotrebe i reciklaže ambalaže uz poštovanje principa održivog razvoja. Ovi noviteti u dizajnu i izboru materijala za ambalažu za mleko prisutni su i kod vodećih proizvođača u Srbiji, što je i predstavljeno u ovom istraživanju.

Ključne reči: mleko, ambalaža, ekološki dizajn, eko-oznake.

UVOD

Ambalaža u prehrambenoj industriji igra veoma važnu ulogu kada je izbor proizvoda u pitanju. Promovisanje ekološkog tipa ambalaže i ekoloških oznaka na njoj, svakako su jedan od oblika reklame i načina da se privuče što veći broj potrošača/kupaca. Iako je tržište preplavljeno brojnim proizvodima koji u suštini imaju isti ili sličan kvalitet, dizajn proizvoda ili boja pakovanja mogu imati presudnu ulogu pri kupovini. Svaki potencijalni kupac nekog proizvoda prilikom kupovine pažnju usmerava ka lepo dizajniranoj ambalaži, ka bojama koje ga mame i izazivaju emocije, a na taj način i potpomažu proces odlučivanja upravo za taj proizvod. U poslednje vreme, ergonomija ambalaže značajno utiče na izbor proizvoda. Kada je u pitanju mleko, postoje četiri tipa ambalaže: tetra pak, plastične flaše, plastične kese i staklene flaše.

MATERIJAL I METODE RADA

Stanje na tržištu prodaje mleka u Srbiji

Prema podacima Privredne komore Srbije godišnja proizvodnja mleka je oko 1,7 milijardi litara, a uvoz mleka u prva četiri meseca 2021. godine bio je u vrednosti od oko 35,3 miliona evra, što je 18,5 odsto više u odnosu na isti period 2020. godine. Izvoz je u isto vreme bio svega 24,8 miliona evra, za šest odsto manji nego u istom periodu 2020. godine.

Na osnovu analize tržišta kompanije Nielsen (2021), kojom je obuhvaćen period jul 2020. – jun 2021. godine, u Srbiji je uočljiv blagi pad prodaje mleka. Analizirana je prodaja u objektima hiper/super marketima, velikim/srednjim prodavnicama, malim prodavnicama i trafikama. U odnosu na prethodno posmatrani period u objektima hiper/super marketa zabeležen je pad vrednosne (-2,2%), količinske (-4,6%) i komadne (-3,6%) prodaje ovih proizvoda.

Na srpskom tržištu najveći proizvođači mleka su (po abecednom redu): Granice, Imlek, Meggle, Mlekara Ub, Vindija. Oni zauzimaju 81% vrednosnog i 78% količinskog udela u ukupnoj prodaji mleka u Srbiji. Za analizu prodaje mleka važna je njihova podela na:

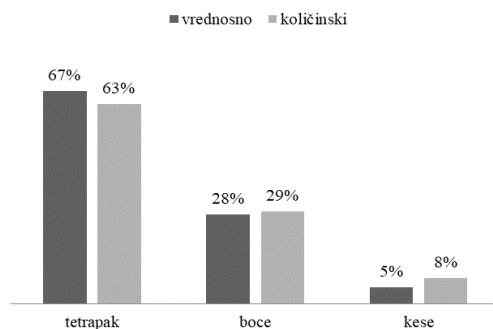
- tečno UHT,
- tečno pasterizovano mleko,
- tečno aromatizovano mleko,
- tečno sveže aromatizovano mleko.

Najveći udeo u prodaji ima tečno UHT pasterizovano mleko (50,5%) a potom sledi pasterizovano mleko (32,1%), aromatizovano mleko (16,2%), dok tečno sveže aromatizovano mleko ima neznatan udeo u ukupnoj prodaji.

Za analizu prodaje mleka značajna je njegova podela po nivou mlečne masti na: mleko sa 2,8% masti, mleko sa 1,5% masti, mleko sa 1% masti, mleko sa 3,2% masti itd. U Srbiji je, u analiziranom periodu, najviše prodato mleka sa 2,8% masti i na njega, u ukupnoj prodaji, otpada 69,6% vrednosnog i 77,2% količinskog udela. Na drugom mestu je mleko sa 1% masti, na trećem mleko sa 1,5% masti, a na četvrtom ono sa 3,2% mlečne masnoće.

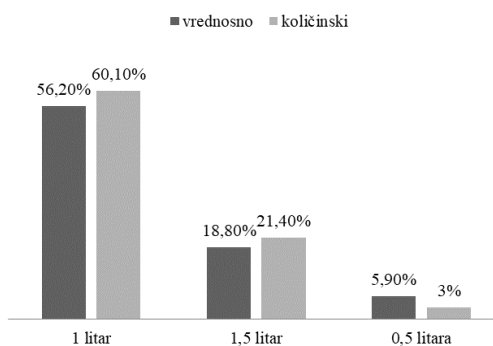
Na prodaju mleka utiče podela ovih proizvoda po ukusu na: belo mleko, čokoladno mleko, mleko sa ukusom vanile, mleko sa ukusom jagode, slatka pavlaka, biskvit. Podaci govore da u Srbiji ubedljivo najveću prodaju beleži obično belo mleko bez dodatih ukusa i na njega otpada 83% vrednosnog i 90% količinskog udela. Čokoladno mleko učestvuje sa 13% vrednosne i 8% količinske prodaje u ukupnoj prodaji, slede mleko s ukusom vanile i ono s ukusom jagode, ali sa znatno manjom vrednosnom i količinskom prodajom.

U analizu je uključena i podela mleka po tipu pakovanja-ambalaže na: tetra pak, plastične boce i kese.



Grafik 1. Vrednosne i količinske prodaje mleka prema ambalaži za period jul 2020 - jun 2021. godine
Graph 1. Value and quantity sales of milk by packaging for the period July 2020 - June 2021.

Sa grafika se uočava da najveći udeo u prodaji ima mleko u tetra pak ambalaži (vrednosno 67% i količinski 63%). Za analizu prodaje mleka važna je i njegova podela po veličini pakovanja, što je predstavljeno na grafiku 2.



Grafik 2. Vrednosne i količinske prodaje mleka prema veličini pakovanja za period jul 2020 - jun 2021. godine.

Graph 2. Value and quantity sales of milk according to the size of packaging for the period July 2020 - June 2021.

Najviše mleka prodato je u pakovanju od 1 liter (vrednosno 56,2% i količinski 60,1%). Sva ostala pakovanja mleka, veća i manja, imaju manji vrednosni i količinski udeo u ukupnoj prodaji ovog proizvoda na srpskom tržištu u posmatranom periodu.

Karakteristike ekološke ambalaže za mleko

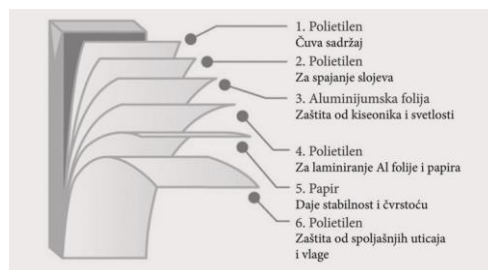
Za svaki konkretan proizvod u mlekari moguća su izvesna poboljšanja procesa pakovanja. Ukoliko se ne menja oprema za pakovanje, težište je na kvalitetu primenjenih ambalažnih materijala i kvalitetu formiranja. Ako se uvodi nova oprema, najčešće su u upotrebi i novi ambalažni materijali, te uz stalnu procesnu kontrolu postiže se optimalna zaštitna funkcija ambalaže (Lazić, Gvozdenović, & Petrović, 2006).

Mleko zahteva pakovanje u ambalažu koja ima dobra barijerna svojstva prema kiseoniku, kako bi se izbegle oksidacione promene masti kao i rast nepoželjnih aerobnih mikroorganizama. U novije vreme u upotrebi su aktivna pakovanja sa adsorbensima kiseonika, antimikrobnim jedinjenjima i antioksidantima koja imaju za cilj da produže trajnost i stabilnost ovih proizvoda (Lazić et al., 2006).

Najčešće korišćeni materijali za proizvodnju ambalaže namenjene pakovanju mleka i mlečnih proizvoda su polietilen, polietilen-tereftalat, polipropilen, polivinil-hlorid i ostali materijali (Milanović, Pejić, Lazić, Konstantinović i Blagojević, 2017). Kvalitativne osobine materijala za pakovanje kao što su: ravnomernost debljine, zatezna jačina i izduženje pri kidanju su značajne za uspešno formiranje ambalaže tokom manipulacije i skladištenja. Barijerne osobine – propustljivost prema gasovima, vodenoj pari i svetlosti, imaju direktan uticaj na kvalitet proizvoda tokom skladištenja (Milanović i sar., 2017; Sanjana, Hemegowda, & Sushma, 2019).

Dominantna ambalaža za mleko je Tetra Pak ambalaža, koja predstavlja višeslojnu kartonsku ambalažu za napitke koja se sastoji 75% od kartona, 20% plastike i 5% aluminijumske folije. Svi slojevi Tetra Paka su potpuno reciklabilni.

Reciklažom Tetra Paka vlakna iz ambalaže se obnavljaju i mogu biti pretvorena u visokokvalitetnu papirnu masu. Polimerne i aluminijumske komponente iz Tetra Paka obrađuju se u posebnim pogonima i pretvaraju u sirovine koje se koriste u industriji plastike.



Slika 1. Slojevi Tetra Pak ambalaže (Jamnicki, & Jamnicki Hanzer, 2010).
Figure 1. Layers of Tetra Pak packaging (Jamnicki, & Jamnicki Hanzer, 2010).

Analizom Tetra Pak ambalaže, uočava se da se ona sastoji od šest slojeva. Glavni materijal je papir (5) koji daje stabilnost i čvrstoću ambalaži. Na štampanoj strani papira, odnosno na dekor strani (6) se nanosi sloj polietilena koji služi kao zaštita od spoljašnje vlage. Kao zaštita od uticaja kiseonika i svetlosti koristi se aluminijumska folija (3) koja se pomoću sloja polietilena (4) laminira na unutrašnju – neštampanu stranu papira. I na kraju, da bi se obezbedila zaštita finalnog proizvoda (mleko, sok) od kontakta sa aluminijumom i da bi se omogućilo kasnije formiranje ambalaže, nanose se dva sloja polietilena, jedan koji će čuvati sadržaj od kontakta sa drugim slojevima (1) i jedan koji služi za vezivanje tog sloja polietilena za aluminijum (2).

Prema podacima kompanije Tetra Pak, razlikuje se više tipova ove ambalaže za mleko: Tetra Brik®, Tetra Rex®, Tetra Top®, Tetra Stelo® Asseptic, Tetra Wedge® Asseptic, Tetra Brik® Asseptic, Tetra Prisma® Asseptic, Tetra Recart®.

Princip održivog razvoja je jedno od ključnih polazišta u funkcionisanju ove kompanije. Upotreba obnovljivih resursa i zaštita životne sredine su prisutni u svim fazama proizvodnog ciklusa. Kompanija posluje na bazi idejnog koncepta njenog osnivača Rubena Rausinga: "Pakovanje treba da uštedi više nego što košta" (Tetra Pak, 2022).

Noviteti u ekološkom dizajnu ambalaže za mleko

Ekološki dizajn predstavlja tehniku koja se koristi prilikom dizajniranja proizvoda ili usluge, koja uzima u obzir faktore životne sredine i u skladu sa tim primenjuju se mere koje sprečavaju negativne efekte proizvodnje tog proizvoda na životnu sredinu u svim fazama njegovog životnog ciklusa. Uobičajeno je da se naziva i *zeleni dizajn* ili *dizajn za životnu sredinu*.

Prema Stevanović Čarapina i Mihajlov (2010), za proizvod koji je ekološki dizajniran važe sledeće karakteristike:

- koristi se manje materijala,
- koriste se materijali sa manje uticaja na životnu sredinu,
- resursi se manje iskorišćavaju,
- proizvodi sa manje zagađenja i otpada,
- smanjuje se uticaj distribucije na zaštitu životne sredine,
- optimizuje se funkcionalnost i vek trajanja,
- obezbeđuje se lakša ponovna upotreba i reciklaža,
- smanjuje se uticaj njegovog konačnog odlaganja.

U tom kontekstu može se posmatrati i ekodizajn ambalaže za mleko. Pojedini istraživači postavljali su pitanje koji je tip ambalaže za mleko najprihvatljiviji sa aspekta uticaja na životnu sredinu. Prema podacima dostupnim na <https://www.eatingwell.com/>, kada je u pitanju produkcija gasova staklene bašte (eng. *greenhouse gases-GHG*), za ambalažu na slici 4., najveću produkciju ima ambalaža od kartona (3,150 g), potom plastična ambalaža (2,880 g), staklo (2,090 g) i najmanje tetra pak ambalaža (1,340 g). Rezultati su dobijeni na osnovu prosečne analize po kvartalu a ne preciznim merenjima.



Slika 2. Ekološki dizajnirana ambalaža za mleko (Eatingwell, 2022).

Figure 2. Eco-designed milk packaging (Eatingwell, 2022).

Neki od trendova u dizajnu pakovanja mleka dati su na slikama 3, 4 i 5.



Slika 3. Inovativna pakovanja za mleko (Pinterest, 2022).

Figure 3. Innovative milk packaging (Pinterest, 2022).



Slika 4. Inovativna pakovanja za mleko od soje (Epda-design, 2022).

Figure 4. Innovative packaging for soy milk (Epda-design, 2022).



Slika 5. Ergonomska ambalaža za mleko (Scholleipn, 2022).
Figure 5. Ergonomic milk packaging (Scholleipn, 2022).

Eko-oznake na ambalaži za mleko

Eko-oznake su instrumenti čiji je cilj komunikacija proizvođača sa potencijalnim kupcima, tako što se proizvođači angažuju da svoj proizvod prikažu kao održiv i ekološki prihvatljiv. Takvi instrumenti su u potpunosti zasnovani na tržišnom pristupu, ali zbog činjenice da eko-oznake sadrže informacije o uticaju proizvoda na životnu sredinu. U tom kontekstu, prodajna cena prestaje da bude samo parametar koji se odnosi na izbor potrošača, a samim tim i konkurencija među preduzećima se može odvijati na osnovu ekoloških i ekonomskih pitanja.

Na ambalaži za mleko se koriste **univerzalne oznake** koje upućuju na karakteristike same ambalaže, kao i na odgovorno ponašanje potrošača prema prirodi. U zavisnosti od toga da li se predmet može reciklirati, kako se odlaže i da li je izrađen od recikliranog materijala, na ambalaži su istaknuti neki od simbola prikazanih u Tabeli 1.

Tabela 1. Eko-oznake na ambalaži (Zeleni val, 2022).

Table 1 Eco-labels on packaging (Zeleni val, 2022).

Naziv oznake	Simbol	Značenje
1. Zelena tačka sa strelicom		Ova oznaka je vrlo česta na ambalaži, ali ona ne znači nužno da se ambalaža može reciklirati. Ona ustvari označava da je proizvođač datog proizvoda finansijski doprineo oporavku i recikliranju ambalaže u Evropi. Samim tim, oznaka se koristi kod proizvoda čije su poreklo evropske zemlje.
2. Mobijusova petlja sa strelicama u obliku trougla		Ova oznaka govori da je ambalaža podložna reciklaži, ali ne i da je sam objekat recikliran ili da će biti prihvaćen u svim sistemima koji prikupljaju materijale za recikliranje. Simbol se često koristi da bi se ukazalo na to da ambalaža sadrži određeni procenat recikliranog materijala.
3. Zelena kružna strelica		Zelena kružna strelica na ambalaži upućuje poziv na akciju svojim potrošačima, koji glasi: Recikliraj! Simbol predstavlja samoodrživost procesa recikliranja, a postoji i njegova varijacija koja sadrži srce, čime se naglašava pozitivan učinak recikliranja.
4. Ne zagađuj okolinu, čuvajmo prirodu		Oznaka se lako prepoznaje po krugu unutar koga je prikazana osoba koja baca otpad u korpu za otpatke. Originalan naziv simbola je "The Tidyman", što označava upravo osobu koja se brine o svojoj okolini, bacajući upotrebljenu ambalažu na za to predviđena mesta. Iako sam simbol nije povezan sa recikliranjem, važan je jer ukazuje na važnost brige o životnoj sredini.
5. FSC		FSC- Forest Stewardship Council je Veće za upravljanje šumama. Predstavlja nezavisnu, nevladinu i neprofitnu organizaciju uspostavljenu za promociju odgovornog upravljanja svetskim šumama. Kupovinom proizvoda sa oznakom FSC direktno se podstiče odgovorno upravljanje šumama što dovodi do očuvanja šumskih resursa širom planete.

Tabela 2. Ambalaža za različite vrste mleka proizvođača Imlek.

Table 2 Packaging for different types of milk from Imlek.

Proizvođač	Tip ambalaže	Naziv proizvoda	Pakovanje
Imlek (44 proizvoda)	TB-tetra brik aseptič	Moja kravica mleko + 10 vitamina	250 ml, 1 l
		Moja kravica sveže mleko 2,8%	1 l
		Moja kravica D3 3,2%	1 l
		Moja kravica dugotrajno mleko 3,2%	1 l
		Moja kravica mleko za kafu 3,2%	1 l
		Moja kravica dugotrajno mleko 2,8%	500 ml, 1 l, 1,5 l
		Moja kravica dugotrajno mleko 1,5 %	500 ml, 1 l, 1,5 l
		Moja kravica mleko bez laktoze 1,5 %	1 l
		Moja kravica dugotrajno mleko 0,5 %	1 l
		Moja kravica čokoladno mleko	1,5 l
		Moja kravica čokoladno mleko čoko&banana	250 ml
		Balans+Imuno mleko sa dodatkom cinka	1 l
		TBC-tetra brik aseptič	Moja kravica D3 mleko 3,2 %
		Moja kravica čokoladno mleko	250 ml
	TB Edge-tetra brik aseptič	Zdravo! čokoladno mleko	500 ml, 1 l
		Zdravo! dugotrajno mleko 2.8%	1 l, 1,5 l
	TBS-tetra brik aseptič	Zdravo! čokoladno mleko	250 ml
		belo organsko dugotrajno mleko 2.8%	1 l
	TBS-tetra brik aseptič	Vedro dugotrajno mleko 2%	1 l
		Moja kravica čokoladno mleko	1 l
	TBC-tetra brik aseptič	Moja kravica čokoladno mleko	250 ml
		Moja kravica sveže mleko 1.5%	0.968 l, 1.463 l
	PET boca	Moja Kravica sveže mleko 2.8%	0.968 l, 1.463 l
		Moja kravica čokoladno mleko bela čokolada	300 ml, 500 ml, 1 l
	PET boca	Moja kravica čokoladno mleko	300 ml, 500 ml, 1 l
		Zdravo! Sveže mleko 2,8 %	1 l, 1,5 l
	PET boca	Zdravo! Sveže mleko 1.5%	1 l
		Bello sveže organsko mleko 2.8%	750 ml
	PET boca	Vedro sveže mleko 1.5%	1 l
		Vedro sveže mleko 1.5 %	1,5 l
	PET boca	Mleko sveže 2.8%	1 l
		Mleko dugotrajno 2.8 %	1 l
Granice (3 proizvoda)	Tetra brik aseptič	Čoko mleko	250 ml
Zapis Tare (2 proizvoda)		Dugotrajno mleko 2.8 %	1 l
Mlekara Šabac (2 proizvoda)	PE petoslojna folija	Pasterizovano mleko 2.8 %	1 l
		Dugotrajno mleko 2.8%	1 l
Mlekara Loznica (2 proizvoda)	Tetra brik aseptič	Čokoladno mleko Poppy	200 ml
		Sveže mleko 2.8%	1 l
PE folija		Sveže mleko 1.6 %	1 l
Dukat (9 proizvoda)	Tetra pak	Dukat trajno mleko 1.5%	1 l
		Dukat trajno mleko 2.8 %	1 l
	Tetra pak	Dukat čokoladno mleko	200 ml
		Dukat sveže mleko 2.8%	1 l, 1,5 l
	PET boca	Dukat Volim sveže mleko 1.5%	1450 ml
		Dukat čokoladno mleko bela čokolada	500 ml, 1 l
	PET boca	Dukat čokoladno mleko crna čokolada	500 ml
		Sveže mleko 2.8%	1 l
Meggle (10 proizvoda)	Tetra brik aseptič	Dugotrajno mleko 0.9%	1 l
		Dugotrajno mleko 1.6%	1 l

	Tetra brik aseptič	Dugotrajno mleko 2.8 %	1 l
	Tetra brik aseptič	Dugotrajno mleko 2.8%	500 ml
	Tetra brik aseptič	Dugotrajno mleko 2.8% bez čepa	1 l
	Tetra brik aseptič	Dugotrajno mleko 3.2%	1 l
	Tetra brik aseptič	Čokoladno mleko	500 ml
	Tetra brik aseptič	Čokoladno mleko	750 ml
	Tetra brik aseptič	Milky Max čokoladno mleko	200 ml
	Tetra brik aseptič	Z'bregov trajno mlijeko 2.8 %	2 l, 1 l
Vindija-Srbija (9 proizvoda)	Tetra brik aseptič	Z'bregov čokoladno mlijeko	200 ml, 500 ml, 1 l
	Tetra Rex	Z'bregov svježije mlijeko 3.2 %	1 l
	PET boca	Z'bregov svježije mlijeko 3.2 %	1 l, 1.75 l
	PET boca	Z'bregov svježije mlijeko 1.5 %	1 l
Mlekara Leskovac (3 proizvoda)	Tetra pak	Mizo UHT mleko 2.8%	1 l
		Mizo UHT mleko 2.8% Slim	1 l
		Mizo UHT mleko 1.6%	1 l
	Elopak	Zlatiborsko svježije mleko 2.8%	1 l
PK Zlatibor (4 proizvoda)	Elopak	Zlatiborsko pasterezov. mleko 2.8%	1 l
	PE folija	Zlatiborsko pasterezov. mleko 2.8%	1 l
	Tetra pak	UHT Zlatiborsko dugotrajno 2.8 %	1 l
Mlekara Kuč (1 proizvod)	PE folija	Pasterizovano mleko 2.8%	1 l
dr Milk (2 proizvoda)	PP boca sa čepom	dr Milk pasterezovano mleko sa 2.8%	1 l, 1.5 l
Somboled (2 proizvoda)	Tetra pak	Premia mleko sterilizovano 1.6%	1 l
		Premia mleko sterilizovano 2.8 %	1 l

Istraživanje korišćene ambalaže za mleko i čokoladno mleko proizvođača u Srbiji

Istraživanje je sprovedeno za ambalažu za mleko i čokoladno mleko kod najprisutnijih proizvođača u marketima/hipermarketima u Srbiji. Obuhvaćeno je 13 proizvođača: Imlek, Granice, Mlekara Spasojević-Zapis Tare, Dukat, Mlekara Šabac, Mlekara Loznica, Mlekara Leskovac, Meggle Srbija, Vindija Srbija, Mlekara Kuč, Mlekara dr Milk, PK Zlatibor i Somboled (za Premia robnu marku), ukupno istraženo 93 proizvoda. Podaci o ambalaži su preuzeti sa zvaničnih sajtova proizvođača, a rezultati istraživanja prikazani su u Tabeli 2.

REZULTATI I DISKUSIJA

Imlek kao vodeći proizvođač ima najraznovrsniju ponudu i primenjuje ambalažu Tetra Pak kompanije različitih performansi kao i PET ambalažu. Nakon obavljenog istraživanja ambalaže za mleko vodećih proizvođača u Srbiji, može se zaključiti da je dominantni tip ambalaže tetra pak ambalaža, što se i vidi na grafiku 3.

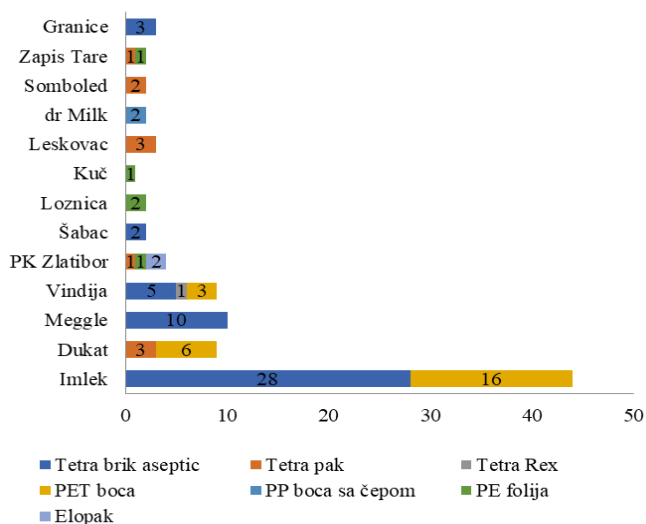
Sa grafika 3. i iz tabele 2. uočava se da tetra pak ambalaža obuhvata 59 proizvoda, PET boce 27 proizvoda, PE folija 5 proizvoda i Elopak dva proizvoda.

Istraživanjem je obuhvaćeno ukupno 44 proizvoda proizvođača Imlek, što predstavlja 47,31% od ukupno analiziranih 93 proizvoda, što je predstavljeno na grafiku 4.

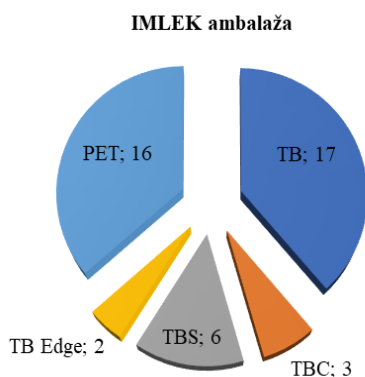
Nakon Imleka, najzastupljeniji proizvođači su Meggle (10,75%), Dukat (9,67%) i Vindija (9,67%).

Analizom ekoloških oznaka na istraživanoj ambalaži za mleko, uočava se da većina proizvođača stavlja "zelenu tačku", "ne zagađuj okolinu, čuvajmo prirodu" i FSC. Cilj upotrebe ovih oznaka je da pokažu društvenu odgovornost proizvođača prema zaštiti životne sredine i održivom razvoju, kao i da privuku ekološki orijentisane korisnike-kupce.

Indikativno je da proizvođači mleka i proizvoda od mleka ulažu značajna finansijska sredstva u ergonomski dizajn ambalaže, reklamne kampanje i nagradne igre.



Grafik 3. Tipovi ambalaže za mleko i čokoladno mleko analiziranih proizvođača.
 Graph 3. Types of packaging for milk and chocolate milk of analyzed producers.



Grafik 4. Imlek ambalaža za mleko i čokoladno mleko.
 Graph 4. Imlek packaging for milk and chocolate milk.

ZAKLJUČCI

Istraživanje ambalaže za mleko i čokoladno mleko, sprovedeno na 13 vodećih proizvođača u Srbiji, pokazuje da je dominantni oblik ambalaže tetra pak ambalaža, koja predstavlja višeslojnu kartonsku ambalažu za napitke koja se sastoji 75% od kartona, 20% plastike i 5% aluminijumske folije, svi slojevi tetra paka su potpuno reciklabilni. Primenjuje se ekološko dizajniranje ambalaže za mleko uz poštovanje principa održivog razvoja.

Iako je tetra pak ambalaža dominantna, i ona se međusobno razlikuje tako da su u primeni različiti tipovi-Tetra brik aseptic, Tetra Rex kao i običan tetra pak. Elopak predstavlja sličan tip ambalaže kao i tetra pak. Proizvođači se odlučuju za ovaj tip ambalaže upravo zbog njenih dobrih karakteristika kada je u pitanju bezbedno pakovanje i čuvanje različitih tipova mleka.

Ekološke oznake na ambalaži su prisutne. Cilj im je da ukažu na odgovoran odnos proizvođača prema životnoj sredini i da privuku ekološki osvešćene potrošače različitih vrsta mleka.

U svetu se u ovoj oblasti intenzivno istražuju inovativni materijali za ambalažu na bazi bioplastike čiju osnovu čine mlečne kiseline i skrob bez primesa sintetičkih plastifikatora.

LITERATURA

- Jamnicki, T., & Jamnicki Hanzer, S. (2010). Migration of ITX (Isopropyl Thioxantone) from Tetra Pak Bricks into Food. *Acta Graphica*, 21, 7-13.
- Lazić, V., Gvozdenović, J. J., & Petrović, T. (2006). New trends in packaging in dairy industry. *Prehrambena industrija - mleko i mlečni proizvodi*. 17(1-2), 78-81.
- Milanović, S. D., Pejić, B. J., Lazić, V. L., Konstantinović, B. B. i Blagojević, M. N. (2017). Primena i uticaj polimernih ambalažnih materijala na pakovanje mlečnih napitaka. *Hemijska industrija*, 71(1), 85–94.
- Nielsen, I. (2021). Sve veći izbor mleka, jogurta, pavlake i sira. Preuzeto 15.03.2022. sa <https://instore.rs/vodic-kroz-kategoriju/nielsen-rms-sve-veci-izbor-mleka-jogurta-pavlake-i-sira-21463.html>, 15.03.2022.
- Sanjana, M.C., Hemegowda, R., & Sushma, E. (2019). Aseptic Packaging – A Novel Technology to the Food Industry. *International Journal of Trend in Scientific Research and Development*. Volume, 3, 307-310.
- Stevanović Čarapina, H. i Mihajlov, A. (2010). Metodologije za dizajn zelenih proizvoda. U *Zborniku radova „Životna sredina ka Evropi“, Šesta regionalna konferencija*, (str.125-129), Beograd, Srbija.
- Pinterest. (2022). Future Of Milk Bottles. Preuzeto 15.03.2022. sa <https://www.pinterest.com/enzodaq/future-of-milk-bottles/>.
- Epda-design. (2022). Soy Mamelle – soy milk, for epda and IPACK-IMA. Preuzeto 15.03.2022. sa <https://www.epda-design.com/members/kian-group/>.
- Scholleipn. (2022). Milk packaging/Bag-In-Box for Milk. Preuzeto 15.03.2022. sa <https://www.scholleipn.com/food/dairy/milk/>.
- Tetra Pak®. (2022). Tetra Pak packaging solutions for food and beverages. Preuzeto 15.03.2022. sa <https://www.tetrapak.com/solutions/packaging/>.
- Eatingwell. (2022). What's the Most Eco-Friendly Milk Container? Preuzeto 15.03.2022. sa <https://www.eatingwell.com/article/16030/whats-the-most-eco-friendly-milk-container/>.
- Zeleni val. (2022). Eko-oznake na ambalaži. Preuzeto 15.03.2022. sa <https://zeleni-val.com/oznake-na-ambalazi/>

ECO-DESIGN AND USAGE OF ECO-LABELS ON PACKAGING FOR DIFFERENT TYPES OF MILK

Suzana Knežević, Milena Milojević, Biljana Delić Vujanović, Goran Stanišić

Academy of Vocational Studies Šabac, Unit of Agricultural and Business Studies and Tourism,
Vojvode Putnika 56, 15000 Šabac, Serbia, sdknez@gmail.com

ABSTRACT

Eco-design and usage of eco-labels on milk packaging, have a great influence on consumers when choosing and buying this product. Milk is usually packed in carton packs, plastic bottles or bags, and glass bottles. There is a worldwide trend of using innovative technologies for packing milk in aseptic packaging made of biodegradable materials. When designing the packaging, we keep in mind its ergonomics, colors, product name, and everything else that is attractive to the potential buyer. Special emphasis is placed on the possibility of reusing and recycling packaging while respecting the principles of sustainable development. These innovations in the design and selection of materials for milk packaging are also present in leading manufacturers in Serbia, which is presented in this study.

Keywords: milk, packaging, eco-design, eco-labels.

PRIKAZ POJAVE ŠUMSKIH POŽARA EVIDENTIRANIH POMOĆU MODIS-a NA TERITORIJI REPUBLIKE SRPSKE I PRIKAZANIH u GIS-u

Saša Ljubojević¹, Branko Latinović²

¹Javno šumarsko preduzeće "Šume Republike Srpske", Trg Republike Srpske broj 8/11, 78000 Banja Luka, Bosna i Hercegovina, sasa.ljubojevic@sumers.org

²Panevropski univerzitet APEIRON, Pere Krece br. 13, 78000 Banja Luka, Bosna i Hercegovina, branko.b.latinovic@apeiron-uni.eu

SAŽETAK

U ovom radu izvršena je analiza pojave šumskih požara na području Republike Srpske i rađena je na osnovu podataka prikupljenih pomoću MODIS satelita, dok je kartografski prikaz urađen u geografskom informacionom sistemu. Za potrebe rada analiziran je period od 2001. do 2020. godine. Svrha ove analize jeste prikaz prostornog rasporeda pojave požara, njihova učestalost, te uporedba sa statističkim podacima Zavoda za statistiku Republike Srpske. Svi navedeni podaci su prikazani kartografski i tabelarno, tako da bi se imao jasan prikaz stanja o šumskim požarima na teritoriji Republike Srpske, kao i uporedna analiza broja požara evidentiranih pomoću MODIS satelita i broja požara koji je evidentirao Zavod za statistiku Republike Srpske.

Ključne riječi: šumski požar, analiza, MODIS, Republika Srpska.

UVOD

Šume i šumski ekosistemi predstavljaju temelj zdrave životne sredine čije se koristi manifestuju na brojne načine u različitim prirodnim procesima, biološkoj raznolikosti, regulisanju globalnog kruženja ugljen dioksida, osiguravaju obnovljive i ekološki zdrave proizvode i slično.

Govoreći o požarima uopšteno, pa tako i o šumskim, oni nastaju ako su ispunjena tri uslova tzv. požarni trougao: prisutnost goriva, prisutnost kiseonika i dovoljna temperatura. Na osnovu dosadašnjih istraživanja i iskustava dolazi se do zaključka da su najčešći uzroci nastanka šumskih požara čovjekove aktivnosti kao što su nepažnja, namjerno paljenje u cilju proširenja poljoprivrednih i pašnjačkih površina i slično. Osim šteta koje se ogledaju u ekološkom pogledu, šumski požari nanose ogromnu štetu, jer se zbog istih gube i jedinke divljih životinja, degradiraju velike šumske i poljoprivredne površine, a pri čemu dolazi do oštećenja osobina tla i proizvodne sposobnosti zemljišta, kao i mnogih drugih šteta (Ljubojević i Stanković, 2021).

U ovom radu izvršena je analiza šumskih požara na području Republike Srpske, a na osnovu podataka prikupljenih pomoću MODIS satelita, dok je kartografski prikaz urađen u geografskom informacionom sistemu. MODIS je senzor, koji se nalazi na satelitima TERRA i AQUA, identifikuje oblasti na zemlji koje su izrazito toplije od okoline i označava ih kao aktivne požare (Stojković, 2020). Razlika u temperaturi između oblasti koje aktivno gore u odnosu na susjedne oblasti, omogućava identifikaciju i mapiranje aktivnih požara. Prostorna rezolucija aktivnog piksela za detekciju požara iz MODIS-a je jedan kilometar (Milanović, Valjarević i Lukić, 2020). Za potrebe analize obuhvaćen je period od 2010. do 2020. godine, a svrha iste jeste prikaz prostornog rasporeda pojave požara i njihova učestalost.

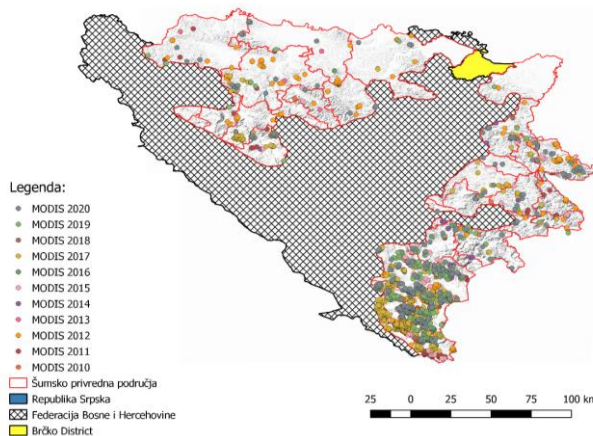
METODOLOGIJA

Prilikom izrade rada korišćeni su podaci preuzeti sa MODIS-a, te su izdvojeni požari koji su detektovani na teritoriji Republike Srpske u periodu od 2010. do 2020. godine. Navedeni podaci su zatim izdvojeni po šumsko-privrednim područjima čiji je korisnik Javno preduzeće šumarstva „Šume Republike Srpske“ a.d. Sokolac i statistički je prikazan broj požara po svakom od područja. Podaci koji su preuzeti sa MODIS-a su analizirani po godinama u kojima su detektovani, te je

posmatrani period analiziran i po ukupnom broju požara. Svi podaci su uporedo analizirani sa podacima koje je evidentiralo JPŠ „Šume Republike Srpske“ a.d. Sokolac i Zavod za statistiku Republike Srpske.

ŠUMSKI POŽARI

U posmatranom periodu je detektovan veliki broj šumskih požara koji su prčinili značajnu štetu na šumi i šumskom zemljištu. Na slici 1 može se vidjeti prostorna raspodjela šumskih požara na teritoriji Republike Srpske po godinama detekcije. Karta pojave šumskih požara urađena je pomoću GIS softvera i preklapljeni su teritorijalni, administrativni i podaci o tačkama šumskih požara. Na osnovu kreirane karte jasno se vidi prostorni raspored detektovani požara.



Slika 1. Prikaz šumskih požara detektovani pomoću MODIS-a 2010 – 2020.

Figure 1. Forest fire detected using MODIS 2010 – 2020.

U Tabeli 1 je preciznije prikazan broj požara po godinama za teritoriju Republike Srpske. Kada se isti podaci prikažu pomoću grafikona jasno se vide periodi pojave većeg broja šumskih požara. Iz tabelarnog pregleda vidljivo je 2012. godina, bila godina sa izrazito velikim brojem požara što možemo povezati sa visokom prosječnom temperaturom i malom količinom padavinama.

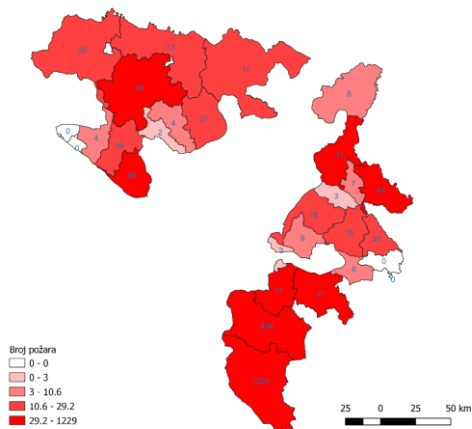
Tabela 1. Broj šumskih požara detektovani pomoću MODIS-a 2010 – 2020.

Table 1. Number of forest fires detected using MODIS 2010 – 2020.

Godina	Broj požara
2010	33
2011	167
2012	731
2013	17
2014	37
2015	142
2016	95
2017	385
2018	7
2019	187
2020	305

Kada se ovi podaci razdvoje po šumsko-privrednim područjima, vidljivo je da se istočni dio Republike Srpske izdvaja po broju detektovanih požara. Centar za gazdovanje kršom koji pokriva područje grada Trebinje i opština Bileća, Berkovići, Ljubinje, Gacko i Nevesinje izdvaja se sa 1229 detektovanih požara. Drugo po broju požara jeste područje Šumskog gazdinstva „Botin“

Nevesinje, koje se prostire na teritoriji opštine Nevesinje, sa 404 detekcije šumskih požara. Sva ostala područja imaju ispod 100 detekcija, a što jasno ukazuje da je područje Hercegovine najviše pogođeno šumskim požarima.



Slika 2. Broj šumskih požara po šumsko-privrednim područjima detektovanih pomoću MODIS-a 2010 – 2020.

Figure 2. Number of forest fires detected in forest-economic areas detected using MODIS 2010 – 2020.

Ako za navedeni period uzmemo podatke koje je evidentiralo JPŠ „Šume Republike Srpske“ a.d. Sokolac dolazimo do podatka da se u prosjeku godišnje javljalo 203 požara. U većini slučajeva uzrok požara bio je ljudski faktor. Prema evidencijama, požari su u prosjeku zahvatili površinu od 7411 hektara na godišnjem nivou, što je oko 0,65% od ukupne površine koja se nalazi pod šumama. Prosječna uništena drvena masa je 45 672 m³, dok je direktna finansijska šteta procijenjena na oko 1,5 miliona KM (JPŠ „Šume Republike Srpske“, 2021).

Tabela 2. Broj šumskih požara evidentiranih od strane JPŠ „Šume Republike Srpske“ 2010 – 2020.
 Table 2. Number of fires recorded in JPŠ "Forests of Republika Srpska" 2010 – 2020.

Godina	Broj požara	Opožarena površina ha	Totalno uništena drvena masa m ³	Direktna šteta KM	Troškovi gašenja požara KM
2010	79	1,523	2,802	214,441	32,713
2011	298	14,970	79,268	2,739,504	174,298
2012	546	25,508	83,491	7,084,771	743,485
2013	94	422	741	286,973	48,199
2014	83	428	362	153,267	20,390
2015	179	6,067	21,654	741,890	149,757
2016	117	3,388	17,317	812,573	47,598
2017	260	18,886	254,598	2,694,786	138,833
2018	45	599	3,361	142,844	13,227
2019	206	3,654	13,722	609,132	77,207
2020	326	6,076	25,081	1,818,269	212,079
Ukupno	2,233	81,521	502,397	17,298,450	1,657,786

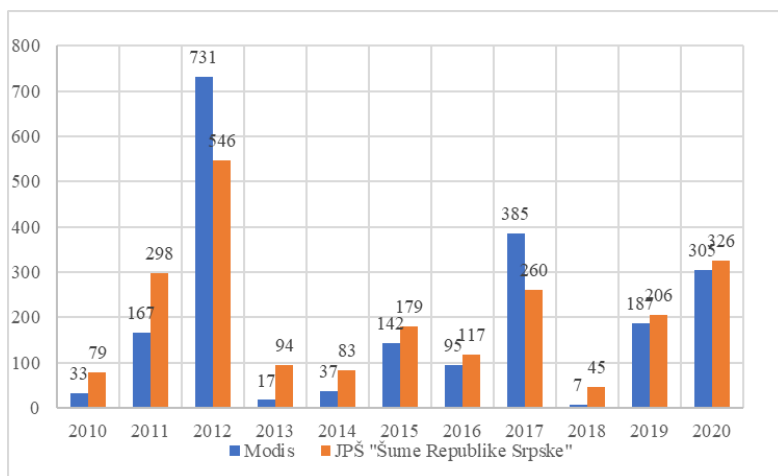
Kada se pojedinačno analiziraju evidentirani šumski požari prema tipu požara, može se konstatovati da su prizemni požari najčešći tip požara i javljaju se u 96% slučajeva. Broj evidentiranih požara po tipu je prikazan u Tabeli 3.

Tabela 3. Požari evidentirani po tipu od strane JPŠ „Šume Republike Srpske“ 2010 – 2020.

Table 3. Fires recorded by type in FPE "Forests of Republika Srpska" 2010 – 2020.

Godina	Visoki	Prizemni	Podzemni
2010	1	78	0
2011	4	293	1
2012	23	517	6
2013	1	89	4
2014	0	83	0
2015	6	170	3
2016	1	116	0
2017	12	247	1
2018	3	42	0
2019	2	203	1
2020	9	317	0
Σ	62	2155	16

Uporednim prikazom podataka prikupljenih pomoću MODIS satelita i podataka koji su evidentirani od strane JPŠ „Šume Republike Srpske“ a.d. Sokolac, uočeno je da je različit evidentiranih šumskih požara. Posmatrajući uporedni prikaz evidentiranih šumskih požara pomoću grafikona (figura 1) vidljiv je približan broj detekcija po godinama, ali se ukupan broj razlikuje.



Slika 3. Broj požara detektovanih pomoću MODIS-a i evidentiranih od strane JPŠ „Šume Republike Srpske“ 2010 – 2020.

Figure 3. Number of fires detected using MODIS and recorded by FPE "Forests of Republika Srpska" 2010 – 2020.

Podaci koji su evidentirani od strane Zavoda za statistiku RS ne sadrže podatke o broju požara, nego je umjesto toga evidentirana površina opožarenih područja izražena u hektarima, po dva tipa požara prizemni i visoki, te podatke o prosječnoj uništenoj drvnoj masi izraženoj u m³. Detaljan prikaz navedenih podataka prikazan je u Tabeli 4 (Zavod za statistiku Republike Srpske, 2021). Podaci Zavoda za statistiku Republike Srpske kao i podaci koje je prikupilo Javno preduzeće, ne sadrže tačne podatke o lokaciji detekcije, što predstavlja najveći nedostatak u procesu analize prikupljenih podataka.

Tabela 4. Evidentirani podaci od strane Zavoda za statistiku Republike Srpske 2010 – 2020.

Table 4. Recorded data by Statistical Office of Republika Srpska 2010 – 2020.

	Ukupno			Prosječna drvena masa - m ³
	Ukupno	Opožarena površina - ha Prizemni	Visoki	
2011	20312	20312	66	109736
2012	33781	33167	614	177761
2013	415	415	-	1993
2014	290	288	2	630
2015	5804	5786	18	13837
2016	3860	3789	71	19688
2017	22977	22941	36	122729
2018	166	99	77	2374
2019	1958	1889	69	13204
2020	6893	6712	181	32196
Ukupno:	96456	95398	1134	494148

ZAKLJUČCI

Posmatrajući sve izvore podataka koji se odnose na šumske požare, može se zaključiti da postoje velike razlike u načinu prikupljanja podataka. Prikupljeni podaci se u velikoj mjeri razlikuju što onemogućava njihovo kvalitetno uporedno analiziranje. Podaci prikupljeni putem MODIS-a su prikazani pomoću jedne tačke na osnovu koje se ne može utvrditi opožarena površina, ali se može doći do podatka u kom periodu je požar detektovan. Evidencije JPŠ „Šume Republike Srpske“ a.d. Sokolac o požarima sadrže podatke o broju šumskih požara, tipu požara, opožarenoj površini, kao i procijenjenoj uništenoj drvnjoj masi i direktnoj finansijskoj šteti. Glavni nedostatak u evidencijama Javnog preduzeća je taj što ne postoji podatak o tačnoj lokaciji požara, iz razloga što su isti evidentirani na nivou jednog ili više odjela. S druge strane, podaci koji su evidentirani od strane Zavoda za statistiku ne sadrže podatke o broju požara, već je umjesto toga evidentirana površina opožarenih područja izražena u hektarima prema dva tipa požara, prizemni i visoki, te podaci o prosječnoj uništenoj drvnjoj masi izraženoj u m³.

Analizom dostupnih podataka dolazi se do zaključka da je potrebno unaprijediti način evidentiranja šumskih požara u Republici Srpskoj, sa ciljem praćenja pojave istih radi preduzimanja efikasnijih mjera. Najbolji vid unaprijeđenja bi bilo prikupljanje tačnih podataka o geografskoj lokaciji, odnosno snimanje poligona opožarene površine. Na osnovu tih podataka bi bilo moguće izvršiti kvalitetniju analizu posljedica istih. Prikupljanje prostorne komponente bi omogućilo integraciju sakupljenih podataka sa podacima koji su detektovani pomoću MODIS satelita i postizanje kvalitetne validacije detekcije pojava šumskih požara. Integracija ova dva načina detekcije i evidentiranja šumskih požara se može postići upotrebom geografskih informacionih sistema.

LITERATURA

- JPŠ „Šume Republike Srpske“. (2022). Izvještaj o izvršenju proizvodno finansijskog plana (2010 – 2021). Preuzeto 03.06.2022 sa: <https://sumerepublikesrpske.org>
- Ljubojević, S. i Stanković, Ž. (2021). Upotreba geografskih informacionih sistema za zaštitu od šumskih požara. U *Zborniku radova sa XIII međunarodno naučno-stručnog skupa Informacione tehnologije za e-obrazovanje*, (str. 248 -253). Banja Luka: Panevropski Univerzitet „Apeiron“.
- Milanović, M., Valjarević, A. i Lukić, T. (2020). *Daljinska detekcija u životnoj sredini*. Beograd: Univerzitet u Beogradu – Geografski fakultet.
- Republički zavod za Statistiku Republike Srpske. (2021). Statistički godišnjak Republike Srpske (drugo, izmjenjeno izdanje). Preuzeto 08.06.2022. sa

https://www.rzs.rs.ba/static/uploads/bilteni/godisnjak/2021/StatistickiGodisnjak_2021_WEB_II.pdf

Stojković, S. (2020) *Prikupljanje i integracija geoprostornih podataka*. Beograd: Univerzitet u Beogradu – Geografski fakultet.

PRESENTATION OF WILDFIRE OCCURRENCE RECORDED BY USING MODIS AT THE TERRITORY OF THE REPUBLIC OF SRPSKA - PRESENTED THROUGH GIS

Saša Ljubojević¹, Branko Latinović²

¹Public Forest Enterprise "Forests of Republic of Srpska", Trg Republike Srpske No. 8/11, 78000 Banja Luka, Bosnia and Herzegovina, sasa.ljubojevic@sumers.org

²Pan-European University APEIRON, Pere Krece No. 13, 78000 Banja Luka, Bosnia and Herzegovina, branko.b.latinovic@apeiron-uni.eu

ABSTRACT

This research paper shows the analysis of wildfires at the territory of the Republic of Srpska which was performed using the data collected using MODIS satellite imagery while the map presentation was created through Geographic Information System (GIS). For the purpose of this research paper, the period between the years 2001 to 2021 was analyzed. The purpose of this analysis is to show the spatial distribution of the wildfires, their frequency, and its comparison with statistical data kept by Republic of Srpska Institute of Statistics. All the above data are presented cartographically and in tables clearly presenting the situation regarding wildfires at the territory of Republic of Srpska, as well as comparative analysis of the number of wildfires recorded by MODIS satellite imagery and the number of wildfires recorded by Republic of Srpska Institute of Statistics.

Keywords: wildfire, analysis, MODIS, Republic of Srpska.

ECONOMY AND MANAGEMENT
EKONOMIJA I MENADŽMENT

EFIKANOST VLADE I KONTROLA KORUPCIJE KAO DETERMINANTE PRILIVA STRANIH DIREKTNIH INVESTICIJA

Slobodan Cvetanović¹, Dragan Turanjanin², Aleksandar Kostić³

¹Univerzitet Edukons, Fakultet poslovne ekonomije i finansija, Vojvode Putnika 87, 21202
Sremska Kamenica, Srbija, prof.cvet@gmail.com

²Univerzitet „Nikola Tesla“, Fakultet za menadžment u Sremskim Karlovcima, Njegoševa 1a,
21205

Sremski Karlovci, Srbija, turanjanindragan@gmail.com

³Univerzitet u Kosovskoj Mitrovici, Ekonomski fakultet, Filipa Višnjića bb, 38220 Kosovska
Mitrovica, Srbija, aleksandar.kostic@pr.ac.rs

SAŽETAK

U radu se sagledava uticaj efikasnosti vlade i očekivana efikasnost kontrole korupcije kao dva od ukupno šest parcijalnih indikatora percepcije kvaliteta javnog upravljanja Svetske Banke na ulazne tokove stranih direktnih investicija (SDI) zemalja Zapadnog Balkana (ZB) u periodu 2010-2019. godine. Došlo se do zaključka da su zemlje ZB neznatno unapredile efikasnost vlade 2019. u poređenju sa 2010. godinom. Radi se o pomaku koji je apsolutno nedovoljan za protok vremena od deset godina. Ova konstatacija posebno dobija na težini imajući u vidu činjenicu da se radi o zemljama koje se nalaze na putu pristupanja Evropskoj uniji (EU). Još je nepovoljnija situacija kada se sagledava promena indikatora koji se odnosi na očekivanu efikasnost u kontroli korupcije u ovim zemljama. Naime, tokom sagledavanog vremenskog perioda u zemljama ZB gotovo da nije promenjena percipcija o uspešnosti kontrole korupcije u njima, što se može oceniti vrlo negativnom tendencijom. Štaviše, u BiH percipirana stopa korupcije je povećana sa -0.3 u 2010 na -0.6 u 2019, u Severnoj Makedoniji sa - u 2010. na -0.4 u 2019, u Srbiji sa -0.3 na -0.4. U celini uzevši, može se reći da indikatori očekivane efikasnosti vlade i očekivane kontrole korupcije nisu imali pozitivnog uticaja na veličinu priliva stranih direktnih investicija u zemljama ZB u sagledavanom periodu vremena.

Ključne reči: SDI, prilivi SDI, efikasnost vlade, kontrola korupcije, zemlje ZB.

UVOD

Strane direktne investicije (SDI) predstavljaju važan pokretač ekonomskog rasta i razvoja na globalnom nivou. Za zemlju domaćina, SDI po pravilu znače otvaranje novih radnih mesta, rast vrednosti izvoza, intenziviranje transfera tehnologije i menadžerskih znanja. One omogućavaju investitoru sticanje prava vlasništva, kontrole i upravljanja po osnovu uloženog kapitala. SDI predstavljaju svojevrsni spoj kapital svojine i kapital funkcije (Cvetanović i Mladenović, 2015).

U godinama nakon Drugog svetskog rata SDI postaju osnovni oblik dodatnog finansiranja ekonomskog razvoja mnogih zemalja u razvoju. Međutim, tokom sedamdesetih godina prethodnog veka došlo je do značajnog smanjenja priliva SDI u zemljama u razvoju. Takođe, tokom ekonomske krize 2008-2009. godine dogodilo se smanjenje tokova SDI na globalnom nivou. Trenutno nije moguće ni pretpostaviti razmere negativnih posledica ratnih događanja u Ukrajini na tokove stranih direktnih investicija mnogih zemalja.

Kao fenomen međunarodne ekonomije SDI su postale gotovo nezaobilazan element investicionih i proizvodnih strategija savremenih kompanija. Drugim rečima, sposobnost da se međunarodne poslovne aktivnosti organizuju na integralni način između preduzeća u različitim zemljama sveta postala je značajni činilac unapređenja efikasnosti i konkurentnosti poslovanja savremenih preduzeća (Dragutinović, Filipović i Cvetanović, 2015).

Polazeći od prethodno ekspliciranih konstatacija, postavljeno istraživačko pitanje u ovom radu glasi: *Da li je na visinu učešća priliva SDI u bruto domaćem proizvodu (BDP) zemalja ZB*

imalo uticaja efikasnost vlade zemalja domaćina i percipirana efikasnost kontrole korupcije u njma u periodu 2010-2019. godine?

U traženju odgovora na ovo pitanje najpre su dati podaci o učešću priliva SDI u BDP za četiri zemlje ZB obuhvaćene u radu (Crna Gora nije obuhvaćena ovim izveštajem). Potom su prezentovani podaci o percipiranoj efikasnosti vlade i očekivanoj kontroli korupcije u ovim državama korišćenjem podataka iz godišnjih izveštaja *Svetski indikatori upravljanja* (Worldwide Governance Indicators - WGI) koji se temelji na šest komponenti među kojima su dve Efikasnost vlade i Očekivana efikasnost kontrole korupcije.

INDIKATORI PERCEPCIJE KVALITETA JAVNOG UPRAVLJANJA

Suprotno mnogim kritikama, naročito onim koje se odnose na subjektivnost, činjenica je pojedini indikatori percepcije kvaliteta javnog upravljanja daju korisne informacije potencijalnim investitorima. Takođe, može se reći da su u demokratskom društvu očekivanja važna budući da ona govore o dostignutom nivou razvoja formalnih institucija (Acemoglu, 2009). Treba istaći činjenicu da je od samih pokazatelja daleko bitnije pitanje kauzalnosti, odnosno povratnog delovanja investicija na kvalitet institucija, na koje još uvek ne postoji opšte prihvaćen odgovor u institucionalnoj ekonomiji. Upravo zbog te činjenice smatramo da je ispravnije zaključiti da institucije podstiču investicije a ne da ih uzrokuju.

Najpoznatiji indikatori percepcije kvaliteta institucija su svakako WGI pokazatelji Svetske banke čije su osnovne komponente:

- sloboda govora i odgovornost (učešće građana u izboru vlade, sloboda izražavanja, sloboda medija)
- politička stabilnost (mogućnost destabilizacije vlade neustavnim ili nasilnim sredstvima, terorizam)
- efikasnost vlade (kvalitet javnih usluga, kvalitet državne službe, podložnost političkim pritiscima)
- kvalitet regulative (primena propisa koji promovišu razvoj privatnog sektora)
- vladavina prava (odražava percepcije o nivou poverenja i poštovanju društvenih pravila: kvalitet izvršenja ugovora, poštovanje imovinskih prava, rad policije i sudova, stopa kriminala)
- kontrola korupcije (odražava percepcije o tome u kojoj meri se javna moć koristi za privatne koristi, uključujući i sitne i značajane oblike korupcije, kao i „uzurpiranje” države od strane elite i privatnih interesa).

WGI meri kvalitet javnog upravljanja preko 200 zemalja na osnovu blizu 40 izvora podataka koji se ažuriraju svake godine od 2002. u saradnji sa preko 30 organizacija širom sveta. Indikatori su deo aktuelnih istraživanja i mišljenja koja su učvrstila iskustva i zapažanja reformski orijentisanih pojedinaca u vladi, civilnom društvu i privatnom sektoru, da je dobro upravljanje ključno za ekonomski razvoj. Sve veće prepoznavanje veze između dobrog upravljanja i uspešnog razvoja je stimulisalo potrebu za praćenjem kvaliteta upravljanja među zemljama i unutar pojedinačnih zemalja tokom vremena. Praktično svi pojedinačni izvori podataka koji su u osnovi zbirnih indikatora su, zajedno sa samim zbirnim indikatorima, javno dostupni.

WGI indikatori su kompilacija percepcija veoma raznolike grupe ispitanika, prikupljenih u velikom broju anketa i drugih procena upravljanja u različitim zemljama. Neki od ovih instrumenata obuhvataju stavove firmi, pojedinaca i javnih zvaničnika u zemljama koje se procenjuju. Drugi odražavaju stavove nevladinih organizacija i donatora pomoći sa važnostnim iskustvom u zemljama koje se procenjuju, dok su druge zasnovane na procenama komercijalnih agencija za ocenjivanje rizika. Komplementarna vizija indikatora upravljanja širom sveta na makro nivou su Ankete o upravljanju Svetske banke, koje su alati za procenu upravljanja na nivou zemlje koje je razvio Institut Svetske banke. Svetski indikatori upravljanja nude koristan pregled nekih percepcija kvaliteta upravljanja u zemlji.

MATERIJAL I METODE, REULTATI I DISKUSUJA

Podaci o efikasnosti vlade i efikasnosti kontrole korupcije preuzeti su iz Svetske banke: VGI koji rangira 215 zemalja i teritorija na osnovu predhodno pomenutih šest dimenzija upravljanja. Ovi indikatori kombinuju stavove velikog broja ispitanika u anketama preduzeća, građana i stručnjaka u industrijskim zemljama i zemljama u razvoju. Oni se baziraju na preko 30 pojedinačnih izvora podataka koje su proizveli različiti instituti za istraživanje, istraživački centri, nevladine organizacije, međunarodne organizacije i firme iz privatnog sektora.

U tabeli 1 dati su podaci o učešću priliva SDI u BDP četiri zemlje ZB i Hrvatske kao zemlje članice Evropske unije od 2011. u periodu 2010-2019. godine koja će nam poslužiti kao kontrolna zemlja. Najveće učešće SDI u strukturi BDP u 2019. godini imala je Albanija (8.4%), a za njom sledi Srbija (7.8%). Iste godine je Severna Makedonija imala učešće SDI u BDP 2.9%, a Bosna i Hercegovina svega 2.4%. Kada ce posmatra prosečno učešće priliva SDI u BDP-u u periodu 2010-2019, redosled je identičan. Albanija je prva sa prosečnom stopom rasta od 8.4% a slede Srbija sa 6.1%, Severna Makedonija sa 3.0% i Bosna i Hercegovina sa 1.9 %.

Tabela 1. Prilivi SDI odabranih zemalja od 2010. do 2019. godine, kao% BDP (Unctadstat. 2022).

Table 1. FDI inflows of selected countries from 2010 to 2019, as % of GDP (Unctadstat. 2022).

Godina	Albanija	BiH	Severna Makedonija	Srbija	Hrvatska
2010	8.8	2.4	2.3	4.8	2.0
2011	6.8	2.7	4.6	10.3	2.6
2012	6.9	2.3	1.5	3.4	2.3
2013	9.9	1.5	3.1	4.6	1.6
2014	8.4	3.0	2.4	4.3	5.0
2015	8.3	2.2	2.4	6.2	0.2
2016	9.3	2.1	3.5	5.5	0.5
2017	8.8	2.5	1.8	6.2	1.0
2018	8.6	2.4	5.7	7.6	1.9
2019	8.4	1.9	3.0	6.1	1.9

Vrednost indikatora percepcije efikasnosti vlade je data u rasponu -2.5 do 2.5.

Tabela 2. Efikasnost vlade zemalja Zapadnog Balkana i Hrvatske od 2010 do 2019 u rasponu -2.5 do 2.5 (World Bank, 2022).

Table 2. Government efficiency of the countries of the Western Balkans and Croatia from 2010 to 2019 in the range -2.5 to 2.5 (World Bank, 2022).

Godina	Albanija	BiH	Severna Makedonija	Srbija	Hrvatska
2010	-0.3	-0.7	-0.1	-0.1	0.6
2011	-0.2	-0.7	-0.1	-0.1	0.6
2012	-0.3	-0.5	-0.1	-0.1	0.7
2013	-0.3	-0.4	-0.1	-0.1	0.7
2014	-0.1	-0.5	0.1	0.1	0.7
2015	0.0	-0.5	0.1	0.1	0.5
2016	0.0	-0.4	0.1	0.1	0.5
2017	0.1	-0.5	0.1	0.2	0.6
2018	0.1	-0.6	0.1	0.1	0.5
2019	-0.1	-0.6	0.0	0.0	0.4

U 2019. godini sve četiri zemlje ZB su minimalno unapredile efikasnost vlade u poređenju sa 2010. Očekivana efikasnost države u kontroli korupcije je indikator čiji uticaj na SDI analiziramo iustruje percepciju u kojoj meri se javna vlast koristi radi privatne dobiti, uključujući i sitne i velike forme korupcije, kao i „hvatanje“ države od strane elita i privatnih interesa. U 2019. godini očekivanja po pitanju uspešnosti zemalja Zapadnog Balkana u kontroli korupcije su bila gotovo identična kao 2010. godine, što se može oceniti gotovo poražavajućom činjenicom. Štaviše, u BiH očekivana efikasnost u kontroli korupcije je smanjena sa -0.3 u 2010. na -0,6 u 2019, u Severnoj Makedoniji sa - 0,1 u 2010. na -0,4 u 2019, u Srbiji sa -0.3 na -0.4.

Tabela 3: Očekovana efikasnost države u kontroli korupcije u zemaljama Zapadnog Balkana i Hrvatske u periodu 2010-2019, rang od -2.5 do 2.5 (World Bank, 2022).

Table 3: Expected efficiency of the state in the control of corruption in the countries of the Western Balkans and Croatia in the period 2010-2019, rank from -2.5 to 2.5 (World Bank, 2022).

Godina	Albanija	BiH	Severna Makedonija	Srbija	Hrvatska
2010	-0.5	-0.3	-0.1	-0.3	0.1
2011	-0.7	-0.3	-0.1	-0.3	0.1
2012	-0.7	-0.3	0.0	-0.3	0.0
2013	-0.7	-0.2	0.0	-0.3	0.1
2014	-0.5	-0.3	0.0	-0.2	0.2
2015	-0.5	-0.4	-0.3	-0.3	0.2
2016	-0.4	-0.5	-0.3	-0.3	0.2
2017	-0.4	-0.5	-0.3	-0.4	0.2
2018	-0.5	-0.6	-0.4	-0.4	0.1
2019	-0.5	-0.6	-0.4	-0.4	0.1

ZAKLJUČCI

U celini uzevši, može se reći da indikatori očekivane efikasnosti vlade i očekivane kontrole korupcije nisu imali pozitivnog uticaja na veličinu priliva stranih direktnih investicija u zemljama ZB u sagledavanom periodu vremena.

Zemlje ZB neznatno unapredile efikasnost vlade 2019. u poređenju sa 2010. godinom. Imajući u vidu činjenicu da se radi o zemljama koje se deklarativno nalaze na putu pristupanja EU evidentno je da se radi o vrlo negativnoj tendenciji u institucionalnom razvoju ovih zemalja.

U sagledavanom vremenskom intervalu u zemljama ZB gotovo da nije promenjena percipcija o uspešnosti kontrole korupcije, što se može oceniti vrlo negativnom tendencijom. Štaviše, u BiH percipirana stopa korupcije je povećana sa -0.3 u 2010 na -0,6 u 2019, u Severnoj Makedoniji sa - u 2010. na -0,4 u 2019, u Srbiji sa -0.3 na -0.4.

LITERATURA

Acemoglu, D. (2009). *Introduction to Modern Economic Growth*. Peinceton and Oxford: Princeton University Press.

Cvetanović, S. i Mladenović, I. (2015). *Ekonomija kapitala i finansiranje razvoja*. Niš: Vlastito izdanje.

Dragutinović, D., Filipović, M. i Cvetanović, S. (2015). *Teorija privrednog rasta i razvoja*. Beograd: Centar za izdavačku delatnost, Ekonomski fakultet Univerziteta u Beogradu.

Unctadstat. (2022). Izveštaj. Preuzeto 30.05.2022. sa <https://unctadstat.unctad.org/wds/ReportFolders/reportFolders.aspx>

World Bank. (2022). Izveštaj. Preuzeto 30.05.2022. sa <http://info.worldbank.org/governance/wgi/>

EFFICIENCY OF GOVERNMENT AND CORRUPTION CONTROL AS DETERMINANTS OF INFLUENCE OF FOREIGN DIRECT INVESTMENTS

Slobodan Cvetanović¹, Dragan Turanjanin², Aleksandar Kostić³

¹University Educons, Faculty of Business Economics and Finance, Vojvode Putnika 87, 21202 Sremska Kamenica, Serbia, prof.cvet@gmail.com

²Union University "Nikola Tesla", Faculty of Management in Sremski Karlovci, Njegoseva 1a, 21205 Sremski Karlovci, Serbia, turanjanindragan@gmail.com

³University of Kosovska Mitrovica, Faculty of Economics, Filipa Višnjića bb, 38220 Kosovska Mitrovica, Serbia, aleksandar.kostic@pr.ac.rs

ABSTRACT

The paper examines the impact of government efficiency and corruption control as two of a total of six partial indicators of the World Bank's perception of the quality of public governance (World Governance Indicators) on foreign direct investment (FDI) inflows from the Western Balkans (WB) from 2010 to 2019. years. It was concluded that the WB countries slightly improved the efficiency of the government in 2019 compared to 2010. This is a shift that is absolutely insufficient in terms of the imperative to improve the quality of institutions in these countries over a period of ten years. This statement is especially important given the fact that these are countries that are on the way to joining the European union (EU). The situation is even more unfavorable when considering the change of indicators related to the expected control of corruption in these countries. Namely, during the period under review, the perception of the success of corruption control in the WB countries has hardly changed. Moreover, the perceived corruption rate in BiH increased from -0.3 in 2010 to -0.6 in 2019, in Northern Macedonia from - in 2010 to -0.4 in 2019, in Serbia from -0.3 to -0.4. Overall, it can be said that the indicators of the expected efficiency of the government and the expected control of corruption did not have a positive impact on the size of the inflow of foreign direct investments in the WB countries in the observed period of time.

Keywords: FDI, FDI inflows, government efficiency, corruption control, WB countries.

IMPLIKACIJE UKRAJINSKE KRIZE NA PRIVREDU I BUDŽET REPUBLIKE SRPSKE

Ljiljana Jović¹, Mladen Ivić²

¹Novosadska poslovna škola, Vladimira Perića – Valtera 4, 21 000 Novi Sad, Srbija,
ljiljana09@hotmail.com

²Univerzitet PIM, Ekonomski fakultet, despota Stefana Lazarevića bb, 78 000 Banja Luka, Bosna
i Hercegovine, ivic.mm81@gmail.com

SAŽETAK

U radu se istražuje uticaj ukrajinske krize na privredu i budžetsku politiku u Republici Srpskoj. U nedostatku statističkih serija i zbog promjenjivost ključnih parametara, u okolnostima kada izgleda da se ustaljeni modeli međunarodnih ekonomskih tokova rastaču, za analizu smo, imajući na umu komparaciju sa istorijskim iskustvom, kao najprikladnije smatrali deskriptivnu, te metode dedukcije i sinteze. Dva su osnovna kanala preko kojih se kriza prelijeva na ekonomiju Srpske; rast cijena i/ili nestašica energenata i hrane i usporavanje u eurozoni. Energetska i prehrambena bezbjednost su ugrožene posebno zbog činjenice da domaća proizvodnja pokriva tek 60% ukupnih prehrambenih potreba, te da su sektori nafte i gasa koji u potrošnji energije učestvuju oko 1/3, u potpunosti vezani za Rusiju. Ovakve okolnosti su učinile da postanu upitne same pretpostavke budžetskog planiranja za 2022.g, prije svega projektovani privredni rast, zaposlenost i stopa inflacije. Istovremeno usporavanje privrede i rast cijena energenata i hrane bez vođenja aktivne ekonomske politike vode u stagflaciju. Kreirani budžet je usmjeren na otplatu dugova i socijalnu stabilnost, ali je u novonastalim okolnostima i uz zaduženost preko 40% BDP, neminovno da mora doći do izmjene budžetskih prioriteta, ali i odustajanja od budžetske potrošnje gdje god je to prihvatljivo.

Ključne riječi: Republika Srpska, ukrajinska kriza, budžet, stagflacija.

UVOD

Ukrajinska kriza predstavljala još jednog crnog labuda koji je samo dvije godine nakon epidemije COVID-19 potresla ionako krhku i neoporavljenju privredu Republike Srpske. Za razliku od epidemije, sadašnja krizu možemo definisati kao sistemski eksterni šok koji bi mogao po svojim posljedicama biti sveobuhvatniji od krize iz 2008. ili krize izazvane virusom COVID-19.

Svi sektori svjetske privrede mogu biti pogođeni što bi dovelo do toga da svi ekonomski pokazatelji iskače iz opsega vrijednosti u redovnim privrednim okolnostima. Samim tim i domet instrumenata ekonomske politike kojima se može ublažiti intenzitet negativnih uticaja je ograničen.

Na region Zapadnog Balkana ukrajinska kriza utiče preko dva osnovna kanala:

- Rast cijena i/ili nestašica energenata (prirodni gas i nafta) i hrane
- Usporavanje u eurozoni

Ono što možemo sa sigurnošću reći da će kriza značajno uticati na privrednu aktivnost i da su dva sektora posebno ugrožena:

- Sektor energetike i energetska stabilnost
- Sektor poljoprivredne proizvodnje i prehrambena bezbjednost zemlje.

Prvi utiče na obim proizvodnje, odnosno BDP, zaposlenost i inflaciju, spoljnotrgovinske odnose, platnobilansne i budžetske pokazatelje, a o posljedicama ugrožavanja prehrambene bezbjednosti suvišno je i govoriti. Zbog toga ćemo se u ovom radu i osloniti samo na ova dva aspekta posljedica ukrajinske krize po našu privredu. U vrijeme pisanja ovog rada (prvi dani maja

2022.godine) ne raspolažemo sa dovoljno podataka, ali i okolnosti su toliko nepredvidive da ne možemo sa sigurnošću pričati o uticajima ukrajinske krize, a samim tim ni o mjerama koje bi trebalo preduzeti da se koliko-toliko zaštiti privreda Republike Srpske. Sada je jedino izvjesno da je neizvjesnost konstanta u ovakvom stanju stvari.

EKONOMSKI POKAZATELJI I PROJEKCIJE

Prema MMF (IMF, 2022) oporavak globalne privrede je smanjen u odnosu na projekcije u januaru za 0,8 % i 0,3% za 2022 i 2023.g, pa svjetsku ekonomiju očekuje globalni rast od po 3,6% u 2022.g. i 2023.g.

Za evropske zemlje u razvoju predviđa se pad od -2,9% u 2022, te u 2023.g. rast od 1,3%. Predviđen je u Ukrajini pad BDP u 2022.g. od -35%, dok ne postoji projekcija za 2023. Predviđeni pad privredne aktivnosti za Rusiju je - 8,5% u 2022.g. te -2,3% u 2023.g. Negativnan rast se očekuje i za Bjelorusiju, dok ostale zemlje bilježe rast između tri i četiri procentna poena. Inflacija bi mogla biti oko 5%, a u manje razvijenim zemljama oko 6,1%. Za Bosnu i Hercegovinu nema projekcija u pomenutom izvještaju MMF-a.

Prema EBRD, očekuje se privredni rast zemalja u regionu oko 3-3,5%. Za BiH je predviđen rast od 3%. Međutim, poslovna zajednica je skeptična prema ovakvim predviđanjima.

Prema Svjetskoj banci, region Centralne Evrope i Zapadne Azije bi mogao pretrpiti pad privredne aktivnosti od 4,1% što je duplo više u odnosu na 2020.g. kada je zbog recesije privredna aktivnost u ovoj oblasti pala za 2,2%. Međutim, ukoliko se sukob produbi ovaj pad bi mogao biti i 9%. (Izjava za Glas Amerike Asli Demirguč Kunt, glavni ekonomista Svjetske banke za Evropu i Centralnu Aziju) (Glas Amerike. 2022). Aprilski izvještaj Republičkog zavoda za statistiku (Republički zavod za statistiku Republike Srpske, 2022) daje sljedeće pokazatelje:

- Prosječna mjesečna neto plata u Republici Srpskoj isplaćena u martu 2022. godine iznosila je 1 091 KM i u odnosu na isti mjesec prethodne godine nominalno je veća za 11,6%, a realno za 2,2%, dok je u odnosu na februar 2022. nominalno ostala na istom nivou, a realno je manja za 2,5%.
- Godišnja inflacija (III 2022/III 2021) iznosi 9,1%
- Kalendarski prilagođena industrijska proizvodnja (III 2022/III 2021) veća je za 7,9%
- U periodu januar - mart 2022. godine ostvaren je izvoz u vrijednosti od milijardu i 283 miliona KM, što je za 34,7% više nego u periodu januar - mart 2021. godine, te uvoz u vrijednosti od milijardu i 580 miliona KM, što je za 38,8% više nego u periodu januar - mart 2021, dok je procenat pokrivenosti uvoza izvozom iznosio 81,2%.

Na osnovu navedenih pokazatelja vidimo da je u prva tri mjeseca od izbijanja ukrajinske krize, privreda u Republici Srpskoj reagovala rastom cijena kao reakcijom na eksterni šok. Analiza pokazatelja u Republičkom zavodu za statistiku dala je sljedeće rezultate (Republički zavod za statistiku Republike Srpske, 2022):

- Od 12 glavnih odjeljaka proizvoda i usluga, više cijene na godišnjem nivou zabilježene su u deset, a niže cijene u dva odjeljka.
- Najveći godišnji rast cijena u martu 2022. godine zabilježen je u odjeljku Prevoz 24,8% zbog viših cijena u grupi goriva i maziva za lična vozila od 42,2%, zatim u odjeljku Hrana i bezalkoholna pića 13,9%, usljed poskupljenja u grupama Ulja i masnoće od 32,5% i Povrće od 24,2%, potom u odjeljku Restorani i hoteli 7,8%, zbog viših cijena u grupi Usluge u restoranima i kafićima od 9,2%,
- Najveći pad cijena na godišnjem nivou, u martu 2022. godine, zabilježen je u odjeljku Odjeća i obuća 4,6%, usljed sezonskih sniženja konfekcije i obuće tokom godine, zatim od 0,1% zabilježeno u odjeljku Obrazovanje zbog nižih cijena u grupi Predškolsko obrazovanje od 0,8%.

PREHRAMBENA BEZBJEDNOST

Da bismo razumjeli značaj poljoprivredne proizvodnje i nivo opasnosti po prehrambenu bezbjednost zemlje, moramo prvo iznijeti određene statističke pokazatelje (Republički zavod za

statistiku Republike Srpske, 2021) Republika Srpska raspolaže sa 893.540 ha obradivog zemljišta, odnosno 0,952 ha po stanovniku. Ovo srpsku svrstava među sam vrh evropskih zemalja po raspoloživosti poljoprivrednim površinama po glavi stanovnika, a što se ogleda i u samom učešću poljoprivredne proizvodnje u stvaranju ukupnog BDP. Učešće poljoprivredne proizvodnje u BDP Republike Srpske se unazad deset godina kreće oko 10%. Tako je najveće učešće bilo 2013. godine i iznosilo 10,4%, dok je u 2020. godini ova veličina prema zvaničnim podacima Republičkog zavoda za statistiku iznosila 9%, odnosno 997,6 miliona KM što svrstava poljoprivredu u sektor sa najvećim učešćem u BDP.

Struktura obradivog zemljišta je takva da 71,07% čine oranice, 22,65% livade, 6,21% voćnjaci i 0,054% vinogradi. Najviše zasejanih površina u 2020. godini bilo je pod kukuruzom 94543 ha i sa proizvodnjom od 810 035 tona, te pod pšenicom 43 416 ha sa ukupnom proizvodnjom od 254 093 t. Ostale ratarske kulture su zanemarljive.

Nadležno ministarstvo za poljoprivredu, šumarstvo i vodoprivredu se aktivno bavi politikom podsticaja u poljoprivredi. Pravo na novčane podsticaje za razvoj poljoprivrede i sela korisnik podsticaja ostvaruje kroz podršku tekućoj proizvodnji, podršku kapitalnim investicijama, podršku ruralnom razvoju, te sistemске i ostale mjere podrške. Sledstveno ovome, u 2021. godini isplaćeno ukupno 75 miliona konvertibilnih maraka raznih podsticaja i subvencija u poljoprivrednoj proizvodnji. Međutim, to je tek nešto malo iznad 2% ukupnog budžeta što je i u redovnim okolnostima mali iznos.

Domaća proizvodnja pokriva potrebe stanovništva za sledećim proizvodima: kupus, krompir, jabučje, mlijeko i konzumna jaja, određene vrste pića i med. Nivo proizvodnje ostalih vrsta proizvoda uglavnom ispod ukupnih potreba i kreće se oko 60%. Ukupan izvoz za 2020. godinu, u okviru statističke kategorije Poljoprivreda, šumarstvo i ribolov iznosio je 121.364 hiljade KM, uvoz 194.939 hiljada KM, pa je pokrivenost uvoza izvozom u ovoj kategoriji 62,2%. Ako posmatramo samo biljnu i stočarsku proizvodnju ova pokrivenost iznosi 31,7%.

Iz navedenog vidimo da je Republika Srpska bez obzira na relativno visoku raspoloživost obradivog zemljišta i sistem subvencija visoka zavisna od uvoza poljoprivrednih proizvoda. Ovu zavisnost dodatno povećava i činjenica da se godišnje uveze oko 108 miliona KM stočne hrane i oko 34 miliona KM vještačkih đubriva i naravno, kompletan kontingent motornih goriva. Najznačajni spoljnotrgovinski partner kada je uvoz u pitanju je Republika Srbija, u Srpsku se u 2020.g. iz Srbije uvezlo robe u vrijednosti 846 miliona KM (Republički zavod za statistiku Republike Srpske, 2021).

Skorašnja dešavanja u Ukrajini, te sankcije prema Rusiji koje sprovode zemlje iz okruženja nose sa sobom niz uticaja na globalnu ekonomiju, a posebno na poljoprivredu. Već sada su izvjesno globalni poremećaji u lancima snabdijevanja, pitanje izvoza ruske nafte, zabrana izvoza mineralnih đubriva iz Rusije, žetva pšenice u Ukrajini je pod znakom pitanja i sl, a šta budući mjeseci donose, to niko sa sigurnošću ne može predvidjeti. Otežavajuća okolnost je i činjenica da Narodna skupština Republike Srpske usvojila 20. jula 2017. godine Zakon o interventnim nabavkama kojim nije predviđeno postojanje robnih rezervi nego se institucijama omogućava hitna nabavka robe u uslovima kada je potrebna intervencija nadležnih institucija. U okviru ministarstva trgovine i turizma postoji odjeljenje za interventne nabavke.

Poljoprivrednici traže ukidanje akciza na gorivo i povećavanje subvencija, što će biti teško izvesti s obzirom da se budžet najvećim djelom puni od indirektnih poreza. Rast cijena je uticao na rast budžetskih prihoda i u najavi je rebalans budžeta koji će povećati agrarni budžet. Ipak, jasno je da se ne mogu istovremeno smanjivati prihodi, a povećavati rashodi u situaciji kada kreatori budžeta ne raspolažu visokim rezervama, a nivo zaduženosti je relativno visok. Poljoprivrednici, isto tako, traže iznalaženje novih prodavaca mineralnih đubriva koji su spremni prodati đubriva po razumnoj cijeni što je u trenutnoj situaciji vrlo teško. Istina, Turska je obećala 50 000 tona mineralnih đubriva, ali za nivo cijele BiH, a u ovom momentu se ne zna kolika cijena će biti.

Nadležni ministar tvrdi da u (privatnim) mlinovima postoje zalihe pšenice od 25.000 tona i daje to dovoljno do naredne žetve. „A i Srbija je obećala da će pomoći“, dodao je ministar. Međutim ova izjava izgleda da je više usmjerena na pokušaj da se smanji neopravdano gomilanje zaliha, nego što zrači istinskim optimizmom. Budžet za 2022. godinu predviđa subvencije za

poljoprivredu na istom nivou kao i prošle godine, 75 miliona KM, dok iz ministarstva finansija poručuju da bi za potrebe poljoprivrede moglo biti izdvojeno još dodatnih 20 miliona. (<https://srpskainfo.com/finansijski-stabilna-vidoviceva-porucila-da-je-ukupna-zaduzenost-srpske-sest-milijardi-km/>). Koliko će to u uslovima inflatornih kretanja biti stvarna pomoć obezbjeđivanju prehrambene bezbjednosti, ne zavisi od nominalnih veličina, nego od odnosa stope rasta cijena i stope povećavanja subvencija.

Najvjerovatniji scenario za prevazilaženje nastale krize je da se Republika Srpska osloni na svog najznačajnijeg spoljnotrgovinskog partnera i zemlju sa kojom ima sporazum o specijalnim i paralelnim vezama, a to je Srbija. Ostaje samo da se nadamo, da će u Srbiji viškovi poljoprivrednih proizvoda, a najprije pšenice, biti dovoljni.

ENERGETSKA STABILNOST

Energetsku stabilnost ćemo posmatrati kroz analizu snabdijevanja najznačajnijim komponentama energetskog bilansa: prirodnog gasa, nafte i naftnih derivata, električne energije

Tabela 1. Snabdijevanje i struktura potrošnje prirodnim gasom u RS (Regulatorna agencija za energetiku RS, 2022).

Kategorija potrošnje	Neto potrošnja i način snabdijevanja prirodnim gasom krajnjih kupaca u Republici Srpskoj u 2020. godini (Sm³)			
	<i>Javno snabdijevanje</i>	<i>Tržišno snabdijevanje</i>	<i>UKUPNO</i>	<i>Zastupljenost u potrošnji</i>
Domaćinstva	0	2.586.014	2.586.014	7,18%
Komercijalni	0	1.322.205	1.322.205	3,67%
Industrija (uključujući i KPG)	0	30.281.582	30.281.582	84,06%
Sistemi daljinskog grijanja	0	1.833.885	1.833.885	5,09%
UKUPNO	0	36.023.686	36.023.686	100%

Table 1. Supply and consumption structure of natural gas in RS (Regulatory Agency for Energy of the RS, 2022).

Republika Srpska nema vlastitu proizvodnju prirodnog gasa tako da je cjelokupna potrošnja iz uvoza. Prosječna veleprodajna cijena prirodnog gasa u Republici Srpskoj u 2020. Godini iznosila je 592 KM/1000 Sm.³ Za učesnike na tržištu prirodnog gasa u Republici Srpskoj, sigurnost snabdijevanja prirodnim gasom regulisana je Zakonom o gasu, Uredbom o sigurnosti snabdijevanja I isporuci prirodnog gasa) I opštim uslovima snabdijevanja prirodnim gasom (Opšti uslovi snabdijevanja prirodnim gasom [OUSPG], 2011), Pravilnikom o promjeni snabdjevača prirodnim gasom I Pravilnikom o snabdijevanju posljednjeg izbora prirodnim gasom (Pravilnik o snabdijevanju posljednjeg izbora prirodnim gasom [PSPIPG], 2019).

Prema ovome, postoji pravni okvir za reagovanje u slučaju poremećaja u snabdijevanju jer pomenuta Uredba propisuje mjere koje se preduzimaju za obezbjeđenje sigurnosti isporuke prirodnog gasa kupcima u slučaju poremećaja na tržištu, mjere ograničenja koje se preduzimaju kada nastupi opšta nestašica prirodnog gasa, obaveze snabdijevanja I isporuke prirodnog gasa posebnim kategorijama kupaca (bolnice, obdaništa, škole I dr.), definišu se prioriteti u snabdijevanju I sl. (Regulatorna komisija za energetiku RS, 2022). Međutim, u ovakvoj vanrednoj situaciji se može pretpostaviti da može doći I do potpunog prekida u snabdijevanju prirodnim gasom pri čemu vidimo da bi najviše bili pogođeni industrijski potrošači jer je njihov zastupljenost u potrošnji gotovo 85%.

Problem sa snabdijevanjem gasom potiče po dva osnova i to:

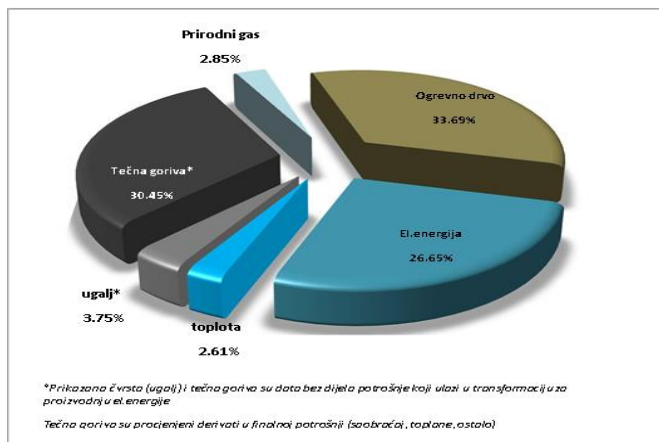
- trasa snabdijevanja,
- cijena gasa.

Ulazna tačka za gas u Srpskoj je Šepak kod Zvornika. Gas dolazi transportnim cjevovodima iz Rusije i to korišćenjem dva pravca: preko Ukrajine, Mađarske I Srbije pravcem Beregovo – Horgoš – Zvornik ili drugim gasovodom preko Bugarske. Opasnost da dođe do prekida u snabdijevanju javlja se po više osnova I to mogu biti kako ratna dejstva, tako I uvođenje sankcija

za transport ili kupovinu ruskih energenata od strane bilo koje zemlje. Ukrajina može i jednostrano odlučiti da prekine protok gasa, što je već i učinila u jednom momentu kada je na nekoliko sati obustavila isporuku gasa za Njemačku. Ovdje bi se mogao koristiti alternativni tok preko Bugarske, budući da smo povezani sa gasovodom Srbije.

Republika Srpska i BiH kupuju gas po cijenama koje su oko tri puta povoljnije od tržišne cijene i plaćaju u evrima. Ovaj diskont u cijeni je obračunat korišćenjem tzv “naftne formule” i vremenski ograničen do kraja maja ove godine. Cijena tave u evropskom trgovanju prema podacima sa londonske ICE berze je 12. Maja 2022. Godine bila iznad 1.100 dolara za 1.000 kubnih metara. Proizvodnja električne energije u Republici Srpskoj u 2020. godini iznosila je 7.308,05 GWh (Regulatorna komisija za energetiku RS, 2022). Proizvodnja ovog obima je dovoljna za domaće potrebe budući da je stvarna godišnja potreba za električnom energijom na teritoriji Srpske je oko 3500 GWh., višak se izvozi. Međutim, prema saopštenju iz ERS kriza u Ukrajini bitno utiče i na ovo tržište budući da je Ukrajina najveći izvoznik uglja. Nestašice i skok cijena struje mogu da dovedu do značajnog rasta dobiti od izvoza i do 50 miliona evra mjesečno, ali su mogući gubici i od oko 30 miliona evra mjesečno u slučaju uvoza uzrokovanog ispadima termoelektrana. (Elektroprivreda Republike Srpske, 2022). Iz ovoga vidimo da sektor električne energije ne bi trebao da trpi značajne pritiske usljed ukrajinske krize. Barem pri sadašnjem nivou poremećaja na svjetskom tržištu. Područje snabdijevanja naftom i naftnim derivatima je posebno osjetljivo na naovonastalu krizu. Razlog tome je, kako u poremećajima u lancu snabdijevanja, tako i zbog vlasničke strukture. Naftna industrija Republike Srpske privatizovana je 2007. godine od strane ruske kompanije OAD „Njeftegazinkor”. Osnovu naftnog sektora Republike Srpske čine dva proizvodna društva; Rafinerija nafte Brod a.d. Brod i Rafinerija ulja Modriča, te oko 400 distributivnih jedinica. Rafinerija u brodu ne radi od velikog požara iz 2018. godine.

U Republici Srpskoj, dominantni učesnik na tržištu nafte i derivata nafte je kompanija OPTIMA Grupa koja se bavi preradom i trgovinom nafte i derivata nafte, a čiji je osnivač ruska kompanija Neftegazinkor sa 100% učešća u osnovnom kapitalu i „Nestro Petrol” a.d. Banja Luka, koji obavlja maloprodaju derivata nafte u čijem vlasništvu sa 80% učestvuje ruski kapital. I u ovom sektoru je osjetljivost visoka kako zbog cijene tako i zbog vlasničke tave ure. Cijene nafte i naftnih tave ur na svjetskom tržištu rastu, ali još uvijek se svjetska privreda bori uz konstantne pritiske na arapske zemlje da povećaju isporuke. Šta će se dalje u globalnim okvirima dešavati zavisi od ratnih dešavanja i političkih igara. Republika Srpska je posebno osjetljiva zbog vlasničke tave ure distributivne mreže, budući da je ruski kapital dominantan, a grupa zemalja koja se popularno naziva kolektivni Zapad nastoji na sve načine da onemogući poslovanje ruskim kompanijama i kompanijama čija je struktura kapitala dominantno u ruskom vlasništvu.



Grafikon 1. Struktura potrošnje finalne energije po bilansnom planu za 2019. Godinu (Vlada Republike Srpske, 2019).

Graph 1. Structure of final energy consumption according to the balance plan for 2019 (Government of the Republic of Srpska, 2019).

Koliko je Srpska stvarno ranjiva na energente, možda najbolje vidimo ako navedeno stanje uporedimo sa energetske bilansom. Istina poslednji dostupni bilans Vlada je u formi plana objavila za 2019. godinu, uz napomenu da je u njegovoj izradi imala brojna ograničenja proistekla iz načina evidentiranja I statističkog izveštavanja u okviru BiH. Bez obzira na ove nedostatke, smatramo da su za potrebe naše analize ništa suštinski nije promijenilo I da možemo izvući barem okvirne zaključke. U preciznija predviđanja se ionako danas malo ko usudi upustiti.

Iz navedenog grafikona vidimo da električna energija, ogrijevno drvo I tečna goriva u ukupnoj energetske potrošnji učestvuju grubo uzevši po jednu trećinu. Prirodni gas, toplota I ugalj učestvuje oko deset puta manje.

Ako pri ovome uzmemo u obzir da u bilansu ukupne spoljnotrgovinske razmjene nafta I naftini derivati za 2021. Godini, u odjeljku vađenje sirove nafte I prirodnog gasa, pokazuju da je izvoz 3.123 hiljada KM, a uvoz 15.948 hiljada KM (Republički zavod za statistiku Republike Srpske, 2021), onda vidimo kolika je ranjivost naše energetske bezbjednosti samo u odnosu na promjene cijene tečnih goriva.

Ukoliko pored pretpostavke rasta cijena dodamo I mogućnost nestašice, a opasnost od nestašice je tim veća, usljed okolnosti da je naša naftna industrija I distributivna mreža u većinskom vlasništvu ruskog kapitala, onda su razmjere prijetnji po privrednu aktivnost još veće. Način na koji se ove okolnosti mogu prevazići duboko zadire u pitanje političkih odnosa I zauzimanja političkog tave prema glavnim geopolitičkim akterima na Balkanu.

BUDŽETSKI OKVIR ZA 2022. GODINU

Da bismo razumjeli stanje i moguću uticaj krize na privredu RS moramo pogledati i stanje javnih finansija. Budžet za 2022. Godinu je planiran polazeći sledećih od makroekonomskih pokazatelja.

Tabela 2. Projekcija makroekonomskih pokazatelja za 2022. godinu (Vlada Republike Srpske, 2021).

Table 2. Projection of macroeconomic indicators for the year 2022 (Government of the Republic of Srpska, 2021).

Makroekonomski pokazatelji	Projekcija 2022.
BDP nominalni, u milionima KM	12.690
Broj stanovnika u mil.	1,12
BDP po stanovniku, u KM	11.287
% rasta BDP-a, nominalno	6,7%
% rasta BDP-a, realno	4,5%
Inflacija (CPI) - prosječna god.stopa	1,9%
Pokrivenost uvoza izvozom	79,9%
Stopa nezaposlenosti	13,7%

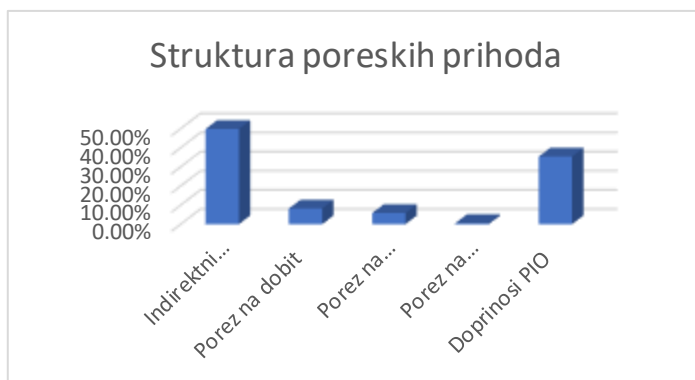
Realno je očekivati da se planirani rast od nominalnih 4,5% neće ostvariti, jer kako se situacija razvija, za očekivati je da dođe do usporavanja u evro zoni, što se neminovno mora sa većim ili manjim vremenskim pomakom odraziti kao eksterni šok i u našoj privredi.

Rast cijena poljoprivrednih proizvoda i energenata je već uticao da godišnja stopa inflacije u aprilu bude 9%. Ova veličina će se, naravno, u toku godine korigovati, ali i pod pretpostavkom da se situacija u Ukrajini stabilizuje u skorašnje vrijeme, cijene se ne bi brzo vratile na pređašnji nivo.

Projektovana stopa nezaposlenosti takođe je upitna. Veliki broj naših građana je zaposlen u zemljama EU, značajne su i njihove doznake u bilansu RS sa inostranstvom. Ukoliko dođe do značajnog usporavanja u EU, treba očekivati i promjene u doznakama, ali i pad inostrane tražnje. Ovdje leži i najveća opasnost do koje usljed krize može doći, da rast cijena energenata bude praćen ne samo padom izvoza, nego i opštim padom obima proizvodnje.

Stagflacija je crni oblak koji prijeti da izazove dublje poremećaje ne samo u našoj, nego i svjetskoj privredi. Po sadašnjem toku odnosa Rusije i EU, do ovakvog scenarija ne bi trebalo da dođe u skorašnje vrijeme, barem ne do poyne jeseni kada kreće veća potrošnja energenata.

Na osnovu ovakvih makroekonomskih projekcija planirano je da ukupni budžetski prihodi za 2022. godinu iznose 3.303.836.900 KM. U okviru njih najveći dio 91,5% predstavljaju poreski prihodi i to u nominalnom iznosu od 3.021.866.000 KM. U strukturi poreskih prihoda gotovo polovinu ukupnih prihoda zauzimaju indirektni porezi i to 49,86%.



Grafikon 2. Struktura poreskih prihoda budžeta RS za 2022. godinu (Vlada Republike Srpske, 2021).
 Chart 2. Structure of tax revenues of the RS budget for 2022 (Government of the Republic of Srpska, 2021).

Razlog zbog kojeg na ovom mjestu prikazujemo strukturu poreskih prihoda je zbog toga što upravo ovdje leži jedna od ključnih opasnosti po budžetsku ravnotežu. Najveći dio budžeta se puni indirektnim porezima gdje PDV i akcize na gorivo zauzimaju značajno mjesto. Smanjivanje uvoza i potrošnje ili visine akciza bi dovelo u pitanje izvršavanje budžeta. Pošto ovakve mjere nisu izvjesne u skorije vrijeme, još uvijek se, zbog rasta cijena, bilježi i rast budžetskih prihoda.

Treba napomenuti da posmatrano po funkcionalnoj klasifikaciji u ukupnoj strukturi rashoda najveće mjesto zauzimaju rashodi socijalne zaštite u izosu od 46,1% ukupnih rashoda. U okviru ovih rashoda najviše otpada na rashodi na penzije i to u iznosu od 1.270.203.000 KM, zatim invalidnine od 155.292.500 KM, slijedi zdravstveno osiguranje nezaposlenih 186.700.000 KM, te borački dodatak 64.912.900 KM. Planirane subvencije za poljoprivredu su ostale na istom nivou kao i 2021. godini, i iznose 75 miliona KM.

Tabela 3. Rashodi budžeta za 2022. godini (Vlada Republike Srpske, 2021).
 Table 3. Budget expenditures for 2022 (Government of the Republic of Srpska, 2021).

Rashodi budžeta	Rebalans budžeta za 2021. (u KM)	Budžet RS 2022. (u KM)	Promjena (u %)
Ukupno	3.225.732.300	3.301.070.800	2,3
Tekući rashodi	2.821.877.600	2.920.619.000	3,5
Plate i naknade	864.780.400	926.639.000	7,2
Materijalni troškovi	115.422.600	118.725.900	2,9
Rashodi finansiranja	122.330.200	136.119.100	11,3
Subvencije	124.415.000	115.550.000	-7,1
Grantovi	122.540.200	99.764.000	-18,6
Doznake	257.038.700	247.640.800	-3,7
Penzije	1.209.000.000	1.270.203.000	5,1
Ostali rashodi	6.350.500	5.977.200	-5,9
Transferi	400.557.900	372.268.900	-7,1
Budžetska rezerva	3.296.800	8.182.900	

Vidi se da je budžet socijalni i da je Vlada prije ukrajinske krize planirala da vodi politiku zaštite životnog standarda stanovništva. Sa poremećajima koje bi kriza mogla izazvati ovaj zadatak će biti teže izvršavati. Ovo posebno ako imamo na umu da je javni dug u godini pandemije porastao. Vlada se u 2020. godini zadužila u iznosu od 945,04 miliona KM i time je javni dug porastao na 42,46% BDP. Da li će se eventualno moći uzeti novi krediti zavisi od stanja na finansijskim tržištima i od volje kreditora da se upuštaju u finansijske transakcije u uslovima neizvjesnosti.

ZAKLJUČCI

Sa pokrivenošću uvoza izvozom prehrambenih proizvoda u visini od od 62,2% u 2020. godini, te usljed činjenice da ovome treba dodati da se godišnje uveze oko 108 miliona KM stočne hrane i ukupna potrošnja, oko 34 miliona KM, vještačkih đubriva, prehrambena bezbjednost Republike Srpske u najvećoj mjeri zavisi od Srbije kao najznačajnijeg spoljnotrgovinskog partnera Republike Srpske u ovoj oblasti.

Oko 30 % energetskih potreba, odnosno gotovo cjelokupne količine uvezene nafte i 100% prirodnog gasa su energenti iz Rusije ili energenti koji se distribuiraju posredstvom kompanija u ruskom vlasništvu (naftni derivati). Možemo zaključiti da energetska bezbjednost u ovim sektorima zavisi od mogućnosti dopremanja i distribucije energenata iz Rusije.

Planirani budžet koji za 2022. godini ima socijalni karakter i usmjerenost na otplatu dugova koji su značajno povećani u borbi sa epidemijom COVID-19, biće veoma teško realizovati ukoliko se navedena kriza nastavi i dodatno produbi. Ovo kako zbog činjenice da su dovedene u pitanje makroekonomske pretpostavke budžetskog planiranja, ali i zbog moguće pojave stagflacije.

LITERATURA

- Elektroprivreda Republike Srpske. (2022). Izvještaj. Preuzeto 20.05.2022. sa www.ers.ba/2022/03/31/ers-ima-dovoljno-struje-za-domace-trziste-ali-i-za-izvoz/
- Glas Amerike. (2022). Izvještaj. Preuzeto 20.05.2022. sa www.glasamerike.net/a/intervju-analiza-svetska-banka-rusija-ukrajina-evropa-balkan-rat/6531025.html
- IMF. (2022). Report. Retrieved April, 29, 2022 from www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2022/04/19/world-economic-outlook-april-2022
- Opšti uslovi snabdijevanja prirodnim gasom, Službeni glasnik Republike Srpske, 17/11.
- Pravilnik o snabdijevanju posljednjeg izbora prirodnim gasom, Službeni glasnik Republike Srpske, 38/19.
- Republički zavod za statistiku Republike Srpske. (2022). Izvještaj. Preuzeto 20.05.2022. sa www.rzs.rs.ba/front/article/5336/?left_mi=61&add=61
- Republički zavod za statistiku Republike Srpske. (2021). Statistički godišnjak. Preuzeto 20.05.2022. sa https://www.rzs.rs.ba/front/article/5127/?left_mi=None&add=None
- Regulatorna agencija za energetiku RS. (2022). Izvještaj. Preuzeto 20.05.2022. sa [https://reers.ba/Vlada](https://reers.ba/Vlada%20Republike%20Srpske)
- Vlada Republike Srpske. (2019). Izvještaj. Preuzeto 20.05.2022. sa www.vladars.net/srCyr/Vlada/Ministarstva/mper/std/Documents/EnergetskiBilansRS2019.pdf
- SPCyr/Vlada/Ministarstva/mf/PPP/PublishingImages/Pages/Budzet/Budzet%20za%20gradjanu%202022.pdf
- Vlada Republike Srpske. (2021). Izvještaj. Preuzeto 20.05.2022. sa www.vladars.net/srCyr/Vlada/Ministarstva/mper/std/Documents/EnergetskiBilansRS2021.pdf
- www.vladars.net/sr-SPCyr/Vlada/Ministarstva/mf/PPP/PublishingImages/Pages/Budzet/Budzet%20za%20gradjanu%202022.pdf

IMPLICATIONS OF THE UKRAINIAN CRISIS ON THE ECONOMY AND BUDGET OF THE REPUBLIC OF SRPSKA

Ljiljana Jović¹, Mladen Ivić²

¹Novi Sad School of Business, Vladimira Perića – Valtera 4, 21 000 Novi Sad, Serbia,

ljiljana09@hotmail.com

²University PIM, Faculty of Economics, despota Stefana Lazarevića bb, 78 000 Banja Luka,

Bosnia and Herzegovina, ivic.mm81@gmail.com

ABSTRACT

The paper investigates the impact of the Ukrainian crisis on the economy and budget policy in the Republic of Srpska. In the absence of statistical series and due to the variability of key parameters, in circumstances when it seems that the established models of international economic flows are growing, for analysis we have in mind the comparison with historical experience, as the most appropriate descriptive, and methods of deduction and synthesis. There are two main channels through which the crisis spills over into the Serbian economy; rising prices and / or shortages of energy and food and a slowdown in the euro area. Energy and food security are endangered, especially due to the fact that domestic production covers only 60% of total food needs, and that the oil and gas sectors, which account for about 1/3 of energy consumption, are completely tied to Russia. Such circumstances have made the very assumptions of budget planning for 2022 questionable, primarily projected economic growth, employment and inflation rates. At the same time, the slowdown in the economy and the growth of energy and food prices without pursuing an active economic policy are leading to stagflation. The created budget is focused on debt repayment and social stability, but in the new circumstances and with indebtedness over 40% of GDP, it is inevitable that there must be a change in budget priorities, but also a waiver of budget spending wherever acceptable.

Keywords: Republic of Srpska, Ukrainian crisis, budget, stagflation.

STABILNOST SISTEMA VALUTNOG ODBORA BOSNE I HERCEGOVINE

Mirjana Radaković¹, Mladen Ivić²

¹Visoka škola "CEPS-Centar za poslovne studije" Kiseljak, Ul. Josipa bana Jelačića bb, 71250 Kiseljak, Bosna i Hercegovina, mirjana.ranilovic@gmail.com

²Univerzitet PIM, Ekonomski fakultet, Despota Stefana Lazarevića bb, 78 000 Banja Luka, Bosna i Hercegovina

SAŽETAK

Ovaj rad obrađuje temu definisanosti, strukture, cilja i postojanosti sistema valutnog odbora u Bosni i Hercegovini sa glavnim fokusom na eventualnu stabilnost samog sistema. Sistem valutnog odbora je alternativa tradicionalnom centralnom bankarstvu te, u okviru kojeg monetarna vlast, odnosno centralna banka izdaje domaću valutu koja je u potpunosti poduprijeta rezervama inostrane aktive i spremna je zamijeniti svoju valutu za sidrenu stranu valutu po fiksnoj stopi. U pogledu Bosne i Hercegovine, posmatrajući ekonomsku, političku te institucionalnu perspektivu, postoje jaki razlozi za i protiv korištenja sistema valutnog odbora. Jedan od tih razloga jeste makroekonomska stabilnost, koja je glavni fokus rada.

Ključne riječi: Sistem valutnog odbora, Centralna Banka Bosne i Hercegovine, makroekonomska stabilnost, valuta.

UVOD

Sistem valutnog odbora je razvijen kolonijalnom politikom u 19. vijeku sa ciljem ograničavanja ekonomskog razvoja manje razvijenih zemalja (kolonija) te sprečavanja da one postanu konkurentne na globalnom tržištu. Posmatrajući moderno doba, tranzicijske zemlje autonomno uvode sistem valutnog odbora, koji u ovom slučaju služi kao polazna tačka ka održavanju monetarne stabilnosti te stvaranju strategije razvoja u svijetu globalne konkurencije.

Sistem valutnog odbora je sistem u kojem se domaća valuta printa samo ako je u potpunosti pokrivena rezervnom valutom te ako je moguće zamijeniti je u neograničenom iznosu u bilo kojem trenutku za rezervnu valutu po fiksnoj stopi. Osim toga, pravila valutnog odbora zabranjuju pozajmljivanje centralne banke bilo kojem dijelu ekonomskog sektora (državi, bankama, kompanijama i stanovništvu), kao i obavljanju bilo kakvih transakcija na tržištu novca i kapitala.

Sistem valutnog odbora omogućuje zemlji sa velikim političkim i ekonomskim problemima da vrlo brzo i relativno jednostavno uvede vlastitu valutu, stvori povjerenje svih subjekata u domaću valutu te stabilizuje cijene, kao i cijeli bankarski sistem.

Uz određene iznimke, sistem valutnog odbora se koristi u malim, relativno slabije razvijenim ekonomijama te naglašava stajalište da je sistem valutnog odbora izuzetno prikladan kao monetarni sistem u Istočnoj Evropi, te zemljama trećeg svijeta.

Sistem valutnog odbora, koji se po svom smislu i značenju razlikuje od tipične centralne banke, je moguće posmatrati kroz različite aspekte poput razvoja u specifičnom razdoblju, razlozima za kreiranje te uvođenje sistema, kao i održavanju rezervi te ekstremnosti u aspektu učinkovitosti valutnog odbora.

U pogledu Bosne i Hercegovine, posmatrajući ekonomsku, političku te institucionalnu perspektivu, postoje jaki razlozi za i protiv korištenja sistema valutnog odbora. Kada se uspoređuju sistemi centralnih banaka i sistemi valutnog odbora, najčešće se koriste indikatori stope ekonomskog rasta i rasta inflacije, te devizni kurs, što dovodi u pitanje sveobuhvatnost i prihvatljivost sistema valutnog odbora za razmatranje makroekonomske stabilnosti države.

Teoretski osvrt na sistem valutnog odbora

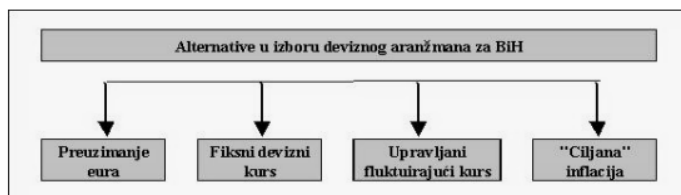
Sistem valutnog odbora je star koliko i centralna banka, a usvojen je i postoji u mnogo zemalja širom svijeta. Sa namjerom podsticanja veza između kolonizatora u zemlji i kolonija, većina sistema valutnih odbora tada su korišteni u kolonijama; pak, dekolonizacijom su mnoge nove suverene države, sa namjerom podizanja moći njihovih novih valuta, odabrale sistem valutnog odbora kao dio monetarne politike (Hanke, 2002).

Rani valutni odbori čuvaju rezerve u zlatnim i srebrnim kovanicama. Države koje koriste sistem valutnog odbora u lokalnoj valuti su vezane uz različite valute. Ključne pretpostavke u radu sistema valutnog odbora su (Humpage, & McIntire, 1995):

- Novac za izdavanje (novac i depoziti po viđenju) mora biti u potpunosti pokriven konvertibilnom valutom i odabranom valutom;
- Fiksna stopa prema izabranoj konvertibilnoj valuti, služi kao „monetarno sidro“. Upravo sistem valutnog odbora je sistem fiksnih stopa koji osigurava potpunu konvertibilnost valute u rezervnoj valuti.
- Valutni odbor nema diskreciju u monetarnoj politici, jer se u navedenom sistemu događa spontano mijenjanje obima novčane mase i uticaja tržišnih procesa. Sistem valutnog odbora je samo dio monetarnog sistema u svakoj zemlji koja ima banke i druge finansijske institucije.
- U zemljama sa sistemom valutnog odbora je izraženo najveće povjerenje međunarodnih banaka sa velikom razgranatom mrežom podružnica banaka, uključujući podružnice u zemljama sa sistemom valutnog odbora (Humpage, & McIntire, 1995).

Prednosti sistema valutnog odbora

Prednosti sistema valutnog odbora uglavnom proizlaze iz povjerenja u domaću valutu i makroekonomske discipline koje su rezultat sprovođenja strogih, ali jasnih i transparentnih pravila poslovanja. Zapravo, operativna jednostavnost i implicitna strogost temeljena na ovom strogom fiksnom režimu deviznog stope temeljenog na pravilima prednost je sama po sebi. Dobici postizanja makroekonomske discipline i stabilnosti valute ostvaruju se većom trgovinom i ulaganjima koja vode ekonomskom rastu (Ferizović i Ferizović, 2005). Vjerodostojnost domaće valute je uvažena kroz punu konvertibilnost odobrenu od strane valutnog odbora. Potpuna konvertibilnost osigurava poštivanje svih zahtjeva za konverziju valute, dok je visoka predanost vezanoj za klauzulu eksplicitna u zakonodavstvu. Zajedno, ove dvije značajke eliminiraju svaki oblik nesigurnosti stope koji promiče spomenuto povjerenje, a time i povećanje trgovine, ulaganja i ekonomskog rasta (Ferizović, 2004). U režimu sistema valutnog odbora, državni fiskalni deficiti se ne mogu finansirati stvaranjem novca. Jedini način da se poveća monetarna baza je pokretanje viška tekućeg računa. Takva stroga fiskalna disciplina jedinstvena je za valutne odbore. Iako je široko rasprostranjeno uvjerenje da fiksni devizni režimi, kroz svoja ograničenja profita, pružaju više fiskalne discipline od fleksibilnih režima, određeni autori zaključuju da to nije nužno slučaj (IMF, 2004). Oni prave razliku između monetarnog profita, koji je prihod koji centralna banka zarađuje štampanjem novca i fiskalnog profita, a to je prihod koji se pripisuje državi iz drugih promjena u komponentama bilansa centralne banke. Valutni odbori, s druge strane, djelotvorno ograničavaju obje vrste emisijskih jedinica i stoga su najučinkovitiji u suzbijanju prekomjerne fiskalne potrošnje (IMF, 2004).



Slika 1. Alternative u izboru deviznog aranžmana za BiH (Krstić, & Sanfey, 2007).

Figure 1. Alternatives in choosing a foreign exchange arrangement for BiH (Krstic, & Sanfey, 2007).

Pošto je jedan od osnovnih strateških ciljeva ekonomske politike u BiH približavanje i integracija domaće ekonomije sa ekonomijom Evropske unije, sasvim je razumno održati vezu konvertibilne marke i evra do samog ulaska zemlje u EU (Vladušić, 2013). Najrazumniji scenario izlaska iz valutnog odbora, sa najmanje negativnih posledica za BiH ekonomiju, je održati taj model sve dok zemlja ne uđe u eurozonu. Zato je ključno sačuvati valutni odbor od svih mogućih rizika.

Sistem valutnog odbora Bosne i Hercegovine kao rješenje

Postoje različiti faktori koji su bitni za prihvatanje, uvođenje i funkcionisanje sistema valutnog odbora u mnogim zemljama, a to su obično: ekonomska i politička nestabilnost, vrlo nestroga budžetska ograničenja te mogućnost da se nestabilnost nastavi i intenzivira se sa ponovljenim i posledičnim stalnim rastom inflacije (Hanke, 2002).

Bosna i Hercegovina je imala posebne uslove za uvođenje ovog sistema. U trenutku kada je započeo rad Centralne banke Bosne i Hercegovine, 1997. godine, u državi BiH je otvorena višestruka tranzicija: tranzicija iz rata u mir, tranzicija društva prema nezavisnoj državi s vlastitim demokratske i upravne institucije i prijelaz iz državno usmjerene ekonomije u tržišno orijentisanu ekonomiju (Country report, 2008).

Sistem valutnog odbora u BiH se smatra jednim od najvažnijih monetarnih aranžmana jer je njegova dominantna funkcija zamjena domaće valute za rezervnu valutu po fiksnoj stopi na zahtjev. Centralna banka BiH može koristiti samo obveznu rezervu kao glavno sredstvo diskrecijske monetarne politike (Kamhi, 2004).

U svim izvještajima Svjetskog Ekonomskog Forumu o međunarodnoj konkurentnosti BiH (2016) je rangirana iza svih svojih najvažnijih vanjskotrgovinskih partnera. Bosna i Hercegovina značajno zaostaje za zemljama članicama EU. Naravno, to je posledica niske tehnološke sposobnosti, slabe ekonomske politike pojedinih ekonomskih subjekata, ali i nedostatka institucionalnih kapaciteta. Osim toga, pretjerana administracija i troškovi (fiskalni i parafiskalni) koje država nameće ekonomskom sistemu u cjelini su razlog relativne niske produktivnosti te nekonkurentne prirode BiH ekonomije (Stojanov, 2012).

Dugoročno gledano, valutni odbor onemogućava ekonomski razvoj u tranzicijskim zemljama, zbog precijenjenih stopa, osim ako se ne preduzmu druge mjere ekonomske politike i niz strukturalnih reformi kako bi se spriječio navedeni ishod. Zamjena valutnog odbora uvođenjem klasične centralne banke zahtijeva niz ekonomskih preduslova za koje male, otvorene i uvezno ovisne ekonomije imaju vrlo male šanse (Kovačević, 2004).

U slučaju BiH to podrazumijeva i mnoge druge neekonomske uslove (političke pritiske, korupciju, itd.), kao i ekonomski učinkovito i racionalno ponašanje državnog vrha. Sve dok se to ne dogodi, sistem valutnog odbora služi kao prepreka ekonomskom rastu Bosne i Hercegovine (Silajdžić, 2005). Istorijski gledano, početna namjera je bila imati valutni odbor do 6 godina. Međutim, valutni odbor još se primjenjuje od osnivanja Centralne banke Bosne i Hercegovine 1997. godine. *To je najduži slučaj sprovođenja valutnog odbora u istoriji* (Šević, 2004).

STABILNOST I EFIKASNOST SISTEMA VALUTNOG ODBORA BOSNE I HERCEGOVINE

Sistem valutnog odbora u Bosni i Hercegovini, uz institucionalni, operativni i empirijski aspekt, ima svoju svrhu i svakako je dobar, ali ne i jedini sistem pogodan za Bosnu i Hercegovinu u poslijeratnom razdoblju obnove i razvoja. Ima prednosti uvođenja valutnog odbora i može se odraziti na: jednostavnost primjene, temeljenu na pravnom i institucionalnom okviru za rad CB BiH, te na sistemu valutnog odbora, te operativnom dizajnu i makroekonomskoj stabilnosti, što je implicitno u operativnim pravilima (Ferizović i Ferizović, 2005). Stabilnost valute i transparentnost poslovanja CBBiH podstiče razvoj bankarskog sektora te vraća povjerenje u bankarski sektor, otvarajući vrata stranim ulaganjima i međunarodnom kapitalu, te ubrzavajući proces ekonomskog razvoja Bosne i Hercegovine (Silajdžić, 2005; Stojanov, 2012).

Još jedna komponenta makroekonomske stabilnosti leži u niskom nivou inflacije u zemljama koje koriste sistem valutnog odbora. Autori smatraju da će inflacija u prosjeku biti za oko 4 % niža

u sistemu valutnog odbora, u odnosu na druge režime fiksne stope. Konkretno, budući da se fiskalni deficit ne finansiraju stvaranjem novca, taj se izvor inflatornog pritiska drži pod kontrolom (Silajdžić, 2005).

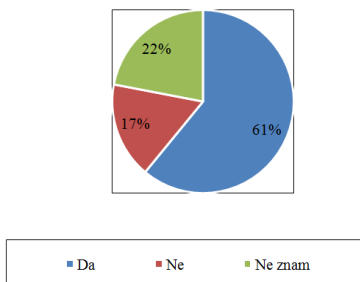
Prednost osnivanja sistema valutnog odbora u slučaju Bosne i Hercegovine leži u postojanju vjerodostojne izlazne strategije ulaskom u EU i na kraju EMU. To je slučaj iz nekoliko razloga. Prvo, usvajanje evra neizbježno je ako je neka zemlja na putu ka priključenju EU, tako da je izbor valutnog fonda jasno prikladan (Country report, 2008). Drugo, pristupanje EU-u eliminiše velike probleme povezane s napuštanjem sistema valutnog odbora, kao što su potencijalna kriza valutne nestabilnosti i gubitak kredibiliteta monetarne politike. I treće, centralna uprava povlači za sobom pravu disciplinu fiskalne i monetarne politike koja je presudna u ispunjavanju uslova utvrđenih kriterijima iz Maastrichta (Country report, 2008). U preispitivanju funkcionisanja sistema valutnog odbora, institucija i pojedinaca u institucijama, prikazana je makroekonomska stabilizacija u: konvertibilnosti valute i fiksnoj stopi te niskoj stopi inflacije. Usporedni efekti su izraženi rastom BDP-a kao i godišnjom stopom rasta postotka udjela fiskalnog deficita u BDP-u (Mishkin, 2010). Samim tim, zemlje koje imaju sisteme centralne banke i sisteme valutnog odbora, podržavaju sistem valutnog odbora. Postavlja se pitanje da li to dovoljno i kako sistem valutnog odbora može biti realna osnova za predlaganje ekonomske stabilizacione politike Bosne i Hercegovine.

Problem ekonomije BiH je visok, neodrživ trgovinski deficit – kao i ozbiljan problem vrlo velikog deficita platnog bilansa. Važan je uticaj vanjskotrgovinske trgovine na rast BDP-a, koji se ne ostvaruje samo rastom, već i promjenom strukture, posebno izvoza (% porasta robe s višim nivoom obrade). Od 2008. do danas je došlo do snažnog smanjenja stope rasta BDP-a Bosne i Hercegovine u 2009. godini zbog recesije (Milojević, 2011). Snažne političke podjele među subjektima od interesa jer mogu predložiti i provesti, u nedostatku jedinstvene strategije, različite mjere i instrumente. Vanjski dug, koji se procjenjuje na 40% BDP-a u 2010. godini, postao je razlog za zabrinutost (Milojević, 2011).

Snažne prepreke napretku leže u potencijalima političkih razloga BiH, na žalost, imaju načina da se infiltriraju u snažnu ekonomsku aktivnost. Glavni nedostatak i nedostatak monetarne i kreditne politike nadoknađuje se utjecajem i uticajem valutnog odbora koji se postiže stabilnošću domaće valute, stabilizacijom cjelokupnog bankarskog sistema i ekonomskim trendovima te osiguravanjem uslova za priliv inostranog kapitala (Krstić, & Sanfey, 2007). Ipak, dugoročno je potrebno brže razmotriti uključivanje monetarnih agregata u funkciju, programirani rast ekonomije, osiguravajući apsolutni suverenitet monetarnih vlasti.

Koliko vjerujemo domaćoj valuti i koliko je stabilna?

Kako bi se odgovorilo na pitanje koliko zaista vjerujemo domaćoj valuti, provedeno je istraživanje u kojem je učestvovalo 308 ispitanika. U pitanju je namjerni uzorak u kojem je većina učesnika bila zaposlena i posjedovala visoku stručnu spremu ili viši naučni stepen. Ispitanici su prvobitno upitani da odgovore na to koliko vjeruju u valutni odbor. Centralna banka BiH je obavezna da održava monetarnu stabilnost u skladu sa politikom valutnog odbora, što znači da je domaća valuta fiksno vezana za valutu sidra, odnosno euro. Grafikon pokazuje mišljenje ispitanika o tome da li vjeruju da li će BiH i u narednih 5 godina imati valutni odbor.



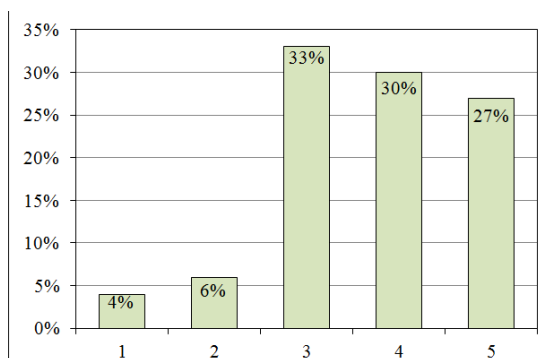
Grafikon 1. Da li će BiH u narednih pet godina imati valutni odbor?

Graph 1. Will Bosnia and Herzegovina have a currency board in the next five years?

Prema rezultatima istraživanja, 61% učesnika istraživanja vjeruje da će BiH u narednih pet godina imati valutni odbor, dok 17% smatra da se to neće desiti. Iako je udio onih koji vjeruju da će se ista monetarna politika nastaviti, udio onih koji ne dijele takvo mišljenje nije zanemariv.

Nakon ocjene povjerenja građana u valutni odbor, ispitano je mišljenje građana o stabilnosti, odnosno sigurnosti domaće valute. Učesnici istraživanja su imali mogućnost da vrednuju stabilnost/sigurnost domaće valute na skali od 1 do 5, pri čemu ocjena 5 potvrđuje potpunu sigurnost i stabilnost domaće valute, dok ocjena 1 ukazuje da učesnik istraživanja ima potpuno nepovjerenje prema domaćoj valuti.

Na skali od 1-5 ocjenjena je sigurnost/stabilnost domaće valute (KM).



Grafikon 2. Ocjena stabilnosti/sigurnosti domaće valute (KM).
Chart 2. Assessment of stability/security of the domestic currency (KM).

Od ukupnog broja učesnika istraživanja 27% u potpunosti vjeruje domaćoj valuti, dok svega 4% iskazuje apsolutno nepovjerenje prema domaćoj valuti. Prosječna ocjena ovog pitanja je 3,7 što pokazuje da građani smatraju da domaća valuta nosi određenu stabilnost i sigurnost.

Rezultati istraživanja pokazuju da građani BiH, odnosno oni koji su uzeli učešće u ovom istraživanju, uglavnom iskazuju povjerenje u domaću valutu. Može se tvrditi da građani uglavnom vjeruju domaćoj valuti. Ovakvi stavovi su potvrđeni i kroz rast domaće štednje, odnosno kroz pojačanu štednju u domaćoj valuti.

DISKUSIJA

Naime, valutni odbor je funkcionisao u slučaju Bosne i Hercegovine iz četiri sledeća razloga:

Prvo, ljudi su se suočili s mnogim finansijskim traumama. Stoga valutni odbor ima visok nivo javne podrške u BiH.

Drugo, ljudi su imali potpuno povjerenje u valutu sidra, DEM. Strogi valutni odbor omogućio je CBBiH, novoj instituciji bez ikakvih rezultata, da dobije dio vjerodostojnosti DEM-a i Bundesbanke. Čini se da prelazak na evro kao valutu sidra nije oslabio kredibilitet valutnog odbora u BiH.

Treće, CBBiH je u početku imala stranog guvernera. To je bilo od izuzetne važnosti za uspostavljanje političke neutralnosti CBBiH.

Ali glavni razlog zbog kojeg CBBiH dobro funkcioniše, te ima vrlo dobru stabilnost, je vrlo dobar pravni i institucionalni okvir u kojem CBBiH djeluje:

- Cilj CBBiH je jednostavan, jasan i preciziran u zakonu.
- Zakon ograničava naše aktivnosti tamo gdje bi postojao bilo kakav sukob s zahtjevima valutnog odbora.
- Unutar tih statutarnih ciljeva i ograničenja, CBBiH je neovisna o političkom smjeru.
- CBBiH ima razumne i zdrave interne procese donošenja odluka.
- CBBiH je lako i čvrsto odgovorna. Kršenje zahtjeva valutnog odbora bilo bi brzo očito svima; koristeći kontemporni ekonomski žargon, to je vrlo transparentan oblik sprovođenja politike.

U sistemu valutnog odbora u Bosni i Hercegovini, proces stvaranja novca nema tehnička ograničenja. Niti prevladavanje kratkoročnih depozita od strane javnosti koja daje prednost likvidnosti ni nedostatak rezervi ne moraju dovesti do usporavanja kreditiranja banaka. Sposobnost banaka za sticanje sredstava od svojih domaćih banaka po relativno povoljnoj cijeni podrazumijeva da, osim ako i dok banka ili njezin subjekt ne odluči da sticanje sredstava može biti štetno za njihovu dugoročnu profitabilnost ili solventnost, one će i dalje kreditirati.

Neka vrsta neovisne, privatne i decentralizovane operacije na otvorenom tržištu pruža željenu likvidnost za zadovoljavanje potreba korporativnog sektora. Budući da je centralnoj banci oduzeta moć ograničavanja zaduživanja sredstava kako bi se povećala kreditna ekspanzija, ona koristi jedini raspoloživi alat za vršenje kompenzacijske sile na rast novčane mase, a to je povećanje obavezne rezerve i intenziviranje zahtjeva za likvidnosnim sredstvima (Stojanov, 2012).

Međutim, monetarne vlasti pokušavaju predvidjeti povećanje deviznih rezervi i nastoje ublažiti učinke manipulišući novčanim multiplikatorom, ali se ipak nalaze u reaktivnom i odbrambenom položaju.

Kako je CBBiH osigurala svoju nezavisnost od političkih uticaja?

Članak 3. Zakona o CBBiH navodi: *“U granicama svojih ovlašćenja utvrđenih ovim Zakonom, Centralna banka je u potpunosti nezavisna od Federacije Bosne i Hercegovine, Republike Srpske, bilo koje javne agencije i bilo kojeg drugog organa u ostvarivanju svog zadatka, osim ako zakonom nije drugačije određeno, Centralna banka neće primati nikakve upute od bilo koje druge osobe”*.

Nezavisnost Centralne banke se poštuje i niko ne smije nepropisno uticati na bilo kojeg člana tijela za donošenje odluka u Centralnoj banci u obavljanju dužnosti prema Centralnoj banci ili se miješati u aktivnosti Centralne banke. Važna odredba Zakona je ona o nemogućnosti davanja kredita i kreditiranja vladi, vladinim entitetima ili bankama u BiH. Istina je da oni koji kritikuju aranžmane valutnog odbora to smatraju važnim nedostatkom u vođenju monetarne politike (Kamhi, 2004).

Negativnost sistema valutnog odbora

No, uprkos brojnim prednostima, sistemi valutnih odbora imaju svoje nedostatke. Jedna od popularnih kritika je nedostatak fleksibilnosti u mijenjanju pariteta stope kao odgovor na egzogene šokove. Prema sistemu valutnog odbora, devizna stopa nije dopuštena da apresira ili depresira kako bi se ekonomija zaštitila od vanjskih šokova. Međutim, dopuštanje da stopa fluktuiira dovodi do nesigurnosti stope i transakcijskih troškova koji inače ne bi nastali (Ganić, 2004).

Dio transakcijskih troškova dolazi zbog toga što su agenti prisiljeni "zaštititi" se od nepredviđenih i potencijalno štetnih promjena stope. Takvo ponašanje je skupo jer potkopava rast trgovine i ulaganja. Tačno je koliki su ti troškovi transakcije i jesu li potencijalno štetniji nego ako takav "izolacijski" učinak nije na snazi, ostaje da se utvrdi, ali je pošteno reći da fleksibilnost stope dolazi po cijeni (Stojanov i Medić, 2001).

Valutni odbori takođe, podrazumijevaju mnogo strožiju kreditnu politiku koja je, tvrdi se, štetna za ekonomski rast. Alternativni stav je da je upravo ta inherentna monetarna i fiskalna disciplina vjerovatno da će izazvati povjerenje u domaću valutu i time povećati ekonomski rast kroz kanal povjerenja. Ova vrsta argumenta naročito vrijedi za zemlju u poslijeratnom okruženju u kojoj je važnost ekonomske stabilnosti najvažnija za njegov razvoj i rast. Štaviše, za zemlju sa istorijom visoke inflacije i velikih deficita, monetarna i fiskalna disciplina je imperativ ako se želi postići značajan napredak prema stabilnijem ekonomskom okruženju (Stojanov, Hadžić, Račić i Efendić, 2004). Poslednje, ali po svemu sudeći, najmanje od svih nedostataka je nemogućnost centralne banke da djeluje kao povjerilac u krajnjoj nuždi (LOLR) u uslovima finansijske krize na nivou cijelog sistema. Uprkos ozbiljnoj i raširenoj finansijskoj krizi, centralna banka prekršila bi svoj temeljni propis o punoj deviznoj podršci ako bi izdala domaću valutu kako bi osigurala potrebnu likvidnost za finansijske institucije u krizi. Ova stroga monetarna disciplina pruža mnoge prednosti u smislu vjerodostojnosti sistema (Šević, 2004).

Međutim, u ovom slučaju, to se pokazalo nepoželjnim vlasništvom, budući da nedostatak mogućnosti za LOLR, osim što nije bio u stanju zaštititi se od sistemskog rizika, naglašava

opasnost od nesolventnosti banaka jer će štediše željeti osigurati svoju imovinu ulaganjem u inostranstvu. No, čak i da to nije slučaj, u slučaju gubitka povjerenja, oni će nastojati pretvoriti svoje depozite potraživanja u rezervnu valutu, a komercijalne banke moraju osigurati da imaju dovoljno sredstava. Komercijalne banke moraju ili držati dovoljno deviznih rezervi kako bi ispunile te zahtjeve ili moraju uspostaviti kreditne linije s inostranim bankama (Šević, 2004).

Limitiranost koju nalaže sistem valutnog odbora za Bosnu i Hercegovinu

Sistem valutni odbor, uz nisku produktivnost rada i liberalizovanu vanjsku trgovinu, stvorio je precijenjenost domaće valute. Precijenjenost domaće valute ima isti učinak za domaće, izvezno orijentisane proizvođače kao i linearno uvođenje izvoznih carina na sve što se izvozi ili subvencije za strane kompanije koje izvoze u našu zemlju za iznos precijenjenosti. Sva izvezno orijentisana preduzeća koja proizvode domaće proizvode imaju troškove (plate, materijalne troškove, poreze i socijalne doprinose itd.) (Pikkety, 2014).

U domaćoj precijenjenoj valuti, prihodi se ostvaruju izvozom u inostranstvo u podcijenjenim stranim valutama. Stoga, najveći gubitnici, zbog precijenjenosti domaće valute, su domaća izvezno-orijentisana preduzeća, koja su nekonkurentna kako na međunarodnom tako i na domaćem tržištu, budući da domaći potrošači kupuju jeftinije uvozne proizvode. Na taj način, precijenjena domaća valuta podstiče proces ekonomske deindustrializacije, bankrot kompanija te visoku nezaposlenost. Iz tih razloga banke, kao najrazvijeniji ekonomski sektor, uglavnom daju kredite za krajnju potrošnju stanovništva koja se namiruje uvozom, dok je kreditiranje ekonomije nedovoljno i neprofitabilno (Mishkin, 2010).

Za razliku od industrije koja je prošla kroz ogromnu digresiju, uslužni sektor, ponajprije bankarstvo i trgovina, doživio je prosperitet. Trgovina se razvila jer je isplativo kupovati i uvoziti strane robe u podcijenjenim stranim valutama i prodavati ih u domaćoj valuti u precijenjenoj domaćoj valuti. Svatko tko se pojavi na strani potražnje na inostranom tržištu i na strani ponude na domaćem tržištu koristi od precijenjene domaće valute. Zbog toga je razvijeno više trgovačkih centara, uglavnom u stranom vlasništvu, s ciljem prodaje inostrane robe (Mishkin, 2010). Osim toga, uvezana roba namijenjena je za krajnju potrošnju, a ne za ulaganja. Sve je to doprinijelo dugoročnom i visokom deficitu vanjske trgovine. Precijenjenu domaću valutu favorizuje i bankarski sektor i njegov razvoj. Privatizovani i pretežno bankarski sektor u stranom vlasništvu stavlja raspoloživa sredstva u potrošačke kredite za kupovinu uvezene robe, a ne za investicijske kredite za domaću proizvodnju (Mishkin, 2010).

Bankarski sektor u BiH zadužuje se u stranim podcijenjenim valutama (npr. u evrima) i ostvaruje prihod od kamata u precijenjenoj domaćoj valuti (u konvertibilnoj marki) uz relativno visoke kamatne stope. Tako je bankarski sektor jedan od najprofitabilnijih sektora, dok ekonomija BiH je u hroničnoj recesiji. I trgovinski i bankarski sektor u BiH su u funkciji vanjskotrgovinskog deficita, vanjske zaduženosti i siromaštva domaćeg stanovništva. Stoga su bankarski i trgovinski sektori pretežno u stranom vlasništvu, jer su u uslovima precijenjene domaće valute najprofitabilnija preduzeća za direktna ulaganja (Kanda, 2006).

ZAKLJUČCI

Valutni odbor, kao najstroži oblik sistema stopi bez diskrecionih prava u monetarnoj politici, dopušta nominalnu stabilnost stope i cijena. Monetarna stabilnost temeljni je preduslov za prelazno razdoblje u kojem se moraju provesti strukturne reforme. Ali monetarna stabilnost bez potrebnih strukturnih reformi, za mala, otvorena i nedovoljno konkurentna ekonomije, nije dovoljna i neće dovesti do stvarne ekonomske konvergencije. Naprotiv, proces divergencije dominira procesom konvergencije, kako između članica EU-a tako i potencijalnih članica. Strukturna i pretpristupna sredstva EU to mogu samo ublažiti. Ulaskom novih država članica s nedovoljnim nivoom realne ekonomske konvergencije i suočavanjem s nelojalnom konkurencijom multinacionalnih korporacija u mnogo razvijenijim starim članicama na slobodnom tržištu EU, EU postaje sve manje integrisana unija politički i ekonomski jednakih suverenih članica. I sve više integrisano tržište nelojalne konkurencije kojom dominira veliki kapital multinacionalnih korporacija.

Monetarna politika u obliku sistema valutnog odbora u BiH postiže nesumnjive rezultate. Stabilnost lokalne valute i transparentnost u poslovanju CBBiH značajno doprinose razvoju bankarskog sektora i razvoju povjerenja u bankarske institucije. Time se otvaraju vrata za ulazak stranih ulaganja i međunarodnog kapitala u BiH, što može ubrzati proces razvoja samoodržive otvorene ekonomije u BiH na putu prema zajednici evropskih država.

BiH, kao mala, otvorena, deindustrializovana i zadužena ekonomija sa svojim ranim ulaskom u EU, imaće manje šanse za reindustrializaciju i autonomno upravljanje politikom ekonomskog razvoja. BiH mora preduzeti mjere ekonomske politike kako bi provela stvarnu depresijaciju, tj. smanjila precijenjenost i podcijenjenost domaće valute, što bi dovelo do poboljšanja stvarne ekonomske konvergencije prema EU.

Stoga bi BiH trebala, što je prije moguće, pokrenuti proces velikih strukturnih reformi smanjenja i restrukturiranja javne potrošnje, kako bi se stvorilo povoljnije poslovno okruženje za domaća i strana ulaganja i mobilizovala ulaganja iz javnih sredstava putem razvojnih banaka koje su izuzete od bilo kojeg oblik političkog uticaja. Valutni odbor u BiH je osigurao nominalnu stabilnost, ali dugoročno gledano, bez potrebnih strukturnih reformi, ograničava ekonomski razvoj.

Evidentno je da je monetarni sistem u BiH od 2001. godine doživio značajne promjene s znakovima poboljšanja makroekonomskih performansi, kao i izazova s kojima se suočavaju tranzicijske ekonomije. Sistem valutnog odbora je odabrana kao jedina prikladna alternativa, uprkos mnogim izazovima, kao što su neki makroekonomski problemi (nezaposlenost, fiskalni deficit). Sticanje kredibiliteta bilo je posebno teško za novi valutni režim, uprkos velikim naporima CB BiH da izgradi imidž odgovarajućih institucija.

Uzimajući u obzir da je BiH još uvijek nerazvijeno demokratsko društvo s političkom i ekonomskom nesigurnošću i da ne postoji politički konsenzus, onda je razumljivo kako se ograničeni raspon režima monetarne politike možemo primjenjivati. Naime, nakon potpisivanja Dejtonskog sporazuma korištene su četiri različite valute, upravo su stvoreni zakoni i institucije. U tom okruženju, sama analiza troškova i koristi kao jedina alternativa za uvođenje monetarnih pravila je izbjegavanje nereda u politici. Uzroci toga su brojni, a najvažniji su nedostatak povjerenja u valutu među domaćim stanovništvom, neformalna euroizacija, ali zapamtite hiperinflaciju u novijoj historiji, sa stalnim očekivanjima visoke inflacije i ograničenih institucija političara.

LITERATURA

- Country Report. (2008). Selected Issues, Bosnia and Herzegovina. *IMF*, 7 (269), Washington DC.
- Ferizović, M. (2004). *Financial Markets and Institutions*. University of Bihać.
- Ferizović, M. i Ferizović, N. (2005). Currency Board. *Business Consultant*, 8(9), X 2010th, (48 - 53). Tuzla, BiH.
- Ganić, M. (2004). *Evropska monetarna unija*. TKD Šahinpašić, Sarajevo, BiH.
- Hanke, S. (2002). Currency Board. *Annals of The American Academy*, AAPSS, 579.
- Humpage, O. F., & McIntire, J.M. (1995). An Introduction to Currency Boards, Federal Reserve Bank of Cleveland (ed.). *Economic Review*, 31(2).
- IMF. (2004). Classification of Exchange Rate Arrangements and Monetary Policy Frameworks.
- Kamhi, N. (2004). An Assessment of The Currency Board Regime in Bosnia and Herzegovina. In *Proceedings CEA Annual Conference*. Toronto, Ontario, Canada, VI.
- Kanda, D. (2006). *Bosnia and Herzegovina: Financial System Stability Assessment*. Country Report 06/403, International Monetary Fund, Washington, DC, November.
- Kovačević, D. (2004). *Modern Day European Currency Boards*. Practice and Prospects, CB of B&H.
- Krstic, G., & Sanfey, P. (2007). Mobility, Poverty and Well-Being Among the Informally Employed in Bosnia and Herzegovina. *Economic Systems*, 31(3), 311–335.
- Milojević, A. (2011). Valutni odbor – priprema ekonomskog sloma. U *Zborniku sa Međunarodnog naučnog skupa „Ekonomska teorija i praksa u savremenim uslovima”* (str. 10-20). Brčko: Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Ekonomski fakultet Brčko.
- Mishkin, S. F. (2010). *Ekonomska novca, bankarstva i finansijskih tržišta*. Zagreb: Mate d.o.o.

- Piketty, T. (2014). *Kapital u 21. stoljeću*. Zagreb: Profil Knjiga d.o.o.
- Silajdžić, S. (2005). The Currency Board Trap: The Case of Bosnia and Herzegovina. *International Journal of Applied Econometrics and Quantitative Studies*, 2(2), 47–79.
- Stojanov, D. (2012). *Ekonomska kriza i kriza ekonomske znanosti: ekonomska teorija i ekonomska politika u labirintu tranzicije od „teritorijalne” k „tržišnoj” državi*. Rijeka: Ekonomski fakultet Sveučilišta u Rijeci; Sarajevo: Univerzitet u Sarajevu, Ekonomski fakultet. Reform Agenda for Bosnia and Herzegovina 2015 - 2018. Preuzeto 31.05.2022. sa from <http://europa.ba/wp-content/uploads/2015/09/Reform-Agenda-BiH.pdf>
- Stojanov, D. i Medić, Đ. (2001). *Makroekonomske teorije i politike u globalnoj ekonomiji: dominantne škole ekonomske misli*. Sarajevo: Ekonomski fakultet Univerziteta u Sarajevu.
- Stojanov, D., Hadžić, F., Račić, Z. i Efendić, A. (2004). *Survey and Analysis of the Debt Structure of a Sample of Bosnian Enterprises*. Economic Institute of Sarajevo, Sarajevo, September. Treadgold, M.L.
- Šević, Ž. (2004). The Political Economy of Currency, Substitution and Currency Board Arrangement. In *Proceedings Modern Day European Currency Boards, Practice and Prospects*, CB B&H.
- Vladušić, L. (2013). Prednosti i nedostaci fiksnog kursa (valutnog odbora) u uslovima ekonomije BiH. *Zbornik radova Ekonomskog fakulteta u Istočnom Sarajevu*, (7), 91-100.

STABILITY OF THE CURRENCY BOARD SYSTEM OF BOSNIA AND HERZEGOVINA

Mirjana Radaković¹, Mladen Ivić²

¹College "CEPS-Center for Business Studies" Kiseljak, Str. Josipa bana Jelačića bb, 71250 Kiseljak, Bosnia and Herzegovina, mirjana.ranilovic@gmail.com

²University PIM, Faculty of Economics, Despota Stefana Lazarevića bb, 78 000 Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

ABSTRACT

This paper deals with the topic of definition, structure, goal and stability of the currency board system in Bosnia and Herzegovina with the main focus on the eventual stability of the system itself. The currency board system is an alternative to traditional central banking, in which the monetary authority or central bank issues a domestic currency that is fully backed by foreign asset reserves and is willing to exchange its currency for an anchor foreign currency at a fixed rate. With regard to Bosnia and Herzegovina, from an economic, political and institutional perspective, there are strong pros and cons to using the currency board system. One of these reasons is macroeconomic stability, which is the main focus of the paper.

Keywords: Currency Board System, Central Bank of Bosnia and Herzegovina, macroeconomic stability, currency.

KOMPOZITNI INDIKATORI KVALITETA INSTITUCIJA I INSTITUCIONALNIH PROMENA

Dragan Turanjanin¹, Slobodan Cvetanović², Aleksandar Kostić³

¹Univerzitet Edukons, Fakultet poslovne ekonomije i finansija, Vojvode Putnika 87, 21202 Sremska Kamenica, Srbija, prof.cvet@gmail.com

²Univerzitet „Nikola Tesla“, Fakultet za menadžment u Sremskim Karlovcima, Njegoševa 1a, 21205 Sremski Karlovci, Srbija, turanjanindragan@gmail.com

³Univerzitet u Kosovskoj Mitrovici, Ekonomski fakultet, Filipa Višnjića bb, 38220 Kosovska Mitrovica, Srbija, aleksandar.kostic@pr.ac.rs

SAŽETAK

Institucije imaju vrlo značajnu ulogu u unapređenju funkcionalnosti društva, a naročito u pogledu rasta ekonomske efikasnosti. Institucije osiguravaju predvidive i konzistentne principe ponašanja ekonomskih aktera. Institucionalna promena, najjednostavnije receno, označava uvođenje novih pravila, ili tumačenje pravila koja podržavaju ili supstituišu postojeća pravila ili njihove interpretacije. Razumevanje značaja institucionalnih promena predstavlja važnu pretpostavku sagledavanja proizvodnog potencijala određene privrede. U radu je dato objašnjenje strukture četiri najčešće korišćenih kompozitnih indikatora kvaliteta institucija i institucionalnih promena: Indeks percepcije korupcije (International Corruption Perception Index), Indeks ekonomskih sloboda (Index of Economic Freedom), Svetski indikatori upravljanja (Worldwide Governance Indicators) i Indeks institucionalnih reformi tranzicionih zemalja (Index of Institutional Reforms of Transition Countries).

Ključne reči: SDI, prilivi SDI, efikasnost vlade, očekivana kontrola korupcije, zemlje ZB.

UVOD

Institucije su pravila ponašanja u društvu, ustanovljena zakonom, tradicijom, moralom. One na nedvosmislen i na transparentan način regulišu ustaljene odnose između privrednih subjekata. U suštini, radi se o ograničenjima kreiranih da bi se na predidiv način uredile po prirodi vrlo složene ljudske relacije (North, 2003).

Postojanje kvalitetnih institucija za unapređenje funkcionalnosti privrede, posebno imajući u vidu rast ekonomske efikasnosti je od neprocenjive važnosti. Pritom se ne sme gubiti iz vida činjenica da su neophodna stalna institucionalna prilagođavanja tehnološkim, ekonomskim i društvenim promenama. „Ekonomisti su uzorke ekonomskog rasta videli nekad u tehnologiji, nekad u ljudskom kapitalu (obrazovanju i veštinama ljudskih bića), a nekad u ekonomiji obima (opadajući troškovi kao posledica rasta velikih tržišta). Iako je jasno da su to sve neposredni uzroci povećanja produktivnosti, a time i rasta, oni nisu i jedini. Kada bi to bili, rast bi odavno postao univerzalna pojava, pošto se čini da je želja za poboljšanjem blagostanja univerzalna ljudska osobina i sve što bi društva trebalo da urade jeste samo da investiraju u tehnologije ili veštine i znanja koji bi proizveli takve željene rezultate. Međutim, tokom istorije (pa čak i u velikom delu savremenog sveta) društva nisu uspele da izvrše „prave“ investicije. Društva ne vrše nužne investicije zato što im institucionalne i organizacione strukture ne daju odgovarajući podsticaj“ (North, 2003).

Prilikom sagledavanja indikatora kvaliteta institucija i institucionalnih promena u nekom društvu važno je istaknuti činjenicu da ne postoje bilo kakve vrednosne konotacije. To upućuje na stav da institucije postoje u svim duštvima u svakom momentu. Dugo je pitanje kakvog su one kvaliteta.

Zbog svog značaja za društveni i ekonomski razvoj, pojavila se potreba za što realnijim iskazivanjem dostignutog nivoa institucionalnog razvoja i dinamike institucionalnih promena u globalnim relacijama. Razvijeni su i u ptimeni je veliki broj složenih (kompozitnih) indikatora institucionalnog razvoja pojedinih zemalja u svetu. O sadržajnom određenju četiri značajnija idikatora institucionalnog razvoja, kao i izvora podataka na osnovu kojih se isti komponuju se govori u tekstu koji sledi.

ZNAČAJNIJI POKAZATELJI KVALITETA INSTITUCIJA

Svojim značajem se izdvajaju sledeći kompozitni indikatori kvaliteta institucionalnog razvoja pojedinih zemalja:

- Indeks percepcije korupcije (Transparency, 2022),
- Indeks ekonomskih sloboda (Heritage, 2022),
- Svetski indikatori upravljanja (World bank, 2022),
- Indeks institucionalnih reformi tranzicionih (World bank, 2022).

Tabela 1. Pokazatelji kvaliteta institucija.

Table 1. Quality indicators of institutions.

Pokazatelj	Definicija	Izvor
Indeks percepcije podmićivanja (International Corruption Perception Index)	Očekivani nivo podmićivanja u zemlji. Vrednost indeksa se kreće od 0,0 do 10,0. Veća vrednost znači manji nivo podmićivanja u zemlji.	Transparency International Corruption Perception Index
Indeks ekonomskih sloboda (Index of Economic Freedom)	Složeni indeks sastavljen od deset pojedinačnih indeksa koji govori o nivou razvijenosti institucija određenih zemalja.	The Heritage Foundation
Svetski indikatori upravljanja (Worldwide Governance Indicators)	Ocenjuje slobodu govora, odgovornost, političku stabilnost, efikasnost vlade, kvalitet regulative, vladavinau prava i kontrolu korupcije	Svetska banka
Indeks institucionalnih reformi tranzicionih zemalja (Index of Institutional Reforms of Transition Countries)	Slođeni indeks koji sačinjen od proseka šest pojedinačnih indeksa koji poprimaju vrednosti od 1 do 4+.	Svetska banka

INDEKS PERCIPIRANE KORUPCIJE

Indeks percipiranog podmićivanja (korupcije) organizacije Transperensi internenešnel ispituje opažanje, a ne događaje, planove i verovatnoću koruptivnih aktivnosti u ruštvu (npr. broj prijavljenih slučajeva, broj osuda, broj tekstova u medijima, usvojeni zakoni, najave). Uzima vrednosti od 0 („čiste“) do 100 („vrlo korumpirane“) aktivnosti. Prikazuje podatke o percipiranim nivoima korumpiranosti državnih funkcionera i zaposlenju javnom sektoru. Viša vrednost indeksa implicira nivo očekivane korupcije u posmatranom društvu.

Indeks se sačinjava na osnovu većeg broja različitih istraživanja koja ispituju mišljenja stručnjaka, predstavnika institucija i poslovnih ljudi. Indeks percipirane korupcije je „agregatno istraživanje“ (istraživanje grupe istraživanja), osmišljeno kako bi se prevazišli nedostaci svakog pojedinačnog istraživanja o korupciji. Veličina indeksa ne odražava neophodno sagledavanje promena u odnosu na prethodnu godinu, već govori o očekivanju. Za komparaciju je skor zemlje važniji od njene pozicije na tabeli (broj država/teritorija koje su uključene se menja). Promene indeksa kod pojedinih država/teritorija mogu biti posledica promene uzorka koji je uzet u obzir pri izračunavanja indeksa. Indeks percipiranog podmićivanja omogućava uporedivost zemalja u svetu po pitanju očekivane korupcije u njima. Ukratko, Indeks ne odražava domete u borbi protiv korupcije, sve dok promena prakse ne postane jasno vidljiva ispitanicima. Indeks se relativno sporo menja budući da obuhvata istraživanja realizovana tokom poslednje dve godine. Zemlje u razvoju mogu biti prikazane u lošijem svetlu usled pristrasnosti i predubedenja inostranih posmatrača.

Pokazatelji percepcije korupcije odslikavaju kvalitet institucija, efikasnost pravosuđa i prepreke ulaganjima. Indeks percepcije korupcije zaokuplja najviše medijske pažnje i njime se u

najvećoj meri rukovode investitori, donatori, poslovne institucije i istraživači. Indeks sačinjavaju rezultati istraživanja o percepciji korupcije koja se sprovode s poslovnim domaćim i stranim ljudima u svakoj zemlji. Ta istraživanja realizuje veći broj nezavisnih organizacija po metodologiji koja je za sve zemlje ista pa su podaci, uz ograničenje da je reč o percepciji, ipak uporedivi.

INDEKS EKONOMSKIH SLOBODA

Indeks ekonomskih sloboda Hertidž fondacije je neponderisani prosek vrednosti deset indeksa pojedinačnih sloboda: sloboda poslovanja, sloboda trgovine, monetarna sloboda, fiskalna sloboda, vlasnička prava, sloboda od utcaja države, sloboda ulaganja, finansijska sloboda, sloboda od korupcije i sloboda radne snage. Stručni autoritet Hertidž fondacije ima veliki uticaj na formiranje stavova zapadnih investitora o ekonomskoj politici i političkoj stabilnosti te institucionalnom razvoju promatranih zemalja. Stoga se Hertidžov indeks ekonomskih sloboda intenzivno citira i popularna je mera ocene napretka tržišnih reformi. Premda indeks ekonomskih sloboda u svojoj suštini odražava pogled liberalnih društava kojima su takve vrednosti tradicionalno prisutne i istorijski prihvaćene kao prirodne može se reći da je vrlo koristan za ispitivanje i upoređivanje institucionalne razvijenosti budući da se set pokazatelja kojima koristi bazira na metodološki konzistentnim međunarodno poredivim bazama podataka.

Svaka od prethodno navedenih deset sloboda vitalno je važna za prosperitet pojedinca i nacije. Pritom je pojam ekonomskih sloboda definisan kao onaj deo slobode čoveka koji se odnosi na materijalnu nezavisnost pojedinca u odnosu na državu i ostale organizovane grupe. Samo ekonomski slobodan pojedinac može imati političku slobodu. Pojedinac je ekonomski slobodan ako ima potpunu kontrolu nad svojim radom i vlasništvom, bez uplitanja države. Uloga države svedena je na zaštitu tako određene slobode. Idealni (najviši) stepen ekonomske slobode osigurava pojedincu apsolutno pravo privatnog vlasništva, potpunu slobodu kretanja kapitala, rada i roba, kao i nemešanje države. Prihvatljivo uplitanjem države smatra ubiranje poreza za finansiranje državne funkcije zaštite opisanih sloboda ili za potrebe nacionalne odbrane. Dopuštena je i uloga države u obezbeđenju javnih dobara. Svako mešanje države iznad dopuštenog minimuma smatra se ugrožavanjem sloboda, ponajprije ekonomskih.

SVETSKI INDIKATORI UPRAVLJANJA

Sledeće su komponente kompozitnog indeksa Svetski indikatori upravljanja:

- sloboda govora i odgovornost (učesće građana u izboru vlade, sloboda izražavanja, sloboda medija),
- politička stabilnost (mogućnost destabilizacije vlade neustavnim ili nasilnim sredstvima, terorizam),
- efikasnost vlade (kvalitet javnih usluga, kvalitet javnih službi, podložnost političkim pritiscima),
- kvalitet regulative (primena propisa koji promovišu razvoj privatnog sektora),
- vladavina prava (odražava percepcije o nivou poverenja i poštovanju društvenih pravila: kvalitet izvršenja ugovora, poštovanje imovinskih prava, rad policije i sudova, stopa kriminala) i
- kontrola korupcije (odražava percepcije o tome u kojoj meri se javna moć koristi za privatne koristi, uključujući i sitne i značajane oblike korupcije, kao i „uzurpiranje” države od strane elite i privatnih interesa).

Mere kvalitet javnog upravljanja u preko 200 zemalja na osnovu blizu 40 izvora podataka koji se ažuriraju svake godine od 2002. u saradnji sa preko 30 organizacija širom sveta. Osnovni podaci su deo aktuelnih istraživanja i mišljenja koja su učvrstila iskustva i zapažanja reformski orijentisanih pojedinaca u vladi, civilnom društvu i privatnom sektoru, da je dobro upravljanje ključno za razvoj. Njihovo sve veće prepoznavanje veze između dobrog upravljanja i uspešnog razvoja, kao što sugerišu empirijski dokazi, je stimulisalo potrebu za praćenjem kvaliteta upravljanja među zemljama i unutar pojedinačnih zemalja tokom vremena. Praktično svi pojedinačni izvori podataka koji su u osnovi zbirnih indikatora su, zajedno sa samim zbirnim

indikatorima, javno dostupni. Svetski indikatori upravljanja su kompilacija percepcija veoma raznolike grupe ispitanika, prikupljenih u velikom broju anketa i drugih procena upravljanja u različitim zemljama. Neki od ovih instrumenata obuhvataju stavove firmi, pojedinaca i javnih zvaničnika u zemljama koje se procenjuju. Drugi odražavaju stavove nevladinih organizacija i donatora pomoći sa važnostnim iskustvom u zemljama koje se procenjuju, dok su druge zasnovane na procenama komercijalnih agencija za ocenjivanje rizika. Komplementarna vizija indikatora upravljanja širom sveta na makro nivou su Ankete o upravljanju Svetske banke, koje su alati za procenu upravljanja na nivou zemlje koje je razvio Institut Svetske banke. Svetski indikatori upravljanja nude koristan pregled nekih percepcija kvaliteta upravljanja u zemlji.

MEĐUNARODNI INDEKS SVOJINSKIH PRAVA

Međunarodni indeks svojinskih prava ocenjuje institucije koje kreiraju i sprovode svojinska prava i meri stepen poštovanja različitih oblika svojinskih prava: pravnog i političkog okruženja, fizičkih (opipljivih) imovinskih prava i prava intelektualne (nematerijalne) svojine, takođe i ispituje povezanost između imovinskih prava i drugih ekonomskih i socijalnih indikatora blagostanja, uključujući: rodnu ravnopravnost, preduzetništvo, istraživanje i razvoj, građanski aktivizam, interneta i e-društva.

Indeks svojinskih prava daje sveobuhvatan pregled stanja i analizu stanja imovinskih prava širom sveta, omogućava primenu uporednih analiza među zemljama, kao i analizu trendova tokom vremena; to jest, pokazuje gde su režimi imovinskih prava jaki, a gde su slabi i kakvi su nedostaci, te procenjuje da li se svojinska prava vremenom menjala zbog politika, institucionalnih promena ili drugih događaja. Pored kvantifikovanja stanja zaštite imovinskih prava po zemljama, omogućava različite analize vezane za važnost imovinskih prava; na primer, njihov odnos prema društveno-ekonomskim rezultatima, slobodama, socijalnom kapitalu i e-društvu.

Kako se radi se o globalnom indeksu koji je u potpunosti posvećen merenju intelektualnih i fizičkih svojinskih prava i koji naglašava ključnu ulogu prava vlasništva u stvaranju prosperitetne privrede i društva u celini, omogućava širokom krugu korisnika (kreatorima politike, istraživačima, biznismenima, nevladinim organizacijama i dr) da sagledaju razvijenost i poštovanja vlasničkih prava širom sveta i predstavlja instrument i političko sredstvo za kreatore politike, biznismene i građanske aktiviste kako bi razumeli kako tri glavne komponente ekosistema imovinskih prava (pravno i političko okruženje, fizička svojinska prava i prava intelektualne svojine) međusobno deluju kako bi privukle investicije i održale zdrave institucije.

Indeks svojinskih prava sastoji se od 10 podindeksa grupisanih u tri osnovne grupe: pravno i političko okruženje koja pruža informacije o snazi institucija određene države, kao i prava fizičkog vlasništva i prava intelektualne vlasništva, koja odražavaju dva oblika vlasničkih prava presudnih za socijalno-ekonomski razvoj zemalja.

Indeks se sastoji od tri komponente, od kojih se svaka računa na osnovu više varijabli. Sve varijable preuzimaju se iz drugih međunarodnih izvora, kao što su Globalni indeks konkurentnosti Svetskog ekonomskog foruma, Poslovanje Svetske banke ili Indikatori dobrog upravljanja Svetske banke. Svaka komponenta računa se kao prosek vrednosti varijabli koje je čine, dok se konačna ocena računa kao prosek sve tri komponente. Maksimalan broj poena koji se može dostići je 10 (www.internationalpropertyrightsindex.org).

Komponente i varijable su:

- pravno i političko okruženje (nezavisnost sudstva, vladavina prava, politička stabilnost, nivo korupcije),
- zaštita fizičke imovine (zaštita svojinskih prava, registracija nekretnina, pristup kreditima),
- zaštita intelektualne imovine (percepcija zaštite intelektualnih prava; zaštita patenata; zaštita autorskih prava).

INDEKS INSTITUCIONALNIH REFORMI TRANZICIONIH ZEMALJA

Indeks institucionalnih reformi tranzicionih zemalja Svetske banke temelji se na sistemu klasifikacije koncipiranom 1994. godine. Indeksi imaju vrednosti od 1 do 4+, pri čemu 1 upućuje

na minimalne promene od sistema rigidne planske privrede do 4+ što prezentuje status razvijene tržišne ekonomije. Procene se sprovode u sledećim oblastima:

- privatizacija velikih sistema,
- privatizacija malih i srednjih preduzeća,
- kvalitet vlasti i prestrukturiranje preduzeća,
- cenovna liberalizacija,
- trgovina i spoljnotrgovinska razmena,
- konkurentnost.

Na početku procesa tranzicije evropskih zemalja, institucije su u značajnom stepenu dizajnirane višegodišnjim načinom života. To je dovelo do različitog intenziteta institucionalnih promena, ali i do različite ekonomske razvojenosti tranzicionih privreda. Shodno toj činjenici, jedan broj tranzicionih zemalja (Češka, Estonija, Mađarska, Letonija, Litvanija, Malta, Poljska, Slovenija i Slovačka) postale su članice EU 2003., druge 2007. (Bugarska i Rumunija), dok je Hrvatska članica ove regionalne ekonomske integracije od 2013. godine. Jedan broj zemalja je i dalje na putu ka članstvu u EU (Crna Gora i Srbija pregovaraju o pristupanju; zemlje u statusu kandidata su Albanija i Severna Makedonija, dok je Bosna i Hercegovina potpisala Sporazum o stabilizaciji i pridruživanju). Važno je napomenuti da se tranzicija u slučaju bivših socijalističkih evropskih zemalja ovom prilikom ne posmatra kao proces koji se završava njihovim ulaskom u Evropsku uniju. Naprotiv, članstvo u EU samo menja oblik tranzicije. Može se reći da je cilj evropskih tranzicionih zemalja da se pridruže EU istovremeno i snažan pokretač njihove institucionalne transformacije i neophodne institucionalne harmonizacije sa zemljama EU. Ovaj strateški cilj, koji prvobitno proizilazi iz društvenog konsenzusa, ima jak kapacitet da promoviše, konsoliduje i sprovede neophodne reformske procese. Harmonizacija institucija i, posledično, punopravno članstvo u EU stvara sigurnije i predvidljivije društveno (a samim tim i ekonomsko) okruženje. Jake institucije ne tolerišu veliku sferu diskrecionog odlučivanja, stvarajući osnovni preduslov za povećanje domaćih i stranih investicija. Međutim, institucije suštinski zavise i od kulturnog nasleđa zemalja u tranziciji, koje se ne može tako brzo nadoknaditi i izbalansirati sa tradicionalnim tržišnim ekonomijama EU.

ZAKLJUČCI

Postoji veliki broj parcijalnih i kompozitnih pokazatelja kvaliteta institucija u pojedinim zemljama. Kompozitni indeksi često sadrže podatke koji su međusobno povezani i u kojima dolazi do izražaja problem simultanosti, što zahteva dodatni oprez pri njihovoj interpretaciji. Međutim, i pored nedostataka, ovakvi načini merenja institucionalnog razvoja pojedinih zemalja stvaraju metodološki konzistentne baze podataka koje su godinama razvijane za mnoge zemlje u svetu.

Najznačajniji kompozitni indikatori kvaliteta institucionalnog razvoja pojedinih zemalja su: Indeks percepcije korupcije, Indeks ekonomskih sloboda, Svetski indikatori upravljanja i Indeks institucionalnih reformi tranzicionih privreda.

LITERATURA

- Heritage. (2022). Report. Retrieved June 12, 2022, from www.heritage.org
- North, D. C., & Silaški, N. (2004). Uspon zapadnog sveta. *Ekonomski anali*, 44, 215-232. www.fraserinstitute.org
- Transparency. (2022). Report. Retrieved June 12, 2022, from www.transparency.org
- World bank. (2022). Report. Retrieved June 12, 2022, from www.worldbank.org

COMPOSITE INDICATORS OF INSTITUTIONAL QUALITY AND INSTITUTIONAL CHANGES

Dragan Turanjanin¹, Slobodan Cvetanović², Aleksandar Kostić³

¹University Educons, Faculty of Business Economics and Finance, Vojvode Putnika 87, 21202 Sremska Kamenica, Serbia, prof.cvet@gmail.com

²Union University "Nikola Tesla", Faculty of Management in Sremski Karlovci, Njegoseva 1a, 21205 Sremski Karlovci, Serbia, turanjanindragan@gmail.com

³University of Kosovska Mitrovica, Faculty of Economics, Filipa Višnjića bb, 38220 Kosovska Mitrovica, Serbia, aleksandar.kostic@pr.ac.rs

ABSTRACT

The paper examines the impact of government efficiency and corruption control as two of a total of six partial indicators of the World Bank's perception of the quality of public governance (World Governance Indicators) on foreign direct investment (FDI) inflows from the Western Balkans (WB) from 2010 to 2019. years. It was concluded that the WB countries slightly improved the efficiency of the government in 2019 compared to 2010. This is a shift that is absolutely insufficient in terms of the imperative to improve the quality of institutions in these countries over a period of ten years. This statement is especially important given the fact that these are countries that are on the way to joining the European union (EU). The situation is even more unfavorable when considering the change of indicators related to the expected control of corruption in these countries. Namely, during the period under review, the perception of the success of corruption control in the WB countries has hardly changed. Moreover, the perceived corruption rate in BiH increased from -0.3 in 2010 to -0.6 in 2019, in

Northern Macedonia from - in 2010 to -0.4 in 2019, in Serbia from -0.3 to -0.4. Overall, it can be said that the indicators of the expected efficiency of the government and the expected control of corruption did not have a positive impact on the size of the inflow of foreign direct investments in the WB countries in the observed period of time.

Keywords: FDI, FDI inflows, government efficiency, corruption control, WB countries.

DIGITALNA TRANSFORMACIJA POSLOVNIH I TEHNOLOŠKIH ASPEKATA MEĐUNARODNE EKONOMIJE

Gordana Prlinčević, Marija Marčetić, Marina Jovović

Toplička akademija strukovnih studija - Odsek za poslovne studije Blace, Kralja Petra I
Karađorđevića, 18420 Blace, Srbija, gordanaprlincevic@yahoo.com, neimar.marija@gmail.com,
marinajovovic@vpskp.edu.rs

SAŽETAK

Digitalna revolucija i globalizacija drastično menjaju način razmišljanja ljudi, njihovo ponašanje i međusobnu komunikaciju, kao i način rada i poslovanja. Novim načinom kreiranja znanja, obrazovanja i distribucije informacija menja se ekonomska i poslovna praksa u svetskim razmerama. Zavisnost tržišnog privređivanja i tehnološkog progressa predstavlja najznačajniju pokretačku snagu sa praktično neiscrpnim potencijalima kreiranja i usavršavanja svega postojećeg u savremenoj civilizaciji. Iako tek na početku, informacione i komunikacione tehnologije predstavljaju bazu, infrastrukturu digitalne revolucije. Ekonomska globalizacija generiše nove zahteve i izazove u vidu povećanja konkurentnosti, prilagođavanja novim tržištima, zadovoljavanja sve viših zahteva kupaca i stalno praćenje savremenih tehnologija. Efikasna integracija postojećih poslovnih i informacionih rešenja primenom standardizovanih, baznih informacionih tehnologija (XML- Extensible Markup Language, Web servisi) značajno smanjuje rizike investiranja i doprinosi opštoj profitabilnosti kompanije. Digitalna transformacija poslovanja, danas, nije opcija, već jedina alternativa dugoročnog opstanka i napretka kompanija.

Ključne reči: digitalizacija, međunarodna ekonomija, informaciono-komunikacione tehnologije.

UVOD

Najdalekovidije tehnologije su one tehnologije koje vremenom postaju opšte prihvaćene. Na svom početku revolucionarne, ove tehnologije se tokom svog razvoja utapaju u svakodnevni život do nivoa da postanu samostalno neprepoznatljive. Internet je odličan primer ovakve tehnologije, on više samostalno ne postoji, već je postao deo svakodnevnog života. Tako se, na primer, pri tumačenju pojma Internet tehnologije sreće objašnjenje za oko hiljadu različitih termina najrazličitijih domena ljudskog života i delovanja (SearchWinIT, 2008; Ilić, 2005).

Pod pojmom Internet najčešće se podrazumeva javno dostupna mreža međusobno povezanih mreža računara za prenos podataka, realizovana korišćenjem standardizovanih protokola. Ova "mreža svih mreža" sastoji se od velikog broja kućnih, poslovnih, akademskih i drugih mreža računara, koje sadrže različite informacije i omogućavaju različite servise. Pod Internet servisom podrazumeva se mogućnost obavljanja neke funkcije, tj. usluge koju hardverski i softverski resursi Interneta mogu da pruže korisniku. Iako je u osnovi najčešće korišćenih Internet servisa (E-mail, FTP, WWW) razmena informacija, Internet više ne predstavlja samo medijum za prenos podataka, već distribuirani računar koji povezuje najrazličitije hardverske i softverske resurse. Razvoj novih i usavršavanje postojećih Internet servisa doprineli su da se Internet proširi na sve aspekte ljudskog života. Internet tehnologije se danas spominju kao bazne tehnologije u telekomunikacijama, industrijskoj automatizaciji, robotici itd. Uzimajući u obzir dinamiku razvoja Interneta, i njegov globalni uticaj, pod Internet tehnologijama se podrazumeva skup hardverskih i softverskih komponenti, modula, protokola i procedura neophodnih za održavanje i usavršavanje infrastrukture Interneta, kao i održavanje postojećih i razvoj novih servisa. Buran razvoj Internet tehnologija omogućio je da Internet postane najmoćniji komunikacioni medijum, stalno dostupna platforma koja obezbeđuje softverske servise za sve oblasti ljudskog delovanja i značajan socijološki faktor. Ovako drastične promene odražavaju se i na ekonomsku sferu društvenog života

na taj način što menjaju stratešku poziciju kompanija u sredini. Promene u tehnologiji stvaraju nova tržišta, nove proizvode — uopšte, nove načine za stvaranje konkurentske prednosti. Ovo je posebno izraženo u granama takozvane visoke tehnologije, mada i tehnološki manje intenzivne grane nisu imune na uticaj ovih promena.

POSLOVNI I TEHNOLOŠKI ASPEKTI DIGITALNE EKONOMIJE

Savremeni trendovi razvoja Interneta ogledaju se u zahtevima da se omogućí prenos najrazličitijih formata multi-medijalnih podataka, za potrebe tradicionalnih medija kao što su telefonija, televizija i film. Pored povećanja komunikacionih mogućnosti, razvoj Interneta podrazumeva i povećanje interaktivnosti sa korisnikom, tj. kreiranje javnih Web sajtova, koji omogućavaju da korisnici dodaju, brišu i edituju njihov sadržaj. Konvergencija bežičnih i Interent tehnologija ima za cilj da omogućí neprekidno korišćenje Interneta najrazličitijim uređajima, sa bilo koje tačke na Zemlji (Miletić, 2007).

Za kratko vreme Internet je postao ne samo opšte prihvaćena bazna tehnologija, već i globalni način razmišljanja u ekonomiji, obrazovanju, kulturi i svakodnevnom životu. Internet je najbrže prihvaćena fundamentalna tehnologija u istoriji. Dok je drugim fundamentalnim naučno-tehničkim otkrićima trebalo i po nekoliko decenija da postanu opšte prihvaćene i široko empirijski primenjene, Internet je za nepunu deceniju postao „kamen temeljac” savremenog informatičkog društva (tabela 1). Naime, prema IWS-u, Internet World Stats, 31. marta 2009. godine 1 596 270 108 ljudi koristi Internet širom planete.

Tabela 1. Brzina primene novih naučno-tehnoloških otkrića.

Table 1. Speed of application of new scientific and technological tools.

Tehnologija	Vreme do široke empirijske primene
Portland cement	68 god.
Parna lokomotiva	61 god.
Električni telegraf	46 god.
Televizija	22 god.
Najlon	11 god.
Elektronski računar	7 god.
Komunikacioni računar	7 god.
Mikroprocesor	12 god.

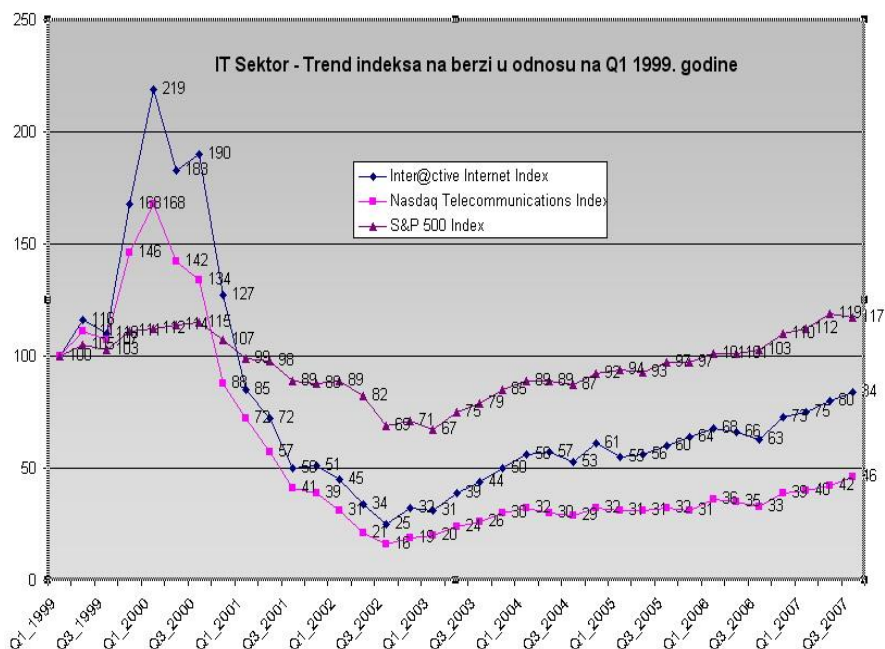
Fenomen globalne prihvatljivosti Interneta i dubina nastalih promena ne mogu se posmatrati i shvatiti kao isključivo tehničko-tehnološke promene, već se moraju posmatrati kao transformacija celokupnog društva. Globalizacija i Internet simbolizuju duh vremena na početku novog milenijuma i podrazumevaju posmatranje sveta „novim očima“. Internet kao „meža svih mreža“ predstavlja metaforu novog digitalnog doba. Pored toga što je Internet mreža, on je i softver, i novi interaktivni masovni medijim, i u krajnjoj instanci simbolizuje nov način razmišljanja i novu kulturu. Sa ekonomskog aspekta posmatrano Internet je najbrže rastući prodajni i marketing kanal u istoriji. Internet ujedno predstavlja najefikasnije komunikaciono sredstvo na svetu. J. Bezos, osnivač čuvene Internet kompanije „Amazon“, je uporedio nastanak i brz razvoj Weba u toku nekoliko godina sa prvih deset sekundi velikog praska, kada se puno toga desilo za veoma kratko vreme. Pri tome se ponašanje kupaca i njihova očekivanja menjaju kada uđu u prostor Interneta. Internet predstavlja izazov za mnoge fundamentalne ideje o poslovanju i načinu njegovog organizovanja. Internet tehnologije predstavljaju fundamentalni preokret u sposobnosti pribavljanja, manipulisanja, čuvanja i transfera informacija. Razmena informacija preko Interneta i intraneta (unutrašnje mreže u okviru kompanije) se sada može posmatrati kao izvor kreiranja vrednosti, za razliku od ranijeg shvatanja da informacija isključivo predstavlja trošak. Bitno je naglasiti da je Internet doveo do promene konfiguracije pojedinih delatnosti, kao i balansa moći

između proizvođača, posrednika i potrošača. Zahvaljujući Internetu potrošač postaje centralna figura, a informacija i znanje centralni kvalitet nove digitalne ekonomije.

DIGITALNA EKONOMIJA

„Sve stvari do kojih nam je stalo, jedna po jedna, zahvaćene su i promjenjene uticajem Interneta i drugih naučnih i tehnoloških dostignuća. Načini komunikacije, izražavanja razmišljanja, tj. ceo ljudski život je pod uticajem novih tehnologija. I dok tehnološka revolucija ključa na površini, nešto mnogo veće polako nadolazi. Uspostavlja se nova ekonomija. Pre pojave Interneta i elektronskog poslovanja pravila su bila veoma jednostavna: pobediti konkurenciju povezivanjem sa dobavljačima i držanjem potrošača u mraku. Kako je postojeći red narušen, neophodno je uspostavljanje novih pravila. Nova pravila igre zahtevaju brzinu, fleksibilnost, inovativnost i kolaboraciju. Nova pravila za novu ekonomiju“. Ona je dinamička, globalna i umrežena, karakteriše je fleksibilna proizvodnja, ekspanzija usluga, digitalizacija, intenzivna razmena informacija preko Interneta i intraneta, važnost znanja kao resursa. Najznačajniji faktori konkurentnosti su inovacije, kvalitet proizvoda i usluga, vreme i niski troškovi. Odnose sa drugim kompanijama karakteriše sve intenzivnija saradnja i ulazak u stratezijske poslovne alijanse. Evidentno je došlo do transformisanja strukture i funkcionisanja ekonomije. Takođe je karakteristično da se menadžerske odluke donose u uslovima rizika i neizvesnosti. Sve su to razlozi zašto u prvi plan dolazi značaj informaciono-komunikacionih tehnologija (Đorđević, 2007).

Prema UNCTAD-u (United Nations, 2022) informaciono-komunikacione tehnologije su tehnologije opšte namene, i kao takve imaju permanentan i sveobuhvatan uticaj na ekonomiju. ICT tehnologije uspostavljaju novu paradigmu za konfiguraciju ekonomskih aktivnosti i nameću rapidnu promenu pristupa razvoju ekonomije u celini. Značaj IT sektora se, pre svega, ogleda kroz doprinos u implementaciji novih rešenja u različitim oblastima delovanja, kroz generisanje novih pristupa proizvodnji i potrošnji. Primenom savremenih ITC tehnologija olazi do bitnog smanjivanja transakcionih troškova između ekonomskih agenata. Tu ulogu IT sektora odslikava i kretanje indeksa na brzi IT sektora što je prikazano na slici 5. Naime, jasno je uočljivo da indeksi berze prate mogućnost sticanja profita primenom ICT tehnologija u drugim sektorima ekonomije.



Slika 5. IT sektor - Trend indeksa na berzi.
Figure 5. IT sector - Index trend on the stock market.

Razvoj tehnologija, a pre svega Interneta i drugih informacionih i komunikacionih tehnologija, doveo je do fundamentalnih promena u ekonomiji. Sa napretkom informacionih i komunikacionih tehnologija kupci, snabdevači i poslovni partneri menjaju svoj odnos prema kompanijama, i postavljaju sve oštrije zahteve. Internet tehnologije predstavljaju fundamentalni preokret u sposobnosti pribavljanja, manipulisanja, čuvanja i transfera informacija. Zahvaljujući njima kupac je veoma dobro obavešten o ponudama raznih proizvođača, uz niske troškove pretraživanja, što mu omogućava da brzo vrši kompariranje i da izabere proizvod onog kvaliteta, dizajna i cene, koji njemu odgovara, nezavisno od lokacije. Kupac postaje „kralj“ nove ekonomije. Kupac je postao „kralj“ ekonomije jer može interaktivno da učestvuje u stvaranju proizvoda i usluga. Kompanije se trude da pridobiju naklonost i lojalnost kupca, koji korišćenjem prednosti informaciono-komunikacionih tehnologija, specificira svoje zahteve i želje za njihovo zadovoljenje. Tako nova ekonomija postaje izazov za mnoge fundamentalne ideje o poslovanju i načinu njegovog organizovanja.

Osnova nove ekonomije je strukturni pomeraj od tradicionalne ekonomije ka ekonomiji koju karakterišu obrada i proizvodnja „neopipljivih“ dobara (informacije, znanje, softver). To nameće promene u poslovnom modelu, koje vode ka novim formama organizovanja, kako kompanija pojedinačno, tako i ekonomskog okruženja u celini. Pored tradicionalnog tržišta, gde su kupoprodajni odnosi i konkurencija dominantni oblici ponašanja, danas su kompanije prisutne i u virtuelnom svetu, u tržišnom prostoru. U tržišnom prostoru (market-space) odnosi sa potrošačima baziraju se na interakciji, dok je kolaboracija dominantni odnos sa poslovnim partnerima pa čak i konkurencijom.

Digitalna, nova ekonomija nastaje konvergencijom komunikacija, računarstva, informacija, znanja i novog načina upravljanja poslovnim procesima. Nova ekonomija se prvenstveno odnosi na interakciju, kolaboraciju, inovaciju, koordinaciju i učenje. Kombinacijom mrežnih tehnologija i novih, mrežnih, poslovnih modela stvoreni su novi poslovi, nove industrijske grane, nov tržišni prostor, praktično, nova forma ekonomije. Prema definiciji APEC-a stvorena je nova ekonomska paradigma (Asia-Pacific Economic Cooperation, [APEC], 2022). Digitalna ekonomija je novi ekonomski model, sačinjen od skupa tehnologija, postupaka i politika, isprepletan, da bi se obezbedio maksimalan, dugoročan i stabilan rast. Pri tome, mrežna informaciona tehnologija dramatično povećava obim i vrednost informacija, koje su dostupne pojedincima, kompanijama, tržištima i vladama, omogućavajući im da blagovremeno donose valjane odluke i time realizuju superiorne performanse.

Osnovni tehnološki aspekt nove, digitalne ekonomije, svakako, predstavljaju Internet tehnologije i na Webu bazirana rešenja elektronskog poslovanja. Inoviranje postojećih rešenja e-poslovanja i njihova integracija sa novim servisima put je izgranje fleksibilne tehnološke platforme kompanije. Prepoznavanje znanja, tj. intelektualnog kapitala, kao najznačajnijeg resursa, reinženjering poslovnih procesa i prihvatanje mrežnih organizacionih formi, osnove su prilagođavanja uslovima nove, digitalne, Internet ekonomije. Internet ekonomija predstavlja izazov za mnoge fundamentalne ideje o poslovanju i o načinu njegovog organizovanja. Implikacije promena u stratejskom razmišljanju su vezane za redefinisane industrijske strukture, odnosno granica pojedinih delatnosti, pre svega sa stanovišta inputa. Informacije, a ne materijalna dobra, postaju najznačajniji resursi kompanija, dok brzina njihovog pribavljanja i obrade postaje ključan faktor konkurentnosti. Internet tehnologije predstavljaju fundamentalan preokret u sposobnosti pribavljanja, manipulisanja, čuvanja i transferisanja informacija. U uslovima digitalne ekonomije dakle dolazi do značajnih promena uloge i tretmana određenih entiteta.

Prilagođavanje promenama, koje, u svim oblastima života i rada, donosi digitalna ekonomija u odnosu na industrijsku paradigmu, uslov je opstanka u savremenom, heterogenom, globalnom okruženju. Pregled izmena u tretmanu određenih ekonomskih entiteta, koje sa sobom donosi digitalna ekonomija, dat je u tabeli 2.

Tabela 2. Nova ekonomija – nova pravila.

Table 2. New economy - new rules.

	Industrijska paradima	Informaciona paradigma
Ljudi	Generator troškova	Generator prihoda
Osnova snage menadžmenta	Nivo u hijerarhiji	Nivo znanja
Zadatak menadžmenta	Kontrola podređenih	Podrška kolegama
Informacije	Kontrolni instrument	Sredstvo komunikacije
Proizvodnja	Prerada fizičkih resursa u opipljiva dobra	Put od znanja do neopipljivih dobara
Protok informacija	Kroz organizacionu hijerarhiju	Kroz mrežu kolega
Primarni izvor prihoda	Opipljiv (finansijski)	Neopipljiv (ideje, inovacije, potrošači)
Uska grla proizvodnje	Kapital i veštine	Vreme i znanje
Manifestacija proizvoda	Hardware (opipljiv)	Koncept (neopipljiv)
Tok proizvodnje	Vođen mašinama	Vođen idejama
Odnos sa potrošačem	Jednosmeran (preko tržišta)	Interaktivan (preko mreže)
Znanje	Alat	Ključni faktor poslovanja
Svrha učenja	Primena alata	Kreacija novih dobara.
Organizacija poslovanja	Monolitna, hijerarhiska	Distribuirana, mrežna

MOGUĆNOSTI I IZAZOVI

Termini „on-line kompanija“ i „off-line kompanija“ ne asociraju isključivo na kompanije sa ili bez sistema e-poslovanja, već, pre svega, na primenu novih ili starih ekonomskih pravila. No, ipak, uvođenje integrisanog sistema e-poslovanja u dobroj meri nameće i prihvatanje novih ekonomskih pravila. U literaturi i u praksi, po kriterijumu zastupljenosti sistema e-poslovanja, kompanije današnjice se dele na tri kategorije:

„Cigla i malter“ (brick-and-mortar) kompanije koriste isključivo tradicionalne metode prodaje i distribucije proizvoda;

„Cigla i klik“ (brick-and-click) kompanije su kompanije čije poslovanje je kombinacija tradicionalnog i novog pristupa snabdevanju, proizvodnji, distribuciji i prodaji proizvoda i usluga. Sa aspekta e-poslovanja to su kompanije koje kupcima daju mogućnost izbora kupovine u klasičnim prodavnicama ili on-line nabavke.

Dot-com kompanije, celokupno svoje poslovanje baziraju na primeni novih ekonomskih pravila i korišćenju sistema e-poslovanja.

Tranzicija sa stare na novu ekonomiju, po obimu i dubini promena, predstavlja tranziciju iz jedne u drugu istorijsku epohu razvoja. Nakon poljoprivredne i industrijske ere, na scenu stupa nova, informatička era. Pregled osnovnih obeležja svake ere pojedinačno, dat je u tabeli 3.

Tabela 3. Osnovna obeležja razvojnih era ekonomije.

Table 3. Basic characteristics of the development era of the economy.

Poljoprivredna era	Industrijska era	Informatička era
Zemljište	Rad	Obrada informacija i kontinualno učenje
Prirodna bogatstva	Organizacija rada Spretnost	Fleksibilnost, Inovativnost
Populacija	Kapital	Intelektualni kapital

Postoje fundamentalne razlike između ekonomije informatičke ere i ekonomije industrijske ere. Ekonomiju industrijskog doba karakteriše stvaranje vrednosti transformacijom fizičkih resursa, dok informatička ekonomija podrazumeva da su dominantni resursi pri stvaranju novih vrednosti informacije i znanje. Tradicionalni ekonomisti smatraju da su kapital, rad i materijalni resursi

osnovni uslovi za ekonomski napredak. Nasuprot tome ekonomija 21. veka prepoznaje inovacije, kreativnost i intelektualni kapital kao svoje osnovne nosioce. Danas, čak i najortodoksni neoklasični ekonomisti, pored rada i kapitala, kao faktore nove proizvodnje priznaju tehnologiju i znanje. Prerada materijala u proizvode ili usluge osnov je stare ekonomije, dok se nova ekonomija fokusira na transformaciju intelektualnog kapitala u nova znanja. Vrednost stvorena u novoj ekonomiji proizilazi iz procesa generisanja novog znanja, a ne iz primene postojećeg znanja, što je slučaj u staroj ekonomiji. *Intelektualni kapital* postaje dominantan faktor razvoja i opstanka kompanija, važniji od tradicionalnih faktora razvoja finansijskog kapitala, fizičkog rada i inženjerskih sposobnosti. Informatičkim rečnikom, ekonomija industrijske ere se bazira na hardveru, dok softver karakteriše novu, informatičku ekonomiju.

Globalizacija ekonomije kao i razvoj informacionih i komunikacionih tehnologija, na poslovnom planu, snažno podstiču konkurenciju među kompanijama. Najznačajniji faktori konkurentnosti su kratki rokovi i niski troškovi proizvodnje, uz visok kvalitet proizvoda i usluga. Adekvatan odgovor zahtevima za smanjenje cena proizvoda i skraćivanje vremena reakcije na neprekidne promene globalnog tržišta mogu da pruže samo tehnološki i poslovno fleksibilne kompanije. Samo takve kompanije mogu da obezbede neprekidan rast, kreiranjem novih inovacija, kako u tehnološkom domenu delatnosti kompanije, tako i u procesu organizovanja kompanije i upravljanja poslovnim procesima. Inovacija nije samo tehničko-tehnološki proces, već kompleksan postupak na koji presudno utiču ekonomski interesi i socijalno okruženje. Primena dokazanih inovacija, promene i tehnološko-poslovna fleksibilnost, uslovi su opstanka kompanija. Nova pravila igre zahtevaju brzinu, fleksibilnost i inovativnost.

U ovom kontekstu potrebno je naglasiti neke značajne karakteristike nove ekonomije. Nova ekonomija je globalno prisutna, dinamična proizvodnja dobara i usluga, u kojoj su kompanije fleksibilno organizovane i međusobno umrežene. Odnose među preduzećima karakteriše sve intenzivnija saradnja i ulazak u stratezijske poslovne alijanse. U tako transformisanoj strukturi i načinu funkcionisanja ekonomije, fleksibilna interna organizacija i kolaboracija sa partnerima omogućava kompanijama da adekvatno odgovore zahtevima za povećanje poslovne efikasnosti.

U uslovima nove ekonomije dolazi do strukturnih promena kako u tehnologiji tako i u socijalno-ekonomskim odnosima. Promene nastale u uslovima digitalne ekonomije mogu biti na nivou kompanije, tj. mikro-ekonomske, ili na nivou ekonomskih odnosa i društva u celini, tj. makro-ekonomske. Nova ekonomija je strukturno različita od stare ekonomije. Taj strukturni pomeraj se može sagledati kroz promene značaja i uloge pojedinih faktora.

Promena načina rada i tipa proizvoda. Nova ekonomija se prvenstveno fokusira na stvaranje intelektualnih, „neopipljivih“ proizvoda i usluga. Već danas, u razvijenim sredinama, veliki deo rada zapošljenih bazira se na obradi informacija, konsultacijama, savetovanjima, razvoju, istraživanjima i prezentacijama. To će biti tipične forme rada u budućnosti. Sve više i više ljudi će raditi na konverziji podataka u informacija i znanje. Sasvim je adekvatno uporediti razvoj kompleksnih informatičkih proizvoda sa kreacijom drugih proizvoda misaonih aktivnosti, na primer pisanje romana. Vrednost ovim proizvodima daje kvalitet ideje i znanje koje je u njih ugrađeno, a ne broj radnih sati ili broj stranica.

Između fizičkih i informatičkih proizvoda postoje fundamentalne razlike, u načinu proizvodnje, distribucije i korišćenja. Kada se proda fizički proizvod, on se više ne poseduje, dok se nakon prodaje intelektualnih dobara zadržava vlasništvo, i ona se mogu dalje prodavati. Fizička stvar se može kopirati, ali to košta skoro isto kao proizvodnja "originala". Sa druge strane, troškovi multiplikovanja i distribuiranja informacija su veoma niski. Intelektualni proizvodi imaju samo inicijalnu cenu, tj. cenu istraživanja i razvoja, uz uvažavanje troškova eksperimentisanja i testiranja. Dok se stvari vremenom troše ili habaju, informacije i znanje neupotrebom mogu da zastare, ali i da upotrebom postanu vrednije. Fizički proizvodi postoje u vremenu i prostoru, pa se mogu pronaći, brojati ili držati na zalihama, dok se informacije i znanje nalaze u virtuelnom prostoru. Promena u organizaciji kompanija. Nova ekonomija podrazumeva mrežnu organizaciju kao kooperaciju i kolaboraciju bez nadređenih i podređenih. Proširenje mrežne filozofije, sa infrastrukturnih tehnoloških mreža (energetske ili telefonske mreže) i računarskih mreža (Internet i intranet) na poslovnu logiku, dovelo je do novog načina unutrašnje organizacije kompanija i

različitih oblika inter-kompanijske povezanosti. Mrežna organizacija predstavlja jednu od baznih karakteristika nove ekonomije, te se često sreće i sinonim „mrežna ekonomija“.

Dominacija značaja informacija i znanja. U uslovima otvorenosti tržišta, mrežne organizacije ekonomije i globalne konkurencije, najznačajnija komparativna prednost kompanije ogleda se u njenom intelektualnom kapitalu. Intelektualni kapital predstavlja znanje koje se može pretvoriti u profit. Vrednost intelektualnog kapitala predstavlja razlika između vrednosti materijalnih resursa kompanije i njene tržišne vredosti. Značaj intelektualnog kapitala može se sagledati kroz cenu kompanije. Tako je TV kompanija AT-Home platila 6,7 milijardi dolara za internet pretraživač Excite, nešto više nego što je grupacija Ford platila za Volvo, 6,4 milijardi dolara.

Prepoznavanje karakteristika, pojavnih oblika i značaja intelektualnog kapitala, uz primenu odgovarajućeg koncepta upravljanja znanjem (Knowledge Management), preduslovi su opstanka kompanije. Koncept upravljanja znanjem omogućava kreiranje komparativne prednosti kompanije.

Digitalizacija proizvoda i usluga. Nova dimenzija je dodata u svet informacionih i komunikacionih tehnologija pored mogućnosti konekcije bilo-kad (any time) i bilo-gde (any place), stvara se mogućnost konekcije sa bilo-čim (any thing). Ta dimenzija omogućava kreiranje jednog sasvim novog pristupa Internetu (slika 6) kao „Interneta stvari“.



Slika 6. Internet stvari.
Figure 6. Internet of Things.

Internet stvari nije samo naučna vizija već realnost koja se bazira na „sveopštoj prisutnosti“ Interneta (Internet ubiquity) i na dinamičnim inovacijama u različitim tehnologijama. Sa poslovnog aspekta digitalizacija otvara neslućene mogućnosti za proizvodnju, distribuciju i prodaju predmeta, koji nisu po svojoj prirodi digitalni. Digitalizacija omogućava da se primena principa digitalne ekonomije proširi u nove domene. Kretanje „od atoma ka bitu – od tržišta (market-place) ka tržišnom prostoru (market-space)“ odlikava jedan od dominantnih trendova nove ekonomije.

Izmenjen način vrednovanja proizvoda i usluga. Zakon o održanju, sagledan u poslovnom svetlu, nedvosmisleno ukazuje da materijalne stvari ne mogu biti konzumirane u većoj meri nego što su proizvedene. Kod informacija je drugačije. Možemo apsorbovati veći broj informacija nego što ih distribuiramo. Što veći broj ljudi, na adekvatan način, obrađuje informacije, povećava se vrednost generisanog znanja, koje postaje „sirovina“ za sledeći stepen obrade. Dok je vrednost materijalnih proizvoda u neposrednoj vezi sa aksiomom retkosti, ređi proizvodi više vrede, a vrednost intelektualnih proizvoda se meri po drugačijem, suprotnom pravilu. Naime, umesto aksioma retkosti afirmiše se princip obilja. Vrednost intelektualnih proizvoda raste sa porastom njihove zastupljenosti.

Kako ekonomika mreže predstavlja jedan od osnovnih postulata digitalne ekonomije, to se pri vrednovanju proizvoda i usluga digitalne ekonomije mora uzeti u obzir način vrednovanja mreže. Prema Metcalfu „Vrednost mreže raste kao kvadrat broja njenih korisnika“. Svaki put kada

se javi novi korisnik, ne samo da se njemu dodaje vrednost, već on postaje vredan za sve postojeće članove mreže.

Tipičan primer je prihvatanje, na globalnom nivou, "Windows" operativnog sistema za personalne računare. Što je više ljudi prihvatilo "Windows", veći broj softverskih firmi je kreiralo programe koji su bili sa njim kompatibilni, što je činilo da "Windows" dobije još veću vrednost za korisnike. To važi i za slučaj kada kompjuteri sa ovim operativnim sistemom nisu fizički povezani u mrežu, pošto njegovi korisnici u praksi deluju kao "zajednica" i međusobno razmenjuju fajlove. Na ovom primeru može se uočiti i kako se uspostavljaju monopoli putem intelektualnih proizvoda. Zbog toga, sve veći broj kompanija osnovne verzije svojih proizvoda nudi besplatno, da bi privukle jedan od najvažnijih resursa informacione ekonomije, *pažnju korisnika*. Informacija nema „ugrađenu“ vrednost, već vrednost informacije zavisi od resursa koji koriste tu informaciju. Informacija koja ne zadobije pažnju konzumenta, nema ekonomsku vrednost. Jedna od karakteristika informatičkog društva je masovna produkcija informacija. Što je veći protok informacija, faktor pažnje konzumenta će biti sve značajniji. Tipičan primer vrednovanje pažnje je merenje gledanosti TV stanica. Vrednost TV stanice, kao i profit koji stanica može da stvori, npr. kroz cenu sekunde propagandnog programa, direktno je zavisna od gledanosti te TV stanice.

ZAKLJUČCI

U industrijskoj eri tehnologija proizvodnje je bila krucijalni faktor konkurentnosti kompanija. U skladu sa tim, cilj kompanija je bio primenjivanje naprednih tehnologija, koje su kompaniji obezbeđivale komparativnu prednost. Napredne proizvodne kompanije vrlo brzo su uočile da tehnologije, koje potiču iz izvora van kompanije, samo na kratko obezbeđuju konkurentsku prednost, jer ubrzo, putem difuzije tih tehnologija, dolazi do njihovog omasovljavanja i degradacije u smislu konkurentnosti. Jedino tehnologije kreirane sopstvenim znanjem, i kontinualno inovirane, omogućavaju dugoročnu konkurentnost kompaniji. Razvoj novih tehnologija zahteva angažovanje svih intelektualnih kapaciteta kompanije. To je bio inicijalni korak ka razvoju koncepta upravljanja znanjem, još u uslovima stare ekonomije.

Koncept upravljanja znanjem još više dobija na značaju u uslovima nove ekonomije. Globalizacija ekonomije podstiče proces inoviranja tehnologija i organizacije u kompaniji, kao što podstiče i aktivnost redefinisanja načina odlučivanja. Sve veći kvantum znanja iz različitih oblasti i neophodnost da se to znanje iskoristi u aktivnostima kompanije, uslovi su da upravljanje znanjem postane ključ upravljanja kompanijom. Savremeno poslovanje zahteva donošenje odluka uz sagledavanje rezultata i rizika, sintetičkim pristupom informacijama. Za agilno donošenje validnih odluka neophodno je obezbediti pristup svim relevantnim strukturama podataka i omogućiti trenutnu raspoloživost rezultata odgovarajućih analiza. Zbog toga mnogi autori, danas sa pravom, smatraju da su znanja i efikasan sistem upravljanja znanjem osnov, ne samo konkurentske prednosti kompanije, već i uslov njenog opstanka.

LITERATURA

- Asia-Pacific Economic Cooperation. (2022). Retrieved May 13, 2022 from <http://www.apec.org/>
- Dorđević, B. (2007). Odnosi sa potrošačima u digitalnoj ekonomiji. *Ekonomski anali*, 173, 133-157. Ekonomski fakultet Beograd, Beograd.
- Ilić, B. (2005). Perspektive razvoja zemalja u tranziciji. *Economic Annals*, 165, 185-212. Preuzeto 12.05.2008. sa http://anali.ekof.bg.ac.yu/pdf/165/2_5_Bogdan_Ilic.pdf
- Miletić, D. S. (2007). *Ekonomska globalizacija kroz prizmu sociologa i ekonomista*. Institut za visoke evropske studije – Petar Karić, Beograd. Preuzeto 12.05.2008. sa <http://www.uni-bk.ac.yu/final/srp/ekonomskaglobalizacija.pdf>
- United Nations. (2022). Conference on Trade and Development. Preuzeto 28.05.2022. sa www.unctad.org/
- SearchWinIT. (2008). Definitions, Enterprise. Preuzeto 12.05.2008. sa http://searchwin.it.techtarget.com/sDefinition/0,,sid1_gci212065,00.html.

DIGITAL TRANSFORMATION OF THE BUSINESS AND TECHNOLOGICAL ASPECTS OF INTERNATIONAL ECONOMY

Gordana Prlinčević, Marija Marčetić, Marina Jovović

Academy of Vocational Studies Southern Serbia, Blace Department, Kralja Petra I Karađorđevića,
18 420 Blace, Serbia, gordanaprlincevic@yahoo.com, neimar.marija@gmail.com,
marinajovovic@vpskp.edu.rs

ABSTRACT

Digital revolution and globalization have drastically been changing the way people think, behave and communicate with one another, as well as their way of functioning and performing business. The new way of creation of knowledge, education and information distribution has changed the economic and business practice on a global level. Interdependence of the market business and technological progress represents the most prominent driving force with practically inexhaustible potential. Although still at the very beginning, information and communication technologies represent the base, infrastructure of the digital revolution. An effective integration of the existing business and information solutions by the application of the standardized basic information technologies (XML-exXtensible Markup Language, Web services) notably reduces the investment risks and increase company competitiveness, fulfilling the growing demands of customers. Yet, the already proclaimed need for adjustment of information and communication technologies with business cannot adequately answer to all the challenges of global economy. One of the goals of this paper is a perception and systematic analysis of the challenges, characteristics and principles of the digital transformation in global economy. The digital transformation of business nowadays is not an option, but the only alternative of a long-term survival and improvement of companies.

Keywords: digitalization, international economy, information and communication technologies.

EKONOMSKE MJERE MEĐUNARODNOG POSLOVNOG OKRUŽENJA ZA VRIJEME KOVID-19

Dijana Lukić¹, Darko Vaselić²

¹Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Ekonomski fakultet, Studentska 11, 76100 Brčko Distrikt, BiH i Hercegovina, dijanalukic@hotmail.com

²Univerzitet PIM, Ekonomski fakultet, Despota Stefana Lazarevića bb, 78000 Banja Luka, Bosna i Hercegovina

SAŽETAK

Pandemija je izvršila veliki uticaj na međunarodno poslovno okruženje. Poslovanje između država se veoma izmjenilo po pitanju uvoza, izvoza i samog graničnog prelaska određenih roba iz države u državu. Ekonomska dimenzija međunarodnog okruženja se odnosi na cjelokupnu privrednu situaciju u datom okruženju i strukturu jedne nacionalne ekonomije. Ekonomski indikatori određuju uslove poslovanja u nekoj nacionalnoj ekonomiji. Ako gledamo veličinu tržišta u analizi se mogu dobiti informacije o potencijalu i veličini tog tržišta. Ekonomske mjere su nastupile u većini država sa mnogim restrikcijama. Naša država, BiH je imala dodatnih problema u poslovanju, iako je bilo nekih manjih preduzeća koja su imala pozitivno poslovanje. Nisu ni sve mjere bile od značaja, ali su se morale ispoštovati. Međunarodno poslovanje je svedeno na minimum, što svakako nije poželjno u smislu napredovanja. Cilj rada se odnosi na prevazilaženje prepreka u poslovanju u toku pandemije, kao i zadatak koji se odnosi na ispitivanje posljedica ovih ekonomskih mjera, što ćemo i prikazati kroz sam rad, odnosno navešćemo i koje su to ekonomske mjere bile.

Ključne riječi: ekonomske mjere, međunarodno poslovanje, Kovid-19, međunarodno okruženje.

UVOD

Da bismo analizirali nekakvo preduzeće i da bismo otpočeli sa određenim aktivnostima neophodno je da se analizira makro okruženje sa aspekata ekonomskih, političkih, pravnih, tehnoloških i socio-kulturnih dimenzija. Ove dimenzije su posmatrane i na ekonomiju Bosne i Hercegovine i njenu praksu provođenja. Od ovih dimenzija zavise rezultati poslovanja preduzeća koji obavljaju svoje aktivnosti na međunarodnom tržištu. Od velikog značaja je spremnost menadžmenta da analiziraju okruženje tržišta na kojem žele da izađu. Sam nastup na novim tržištima traži određene aktivnosti koje je neophodno sprovesti da ne bi bilo „lutanja“ u cilju uspješnog poslovanja. Takođe, preduzeće ima i dobre ali i loše startegije izlaska na međunarodna tržišta, ali sasvim je jasno da će preduzeće težiti onom koji ima dobre šanse i prilike, kao i edukovane menadžere i spremne za dodatnim usavršavanjem uz postojeću tehnologiju.

Najbolje bi bilo posmatrati mjere država koje su imale za cilj pomoći preduzećima sa određenim paketima pomoći i prelasku sa potpuno zatvorenih na djelomično otvorene ekonomije, što je u praksi i bio slučaj kod pojedinih ekonomija, međutim nisu sve ekonomije imale iste ili slične pakete pomoći, ograničenja, pa samim tim ni ekonomske mjere koje bi poboljšale opstanak i zadržavanje poslovanja preduzeća bar na nivou koji bi u tom trenutku značio za samo preduzeće, a to je da se ne ide na potpuno zatvaranje preduzeća i odlazak zaposlenih u teškim i kriznim trenucima.

Ovakve probleme imala je i Bosna i Hercegovina, koja se teško snašla u osmišljavanju i davanju pomoći, međutim mali preduzetnici su jako teško mogli opstati, pa su vlasti morale da odreaguju. Definisane su određene mjere i paketi pomoći koji su na nekakav način djelimično pomogli da se prevaziđu problemi u prvim mjesecima pandemije, pa se sa vremenom uhodavalo i dopunjavalo sa još većim ciljem opstanka preduzeća. Međunarodno poslovanje skoro da nije ni

postojalo, prekogranična saradnja i završavanje posla u jednom trenutku je stalo, menadžeri nisu mogli slobodno da se kreću i obavljaju posao koji je bio neophodan.

ANALIZA POSLOVNOG OKRUŽENJA U BIH

Na osnovu statističkih pokazatelja može se analizirati ekonomska dimenzija poslovnog okruženja BiH posmatrajući različite ekonomske indikatore. Podatke koje ćemo predstaviti su za poslovnu 2019. godinu iz razloga što se krajem 2020. godine pojavljuje kriza u svijetu pojave bolesti uzrokovane korona virusom. Bruto domaći proizvod (BDP) BiH u 2019. godini iznosio je nešto više od 35 milijardi godišnje. Nominalni BDP po glavi stanovnika je bio 10.128 dolara godišnje. U BDP-u države Federacija BiH učestvuje sa 65,57%, a Republika Srpska sa 31,88%, dok Distrikt Brčko doprinosi sa preostalim 2,45%. Ovi postotci približno odgovaraju popisu stanovništva, s tim što RS nešto slabije doprinosi jer u ovom entitetu živi oko 34% stanovništva BiH. Prosječna plata u BiH je u prvom kvartalu 2021.godine iznosila 973KM. Razlika između prosječne plate u Federaciji BiH i RS-a je neznatna. U Federaciji BiH ona iznosi 978KM, a u RS 962KM. U Federaciji najveće plate imaju zaposleni u Kantonu Sarajevo, zatim hercegovačko-neretvanskom kantonu i zapadno-hercegovačkom kantonu. Ako se posmatraju opštine u Federaciji BiH najvišu prosječnu platu ima Centar Sarajevo, zatim Novo Sarajevo i Bosansko Grahovo. U RS-u su najviše plate isplaćivane u opštinama koje imaju rudnike, termo i hidroelektarne, te šume. Opštine sa najvišim prosječnim platama su Stanari, Ugljevik i Gacko. U maju 2021. godine BiH je evidentirano 393.771 nezaposlena osoba. Od tog broja u Federaciji BiH je 311.379 nezaposlenih, u RS 75.681 a u Distiktu Brčko 6.711 nezaposlenih. Bez ovoga konkurentnost države je neprestano ugrožena, investicije odlaze na neka druga mjesta a iz države će se i dalje izvoziti ljudi kao glavni resurs, a ne roba koja je glavni izvozni potencijal. U BiH je i dalje prisutna visoka nezaposlenost, a zbog slabog poslovnog okruženja vrlo male su mogućnosti i za pronalaženje boljeg radnog mjesta. Kada se pogledaju svi ovi podaci dolazi se do zaključka da u prosjeku gledano ekonomska situacija u Federaciji BiH nešto je bolja nego u RS. Ona je samo neznatno bolja i daleko od toga da se ovaj entitet može ponositi nekom većom ekonomskom superiornošću (Dnevni avaz, 2022).

Ako se posmatra političko (Rahimić i Podrug, 2013) okruženje u BiH može se vidjeti da ono nije puno unaprijedilo poslovno okruženje u prethodnim godinama. U BiH se pojavljuje efekat smanjenja konkurentnosti što ekonomiju stavlja u nepovoljan položaj pa je potrebno da najviši nivoi vlasti u državi svoje aktivnosti pojačaju, usklađuju i budu odlučniji. Vlasti BiH moraju biti opredjeljeni za definisanje i nadziranje implementacije reformi za uklanjanje prepreka u poslovnom okruženju koje sprečavaju razvoj privatnog sektora. To zahtijeva izmjenu zakona i propisa da bi bili povoljniji, a ne da budu prepreka za preduzetništvo. Istovremeno, i regulatorne agencije na nivou države trebaju da odgovaraju potrebama klijenata i da budu odgovornije u svom radu. Isto tako i privatni sektor i civilno društvo moraju da odigraju svoju ulogu, jer su privatni preduzetnici pogođeni slabostima poslovnog okruženja (Capital.ba, 2022) Privatni sektor treba da utvrdi prioritete reformi i da insistiraju da se one samo ne odvijaju na papiru nego da se vide i u praksi.

Kada se pogledaju pravne dimenzije poslovnog okruženja u BiH one su određene zakonima, propisima i podzakonskim aktima. BiH ima najlošije poslovno okruženje u jugositočnoj Evropi i ističu se sljedeći razlozi takve situacije, a to je loša politička klima, veliki nameti na privredu, odlazak mladih stručnih ljudi i nepotrebno komplikovana administracija. Kada se pogleda izvještaj američkog State Department-a u kome se navodi da je BiH otvorena za strane investicije, ali ekonomske reforme i dalje tapkaju u mjestu. U tom izvještaju se navodi da su investitori suočeni u BiH sa korupcijom, komplikovanim pravnim i regulatornim okvirima i vladinim strukturama, netransparentnim poslovnim procedurama, nedovoljnom zaštitom prava na imovinu, te slabim pravosudnim sistemom. Pravni okvir BiH nediskriminiše strane investitore, ali zbog visokog stepena korupcije, strani investitori dolaze u situacije različitih nepogodnosti u odnosu na domaća preduzeća. Koje uvijek imaju formalnu ili neformalnu podršku sa različitih nivoa u BiH. Problem BiH je odsustvo funkcionisanja države i takav politički ambijent nije povoljan za investicije. Jedna od otežavajućih okolnosti jeste i komplikovan administrativni aparat koji prema procjena Svjetske banke u prosjeku obuhvata 13 procedura koje traju 81 dan. U BiH je ukupno 13 vlada i isto toliko

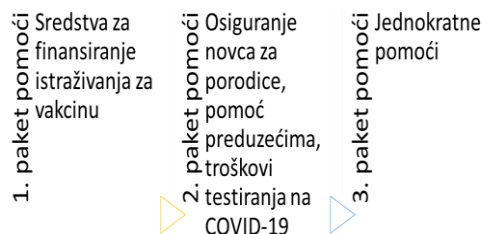
propisa koji su duplirajući, kontadiktorni i odvraćaju investitore od ulaganja. Izuzetno je komplikovan administrativno-birokratski sistem koji je obilježen raznim barijerama, regulativama i sl. U BiH je vrlo teško osnovati preduzeće, voditi ga i eventualno zatvoriti. Navešćemo jedan primjer gdje Udruženje poslodavaca Federacije BiH traži od vlasti tog entiteta da podrži njihovu inicijativu „20+5+6“. Ova inicijativa u stvari set zakonskih rješenja i inicijativa upućenih vladi parlamnetu Federaciji BiH s ciljem rasterećenja privrede i poboljšanja poslovnog ambijenta. Članovi ovog udruženja smatraju da će se ovim zakonima poboljšati poslovnim ambijent, smanjiti nezaposlenost, siva ekonomija, te povećati plate radnicima. Konkurentnost BiH privrede je jako niska jer je opterećena velikim nametima, a platama radnika ispod prosjeka (Slobodna evropa, 2022).

Kada se pogledaju tehnološke dimenzije poslovnog okruženja u BiH, a tu se mjere indikatori izdvajanja za istraživanje i razvoj, broj prijavljenih patenata, izvoz visokotehnoloških proizvoda i sistem obrazovanja može se reći da je nanerazvijenija u svojoj regiji (Depgov, 2022). Prema svjetskom inovacijskom indeksu BiH je rangirana na 79 mjestu od 141 države u 2015. godini. Ona je i dalje najlošije plasirana država sa Balkana. procijenjena ukupna izdvajanja za istraživanje iznosila su manje od 69,6 miliona evra što je oko 0,3% BDP-a sa 150 istraživača koji su radili puno radno vrijeme. Za napredaka u oblastima inovacije tehnoloških istraživanja je vrlo važno politička stabilnost države i obrazovanje. Inovacije predstavljaju jedan od indikatora prema boljem prosperitetu i ekonomskom rastu države. BiH učestvuje u mnogim programima finansiranja istraživačkih projekata koji su osmišljeni od strane EU. Učestvujući u tim programima dobila je finansijska sredstva u iznosu od 3,5 miliona evra, ali ta stopa uspješnosti iskorištenih sredstava iznosi 12,3% dok je prosječna stopa EU od 21,6%. Prema broju prijavljenih patenata BiH nije posebno napredovala na postojećim rang listama. Tako na rang listi koju prikazuje izvještaj svjetskom ekonomskog foruma o broju prijavljenih patenata na milion stanovnika, BiH se nalazi na 55 jestu od 140 država. Naučnoistraživački proces u viokom obrazovanju se odvija na 8 javnih univerziteta, nekoliko namjenskih naučnih istraživačkih instituta, te ograničenim brojem industrijskih labaratorija. Za finansiranje istraživačke aktivnosti BiH ne izdvaja velika sredstva, pa to onemogućava obnavljanje i izgradnju naučno istraživačkog potencijala. Veći dio istraživačke infrastrukture je zastario, mnogim labaratorijama nedostaju operativni fondovi, nema mogućnosti da se plaćaju pretpate na naučne časopise, mladi istraživači na univerzitetima nemaju sredstva za obuku u oblastima naučnih istraživanja. Veliki broj mladih i visokoobrazovanih ljudi odlazi iz BiH u potrazi za boljim uslovima života i zaposlenjem.

Analizirajući izvještaj PIS-a istraživanja petnaestogodišnjaka u BiH možemo reći o njihovom zadovoljstvu života u državi. Postotak petnaestogodišnjaka koji su zadovoljni životom u BiH je 53% što je više od OECD prosjeka. Ocjena zadovoljstva vlastitim životom na skali 1-10 je bila 7,84, dok je u OECD državama 7,02. Razlika u zadovoljstvu životom postoje i u BiH, kao i u drugim državama koje su učestovovale u ovom istraživanju (OECD, 2021). Učenici iz porodica povoljnog socio-ekonomskog statusa mogu imati lakši pristup resursima koji im omogućuje da zadovolji osnovne potrebe i ostvare svoje materijalne, obrazovne, zdravstvene i druge ciljeve. Povezanost socio-ekonomskog statusa i zadovoljstva životom može se ojačati u vremenima ekonomske krize, jer su grupe u najnepovoljnijem položaju često najviše opterećene kada životni uslovi postanu najteži. Ovo istraživanje je pokazalo da postoje značajne razlike između učenika iz urbanih i ruralnih sredina kada je u pitanju procjena zadovoljstva životom. Na dobrobit učenika i stavove o školi najviše utiču njihovi nastavnici, vršnjaci i atmosfera u školi, ali i njihovi roditelji i lokalne zajednice.

EKONOMSKE MJERE ODREĐENIH DRŽAVA ZA VRIJEME KOVID-19

Neke od ekonomskih mjera koje su pojedine države uvodile dovele su do ogromne pomoći pojedinim preduzećima, pa su tako tokom marta i aprila 2020. godine američka vlada donijela tri glavna paketa pomoći i jedan dodatni paket (Investopedia, 2022).



Slika 1. Ekonomske mjere za vrijeme Kovid-19 (Investopedia, 2022).
 Figure 1. Economic measures during Kovid-19 (Investopedia, 2022).

Prvi paket pomoći koji je definisan zakonom o dodatnim izdvajanjima za spremnost i odgovor na koronavirus, je nazvan Prva faza u kome su dodijeljena sredstva u iznosu 8,3 milijarde dolara za finansiranje istraživanja za vakcinu, davanje novca državnim i lokalnim vlastima za borbu protiv širenja virusa i dodjelu novca za pomoć u naporima da se zaustavi širenje virusa u inostranstvu. Drugi paket pomoći se sastojao u sljedećim aktivnostima: osiguranje novca za porodice koje se oslanjaju na besplatne školske obroke, pomoći preduzećima sa manje od 500 zaposlenih za plaćanje bolovanja za one koji su oboljeli od COVID-19, davanje skoro milijardu dolara dodatnog novca za osiguranje od nezaposlenosti i odricanje od finansiranja i troškova testiranja na COVID-19 da bi ono postalo besplatno. Ovaj paket mjera su pratile i mjere moratorija deložacije vlasnika porodičnih kuća čije su hipoteke bile ugrožene zbog posljedica koronavirusa. Treći i najveći paket pomoći koji je pokrenut u martu 2020. godine u vrijednosti od 2,3, biliona dolara je predstavljao sljedeće podsticaje: jednokratnu pomoć u gotovini od 1.200 dolara po osobi, plus 500 dolara po djetetu, te proširenje naknada za nezaposlene, te dodatnih 600 dolara za nezaposlenost sedmično do kraja jula 2020. godine, te 500 milijardi dolara državnih zajmova preduzećima pogođenih pandemijom, te 367 milijardi dolara u zajmovima i bespovratnim sredstvima malim preduzećima, više od 130 milijardi dolara za bolnice i druge zdravstvene ustanove i drugo (Slika 1).

Dodatni paket podsticaja koji je pokrenut u aprilu 2020. godine u vrijednosti od 484 milijarde dolara je bio namijenjen kao dodatna sredstva za bolnice i testiranje na COVID-19. U avgustu 2020. godine je predsjednik Donald Trump potpisao još izvršne mjere kako bi pružio dodatno olakšanje od posljedica COVID-19. Prva mjera bila je uvođenje isplate od 400 dolara sedmično onima koji primaju više od 100 dolara sedmično na ime naknade za nezaposlene. Druga izvršna mjera je produženje moratorija na plaćanje i obračun kamata na studentske zajmove do kraja 2020. godine. Treća izvršna mjera je bila pomoć u prižanju vlasnicima kuća i iznajmljivačima u cilju izbjegavanja deložacija. Četvrta izvršna mjera je bila odgoda poreza na plate za zaposlene koje zarađuju manje od 100.000 dolara godišnje.

Pored SAD-a savezna vlada Njemačke je formirala fond za ekonomsku stabilizaciju Federacije („Bund“) gdje su prikupljena novčana sredstava služila kao dokapitalizacija, garancija ili refinansiranje koja bi pomogla preduzećima u borbi protiv COVID-19. U tom fondu su obezbijeđena sredstva u iznosu od 100 milijardi evra za mjere direktne dokapitalizacije u cilju osiguranja solventnosti preduzeća (za sticanje akcija, upisa prava na udio u dobiti i dr.). Preduzeća koja su mogla koristiti ova sredstva morali su ispuniti najmanje dva preduslova od sljedećih kriterijuma: ukupni bilans od 43 miliona evra, promet veći od 50 miliona evra ili više od 249 zaposlenih. U ovom fondu su obezbijeđena i sredstva u iznosu od 400 milijardi evra kao garancija pomoći preduzećima u suzbijanju uskih grla likvidnosti, te refinansiranju na tržištu kapitala. Postojao je i dio novčanih sredstava u iznosu od 100 milijardi evra za refinansiranje KfW-a (Kreditanstalt Für Wiederaufbau).

Istovremeno je vlada Njemačke uspostavila i „VR Smart“ fleksibilni promotivni zajam koji je imao za cilj davanje kredita preduzetnicima s povoljnijim uslovima nego komercijalne banke. Preduzetnici koji su ispunjavali uslove za ove zajmove mogli su da pozajme sredstva u opsegu od

5 hiljada evra do maksimalno 100 hiljada evra (maksimalno 25% prihoda preduzeća u fiskalnoj 2019. godini.). Kamatna stopa ovih zajmova je zavisno o kreditnoj sposobnosti je bila minimalno 1,00% godišnje sa rokom otplate do 10 godina (grejs period do 2 godine) i bez potrebnih osiguranja kolateralu. Osnovni uslov je bio da se preduzeća sa sjedištem u Njemačkoj i da posluju najmanje 3 godine na tržištu. Njemačka je u sklopu mjera za zaštitu prava zaposlenih donijela zakon o unapređenju Uredbe o skraćenom radnom vremenu. Ovaj zakon je regulisao olakšice pristupu skraćenog radnog vremena, naknade za rad, rasterećenje preduzeća od doprinosa za socijalno osiguranje i dobijanje naknade za skraćeno radno vrijeme. Prema tom zakonu naknada za skraćeno radno vrijeme se mogla isplatiti do 12 mjeseci i mogli su je ostvarivati i radnici na određeno vrijeme. Prema ovom zakonu nije bilo potrebno prvo iskoristiti plaćene praznike, a isto tako negativni saldo radnog vremena nije bilo potrebno nadoknaditi. Isto tako su doneseni propisi za zaštitu domaćih i poslovnih zakupaca. Prema ovim propisima iznajmljivač nije mogao raskinuti ugovor o zakupu ako zakupac kasni sa plaćanjem mjesečne najamnine zbog posljedica pandemije. Zakupac je mogao nadoknaditi zaostale zakupnine najkasnije do 30. juna 2020. godine sa dokazima da je uzrok neplaćanja posljedica pandemije COVID-19. Ovo se odnosilo i na privatne i poslovne iznajmljivače i zakupce, a u slučaju sudskog spora zakupac je mogao dokazati da su kašnjenja nastala kao uzrok otežanog poslovanja uvedenim mjerama od strane savezne vlade.

Pored ovako jačih i ekonomski stabilnijih država, Vlada Federacije BiH je utvrdila i u skupštinsku proceduru poslala prijedlog Zakona o ublažavanju negativnih ekonomskih posljedica izazvanih pandemijom koronavirusa po hitnom postupku. Zakonom je predviđen set mjera koji imaju za primarni cilj sačuvati radna mjesta tako što bi iz budžeta Vlade bili uplaćeni doprinosi na minimalnu platu za sve radnike u realnom sektoru. Istovremeno bi se privrednicima ukinula obaveza plaćanja akontacije poreza na dobit a zanatlijama poreza na dohodak. Ukinute su zatezne kamate na javne prihode i dugovanja u privredi, te obustavljeni svi upravi i sudski postupci za vrijeme trajanja stanja prirodne nesreće. Osnivanjem garantnog fonda osigurali bi se sredstva koja bi se koristila za osiguranje kreditnih linija kod komercijalnih banaka.

Vlada Republike Srpske (Komora RS, 2022) je odlukom o tromjesečnom moratorijumu na otplatu glavnice i kamate željela pravnim licima i preduzetnicima omogućiti likvidnost poslova zamrzavanjem uplata prispjelih rata zbog drugih mjera koje su uvedene ovom entitetu. Odlukom o privremenoj odgodi plaćanja poreskih obaveza omogućeno je privrednim subjektima privremeno odgađanje do 30. juna 2020. godine plaćanje obaveza po osnovu poreza na dobit za prethodnu godinu, kao i plaćanje obaveza po osnovu poreza na dohodak za prethodnu godinu.

I dok države širom svijeta obnavljaju svoje ekonomije, oporavak BiH posustaje, te je dodatno opterećen i političkom krizom. Prema globalnim ekonomskim prognozama, Svjetska banka je smanjila napredak za 2022. godinu i predviđjela ekonomsko usporavanje, rastuću nejednakost i nastavak nepredvidljivosti. Projekcije ekonomskog rasta za BiH su jos lošije za 2023. godinu gdje su predviđanja da će se ekonomski rast prepолоviti. Stanovništvo se suočava sa rastućom nejednakošću uz eskalaciju cijena goriva i hrane. Procjene govore da je oko 60% radnih mjesta izgubljeno tokom pandemije u Federaciji BiH i 70% radnih mjesta izgubljenih u Republici Srpskoj, pripadalo ženama (Ujedinjene nacije Bosne i Hercegovine, 2022).

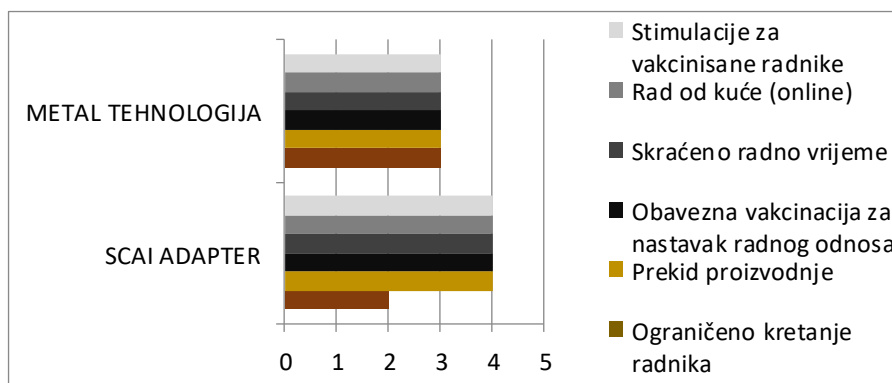
Politička kriza koja traje stvara rizike daljeg potkopavanja napora na ekonomskom oporavku i socijalne zaštite građana. U ovom trenutku smatra se jedna institucija kao najfunkcionalniji dio ekonomije. To je Uprava za indirektno oporezivanje BiH koja je u svom dosadašnjem radu prikupila desetine milijardi evra i postala najveći izvor prihoda za budžete. Bilo kakvo ugrožavanje tog sistema stvorio bi oštar pad poreskih prihoda, povećana utaja poreza i poremećaji otplate spoljnog duga. Najveću štetu bi imali stanovnici, jer bi bila smanjena sredstva za zdravstvo, obrazovanje i druge usluge.

STUDIJA SLUČAJA – EKONOMSKE MJERE PREDUZEĆA SCAI-ADAPTER I METAL TEHNOLOGIJA ZA VRIJEME KOVID-19

Preduzeće Scai-Adapter, kao i preduzeće Metal Tehnologija, koji su izvozno orjentisani, bili su spremni da odgovore na teška i turbulentna dešavanja koje je izazvala pandemija Kovid-19. Preduzeće je pored pandemije ostvarilo najbolji rezultat od osnivanja. Preduzeće je znalo da dobrim

planiranjem resursa i ulaganja u 2020. godini kao i brigom za radnike a sve pod okriljem pandemije preduzeće uspjele da stvori dobru osnovu da 2021. godine bude godina u kojoj je preduzeće ostvarilo do sada najbolji rezultat. U 2021 preduzeće je ušlo sa investicionim ciklusom od cc 3.000.000 KM kako bi ispratili povećane potrebe postojećih klijenata a i novih. Tokom 2021. godine imali su konstanto povećanje obima proizvodnje, a kroz pametno planiranje, resurs, redukcijom troškova i povećanjem efikasnosti uspjeli su da izvuku maksimalan rezultat od osnivanja firme. Oba preduzeća su odgovorila na određena ograničenja, s tim što je preduzeće Scai Adapter preduzeće koje se bavi proizvodnjom metalnih podloški i termo i akustične zaštite za auto industriju imalo strategiju koja nije ugrozila poslovanje preduzeća, čak suprotno preduzeće je poslovalo kao i vrijeme prije pandemije, što znači da su menadžeri razmišljali dosta unaprijed i predviđjeli moguća dešavanja ma međunarodnom tržištu.

Preduzeće Metal Tehnologija, koje se bavi proizvodnjom istegnuto metal, koje je u vrijeme pandemije imalo 30 radnika, i za vrijeme pandemije uspješno je odgovorilo novonastaloj situaciji i zadržalo svoje radnike. Preduzeće je od osnivanja stalno raslo i razvijalo se u pogledu međunarodnog poslovanja, pa je čak u Beogradu na sajmu građevinarstva ova kompanija predstavila cjelokupan asortiman proizvoda, od filtera za auto industriju, gazišta koja se koriste za protivpožarne stepenice i naftne platforme do aluminijskih fasadnih sistema. Njiva glavna ciljana grupa su firme iz oblasti građevine i arhitekture. 95% poslovanja preduzeća čini izvoz, što je svakako značajan podatak. Metal Tehnologija ima proizvodni pogon u Derventi, gdje pravi oko 150 tona robe nedjeljno, u zavisnosti od materijala (Slika 2).



Slika 2. Uticaj pandemije na određena ograničenja.
 Figure 2. The impact of the pandemic on certain restrictions.

Uočljivo je da su prikazani rezultati koji su bili odgovori na pitanja povezana za uticaj pandemije na određena ograničenja. Vrijednosti skale bile su: 1-izuzetno se slažem, 2- slažem se, 3- ravnodušan, 4- ne slažem se i 5- izuzetno se ne slažem. Na grafikonu nam je prikazana obrnuta situacija, pa vidimo da je kod preduzeća Metal Tehnologija da ograničenja nisu uticala na poslovanje preduzeća. Preduzeće Scai Adapter je značajno imalo promjene kada su u pitanja ograničenja kretanja radnika, koje je uticalo na organizaciju rada a i produktivnost radnika. Zbog svoje specifične djelatnosti nije bilo moguće organizovati rad od kuće, nije bilo prekida proizvodnje niti potrebe za skraćenim radnim vremenom. Menadžment preduzeća nije zahtijevao od radnika kao uslov dolaska na radno mjesto vakcinaciju radnika, a i nisu ni davali nikakvu stimulaciju u vezi vakcinisanih radnika.

ZAKLJUČCI

Pandemija COVID-19 je usporila, ako ne i unazadila ekonomski rast ekonomije BiH. I dok države širom svijeta obnavljaju svoje ekonomije, oporavak BiH posustaje, te je dodatno opterećen i političkom krizom. Prema globalnim ekonomskim prognozama, Svjetska banka je smanjila napredak za 2022. godinu i predviđjela ekonomsko usporavanje, rastuću nejednakost i nastavak

nepredvidljivosti. Projekcije ekonomskog rasta za BiH su još lošije za 2023. godinu gdje su predviđanja da će se ekonomski rast prepoloviti. Stanovništvo se suočava sa rastućom nejednakošću uz eskalaciju cijena goriva i hrane. Procjene govore da je oko 60% radnih mjesta izgubljeno tokom pandemije u Federaciji BiH i 70% radnih mjesta izgubljenih u Republici Srpskoj, pripadalo ženama (Ujedinjene nacije Bosne i Hercegovine, 2022).

Politička kriza koja traje stvara rizike daljeg potkopavanja napora na ekonomskom oporavku i socijalne zaštite građana. U ovom trenutku smatra se jedna institucija kao najfunkcionalniji dio ekonomije. To je Uprava za indirekto oporezivanje BiH koja je u svom dosadašnjem radu prikupila desetine milijardi evra i postala najveći izvor prihoda za budžete. Bilo kakvo ugrožavanje tog sistema stvorio bi oštar pad poreskih prihoda, povećana utaja poreza i poremećaji otplate spoljnog duga. Najveću štetu bi imali stanovnici, jer bi bila smanjena sredstva za zdravstvo, obrazovanje i druge usluge.

Iako pandemija Kovid-19 još uvijek traje, preduzeća i stanovništvo se i dalje bori da prevaziđe određene nedostatke koji su učinjeni i nastave život kao i do sada, određen broj radnika je izgubio posao, što nije slučaj sa preduzećem Scai- Adapter i Metal Tehnologija, ali na osnovu toga možemo uočiti da je pandemija ostavila velike probleme koji su dugotrajni za rješavanje i vraćanje na „staro“. Oporavak ekonomije BiH kao i drugih, ekonomski jačih zemalja će trajati duži niz godina. Međutim, jače, ekonomski države će prije savladati određene poteškoće koje su ih zadesile, dok će Bosna i Hercegovina koja je imala probleme i prije pandemije, dosta teže da prevaziđe postojeće probleme.

Oporavak od COVID-19 pandemije predstavlja generacijsku priliku za ponovo osmišljavanje obrazovnog sistema, reformu preopterećenog zdravstvenog sistema, preokret prema poslovima 21. vijeka, promociju čistije, zelenije energetske efikasnosti i kretanje prema društveno odgovornijim javnim budžetima. Podsticanje održivog, uključivog i društveno odgovornog ekonomskog rasta je odgovornost institucija BiH. Hiljade i hiljade građana svake godine napušta državu u potrazi za boljom perspektivom u inostranstvu, a procjene govore da 47% mladih razmišlja o odlasku iz države.

LITERATURA

- Capital.ba. (2022). Izvještaj. Preuzeto 24.3.2022 sa <https://capital.ba>
- Dnevni avaz. (2022). Izvještaj. Preuzeto 24.3.2022 sa <https://dnevni.avaz>
- Depgov. (2022). Izvještaj. Preuzeto 24.3.2022 sa <https://dep.gov.ba>
- Investopedia. (2022). Izvještaj. Preuzeto 23.3.2022 sa <http://xn--wwwinvestopedia-709h.com/>
- Komora RS. (2022). Izvještaj. Preuzeto 23.3.2022 sa <https://komorars.ba/>
- OECD. (2021). *Busines dynamisim during the COVID-19 pandemic: Which policies for on inclusive recovery.*
- Rahimić, Z. i Podrug, N. (2013). *Međunarodni menadžment.* Ekonomski fakultet u Sarajevu.
- Ujedinjene nacije Bosna i Hercegovina. (2022). Izvještaj. Preuzeto 14.02.2022. sa <https://bosniaherzegovina.un.org/bhs>

ECONOMIC MEASURES OF THE INTERNATIONAL BUSINESS ENVIRONMENT DURING KOVID -19

Dijana Lukić¹, Darko Vaselić²

¹University of East Sarajevo, Faculty of Economics, Studentska 11, 76100 Brčko District, Bosnia and Herzegovina, dijanalukic@hotmail.com

²University PIM, Faculty of Economics, Despota Stefana Lazarevića bb, 78000 Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

ABSTRACT

The pandemic has had a major impact on the international business environment. Business between countries has changed a lot in terms of imports, exports and the border crossing of certain goods from country to country. The economic dimension of the international environment refers to the overall economic situation in a given environment and the structure of a national economy. Economic indicators determine the business conditions in a national economy. If we look at the size of the market in the analysis we can get information about the potential and size of that market. Economic measures have taken place in most countries with many restrictions. Our state, BiH, had additional problems in business, although there were some smaller companies that had positive business. Not all measures were important, but they had to be followed. International business has been kept to a minimum, which is certainly not desirable in terms of advancement. The aim of the paper is to overcome obstacles in doing business during the pandemic, as well as the task of examining the consequences of these economic measures, which we will present in the paper itself, if we will list what these economic measures were. International business is of great importance for every country and society in general, in order to survive and be successful in work and progress.

Keywords: economic measures, international business, Kovid-19, international environment.

POSLOVANJE PREDUZEĆA U VANREDNIM OKOLNOSTIMA

Dijana Lukić¹, Darko Vaselić²

¹Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Ekonomski fakultet, Studentska 11, 76100 Brčko Distrikt, BiH i Hercegovina, dijanalukic@hotmail.com

²Univerzitet PIM, Ekonomski fakultet, Despota Stefana Lazarevića bb, 78000 Banja Luka, Bosna i Hercegovina

SAŽETAK

Da bi jedno preduzeće poslovalo sa uspjehom potrebno je ispuniti niz uslova. Prvi korak nekog preduzeća u nastupu na tržištu je analiza okruženja. U strateškom menadžmentu analiza okruženja je usmjerena na sve činioce na koje je to preduzeće osjetljivo i na koje mora odgovoriti da bi uspješno poslovalo. Pandemija je veoma negativno uticala na poslove svih u društvu, pa i na sama preduzeća i ostavila posljedice, iako ima preduzeća čije se poslovanje za vrijeme pandemije nije promijenilo, pa čak imamo i preduzeća koja su profitirala daleko više za vrijeme pandemije. Cilj ovog rada se odnosi na davanju smjernica kako poslovati u vanrednim situacijama, šta je potrebno primijeniti da bi se takvo poslovanje sa negativnim posljedicama svelo na krajnje pozitivan rezultat, što svakako i predstavlja jedan od zadataka ovog rada, tj. o čemu ćemo i govoriti u samom radu.

Ključne riječi: poslovanje, preduzeće, vanredno poslovanje.

UVOD

Da bi preduzeće otpočelo sa svojim radom, znajući da stabilnog okruženja čak i nema, preduzeće će potražiti svoju šansu na međunarodnom tržištu, počevši od prve faze, faze analize okruženja. Međutim, nije samo jedno ili nekoliko preduzeća suočeno sa ovakvim preprekama, to je sve više izraženo, počevši od zemalja Evropske unije i svijeta, koje se dalje prožima i na Balkan, pa i na Bosnu i Hercegovinu koja je jednim dijelom možda i najugroženija prilikom započinjanja pokretanja poslovne aktivnosti. Problem preduzeća u Bosni i Hercegovini je nekonkurentnost proizvoda i usluga na međunarodnom tržištu zbog nedostatka inovativnosti i razvoja novih tehnologija.

Početkom 2020. godine u svjetskoj ekonomiji dolazi do velikog potresa uzrokovanog pojavom COVID – 19 virusa koji uzrokuje veliki poremećaj u međunarodnom poslovanju. Virus se pojavljuje krajem 2019. godine u gradu Vuhan (Republika Kina) gdje se nije uspjelo sa zaustavljanjem njegovog daljeg širenja. U narednih nekoliko mjeseci virus se velikom brzinom širi na čitavu planetu i ubrzo se proglašava pandemija od strane Svjetske zdravstvene organizacije. Države u strahu, a istovremeno i sa ciljem zaštite zdravlja stanovništva, uvodi rigorozne epidemiološke mjere na svojim teritorijama. Ove mjere bitnu utiču i na sva ekonomska kretanja u svijetu gdje imaju za posljedicu ograničavanje poslovnih aktivnosti. Vrlo brzo se ograničava protok ljudi i roba između država što ima za posljedicu smanjivanje prihoda zaposlenih i preduzeća.

U Bosni i Hercegovini sve više ima preduzeća koja posluju na međunarodnom tržištu. Sve je veća robna razmjena Bosne i Hercegovine sa drugim državama gdje je udio izvoza u odnosu na uvoz sve veći. Ova preduzeća su zavisna o uvozu sirovina i repromaterijala sa drugih tržišta jer se ne mogu naći zamjene unutar BiH. Kao jedan od istraživanih problema u radu je bilo ograničeno kretanje menadžera i zaposlenih, kretanje roba u prekograničnom poslovanju, kašnjenja vremena isporuke i dr. Posmatrali smo djelovanje menadžera i zaposlenih na početku pandemije kada su bile zatvorene ekonomije i vrijeme postepenog otvaranja ekonomija. Dva preduzeća, jedno od njih je Scai-Adapter iz Broda, a drugo preduzeće je Metal Tehnologija iz Dervente koja se od osnivanja bave poslovima metalske tehnologije, prvo dijelovima za automobilsku industriju, a drugo dijelovima za građevinarstvo.

Posmatrana preduzeća u potpunosti svoje poslovanje ostvaruju na međunarodnom tržištu pa je uticaj različitih državnih mjera mogao i uticati na njihovo poslovanje. Odabrana su preduzeća iz metalske industrije i to jedno koje proizvodi za automobilsku industriju, Scai-Adapter, a drugo proizvodi za industriju građevinarstva, Metal Tehnologija. Ona rade u sistemu dobavljača gdje je njihovo poslovanje zavisno od rada preduzeća za koja proizvode. Tako su uticaj imale i mjere država u kojima su njihovi kupci.

MEĐUNARODNO POSLOVNO OKRUŽENJE

Prvi korak nekog preduzeća u nastupu na tržištu je analiza okruženja. U strateškom menadžmentu analiza okruženja je usmjerena na sve činioce na koje je to preduzeće osjetljivo i na koje mora odgovoriti da bi uspješno poslovalo. Za menadžment preduzeća je poseban izazov ako preduzeće posluje van nacionalnih granica jer mora uzeti u obzir specifičnosti svake pojedinačne države gdje posluje ili gdje namjerava da posluje. Današnja poslovna praksa pokazuje da stabilnog poslovnog okruženja gotovo i nema, dok je nestabilnost okruženja stvarnost koja u velikoj mjeri određuje strateško planiranje organizacije i ponašanje njegove uprave i menadžmenta. Globalizacija svjetske ekonomije pridonosi da je svako preduzeće sve više izloženo konkurenciji, pa zbog toga i upravljanje postaje sve složenije. U takvim složenim uslovima najveći problem svakom preduzeću je osigurati dovoljan broj tačnih informacija za donošenje odluka vezanih za međunarodno poslovanje. Preduzeće koje samo posluje u okvirima svoje države lakše dolazi do informacija potrebnih za poslovno odlučivanje ili već te informacije poznaje na osnovu prethodne poslovne prakse. Uvijek je teže donositi odluke u međunarodnom poslovanju jer sa rastom broja država u kojima preduzeće posluje, povećava se i problem za menadžment u odlučivanju.

Međunarodno okruženje čine činioци opšteg okruženja koji djeluju u različitim državama. To su činioци koji nisu u vezi sa kratkoročnim aktivnostima preduzeća, već su to činioци koji utiču na dugoročno odlučivanje. Ta analiza treba da obuhvata:

- uticaje ekonomske prirode,
- socijalne i kulturne uticaje,
- demografske uticaje,
- uticaje politike, vlasti, zakona,
- uticaje tehnologije, i
- uticaje konkurencije (Poljić, 2015).

Ekonomska dimenzija međunarodnog okruženja se odnosi na cjelokupnu privrednu situaciju u datom okruženju i strukturu jedne nacionalne ekonomije. Ekonomski indikatori određuju uslove poslovanja u nekoj nacionalnoj ekonomiji. Među najvažnije ekonomske indikatore ubrajamo bruto društveni proizvod, stopa rasta bruto domaćeg proizvoda, BDP per capita i dr. Osim ovih često se razmatraju i indikatori stope nezaposlenosti, fiskalne i monetarne politike, stope inflacije, kamatne stope, ekonomske integracije itd. Političku dimenziju međunarodnog okruženja možemo opisati kao političko stanje i politička stabilnost jedne regije ili regije država. Karakteristike političkog okruženja su određene (Rahimić i Podrug, 2013):

- političkim sistemom,
- političkom klimom,
- brojem političkih stranaka.

Politički sistemi se razlikuju prema načinu i stepenu političke participacije stanovništva. Tako imamo države koje su parlamentarne (otvorene) i apsolutističke (zatvorene). Većina industrijski razvijenih država imaju parlamentarne političke strukture. Pravni uslovi poslovanja u državi su određeni zakonima, propisima i podzakonskim aktima. Države se razlikuju u pogledu pravne regulative i načinom njene primjene, pa to stvara kompleksnost sa poslovanja u međunarodnim ekonomskim okvirima. Poslovna klima jedne države se određuje zakonskom regulativom i pravnom sigurnošću. Za poslovanje preduzeća pravna regulativa je vrlo važna bez obzira gdje posluje da li samo na domaćem tržištu ili na domaćem i inostranom tržištu. Osnovni pravni uslovi su: pravni sistem, pravo države matičnog preduzeća i države podružnice, te međunarodno pravo.

Savremena svjetska ekonomija obilježena je velikom ulogom nauke i tehnologije u razvoju svih država. Nauka je postala sastavni dio proizvodnih snaga, Tako da su društva u pogledu razvoja tehnologije postala najvažnija područja djelovanja ekonomskih politika svake države i privrednih subjekata. Tehnologija podrazumijeva sva znanja, procese, metode i sisteme koje se primjenjuju u proizvodnji proizvoda ili pružanju usluga. Na taj način savremena tehnološka dostignuća postaju moćno sredstvo konkurencije među državama i pozicioniraju ih u međunarodnim odnosima. Sve se više država dijeli i klasifikuje prema nivou tehnološkog razvoja tako da se pojavljuju dvije grupe država: razvijene industrijske države i države sa nerazvijenom tehnološkom osnovom.

Socio-kulturno okruženje obuhvata: jezik, religiju, estetske vrijednosti i materijalnu kulturu. U osnovi ove analize potrebno je vidjeti stavove pojedinaca prema vremenu, radu, bogatstvu, riziku, postignuću, promjenama i sl. Kada se analizira ovo okruženje najznačajnije je da se vidi potreba prilagođavanja, jer se to radi zbog osjetljivosti samog okruženja. U Tabeli 1 prikazaćemo diferenciranje opštih uslova okoline neke zemlje.

POSLOVANJE PREDUZEĆA U VANREDNIM OKOLNOSTIMA

Krajem decembra 2019. godine u gradu Vuhanu (provincija Hubej) u Kini su se pojavili pacijenti koji su imali virusnu pneumoniju uzrokovanu neidentifikovanim mikrobiološkim agensom. Koronavirusna bolest (u daljem tekstu korišćiće se skraćenica COVID-19) se brzo širila i zahvatila više kontinenta i veliki broj država, pa iz tog razloga Svjetska zdravstvena organizacija (SZO) 11. marta 2020. godine proglasila je pandemiju ove bolesti. Koronavirusi su široko rasprostranjeni u prirodi i uzrokuju infekcije nekih životinjskih vrsta (npr. slijepi miš, miš itd.) koji mogu dovesti do bolesti ljudi, te drugih vrsta divljih i domaćih životinja. Razni tipovi virusa se vezuju za svoje domaćine i sa njima evoluiraju. Prenos koronavirusa između različitih vrsta domaćina se događa u prirodi ali je to vrlo složen proces. Izbijanje epidemija uzrokovanih novim koronavirusima SARS, MERS i COVID-19 pokazali su neophodnost istraživanja koronavirusa a posebno uloge slijepih miševa i drugih divljih životinja kao izvora infekcije za ljude. Naučni timovi u svijetu daju SARS-CoV-2 nastao spontanom evolucijom i nije proizvod genetskog inženjeringa i bioterorističkih aktivnosti. Dosadašnja analiza pokazuje da su slijepi miševi izvorni domaćini ovog virusa a da je životinja pangolin bila posrednik sa kojeg je infekcija prešla na čovjeka. Evolucija širenja ovog virusa su još uvijek nepoznati i traže dalja temeljna istraživanja. Ovaj virus je stekao sposobnost da se prenosi sa oboljele osobe na zdravu preko kapljica aerosoli, direktnim kontaktom sa osobe na osobu ili kontaktom sa kontaminiranim rukama i površinama. Studije su pokazale da se virus može prenijeti i sa osobe koja nema simptome bolesti što predstavlja veliki problem kontrole daljeg širenja.

Tabela 1. Diferenciranje opštih uslova okoline neke zemlje (Holtbügge, & Welge, 2010).

Table 1. Differentiation of the general environmental conditions of a country (Holtbügge, & Welge, 2010).

Prirodno-geografski uslovi	Socio-kulturološki uslovi	Političko-pravni uslovi	Ekonomski uslovi
veličina zemlje, geografski položaj, klima, rudna bogatstva i prirodni resursi, ekološka opterećenja	jezik (jezici) i simboli, religije i etničke grupe, vjerski i etnički sukobi, vrijednosti i stavovi, stepen obrazovanja, regionalna mobilnost stavovi prema strancima(nacionalizam)	politički sistem, pravni sistem i praksa, politička stabilnost, članstvo u vannacionalnim organizacijama, intezitet regulacije aktivnosti preduzeća, stepen centralizacije političke moći, nivo korupcije	privredni sistem ekonomska politika i spoljnoekonomska politika, pripadnost regionalnim ekonomskim integracijama, opremljenost faktorima proizvodnje infrastruktura, BDP per capita, stabilnost cijena i valuta, nacionalna konkurentska sposobnost, međ. platežna sposobnost i kreditni bonitete

Poslovanje preduzeća u vanrednim okolnostima je itekako težak i složen proces, od raspoređivanja radnika, preraspodjele posla po sektorima, odjeljenjima i sama organizacija top menadžmenta koja je od najveće važnosti koja treba da odgovori novonastalim dešavanjima. Da se ne bi prekidao lanac proizvodnje i ostao ili bar zadržao na nivou koji je poprilično prihvatljiv, pred top menadžment je stavljen važan i jako odgovoran posao sa mnogobrojnim zadacima, koje je trebalo prenijeti na cijelu organizaciju. Čitav svijet bio je pogođen na prilagođen rad ili rad od kuće, na daljinu, ili odlazak na posao po rasporedu koji je donesen od vrha organizacije (većinom svaki drugi dan, ili određen broj sati, a ne 8h kao što je bilo prije vanredne situacije). Samim tim dolazi do smanjenja obima posla, a uz to i smanjenje broja zaposlenih, otkazom određenog broja radnika, koji već pogođeni krizom nisu u stanju da funkcionišu kako se od njih očekivalo. Uporedo sa tim dolazi do zatvaranja pojedinih ekonomija koje su u takvim okolnostima bile neizvjesne što je zaustavilo ekonomski napredak u državama, a uporedo sa tim i skoro pa nemoguć povratak normalnog ekonomskog života. S obzirom da su sve države svijeta bile pogođene novonastalom situacijom, Bosna i Hercegovina i onako već slaba ekonomski država je bila pod uticajem globalnih dešavanja, koja je takođe imala posljedice u ekonomskim tokovima. Uz ove probleme, u ovakvim momentima dolazi do ogromnog pada BDP-a, što predstavlja veliki i dugotrajan oporavak i po nekoliko godina.

Pandemija COVID-19 je uzrokovala mnogobrojne posljedice: ogromne nestašice roba, veliki problemi da se uspostavi normalan i nesmetan rad preduzeća, fizičko kretanje ljudi, poremećaji u logistici, kao i veliki problemi prelaska granica.

POSLOVANJE PREDUZEĆA U VRIJEME PANDEMIJE

Neke države su pripremile širok paket državnih, fiskalnih podsticaja (mjera) kako bi ublažile učinak COVID-19 na privredu. Prvo su utvrđivali sektore koji će imati prednost u dobijanju podsticajnih paketa, a koji sektori neće dobiti te pakete. Tako vlade SAD i Velike Britanije su prvo pomagali ugroženim sektorima poput ugostiteljstva, kulturnog i zabavnog sektora i sl. Mjere vlada kao što su „mjera zadržavanja kod kuće“ i „mjera socijalnog udaljavanja“ ozbiljno su narušile prihode restorana i ostalih ugostiteljskih objekata, trgovina (osim trgovina hrane i pića) i hotela, što je u mnogim slučajevima dovodilo do njihovog zatvaranja. Zbog tih mjera mnoga preduzeća u ugostiteljstvu su bila potpuno zatvorena, a veliki problem su imali i ostala preduzeća zbog različitih mjera socijalnog udaljavanja i zaključavanja nacionalnih ekonomija. Zbog pandemije su mnoge radne prakse promijenjene pa se smatralo da će recimo rad na daljinu postati norma ili da će radne prakse postati fleksibilnije nisu se pokazale plodotvorne u tom periodu. Iako ima predviđanja da će rad na daljinu se povećati u budućnosti, mnoga preduzeća svakodnevno preispituju njegovu korisnost zato postoje i dalje rasprave da li će se rad na daljinu nastaviti i nakon pandemije.

U tom momentu upravljanje ljudskim potencijalima se suočava sa četiri široko raspostranjene situacije, i to (SIGMA, 2020):

- nedovoljan broj zaposlenih,
- zdravstveni rizici na radnom mjestu,
- slaba motivacija, stres, izgaranje,
- upravljanje zaposlenima na daljinu tokom dužeg vremenskog perioda.

Ove četiri novopostavljene situacije u organizaciji rada preduzeća su stvarale određene probleme u poslovanju. Odgovori na ove probleme su bili različiti shodno inovativnosti samih menadžera kao i zaposlenih. U nastavku rada ćemo predstaviti neke od načina kako su preduzeća prevazilazila ove probleme.

Nedovoljan broj zaposlenih na radnim mjestima gdje su izvršavali svoje zadatke je bio uzrokovan prelaskom na rad na daljinu ili zbog mjera izolacije oboljelih od koronavirusa. Svakodnevne radne aktivnosti su bile nepredvidljive zato što se nije moglo tačno znati koliko će zaposlenih doći na svoje radno mjesto pa su se pojavljivali neočekivani izostanci u kritičnim trenucima. Poslodavci su postavljali sebi ciljeve da na radnim mjestima imaju barem dovoljan broj zaposlenih kako bi mogli redovno pružati usluge. Tako se dešavalo da onaj broj zaposlenih koji je bio prisutan na radnim mjestima taj dan su morali ostati duže vrijeme kako bi rješavali zaostale

poslove. Prema tome dešavalo se da prisutni zaposleni izvršava zadatke odsutnog kolege. U tim slučajevima je menadžment tražio dodatne načine za motivaciju zaposlenih dajući više časova odmora na svaki sat prekovremenog rada. Neki od poslodavaca su povećavali satnice prekovremenog rada ili su povećavali maksimalan broj časova prekovremenog rada koji se može platiti.

U preduzećima se i pojavila situacija da bi smanjili zdravstvene rizike na radnom mjestu uvodila se mjera *rada zaposlenih na daljinu*. Time se htjelo izbjeći prenatrpanost u radnim prostorijama i primjena mjera socijalnog udaljavanja koje su bile kao prevencija sprečavanja širenja virusa. Da bi primijenili uvedene mjere poslodavci su morali da zaposlenima uvedu fleksibilan raspored radnog vremena i korišćenje rada na daljinu. U tom momentu veliki broj zaposlenih je u toku zatvaranja, ali i poslije posle postepenog otvaranja prešao na rad na daljinu. Tada se javio problem kod menadžera i supervizora kako upravljati svojim timovima bez ličnog nadzora. Zaposleni su bili zabrinuti i pod stresom, naročito oni koji su radili od kuće zbog neprikladnih fizičkih i tehničkih uslova. Rješavanje ovih problema od strane poslodavaca bila su različita. Tako su kao podrška zaposlenima bile postavljanje kućnih kancelarija osiguravanjem ergonomije i udobnosti kako bi se spriječio stres i umor. Zaposlenima su osiguravana odlični prenosni računari, pristup virtualnim privatnim mrežama i dobar pristup internetu.

Situacija koja se odnosila na *zdravstvene rizike zaposlenih* na njihovim radnim mjestima se trebala prevazići smanjivanjem na najmanju moguću mjeru svakog zdravstvenog rizika. Tada se preduzimaju mjere koje će dati sigurnost i udobnost zaposlenima, izbjeći prenatrpanost u radnim prostorijama i primijeniti epidemiološke mjere. Tokom rada se pazilo da radnici ne dođu u blizak kontakt sa osobama zaraženim virusom. To se podrazumijevalo da ne bude direktnog fizičkog kontakta, da ne postoji kontakt sa kontaminiranim površinama i predmetima virusom ili da se n desi rad sa zaraženim ljudima u zatvorenim i neprovjetrenim prostorijama. Poslodavci su bili u dogovoru sa zdravstvenim radnicima i stručnjacima za prevenciju i kontrolu virusa pa su stalno vršili procjenu rizika na radnom mjestu.

Posljednja novonastala situacija u novim okolnostima je bila slaba motivacija, stres i izgaranje zaposlenih (SIGMA, 2020). Zbog neočekivanog rada na daljinu ili u vanrednim radnim uslovima tokom sedmica ili mjeseci zaposleni su doživljavali visok nivo stresa i tjeskobe. Dešavalo se da jedni zaposleni su se plašili povratka na radno mjesto, dok su se drugi plašili prevelikog opterećenja na poslu. Mnogi zaposleni su patili zbog nesigurnosti i nedostatka direktne komunikacije, osjećali se dezorjentisano i demotivisano. Tako su dolazili do rizika da će doći do tačke izgaranja na radnom mjestu. Da bi spriječili ove probleme poslodavci su morali smisliti aktivnosti koje su osiguravale dobro zaposlenima da bi ojačali njihovu motivaciju, a time i produktivnost. Da bi smanjili stres davali su mogućnost svojim zaposlenima da sami naprave radni raspored kako bi uskladili radne i porodične odgovornosti. Zatim su uveli fleksibilno radno vrijeme kako bi poboljšali moral i motivaciju radnika.

Poslovanje preduzeća u tom periodu je bilo u kritičnom stanju, a najteže je bilo stanje u malim preduzećima. Veliki broj preduzeća je odmah na početku krize prestao da posluje dok je manji dio njih prešao na nekakve oblike alternativnog poslovanja kako bi opstalo na tržištu. To se odmah pokazalo negativno na prihode preduzeća. Preduzeća su morala da otpuštaju zaposlene, neka već na početku krize dok su druga to odgađala za nešto kasniji period. To je bio veliki problem i za ekonomije koje su imale nisku stopu nezaposlenosti a još veći problem je bio za ekonomije koje su imale višu stopu nezaposlenosti. Preduzeća u tom periodu da bi prebrodila krizu i održale likvidnost poslovanja počela su odlagati plaćanje obaveza prema državi. Smanjenom potražnjom od strane potrošača dovela je do nemogućnosti naplate potraživanja od drugih preduzeća u lancu. U početku se pojavljuje nestašica sirovina i smanjen obim proizvodnje pa se dešavalo da su zatvarana prvo mala preduzeća dok su veća smanjivala broj zaposlenih. Kada se pogledaju finansijski rezultati negativni efekti krize su bili finansijski gubici i nelikvidnost. Finansijski gubici su se najviše ispoljavali u sektorima maloprodaje i veleprodaje (World Bank, 2020).

Pandemija COVID-19 je imala velike ekonomske posljedice koje su uključivale u sebi recesiju kao i smanjenje poslovanja naročito u uslužnom sektoru, pad berzi koji je uključivao pad

tržišta dionica, globalnu krizu lanaca dostave, porast inflacija, nestašicu određenih proizvoda i rast cijena. U prvih nekoliko mjeseci krize izgubljeno je približno 400 miliona radnih mjesta u cijelom svijetu, a dohodak radnika je pao na svjetskom nivou za 10% u prvih 9 mjeseci 2020. godine. Investiranja, kao i druge privredne aktivnosti su drastično pala kao direktna posljedica ograničenja kretanja. Naročito je taj uticaj bio uočljiv u drugom tromjesečju 2020. godine kada su ulaganja smanjena za 19% na godišnjem nivou. Jedan od izvještaja Evropske investicione banke o investiranju je naveo neizvjesnost kao najozbiljniji prepreke za investiranje. 20% preduzeća u Evropskoj uniji predviđa trajni gubitak zaposlenosti jer je jako pesimističan u pogledu sposobnosti da se oporavi od krize. Uticaj pandemije se različito ogledao u industrijama.

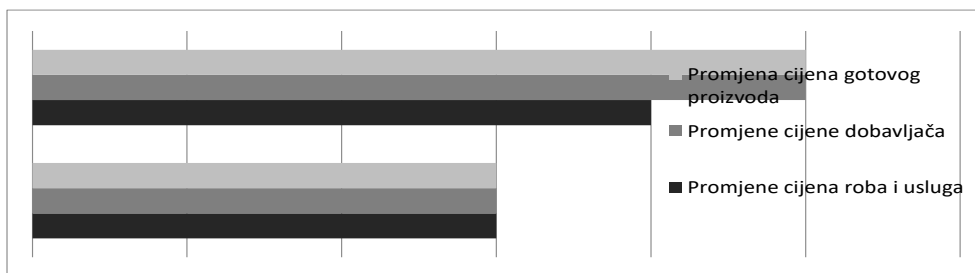
STUDIJA SLUČAJA – POSLOVANJE PREDUZEĆA SCAI ADAPTER I METAL TEHNOLOGIJA U VANREDNIM OKOLNOSTIMA

Posmatrano preduzeće Scai-Adapter d.o.o. iz Broda je i pored pandemije ostvarilo najbolji rezultat od osnivanja. Pametnim planiranjem resursa i ulaganja u 2020. godini kao i brigom za radnike a sve pod okriljem pandemije preduzeće je uspjelo da stvori dobru osnovu da 2021. godine bude godina u kojoj je preduzeće ostvarilo do sada najbolji rezultat. U 2021. godini preduzeće je ušlo sa investicionim ciklusom od cc 3.000.000 KM kako bi ispratili povećane potrebe postojećih klijenata a i novih. Tokom 2021. godine imali su konstanto povećanje obima proizvodnje, a kroz pametno planiranje, resurs, redukcijom troškova i povećanjem efikasnosti uspjeli su da izvuku maksimalan rezultat od osnivanja firme. Isto tako menadžment firme je dosta pažnje posvetio radnicima, gdje je nastojao da istima obezbijedi što povoljnije uslove za rad kako bi kroz svoj rad zadovoljili svoje potrebe i potrebe preduzeća. Ta sinergija uprave i radnika i gore navedenih investicija dovela je do rezultata koji nastoje da održe i nastave tokom 2022. godine.

Preduzeće METAL TEHNOLOGIJA d.o.o., Derventa, bavi se proizvodnjom istegnutog metala koji se koristi u brojnim industrijskim granama – avio industriji, automobilskoj industriji, industriji namještaja, medicinskoj, vojnoj itd. Najveća tržišta na kojima posluju su Evropska unija i Ujedinjeni Arapski Emirati, koja su takođe i najzastupljenija kada je riječ o fasadnom programu koji je sve popularniji. Njiva glavna ciljana grupa su firme iz oblasti građevine i arhitekture. 95% poslovanja preduzeća čini izvoz, što je svakako značajan podatak. Metal Tehnologija ima proizvodni pogon u Derventi, gdje pravi oko 150 tona robe nedjeljno, u zavisnosti od materijala (čelik, aluminijum, pocinkovani čelik, bakar, inoks). Preduzeće nije orjentisano samo na jedan materijal, već se koriste svi koji su dovoljno rastegljivi da bi mogli da pronađu svoju primjenu. Trenutno preduzeće ima 30 zaposlenih. Preduzeće nije fokusirano samo na balkansko tržište iako planiraju da u budućnosti krenu i u tom dijelu kupaca da posluju, zavisno od reakcija i potražnje za proizvodima. Preduzeće sarađuje sa drugim preduzećima iz Srbije, skandinavskim zemljama, Njemačkom, Francuskom, Italijom, Grčkom, Mađarskom itd.

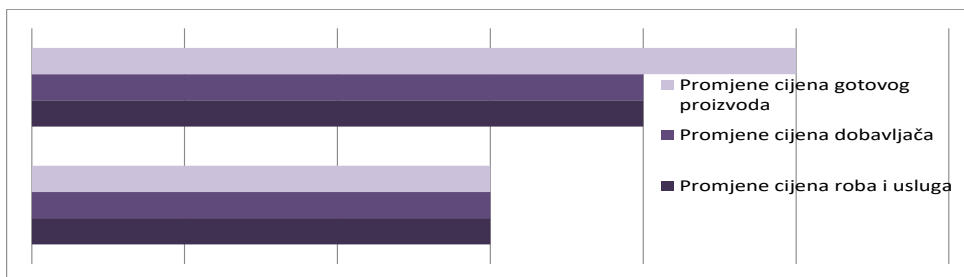
U pripremi ovog istraživanja pripremljen je anketni upitnik koji je sadržavao pitanja o osnovnim podacim preduzeća, poslovnim partnerima preduzeća, sistemu kvaliteta koji postoje, uspješnost poslovanja, vremenskim rokovima i toku izmirenja obaveza, angažmanu zaposlenih, stanju zaliha, uticaju cijena na poslovanje preduzeća, uticaju konkurencije, kao i druga ograničenja za vrijeme pandemije. Dva preduzeća koja su anketirana su Scai-Adapter d.o.o. iz Broda i Metal Tehnologija d.o.o. iz Dervente. Istraživanje je sprovedeno u februaru i martu 2022. godine gdje su prikazani rezultati koji su bili odgovori na pitanja povezana sa uticajem cijena u godini prije pandemije kao i uticaju cijena za vrijeme pandemije preduzeća.

Vrijednosti skale bile su: 1- izuzetno se smanjilo, 2 - smanjilo se, 3 - ostalo na istom nivou, 4 - povećalo se i 5- izuzetno se povećalo.



Slika 1. Uticaj cijena u godini prije pandemije.
 Figure 1. Price impact in the year before the pandemic.

Kod preduzeća Metal Tehnologije došlo do pevaćanja cijena roba i usluga kao i cijena dobavljaća što je imalo za posljedicu i povećanje cijene gotovog proizvoda. To ne primjećujemo u preduzeću Scai-Adapter gdje se vidi da su svi ovi pokazatelji ostali na istom nivou. Razlog povećanja vrijednosti u preduzeću Metal Tehnologija su specifičnost njihovih proizvoda koje zahtijevaju posebne ulazne materijale kao i gotove proizvode koji imaju svoje tržište u širokoj potrošnji. Scai Adapter radi sa istim dobavljaćima i kupcima te iz tih razloga nije došlo do osjetnijih promjena u vrijednostima njihovih proizvoda.



Slika 2. Uticaj cijena za vrijeme pandemije.
 Figure 2. Impact of prices during the pandemic.

Preduzeće Metal Tehnologija za vrijeme pandemije je imalo povećane cijene dobavljaća i roba i usluga. Primjećuje se da se izuzetno povećala cijena gotovih proizvoda, s obzirom da se njihovi proizvodi koriste u građevinarstvu, a taj sektor je imao u toku pandemije podsticaje od strane država tako da se javila i veća potrošnja za njima. Pored ulaznih parametara koji su povećali cijenu gotovih proizvoda jedan dio te cijene je uzrokovan većom potražnjom za tim proizvodima u građevinarstvu. Preduzeće Scai-Adapter i u godini pandemije kao i u prethodnoj godini nisu imali bitnije promjene što se tiče cijena dobavljaća, roba i usluga i gotovih proizvoda. Razlog tome je što automobilska industrija nije mogla da podigne cijene jer je zbog ograničenja i zatvaranja trgovina jedno vrijeme prodaja bila i smanjena.

ZAKLJUČCI

Proglašavanje pandemije od SZO je stvorilo novonastalu situaciju koja je predstavljala opasnost poslovanja preduzeća u vrijeme ove krize. Takvoj kriznoj situaciji menadžeri su morali razmišljati o zaštiti svojih zaposlenih, kupaca i dobavljaća i morali su pokazati spremnost za nastavak poslovanja tokom perioda trajanja krize. Da bi zaštitili poslovanje i zaposlene u vrijeme pandemije COVID-19, menadžeri su postavili nekoliko važnih ciljeva. Prvo što su željeli je zaštititi zdravlje svojih zaposlenih, pa su gdje je bilo moguće organizovali i omogućavali rad zaposlenih od kuće. Sljedeće što su uradili bilo je utvrđivanje izvora raspoloživih načina finansiranja i postavljanje prioritete u plaćanju, te uspostavljali blisku saradnju sa dobavljaćima i kupcima u cilju osiguranja likvidnosti. Menadžeri su morali neprestano pružati informacije o pokazateljima

poslovanja dioničara u vrijeme pandemije. Jedan od ciljeva je bio i bolje operativnije planiranje sa svim scenarijima koji su uključivali prognoze prihoda, troškova, racionalizacije, diversifikacije nabavke i dr. Pored navedenih ciljeva kojima su se htjele prevazići posljedice u poslovanju za vrijeme pandemije, vrlo često su morali i da uvedu neke nove aktivnosti. Tako su u preduzećima stvarani timovi za upravljanje kriznim situacijama čiji je bio zadatak pružanje informacija menadžerima i zaposlenima o različitim temama prevencije od zaražavanja. Tražilo se od zaposlenih prijavljivanje pozitivnih slučajeva na COVID-19 pa su razvijani različiti protokoli za tu dijagnostiku. Uvedena je i aktivnost pooštavanja službenih putovanja gdje su ista bila ograničena samo prema prioritetnim potrebama, a ako su i organizovana od zaposlenih se tražilo izbjegavanje avionskog putovanja, javnog prevoza, sastanaka sa velikim brojem učesnika i sl.

Na početku pandemije vlade država svijeta su uvodile različite mjere u cilju smanjivanja svih negativnih posljedica koje je ovaj virus mogao prouzrokovati ljudima i preduzećima. Odmah su uveli mjeru ograničavanja putovanja i kretanja, zatvaranje granica i prekidanjem međunarodnih aerodromskih linija. Ove mjere su uvele vlasti Kine, Italije, Francuske, SAD, Kanade, Rusije, Velike Britanije i dr. Vrlo brzo su uvedena i ograničenja kretanja ljudi unutar države. Poslije nekog vremena vlade pojedinih država uvode niz mjera povećanog redukovanja kretanja ljudi unutar države, pa su uvedeni policijski časovi i slične restriktivne mjere putovanja. U pojedinim državama je bilo zabranjeno kretanje ljudima starijim od 65 godina i mlađim od 20 godina, a vikendom je potpuna zabrana kretanja vrijedila za sve građane. Ova mjera je uvedena najstrožije u Turskoj, Italiji, Španiji, Rusiji, dok u blažoj mjeri u Velikoj Britaniji, Irskoj, Kini. Ove mjere ograničavanja kretanja ljudi su skoro u potpunosti obustavile ekonomski život u većini država svijeta. Zato su vlade bile prinuđene davati različita podsticajna sredstva i pakete pomoći da bi prevazišli ovu krizu. Uvedene su i mjere podrške radnicima gdje se zabranjivalo poslodavcima da u periodu od 3 mjeseca raskidaju ugovore sa zaposlenima. Preduzeća koja su bila primorana da obustave rad dobijala su finansijsku pomoć namijenjenu radnicima, a isto tako pomoć su dobijali radnici koji su poslani na neplaćeno odsustvo. Ove mjere sprečavanja otpuštanja radnika su uvele vlasti Španije, Italije, Francuske, Njemačke, a nisu ih uvele vlasti SAD, Velike Britanije, Kine, Belgije, Rusije i dr.

LITERATURA

- Holtbügge, D. & Welge, K..M. (2010). *Internationales Management, Theorien, Funktionen, Fallstudien*. Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag.
- Poljić, M. (2015). *Međunarodni marketing*. Ekonomski fakultet Brčko.
- Rahimić, Z. i Podrug, N. (2013). *Međunarodni menadžment*. Ekonomski fakultet u Sarajevu.
- SIGMA. (2020). *Human resource management in the context of coronavirus (COVID-19): Inventory of ideas for civil service authorities*. OECD, USA.
- World bank group. (2020). Zapadni Balkan redovni ekonomski izvještaj br. 17.

BUSINESS OPERATIONS IN EXTRAORDINARY CIRCUMSTANCES

Dijana Lukić¹, Darko Vaselić²

¹University of East Sarajevo, Faculty of Economics, Studentska 11, 76100 Brčko District, Bosnia and Herzegovina, dijanalukic@hotmail.com

²University PIM, Faculty of Economics, Despota Stefana Lazarevića bb, 78000 Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

ABSTRACT

In order for a company to operate successfully, a number of conditions need to be met. The first step of a company in entering the market is the analysis of the environment. In strategic management, the analysis of the environment is focused on all the factors to which the company is sensitive and to which it must respond in order to operate successfully. In such complex conditions, the biggest problem for any company is to provide a sufficient amount of accurate information for making decisions related to international business. A company that only operates within its own country finds it easier to obtain the information needed for business decisions or already knows this information based on previous business practice. It is also necessary to enable workers to do their job smoothly and to avoid stressful situations. However, this is not always possible, especially today when we face many problems and challenges. Care should be taken not to violate the rights of workers, as well as the reputation of the company. The pandemic, Kovid-19, had a very negative impact on the affairs of everyone in society, including the companies themselves, and left consequences, although there are companies whose business did not change during the pandemic, and we even have companies that profited far more during the pandemic. . The aim of this paper is to provide guidelines on how to do business in emergency situations, what needs to be applied in order to reduce such business with negative consequences to an extremely positive result, which is certainly one of the tasks of this paper, ie. which we will talk about in the paper itself.

Keywords: business, enterprise, extraordinary business.

OPTIMIZACIJA POSLOVNIH PROCESA PRIMJENOM AGILNIH METODA

Mihajlo Travar¹, Saša Ristić², Velinka Tomić¹

¹Regulatorna komisija za energetiku Republike Srpske, Kraljice Jelene Anžuske 7, 89101 Trebinje, Bosna i Hercegovina, mihajlo.travar@gmail.com

²Deloitte d.o.o. Banja Luka, Braće Mažar i majke Marije 58, 78000 Banja Luka, Bosna i Hercegovina

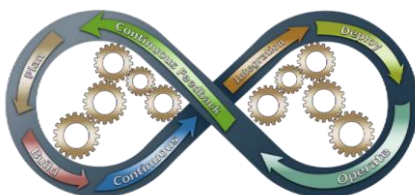
SAŽETAK

Agile predstavlja okvir za razvoj softvera koji se temelji na postojećim razvojnim principima (kao što su modeli vodopada i spirale), te podstiče kontinuirano planiranje i razvoj. Agile pristup polazi od kratkih razvojnih ciklusa u kojima se programi razvijaju na fleksibilan način. Postoji stalna interakcija tima i zajedničko donošenje odluka, što znači da je razvojni tim samoupravljujući dok su prioriteti razvoja prilagodljivi. Kako je Agilni pristup presudno uticao na produktivnost razvoja softvera, metode Agilnog pristupa su sve više počele da se koriste i u drugim branšama gdje se organizacija posla svodi na projektne zadatke. Scrum predstavlja široko korišćenu, agilnu strategiju razvoja proizvoda i postavljanja procesa, jedan skup vrijednosti, uloga u timu i procesa koji se koriste u kombinaciji za kreiranje proizvoda. Cilj rada je objasniti agilne metode i doprinijeti većoj primjeni agilnih metoda u branšama izuzev IT. Autori vjeruju da ovakav pristup ili njegov koncept treba imati mnogo širu primjenu. Na ovim našim prostorima sve je počelo još u aprilu 2015. godine, kada dolazi do prve primjene praksi iz Scruma koja je bila u EPBiH (Elektroprivreda Bosne i Hercegovine). Naime, tada Scrum kao pojam po prvi put ulazi u službene dokumente EPBiH u procesu definisanja preporuka za primjenu Scrum metodologije u segmentu održavanja sistema s ciljem ubrzanja rješavanja korisničkih zahtjeva.

Ključne riječi: agile, scrum, informacione tehnologije, sotver, biznis procesi.

UVOD

Jedno od načela agilnog razvoja softvera govori nam da uspjeh projekta zavisi od aktivne dnevne saradnje tima klijenta i razvojnog tima, s obzirom da su obe strane tu sa zadatkom da kreiraju pravu vrijednost za klijenta. Tako će klijent, u toj svakodnevnoj komunikaciji objašnjavati svoje zahtjeve u pogledu vrijednosti i funkcionalnosti proizvoda, a sve u cilju održanja jasne poslovne vizije, tj. same svrhe tog proizvoda.



Slika 1. Agilni pristup.
Figure 1. Agile approach.

Iz navedenog razloga, klijent mora biti dostupan da odgovori na svako pitanje *zašto* se razvija to što se razvija i da pruži dovoljno detalja razvojnom timu – kako bi isti mogao razraditi sve opcije, prodiskutovati ih sa klijentom i potom pristupiti razvoju opcije koju timovi procjene

optimalnom. Ako slijede principe agilnog razvoja softvera, osnovni zadatak klijenta i razvojnog tima vezan za korisničke potrebe, nije dokumentacija, već razmjena mišljenja, ideja i opcija odnosno konverzacija. Njihova formalna manifestacija u vidu korisničkih priča ima tri kritična aspekta koja je opisao Ron Jeffries, a to su:

Kartica koja znači da korisnički zahtjev treba biti opisan sa toliko detalja koliko može stati na jedan post-it note papir, dakle, kratko, sa jednom rečenicom koja ga opisuje i služi kao podsjetnik da o tome trebamo razgovarati.

Konverzacija je alat kojom se postiže unapređenje razumijevanja stvarne potrebe klijenta a time i mogućnost specifikacije zahtjeva. Kroz razmjenu ideja i mišljenja utvrđuje se opcija koja ima najveću vrijednost za klijenta. Ona se manifestuje kroz kriterijime prihvatljivosti korisničke priče.

Konfirmacija, odnosno prilika za pregled ispunjenja kriterija prihvatljivosti i davanje *feedback*-a na razvijenu funkcionalnost, čime se zaokružuje proces identifikacije potrebe i realizacije funkcionalnosti koja zadovoljava tu potrebu na najbolji način (Bobrek, Tanasić i Travar, 2007).

AGILNI PRISTUP PROJEKTOJ ORGANIZACIJI

Potreba za većom produktivnošću softverskih kompanija dovela je do Agilnog (Agile) pristupa koji je implementiran u mnogobrojnim, prvenstveno IT kompanijama. Upravljanje proizvodom se vrlo često povezuje s njegovim razvojem, te je s tim u vezi potreban novi skup instrukcija koje će premostiti metodologije rokovođenja proizvodima i Agile najbolje prakse. S druge strane, pogrešna tumačenja Agile metoda mogu da onemoguće ili uspore efikasnost koju Agile koncept može donijeti kompanijama. Generalne ideje koje zagovara Agile dokumentovane su u Manifestu za agilni razvoj softvera koji je izrađen 2001. godine, od strane sedamnaest programera sa sjedištem u SAD-u. Detalji Agilnog manifesta ili bolje reći njegov koncept se zasniva na kreiranju nove vrijednosti i stvaranju jasnih načela kojih se treba pridržavati prilikom izvođenja projektnih zadataka. Osnovni cilj stručnjaka koji su prvi autori Agilnog manifesta bio je popraviti ili kreirati adekvatniji način izvođenja projekta razvoja softvera po narudžbi/ugovoru (Travar, Ristić i Travar, 2021).

Moramo napomenuti da, bez obzira na navedeno, vrijednosti i principi Agilnog manifesta nisu izvorno bili povezani s razvojem komercijalnog softvera. Agile Manifest i Agile framework odnose se samo na proizvodnju softvera na jednostavan način. Agile okvir podržava kratke razvojne cikluse u kojima se softverski proizvod razvija na fleksibilan način, što znači da je razvojni tim samoupravljavajući i nehijerarhijski, prioriteti razvoja su prilagodljivi, a interakcija tima i zajedničko donošenje odluka je ključno (Lestari, Sarifah, & Dewi, 2021). Agilni okvir namijenjen je da omogući isporuku softverskog proizvoda u fazama. Pojam Agile je postao sinonim za skupinu metoda razvoja softvera inspirisanih Agile-om, kao što su Scrum, DSDM, Crystal, FDD i XP. Agile metode razvoja softvera opisuju procese, rezultate i uloge koje se prvenstveno odnose na dizajn, specifikaciju, implementaciju i verifikaciju.

SCRUM

Scrum je jedan od agilnih okvira za upravljanja procesom razvoja, uglavnom softverskih proizvoda, ali se uspješno može primijeniti i u drugim djelatnostima. Nastao je u softverskoj industriji, a proširio se i na privatni i javni sektor, prije svega na institucije kao što je policija ili zdravstvo u javnom sektoru, gdje je implementacija i primjena na zavidnom nivou, te na privatne kompanije sa svojim sektorima marketinga, prodaje, finansija, računovodstva, ugostiteljstva i apsolutno svega što možete da zamislite. Mogućnosti primjene su velike, a ono što je najvažnije od svega jeste da Scrum može pomoći da organizujete svoj tim i obavite više posla u što kraćem vremenu. Svoje ime je dobio po prepoznatljivom načinu restartovanja igre u ragbiju. Jeff Sutherland i Ken Schwaber publikovali su prve radove o Scrum okviru devedesetih godina, konkretno oni su predstavili Scrum na OOPSLA konferenciji 1995. godine. Njih dvojica i danas razvijaju i održavaju zvanični Scrum vodič koji je dostupan i na srpskom jeziku. To je u suštini

osnova za učenje koje su Ken i Jeff stekli tokom niza godina proučavanja ovakvog pristupa na osnovu koje su objavili prvu formalnu definiciju Scruma. Scrum vodič dokumentuje Scrum kako su ga njih dvojica razvili, nadograđivali i održavali dugi niz godina. Drugi izvori pružaju obrasce, procese i uvide koji nadopunjuju Scrum okvir. To može povećati produktivnost, vrijednost, kreativnost i zadovoljstvo rezultatima. Scrum vrijednosti i principi podudaraju se sa vrijednostima i principima agilnog razvoja softvera i čine ga (Travar, Cvijanović i Lazić, 2009; Travar, Kuduz i Stojanović, 2014):

- Product Owner, osoba u Scrum timu koja je odgovorna za to šta će se iz seta utvrđenih zahtjeva korisnika razvijati i po kojem redu;
- Scrum Master koji je odgovoran za vođenje tima u kreiranju i slijeđenju vlastitog procesa baziranog na Scrum okviru i
- Scrum razvojni tim, koji je odgovoran za određivanje kako će se isporučiti ono što Product Owner traži.

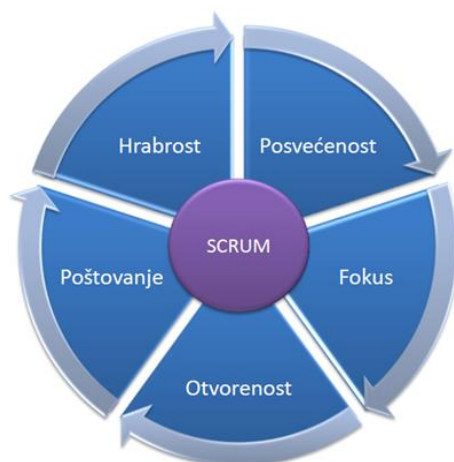


Slika 2. Pregled uloga po Scrum.
Figure 2. Overview of roles according to Scrum.

Scrum artefakti su backlog proizvoda (Product Backlog) koji predstavlja listu zahtjeva sistema, Sprint Backlog koji sadrži listu stavki iz Product Backlog-a koje je Scrum tim predvidio da može implementirati u vremenski ograničenoj razvojnoj iteraciji koja se u Scrum-u naziva Sprint. Rezultat rada razvojnog tima bi trebao biti potencijalno isporučljivi inkrement proizvoda. Na kraju, obavezni dio Scrum procesa su aktivnosti planiranja i izvršenja Sprint-a, dnevni Scrum sastanci, demo i retrospektiva Sprint-a te razvoj Product Backlog-a (tkzv. grooming ili refinement).

Scrum se temelji na empirizmu i lean razmišljanju. Empirizam tvrdi da znanje dolazi iz iskustva i donošenja odluka na temelju onoga što se posmatra. Lean razmišljanje smanjuje škart i koncentriše se na ono što je bitno. Scrum koristi iterativni, inkrementalni pristup za optimizaciju predvidljivosti i kontrolu rizika. Scrum uključuje grupe ljudi koji zajedno imaju sve vještine i stručnost za obavljanje posla i dijeljenje ili sticanje takvih vještina prema potrebi (Jakopin, 2020). Scrum kombinuje četiri formalna događaja za inspekciju i prilagođavanje unutar događaja koji sadrži, Sprint. Uspješno korištenje Scrum-a zavisi o tome da ljudi postanu vještiji u životu pet vrijednosti:

- Predanost,
- Fokus,
- Otvorenost,
- Poštovanje i
- Hrabrost



Slika 3. Prikaz pet vrijednosti.
Figure 3. Display of five values.

Scrum tim koncentriše se na postizanje zadatih ciljeva i osnova je sinergijski efekat timova u kojima jedni druge podržavaju. Njihov primarni fokus je na radu Sprinta kako bi postigli najbolji mogući napredak prema zadatim ciljevima. Scrum tim i njegovi učesnici otvoreni su za posao i izazove. Ove vrijednosti daju smjer Scrum timu s obzirom na njihov rad, djelovanje i ponašanje. Odluke koje se donose, preduzeti koraci i način na koji se Scrum koristi imaju za cilj da ojačaju vrijednosti, a ne da ih umanje. Članovi Scrum tima uče i istražuju vrijednosti dok rade sa Scrum događajima, odnosno projektnim zadacima organizovanim po Scrum principu. Kada ove vrijednosti prepozna i usvoji Scrum tim i ljudi s kojima rade, potrebna je njihova stalna primjena kako bi došlo do dodatne izgradnje povjerenja između članova tima. Temeljna jedinica Scrum-a je mali tim ljudi, Scrum tim. Scrum tim se sastoji od jednog Scrum Mastera, jednog vlasnika proizvoda i jednog ili nekoliko razvojnih programera (Singh, Cha, Kim, & Park, 2021). Unutar Scrum tima ne postoje podtimovi ili hijerarhije, to je kohezivna jedinica profesionalaca fokusiranih na jedan cilj koji može da bude razložen na niz zavisnih cjelina. Scrum timovi su višenamjenski, što znači da članovi imaju sve vještine potrebne za stvaranje vrijednosti svakog Sprinta. Oni su takodje samoupravni, što znači da interno odlučuju ko, šta, kada i kako radi. Scrum tim je dovoljno mali da ostane okretan i dovoljno velik da završi značajan posao unutar Sprinta, najčešće je to do 10 ljudi. Važno je napomenuti da neka istraživanja govore u prilog tome da manji timovi bolje komuniciraju i da su produktivniji. Ako Scrum timovi postanu preveliki, trebali bi razmotriti reorganizaciju u više kohezivnih Scrum timova, od kojih je svaki fokusiran na isti proizvod sa svojim projektnim zadacima. Scrum tim odgovoran je za sve aktivnosti vezane uz proizvode, od saradnje, provjere, održavanja, rada, eksperimentisanja, istraživanja i razvoja, i sve ostalo što bi moglo biti potrebno. Organizacija ih je ovlastila da upravljaju svojim radom. Rad u sprintovima održivim tempom poboljšava fokus i dosljednost Scrum tima. Zadovoljan klijent je vrhunski prioritet svih kompanija, koji se ostvaruje blagovremenom i kontinuiranom isporukom vrhunskog softvera. Potrebno je da kompanije spremno prihvate promjene zahtjeva, čak i u kasnoj fazi razvoja softverskog rješenja. Agilni procesi omogućavaju uspješno prilagođavanje izmjenjenim zahtjevima što za rezultat ima bolju tržišnu poziciju u odnosu na konkurenciju.

KAKO JE POČELO I KAKVA JE BUDUĆNOST AGILE I SCRUM

Kontekst Agilnog manifesta bio je razvoj softvera po narudžbi, a cilj mu je bio pružiti bolji način izrade prilagođenog softvera za korisnike na način koji bi bio produktivan i smanjio bi nepotrebne pregovore s kupcem. Okviri su pretežno teorijski i prvenstveno se sastoje od preporuka koje se odnose na određeni aspekt poslovanja. Agilni manifest je jednostavan, površni okvirni dokument koji ne pruža nikakvo otkriće ili bilo kakvu inovaciju. Postoje hiljade sličnih poglavlja u

knjigama, članaka i postova na blogu koji navode načine, savjete, pravila, smjernice itd. za bolju isporuku softvera. Proglašene vrijednosti komunikacije, saradnje, otkrića i eksperimentiranja Agilnog manifesta su vrijednosti koje će se tokom vijekova primjenjivati u mnogim industrijama i institucijama. Pozadina Agilnog manifesta je ukorijenjena u laganom razvoju softvera. Koncept laganog razvoja softvera postoji pod različitim imenima od 1960-ih. Temelji se na iterativnim i inkrementalnim principima razvoja i promiče kontinuirano planiranje, razvoj i rad testiranja (Tian, 2021).

Moderni lagani razvoj softvera počeo se ponovno pojavljivati kasnih 1990-ih s varijacijama metoda kao što su Extreme Programming (XP), Crystal Clear, Scrum i Feature-driven Development (FDD). Agile Manifest i sama Scrum metoda bili su savršeno vremenski pozicionirani da ponude alternativni i bolji način razvoja softvera. Uspjeh Agilnog manifesta i popularnost Scrum-a bili su u velikoj mjeri posljedica specifičnih okolnosti tog vremena. Kada je riječ o Scrumu, mnogi ljudi, posebno Scrum konsultanti tvrde da Scrum negativno utiče na softverske kompanije i njihove radnike. Kratkoročno i zbog usvajanja Scrum-a, ljudi su otpušteni, prekvalifikovani i premješteni. Dugoročno gledano, prelazak na Scrum iz temelja je promijenio procese, kulturu i način razmišljanja softverske kompanije. Neke softverske kompanije na koje negativno utiče Scrum prolaze kroz proces realizacije, prepoznavanja, a zatim faze postupnog ukidanja Scrum-a i postupnog uvođenja drugih metoda, kao što su fleksibilne implementacije Waterfall-a, Scaled Agile Framework (SAFe), Disciplined Agile Delivery (DAD), Rational Unified Process (RUP). Oni smatraju da je Scrum pogrešan odgovor na snažnu potrebu u softverskoj industriji za brzim načinom isporuke (Travar i Mitrašinović, 2018; Travar, Dugonjić, & Ristić, 2019). Takođe, postoje mišljenja da je eksperiment Agile/Scrum uticao na mnoge u softverskoj industriji i imao negativan uticaj na karijere mnogih ljudi, poremetio je odnose između različitih korporativnih dijelova i nije uspio isporučiti obećane prednosti.

Iako postoje oprečna mišljenja o tome da li i na koji način Agilni pristup i Scrum utiče na projektne zadatke, radnu organizaciju i pojedince, činjenica je da u poslednjih nekoliko godina ovakav pristup uzima sve veći zamah na našim prostorima. Na prostoru Republike Srpske IT sektor doživljava svoju fazu ekspanzije a ništa drugačija situacija nije u okruženju. Svjedoci smo velikog broja start-up ova, širenja domaćih IT kompanija ali i fenomena da veliki broj stranih IT kompanija svijetskog renomea otvaraju svoja predstavništva na našim prostorima. Upravo ove svjetske kompanije su donijele i najbolje svjetske prakse vođenja projekata i razvoja softvera od kojih je Agilni pristup i Scrum postao standard. Ovakave standarde i prisupe su usvojile i domaće kompanije pa smo svjedoci pojave novih zanimanja kao što su Scrum Masteri. Zajednički imenilac gotovo svim IT subjektima na ovim prostorima je rad za inostranog kupca softvera što će dodatno doprinijeti primjeni Agilnog i Scrum pristupa u budućnosti. Takođe, neke od domaćih IT kompanija poput Lanaca su otišle korak dalje kreirajući cijeli spektar obuka za projektni menadžment, agilni pristup i Scrum.

ZAKLJUČCI

Scrum je najčešće korištena praksa u svijetu agilnog menadžmenta. Fokus se stavlja na kros-funkcionalne, samoorganizovane i autonomne timove koji isporučuju vrijednost klijentima i organizaciji, sa specifičnim ulogama Product Owner-a i Scrum Master-a. Snaga timova demonstrira se kroz koncepte odgovornosti, kolaboracije i timskog rada. Menadžeri više nisu šefovi već lideri koji uklanjaju prepreke timovima u isporuci vrijednosti klijentima kroz fokusiran i kreativan rad. Scrum nam nudi set praksi i vrijednosti koje, sa zdravim pristupom, omogućavaju ovakav timski rad. Scrum je empirijski proces koji možemo upotrijebiti uvijek kada rješavamo kompleksne probleme u promjenljivom okruženju. Nemoguće je postići uzajamno razumijevanje od strane klijenta i razvojnog tima softverske kompanije, koje bi bilo bazirano samo na SRS (*Software Requirements Specification*) dokumentu. Bez obzira koliko je taj dokument opsežan i koliko detalja je klijent naveo, on nije dovoljan za razvoj kvalitetnog softverskog proizvoda, jer je jednostavno nemoguće sve unaprijed osmisлити. Pored eventualnih promjena poslovnog konteksta (promjena pravila, zakona, uslova na tržištu i sl.), promjena će se najčešće desiti kao posljedica unaprijeđenog razumijevanja stvarne potrebe klijenta. To unapređenje razumijevanja stvarne

potrebe desiće se svaki put kada se o tome razgovara unutar tima klijenta, zatim kada klijent o tome razgovara sa razvojnim timom, bira opcije i na kraju, kada je u prilici da revidira razvijenu funkcionalnost. Zato je preporuka da se klijentu ne treba raditi veliki dizajn unaprijed (BDUF – Big Design Up Front), već praviti opsežnu viziju proizvoda na višem nivou apstrakcije. Jednostavnije rečeno, treba obuhvatiti sve inicijalno očekivane funkcionalnosti, sa objašnjenjem kom korisniku su potrebni i koja je njihova svrha, sa utvrđenim prioritetom, ali sa ograničenim brojem detalja odnosno kriterija prihvatljivosti, jer o detaljima želimo razgovarati onda kada budemo imali više znanja. Plan mora biti jako dobro promišljen i opsežan, kako bi se smanjile neizvjesnosti i nejasnoće kod softverske kompanije koja mora izaći sa ponudom.

Pozitivnih primjera u Bosni i Hercegovini svakako ima. Stanje agilne kulture u BiH se mnogo ne razlikuje od stanja u zemljama okruženja. U posljednje vrijeme primjetan je povećan interes firmi i institucija za primjenu agilnih metodologija, promjenu načina rada, promjenu organizacione kulture, jer je odavno svima nama jasno da svijet ne čeka na Bosnu i Hercegovinu nego ide dalje. Ako se ne prilagodimo, puno gubimo i ostajemo evidentirani na karti nerazvijenih zemalja. U zadnje vrijeme mnoge institucije i firme postaju svjesne ove činjenice i primjetan je pomak u privatnom sektoru, jer naše IT kompanije dosta rade za strane klijente i brže usvajaju nove metodologije. S druge strane u javnom sektoru postoji veliki prostor za unapređenje rada na agilnim principima. Vidljiv je trend da domaće IT kompanije ulažu u edukaciju i savjetovanje, što je ujedno i prvi korak ka usvajanju promjene.

Na kraju ovoga rada autori smatraju da IT menadžeri trebaju razumjeti Scrum kao kulturu rada, upoznavajući se sa Agile i Scrum vrijednostima i principima, te naučiti Scrum okvir u procesnom smislu, analizirajući Scrum uloge, aktivnosti, artefakte i pravila koja ih povezuju. Agile i scrum nastoje pružiti maksimalnu vrijednost poslovnim korisnicima i pokušavaju osigurati isporuku proizvoda ili projekta u najkraćem mogućem roku. Takođe, ukoliko ovakav način rada nastavi da daje rezultate u IT industriji nema dileme da će ovaj pristup u svom modifikovanom obliku postati dobra praksa i u svim drugim branšama koje su projektno organizovane.

LITERATURA

- Bobrek, M., Tanasić, Z. i Travar, M. (2007). *Procesna organizacija*. Mašinski fakultet.
- Jakopin, E. (2020). Effects of structural changes in the economy of the Republic of Serbia: Old problems, new reform challenges. *Ekonomski horizonti*, 22(3), 191-208.
- Lestari, I., Sarifah, I., & Dewi, R. S. (2021). The usefulness of online learning on quality of education during covid-19 pandemic: Evidence from the department of elementary school teacher education at universitas negeri Jakarta, Indonesia. *International Journal for Quality Research*, 15(1), 107.
- Tian, P. (2021). Collaborative filtering recommendation algorithm in cloud computing environment. *Computer Science and Information Systems*, 18(2), 517-534.
- Travar, M., Cvijanović, J. M. i Lazić, J. (2009). *Kapacitet za makroorganizacione promene*. Ekonomski institut.
- Travar, M., Kuduz, N. i Stojanović, M. (2014). IDEF standardi u modelovanju telekomunikacionih poslovnih procesa. *Infoteh-Jahorina*, 13.
- Travar, M. i Mitrašinović, D. (2018). *CASE alati – IDEF standardi*. Univerzitet za poslovne studije Banjaluka.
- Travar, M., Dugonjić, I., & Ristić, S. (2019). Analysis of using cloud business in bosnia and herzegovina and the region. *Journal of Information Technology & Applications*, 9(2).
- Travar, M., Ristić, S. i Travar D. (2021). *Informaciono komunikacione tehnologije u uslovima pandemije Covid-19 sa osvrtom na obrazovni sistem i ekonomska kretanja u Bosni i Hercegovini*. Univerzitet za poslovne studije, Banja Luka.
- Singh, S. K., Cha, J., Kim, T. W., & Park, J. H. (2021). Machine learning based distributed big data analysis framework for next generation web in IoT. *Computer Science and Information Systems*, 18(2), 597-618.

OPTIMIZATION OF BUSINESS PROCESSES USING AGILE METHODS

Mihajlo Travar¹, Saša Ristić², Velinka Tomić¹

¹Regulatory Commission for Energy of Republic of Srpska, Kraljice Jelene Anžuske 7, 89 101 Trebinje, Bosnia and Herzegovina, mihajlo.travar@gmail.com

²Deloitte d.o.o. Banja Luka, Braće Mažar i majke Marije 58, 78 000 Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

ABSTRACT

Agile is a software development framework based on existing development principles (such as waterfall and spiral models), and encourages continuous planning and development. The Agile approach starts with short development cycles in which programs are developed in a flexible way. There is constant team interaction and joint decision making, which means that the development team is self-governing while the development priorities are adaptable. As the Agile Approach has decisively influenced the productivity of software development, the Agile Approach methods have increasingly started to be used in other industries where the organization of work is reduced to project tasks. Scrum is a widely used, agile strategy for product development and process setup, a set of values, team roles and processes used in combination to create products. The aim of this paper is to explain agile methods and contribute to greater application of agile methods in industries other than IT. The authors believe that this approach or its concept should have a much wider application. In our area, it all started in April 2015, when the first application of the practice from Scrum was held in EPBiH (Electric Power Industry of Bosnia and Herzegovina). Namely, then Scrum as a term for the first time enters the official documents of EPBiH in the process of defining recommendations for the application of Scrum methodology in the segment of system maintenance in order to speed up the resolution of user requirements.

Keywords: agile, scrum information technology, software, business processes.

EFFICACY OF COUNSELING, TRAINING AND DEVELOPMENT ON ENTREPRENEURIAL CAPABILITIES

Kowo Solomon Akpoviroro

Kwara State University, 241103 Malete, Nigeria, kowosolomon@gmail.com

ABSTRACT

This study assessed the effect of counseling, training and development on entrepreneurial capabilities of Small and Medium Enterprises Development Agency of Nigeria (SMEDAN). The objectives of the study were to examine whether training organized by SMEDAN affects entrepreneurial capabilities and also to determine the effect of counseling on entrepreneurial capabilities. Series of questions were asked using the questionnaire adopted by the researcher. The ex-post facto and Yamane formula was adopted. The test re-test reliability approach was used. The data was analyzed using manual and electronic based methods through the data preparation grid and statistical package for the social sciences, (SPSS) statistical package version 21.0. The study made use of statistical tools which include: analysis of variance (ANOVA), correlation efficient and regression analysis in testing hypotheses where applicable. The findings of the research showed that the impact of training organized by SMEDAN affects entrepreneurial capabilities and counseling affect entrepreneurial capabilities. It was also revealed that the impact of training and development would be more significant if the youths had earlier exposure to it from secondary and all through to their tertiary education which would have reduced or eliminate bad leadership and governance in Nigeria enterprise in general. The study recommends that training and development programme should focus on developing creative or innovative individuals who can help to move the nation forward. A Self-reliant person is a creative individual.

Keywords: Training and development, Counseling, Entrepreneurial Capabilities, SMEDAN.

INTRODUCTION

Training programmes are essential variable which enhance creativity ability of employees for their good and benefits of the larger society. They are also empowered to take initiatives, responsibilities and risks. Nigeria, arguably the largest and most populous African nation is not exempted from the global challenge. All employees need some form of training that gives them a wider general knowledge of new techniques that will be beneficial to both the employer and employees. Melodi (2006) posit that effective training programme can improve efficiency and morale, develop supervisors and decrease amount of supervisors needed .Ogundele (2012) emphasized that the objectives of management training is to improve current performance and provide trained staffs, skills to meet present and future needs. He further explained that when training is effective individual need will be determined. Management training yield new techniques, provide for succession, thus ensuring that qualified replacements are available, lead to reduction in waste, scrap rate and improve machine utilization (Ogundele,2000, Klapper, 2014). The need for entrepreneurs to pay attention to training and development has become necessary because of challenges beings faced by entrepreneurs in their various business environment. The quality of human resources that is available in an entrepreneur organization depend on the processes of recruitment, training and development of the workforce.The procedure of recruiting good staff into the organization, how to train new employees to be useful in their contribution to the organization and the development of management staff should be the concern of all organizations (Ajonbadi, 2017; Kowo, Akinbola & Oyedele, 2021).

Counselling is a professional field which has a broad range of activities and services aimed at assisting individuals to understand themselves, their problems, their school environment and their world (Mordi & Ojo 2013; Mbaane, 2016). Zahra den (1981). Assertion that entrepreneurship education is a programme that prepares individuals to acquire knowledge and skills to undertake the formation and operation of small business enterprise; thus, it is safe to say that entrepreneurship education constitutes efforts made and to equip people with valid and usable knowledge, skills, competences and business attitudes that assist them to own and manage their own business ventures efficiently. Maina (2013) posit that it is training that enables one to be not only self-reliant but also economically powerful. With counselling, an individual acquires the required knowledge and skills for production of goods and services, it gives one an enabling ability to recognize business opportunities. Adewunmi (2004) emphasized that in career education, counselling stresses the possibility of self-employment, the nature of occupation and job requirements to help young graduates to apply their knowledge in various contexts. It also involves the dynamic of the world, career choices, all types of preparation, knowledge of job requirements and all the concerns of the world of work (Olayemi & Ogundele 2004; Adewunmi, 2004). This strategy involves the counsellor using his expertise to go through the process of using variety of counselling services to obtain process and disseminate relevant information on entrepreneurship education, to help young people and adults not only to access careers in entrepreneurship education but also understand its future prospects and to remove their inhibitions to career certainty in entrepreneurship education (Adewunmi, 2004).

Ogundele (2005) emphasized on the need for management and other training and development institution in Africa to focus on developing creative or innovative individuals who can help to move the nation forward. In essence, training and development forward. A self-reliant person is a creative individual who has used his/her creativity to device technologies and to produce the products and services that meet his/her needs. Ogundele (2015) argues that the ultimate goal of entrepreneurship which practices is all about increasing the ability to anticipate and respond to societal changes. Otokiti (2012) posit that except employees are disciplined and exhibit ethical behavior all training and development efforts will produce little or no results. It is now an important phenomenon for entrepreneurs to utilized effective management training which is a source of wealth for entrepreneurial growth and expansion of new markets in the regions. The crucial agents in the wealth development process are the creative individual in the region which provides a platform for employees to transform opportunities to business ventures and to manage those ventures to become a medium for job creation for themselves and others. This research work examined the impact of counseling, training and development on entrepreneurial capabilities. The study used (SMEDAN) as case studies.

LITERATURE REVIEW

The concept of counselling

Hintea, Ringsmith & Mora (2006) suggested that successful entrepreneurs should be allowed to be visiting institutions often and give lectures to students in classes. Jules (2017) When tours and excursions are well organized and embarked upon several times, a cordial relationship evolves between institutions and operators of such industries so much that students on Industrial Attachment (IT) will no longer be rejected by owners of those industries. With time, many industries and entrepreneurship organizations where students visit during tours and excursion programmes will elevate their comfort level to allow IT students to gain the practical work experiences in their various organizations (Udo-Aka,2015; Wasaga, 2014) Group Counselling offers the opportunity for group discussions that will centre on entrepreneurship skills acquisition. During such group counselling in school or among undergraduates, the counsellor uses practical tools rather than theory to help youngsters to understand and make use of available resources in their locality to develop entrepreneurship culture (Ogundele and Opeifa 2014b; Oyemere, 2013). Counselling enhances the interest of young people in entrepreneurial enterprise, when youths are

taken round entrepreneurial organizations to observe and interact with owners of industries and private organizations by the counsellor (Blenker et al,2008; Osuagu, 2016).

Types and Category of counselling in Entrepreneurship Education

Amstrong (2008) posit that there are different types of counselling which are career vocational, marital, personal-social and educational counselling among others. counselling is ubiquitous for it exists everywhere human beings are found. Most technical college students of Nigerian technical institutions are in the exploration stage of career development theory by Donald Super; This stage which is between 15 and 19 years (Akinbola, Kowo & Akinbola, 2019) is when adolescents and young adults explore different occupational alternatives and match them with the knowledge acquired about various occupations. Therefore, it is a critical period when career counselling is needed since career counselling is the process of assisting individuals in the development of a lifelong work, focusing on workers' role and interactions with other life roles (Neck, 1997). In career counselling, the counsellor helps the students through proper orientation and current global trends in the world of work. Students also need counselling on the dignity of labour and entrepreneurial characteristics such as determination, need for achievement, taking initiative, calculated risk taking, creativity, innovativeness, and leadership among others. Career guidance has been identified as a key focus in addressing this mismatch between the needs of labour market and the products of the educational and training system thereby dealing with unemployment and improving labour mobility (Nziramasanga, 1999; Kowo & Akinbola, 2018).

There are a number of variations in the definition of career guidance. Garner & Carter (2003) defines career guidance as services and activities intended to assist individuals of any age and at any point throughout their lives, to make educational, training, occupational choices and to manage their careers. According to Osuagu (2016) career guidance refers to assistance given to individuals or groups of individuals in addressing problems related to occupational and life choices, offering full opportunities for personal development and work satisfaction. According to Jarvis (2011) career guidance assists the young ones in selecting their career in line with their choice and interest thereby making them healthy, self-reliant, resilient individuals and develops entrepreneurial skills. However, these careers are offered in Technical institutions like Technical colleges. Technical colleges are concerned with the acquisition of skills and knowledge for employment and sustainable livelihood (Gollwitzer, 1999). Technical education is that aspect of education which leads to the acquisition of skills as well as basic knowledge. Vocational education, on the other hand is training for a specific vocation in industry or trade or job (Gatner & Carter 2003). Jarvis (2011) posit that Vocational education refers to systematic learning experiences which are designed to fit individuals for gainful employment in recognised occupations as semi-skilled workers or technicians or sub-professionals. It includes guidance and counselling in relation to training and giving other instruction directly associated to an occupation (Gollwitzer, 1999; Kowo, Akinbola & Akinriola, 2021).

Training and Development

Matanmi (2007) considers education as involving the acquisition of general knowledge and the development of basic mental ability in centra-distinction which involves the acquisition of special skills. Since education is concerned with increasing general knowledge and understanding of total environment, the major burden of education falls upon our formal school system. Although training and education frequently occur at the same time (Olayemi & Ogundele 2004). Development is regarded as advancement through progressive stages of growth from within (kuratkho 2005; Jules, 2017). Ugoji et al (2014) considers development as a systematic process of training and growth through which a person gain and apply knowledge, skills, insights and attitudes to manage work organizations effectively. Development as a planned process of providing employees with many experiences desired to enhance their contribution to organizational goals. Ajonbadi (2017) postulates that training and development is the process of modifying behavior in

organizations which represent entrepreneurial function. Akinbola, Alaka and Kowo (2018) consider training as the organized procedure by which people learn knowledge or skills for a definite purpose. Training means to educate someone narrowly by instruction, drill and discipline, it is regarded as applying principally to the improvement of skills and hence of learning how to perform specific tasks (Lawal et al 2001). Adewunmi (2004) emphasized that once an individual has been employed, job requirements often change, as there are changes in the work environment and technology of production, therefore there will be the need for training and development to improve the skill and enhance the performance of the workforce. Training is concerned with modifying behavior in organization (Mordi & Ojo, 2013). Training programme should focus on developing creative or innovative individuals who can help to move a nation forward (Ajonbadi 2012). Training is the systematic development and improvement of an individual's ability to perform specific task or job (Ajonbadi, 2014). Entrepreneurs are agent of social technological and economic changes, entrepreneurial training and development will encourage Nigerian to become job creators, rather than job seekers. it will equip them with skills for innovation and improvement of ideas and skills (Olayemi & Ogundele 2004). Adewunmi (2004) posit that within the context of globalized economy, nation states and their economies are being reorganized into one big production unit, where transnational corporations are free to operate virtually on their own terms and without much regard to national legislations. Ogundele (2004) observes that for success of National Economic Empowerment and Development Strategy (NEEDS) we require a new development effort, this he calls spiritual capitalism, which will involve among other things, calling out the best from every Nigerians. Armstrong (2009) notes that globalization has several elements with varying contending demands on national development; this range from self-reliance, ethics or discipline behavior, man power development, entrepreneur stream development to several others. Training brings improvement to employee's skills, leadership with vision and not mafia managers will cap these suggested improvement (Moberg K. 2014).

Evolution and Evaluation of Training and Development in Nigeria

Ogundele (1987) The origin of serious concern for training and development in Nigeria can be dates back to April 1959 when the federal government set up the Ashby commission on the eve of independence to conduct an investigation into Nigeria needs in the field of post-school certificate and higher education over the next twenty years. The deficiencies of the Ashby was a result of lack of balance both in structure and in geographical distribution, Ashby reports recommend a broad based university education. It demands that professional qualification in accounting, personnel and banking should be obtained in the universities, Ashby made direct recommendation on management studies. Ashby also recommend that institute should provide make sure they make available full time commercial courses. Higher management should be taught at the postgraduate .University of Lagos was arranged for courses leading to commerce and business administration among others (Zahraden 1981). Nigeria Management Group brought non formal employment training in 1961; the group was renamed in 1962 as Nigeria Institute of Management which was established as a nonprofit making association of professional managers. The Second National Development Plan 1970-1975 brought the establishment of key manpower training and development programs and institutions which led to the establishment of Administrative Staff College of Nigeria (ASCON), The Center for Management Development (CMD) and the Industrial Training Fund (ITF) (Udo-Aka, 1987). Industrial Training Fund (ITF) was established under decree no 47 of 1971 which are set up for four broad categories which are supervisory and management training; employer owned training institutions; trade group training programme and in company training programme (Ogundele, 2012). Nigeria Institute of Management (NIM) services and programmes include management consultancy, executive selection, publication, annual national management conference and training, management research and offering courses to help practicing managers for concepts, techniques and method acquired (Osugu, 2006). According to Ajonbadi (2017) The Administrative Staff College of Nigeria (ASCON) was set up by decree no 39 of 1973 with the following functions which include to provide and arrange for comparative study of management techniques; providing higher

management training for public and private sectors of the Nigeria economy; establishing and maintaining library; conduct management research and to provide exchange ideas and experiences among management and administrators for better understanding and promotion.

Lawal (2006) postulated that Center for Management Development (CMD) contributed immensely in the role of managerial resources which can be categorized under promotion of entrepreneurial role; coordination of activities of private and public institutions involved in management education training and development and the action role which aim at improving the quality of management education, training and development. Osuagu (2006) Emphasized that National Institute for Policy and Strategies (NIPSS) was established under Decree No 20 of 1st January 1979 to conduct courses for top level policy makers and executives drawn from different sectors of the nation; conduct conferences, workshops and seminars for leaders in public services and private sectors with certificates awarded when necessary. Ogundele (2012) noted that evaluation is determined whether changes in skills, knowledge and attitudes have taken place as a result of training and development. This is so because; first, there are problems that arise from the nature of behavioral sciences which are not exact, and second, there are problems that arise from the variety of factors influencing employees and managers (Sulamon, 2000). Ajonbadi (2014) stated that from 1960 to date there has been phenomenal increase in training and development activities. He emphasized that training and development has expanded horizontally and vertically. It is obvious that training and development have a moderating influence on organizational performance and organizational members' effectiveness. Thomas (2013) highlight the factors affecting training and development in Nigeria which includes among others: Programmes were largely in the traditional management areas; The existing western management education and training programme in Nigeria is diffused; Inadequate of research grants and facilities limited the rate and size of management education and training research; The dominant use of foreign resources seemed to accept the concept of interchangeability of management education and training knowledge. Moberg (2014) noted that critical leadership problem in all organization sectors, from public, private enterprises, armed forces, political and religious organization has a negative influence on effectiveness of training and development. Most of them are leaders who say one thing and practice an entirely different thing which has contributed to high level of indiscipline in Nigeria organizations. (Maina, 2013).

Expanding Capabilities through Counseling, Training and Development

One of the objectives of this study is to conceptualize using counseling and training as the capability approach paradigm. The capability approach focuses on the effective opportunities which people have to do and to become what they value. This capability set includes certain entrepreneurial and managerial competencies (Morris, Webb & Singhal, 2013), as well as adequate access to relevant physical, information, financial and other resources needed for entrepreneurial success (Arogundade., 2011). Lalkaka (2003) noted that counseling is a means of providing adequate support to newly founded firms, thereby helping to boost their survival rate and growth prospects. In this way, counseling expands the opportunities that the Nigerian youth have by providing them with requisite entrepreneurial skills, knowledge and resources which give them an alternative to job seeking. With this capability set in place, an aspiring entrepreneur can be said to have the effective freedom or opportunity to start and run a successful business venture (Eze and Nwali, 2012).

THEORETICAL FRAMEWORK

Sens Capability Approach

It focuses on the available opportunities or freedoms (capabilities) for a person to achieve various state and functions which he/she has reason to value (Sen, 2011). Thus, capability approach serves as a theoretical perspective for understanding relevant developmental concepts, and can be used as a practical tool for evaluating services, institutions and social arrangements.

Sen criticized the welfare approach, thus, the welfare approach is susceptible to the negative consequences of adaptive preference, which connotes choices made less from one's own reflection than from habituation/socialization or resignation. For example, a young woman living in a patriarchal society like Nigeria might have been socialized into thinking that entrepreneurship is only for men. She might have accepted the notion as an unchangeable reality, making her comfortable with just being a housewife or a subordinate worker. Furthermore, Sen (2001) identifies five main freedoms which are instrumental in policy issues. The five freedoms (namely political freedom, social opportunities, economic facilities, protective security and transparency guarantees), complement one another and all contribute to a person's general capability to live freely (Sen, 2001, p. 38-40). Nevertheless, in this study, while a preliminary list of capabilities were developed from the literature research, the researcher also engaged Sen's notion of democratic process in developing a list of relevant capabilities for digital entrepreneurship. This was achieved by giving the participants the opportunity to identify various factors and situations which influence success in digital entrepreneurship. According to Robertson et al, (2003), such critics argue that any good theory ought to regard the individual as a part of a larger social environment and not treated in isolation. For example, have followed the line of this criticism, arguing that agents should be seen as socially embedded and interconnected to others, rather than as isolated humans. Using the previously mentioned example of women in Nigeria, ethical individualism will urge that the impact of lack of freedom to choose a career should be assessed based on how it affects the individual women and not just the community in general. The community might perceive any attempt to empower women, career wise, as a threat to social cohesion. They might argue that leaving wives with the full right to decide what career to choose will not only jeopardize their culture but will also affect the wellbeing of the husbands and children negatively. However, ethical individualism, considers of paramount importance, the wellbeing of the individual, in this case the individual women. In this way, the good of the individual takes precedence over that of the community. Furthermore, Sen's capability approach is considered the theoretical foundation of the human development approach which is an approach that aims at providing a policy framework for development based on human development dimensions and indicators (Caloghirou et al, 2013). Just like the capability approach, the human development approach acknowledges the importance of money, economic growth and the market, but also sees them as a means, not as ends in themselves. However, there are very few empirical and theoretical applications of the capability approach to entrepreneurship and ICT development. Sen (2011) drew upon the approach in providing theoretical reflections on ICT development.

Suggested Solution to the Problems of Training and Development Programmes in Nigeria.

- Ogundele & Olayemi (2004) postulates that interest in research work should increase in the area of training and development, relevance and functionalism should be a criterion for accepting training and development in Nigeria. Increase in research work on the area of entrepreneurial training and development will provide a unique solution to Nigeria entrepreneurial existing problems in the aspects of training and development because it will help entrepreneurial to define their standard and purpose.
- There should be systematic review in the design of training and development programmes in Nigeria. Human resources constitute the ultimate wealth of a nation, human development is the greatest asset of any country as should be considered as a capital expenditure and not current as been seen presently (Klapper,2004)
- Jules (2017) suggested that there should be training in vocational areas to improve functional literacy skills of talented entrepreneurs and youths which should be the responsibility of the local government by establishing trade centers, craft schools and organizing running craft.

- The Federal and State government should give both moral and adequate financial supports to research institutes and universities so as to enable them guide us in molding good educational programme for development of our nation. Presently we have over 100 universities with the federal democratic government approval of new universities which form a basis for positive development for the future of Nigeria (Mordi & Ojo 2013)
- Research has indicated that job experience and skills are more effective than any other instrument. It is important to have appropriate training and development techniques of conferences and seminars. Training ranks lowest among the named techniques (Matanmi, 2007)
- Research has also shown that structured and directive styles were found to be more effective of minimizing participant's conflict, increasing effective communications and achieving good cohesiveness. With this it is obvious that there is need for well-structured training programme which will encourage a favorable attitude towards trainer than a less structured trainer style (Galloway & Brown 2002)
- Managers are not born but made, training and development are concerned with modifying behavior in organization. There should be Ethical training and development that will have direct impact on behavior modification and societal or organizational set of valued behavior. Ethical education, training and development should be employed as instrument of innovative change in the society which will eradicate or reduce the pattern of fraud in the workforce in Nigeria enterprises (Ogundele & Opeifa 2004)
- There is need of developing global skills in Nigerian Executives which will help them to cope effectively with global competitions. Globalization have a contending demand on national development; these range from self-reliance, ethics or disciplined behavior, man power development and several others. It was emphasized that Nigeria entrepreneurial need skills that will enable them to adjust appropriately to global demands for effectiveness. These skills which range from self-management, time management, managing information, managing negotiation, organizing, planning, innovation skills are supposed to be in build by Nigeria executives to enable them cope with competition globally (Zahra, Abdel-Gawad, Svejnova, & Sapienza, 2011).

METHODOLOGY

For this research project, the quantitative research design was used. This design is such that numerical data would be generated from a number of questionnaires administered to several respondents. The questionnaires employed for this study comprises two (2) sections. A and B. Section A has to do with the demographic analysis of respondents and it contains 7 questions, while section B, has to do with questions relating to the research topic and this contain (32) questions. The Likert-scale was used to measure opinions, where for positive questions (Strongly Agree = 5, Agree = 4, Undecided = 3, Disagree = 2, Strongly Disagree = 1), and for negative questions (Strongly Agree = 1, Agree = 2, Undecided = 3, Disagree = 4, Strongly Disagree = 5). Relevant data were collected at the same instance, a cross-sectional design was adopted as well. The case study for this research work was Small and Medium Enterprises Development Agency of Nigeria (SMEDAN). SMEDAN is a government agency with the objectives of providing entrepreneurship education in the area of training and development to micro, small and medium entrepreneurs (MSMEs). Sample size was determined using Yard's formula. This formula is concerned with applying a normal approximation with a confidence level of 95% and a limit of tolerance level (error level) of 5%.

To this extent the sample size is determined by $[n = N/(1+Ne^2)]$

Where: n = the sample size

N = population

Ne = the limit of tolerance

Therefore, $n = 280/1+280(0.05)^2 = 280/1+280(0.0025) = 280/1+0.7 = 280/1.7 = 165$ respondents

The sample size consists of one hundred and sixty-five (165) employees out of the two hundred and eighty (280) SMEDAN. All members of the population had equal chances to be chosen as part of the sample because one hundred and sixty-five (165) questionnaires were administered randomly to the entire employee population. Simple random sampling technique was adopted for this study. The instrument used for this research work is questionnaire and it valid because it is designed in such a way to deduce information in the variables of the research problems. The instrument also passes the following test of validity. These are: content test, criterion related test, construct test and discriminate validity by reducing bias, errors that might result from personal characteristics of respondents and from variability in their skill. The data was analysed using manual and electronic based methods through the data preparation grid and statistical package for the social sciences, (SPSS). The utilization of structured grids allows specific responses to be located with relative ease and facilitate the identification of emerging patterns (Creswell, 2009). In this research work, linear regression analysis method which also makes use of ANOVA was employed to test the hypothesis. Other methods of data analysis which was also used in this study include parametric and non-parametric measurement such as trend analysis.

RESULTS AND DISCUSSION

Presentation of Data

The research questionnaire was administered to one hundred and sixty-five (165) employees which is the sample size representing the study population of SMEDAN Staffs. One hundred and forty (140) questionnaires representing 84.8% were returned, and twenty-five (25) questionnaires representing 15.2% were not returned. The table below shows the details at a glance

Table 1. Distribution of respondents and response rate

Respondents Occupation	Questionnaire administered (sampled)	Percentage of total response (%)
Supervisory	29	20.7
Managerial	80	57.1
Executive	31	22.1
Total	140	100.0
Gender/Category	Questionnaire administered (sampled)	Percentage of total response (%)
Male	67	62.8
Female	73	37.2
No of Returned	140	84.8
No of Not Returned	25	15.2
Total no of Questionnaires	165	100

Data analysis and Hypothesis Testing

Table 2. The Descriptive statistics of Counseling and Entrepreneurial Capabilities

Responses	Total (N)	Mean
Counseling and Entrepreneurial Capabilities		
High level of counseling strategies helps to overcome the emerging problems of entrepreneurship education significantly	140	3.89
Counseling in entrepreneurship education helps to eradicate poverty.	140	3.88
You have benefitted from Counseling organized SMEDAN	140	3.92
Counseling play a critical role in Entrepreneurial Capabilities	140	3.89
There exists an effect between Counselling and Entrepreneurial Capabilities	140	3.88
Training-Development (T&D) and Entrepreneurial Capabilities		
Training-Development (T&D) helps young graduates to do away with inner turmoil towards application of entrepreneurial skills and knowledge and increase their desire to manage good work adjustment which will enhance entrepreneurial capabilities.	140	3.85
T & D with assertiveness training technique, could help the young graduates to develop readiness aptitude (translating insight into action) to engage in job creation.	140	3.84
T & D strategies help youngsters acquire job skills and also elevate their personal or individual desire to begin to use the skills acquired to enhance their flair for coping with employment difficulties and respect for dignity of labour leading to formation of a good work habit	140	3.93
T & D allow children to choose career opportunities in entrepreneurship education of their own interests. The Training could achieve these using T & D strategies.	140	3.87
T & D is a mental process of understanding realities such as employment	140	3.89
T & D helps to increase entrepreneurial skills and knowledge and also enhances entrepreneur desire to manage good work adjustment.	140	3.94

Testing Hypothesis One

Ho: There is no significant effect between Training-Development (T&D) and Entrepreneurial Capabilities

Ha: There is significant effect between Training-Development (T&D) and Entrepreneurial Capabilities

Table 3. Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.105 ^a	.011	.004	.64385

a-Predictors (Constant) TRAINING & DEVELOPMENT (T&D)

Table 4. ANOVA (b)

Model	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	.641	1	.641	1.547	.216 ^a
Residual	57.207	138	.415		
Total	57.848	139			

a-Predictors (Constant) TRAINING & DEVELOPMENT (T&D)

b-DependentVariable: ENTREPRENUERIAL CAPABILITIES

Interpretation of Results

The results from the model summary table above revealed that the extent to which the variance in Entrepreneurial Capabilities can be explained by training and development(T&D) is 1.1% i.e (R square = 0.011). The ANOVA table shows the Fcal 1.547 at 0.0001 significance level. There is significant effect of Training and Development (T&D) on Entrepreneurship Capabilities.

Table 5 Coefficients (a)

	Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	2.323	.193		12.031	.000
	TRAINING& DEVELOPMENT(T&D)	.096	.077	.105	1.244	.216

The coefficients table above shows the simple model that expresses how Training and Development (T&D) affects Entrepreneurial Capabilities. The model is shown mathematically as follows; $Y = a + bx$ where y is Training and Development (T&D) and x is Entrepreneurial Capabilities, a is a constant factor and b is the value of coefficient. From this table therefore, Entrepreneurial Capabilities = 2.323 +0.096 Training and Development (T&D). This means that for every 100% change in Training and Development (T&D), Entrepreneurial Capabilities contributed 9.6%

Decision

The significance level below 0.01 implies a statistical confidence of above 99%. This implies that Training and Development (T&D), have effect on Entrepreneurial Capabilities. Thus, the decision would be to reject the null hypothesis (H_0), and accept the alternative hypothesis (H_1).

Testing Hypothesis Two

Ho: There is no significant effect between Counseling and awareness of Entrepreneurial Capabilities

H1: There is significant effect between Counseling and awareness of Entrepreneurial Capabilities

Table 6. Model Summary.

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.379 ^a	.144	.137	.59087

a-Predictors: (Constant), COUNSELING

Table 7. ANOVA (b)

	Model	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	8.080	1	8.080	23.142	.000 ^a
	Residual	48.179	138	.349		
	Total	56.258	139			

a-Predictors: (Constant), COUNSELING

b-Dependent Variable: ENTREPRENUERIAL CAPABILITIES

Interpretation of Results

The results from the model summary table above revealed that the extent to Counseling has an effect on ENTREPRENUERIAL CAPABILITIES is 14.4% i.e (R square = 0.144). The ANOVA table shows the Fcal to be 23.142 at 0.0001 significance level. The implication is that Counseling significantly affects Entrepreneurial Capabilities.

Table 8. Coefficients (a)

	Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1.411	.170		8.277	.000
	COUNSELING	.331	.069	.379	4.811	.000

b-Dependent Variable: ENTREPRENUERIAL CAPABILITIES

The coefficient table above shows the simple model that expresses the effect of Counseling on Entrepreneurial Capabilities. The model is shown mathematically as follows; $Y = a + bx$ where y is Entrepreneurial Capabilities and x is Counseling, 'a' is a constant factor and b is the value of coefficient. From this table therefore, Counseling = 1.411 +0.331 Entrepreneurial Capabilities. This means that for every 100% change in Counseling, Entrepreneurial Capabilities is responsible for 33.1% of the change.

Decision

The significance level below 0.01 implies a statistical confidence of above 99%. This implies that Counseling affect Entrepreneurial Capabilities. Thus, the decision would be to reject the null hypothesis (H_0), and accept the alternative hypothesis (H_1).

Conclusion

The impact of counselling, training and development in both school and out of school settings cannot be over emphasized. Career counselling which emphasizes entrepreneurial guidance is aimed at meeting the pressing need of today's world of work and therefore, should never be overlooked in any programme seeking solutions to any programme of entrepreneurship education. The study has revealed that there is a positive and significant relationship between Counseling and Entrepreneurial Capabilities. For this reason, counsellor could use this golden opportunity to create informed awareness among parents. In a parents' forum, the counsellor could counsel parents on the need to start from cradle to let their children know there is dignity in labour, to realize the effects of the anomaly in the society and allow their children choose career opportunities in entrepreneurship education of their own interests. The study also revealed that there is a moderating influence of training and development on entrepreneurial capabilities. The findings of this paper shows that educational system have been contributing towards entrepreneurship development. Moreover, Nigerian educational system has contributed positively in training and development which has enhanced entrepreneurial capabilities in Nigeria and this is in accordance with the findings of Ogundele (2012) and Jules (2017) Furthermore, It was also revealed that the impact of training and development would be more significant if the youths had earlier exposure to it from secondary and all through to their tertiary education which would have reduced or eliminate bad leadership and governance in Nigeria enterprise in general. The study concluded that base on the current requirements of the nation, with its privatization and commercialization exercises, our training and development effort should build self-reliance capabilities in our trainees because this is to ensure that they put up desirable behavior that will ensure the success of their organization in the fast changing environment. The study also demonstrate the need of developing global skills in Nigerian executives which will helps them to cope effectively with global competitions; these range from self-reliance, ethics or disciplined behavior, man power development and several

others. It was emphasized that Nigeria entrepreneurs need skills that will enable them to adjust appropriately to global demands for effectiveness.

Recommendations

- i. There is therefore need to identify a best practice approach to resolving problems encountered with training and development in promoting entrepreneurial capabilities
- ii. Regular seminars and workshops should be organized for entrepreneurs on the importance of systematic approach of training and proper procedure to follow in identifying skills gaps.
- iii. The requirement noted in this paper call for disciplined behavior and ethical conduct of the entrepreneurs. Except people are disciplined and exhibit behavior all training and development efforts will produce little or no results.
- iv. Our training and development programme should focus on developing creative or innovative individuals who can help to move enterprises forward. A Self-reliant person is a creative individual.
- v) Career counselling which emphasizes entrepreneurial should never be overlooked in any programme seeking solutions of entrepreneurship education.
- vi) During Youth seminars and conferences, professional counsellors should be among the major facilitators to ensure that cognitive strategies are effectively implemented

Suggestions for Further Research

- i) The quantitative aspect of this research adopted a survey method of data collection; other studies could consider carrying out a study involving a longitudinal data collection process to provide a reliable confirmation of the relationships identified in this research.
- ii) For this research, the quantitative research design was used. This design is such that numerical data was generated from a number of questionnaires administered to several respondents. Further studies could employ in-depth interviews as qualitative data collection process to enrich the data collection process.

Limitations of the Study

- a) The sample size of this study was determined based on the population of SMEDAN staff. Further studies should focus on larger and broad population.
- b) The Sample Size for this research was determined using Yard's formula. Using an alternative method for the sample size determination may offer a different sample size.

LITERATURE

- Adewunmi, E. (2004). Africa Trade Unions and the challenge of Globalization: Global trends and Industrial Reflation's in Nigeria. *A book of Reading, Faculty of Business Administration, University of Lagos Akoka*, 57-69.
- Akinbola, O.A., Alaka, N.S., & Kowo, S.A. (2018). The relationship between the organization of personnel training and the level of competitiveness in foreign markets. *Foreign trade: economics, finance, law*, 100(5), 70-86.
- Akpoviroro, K.S., & Amos, A.O. (2018). The Efficacy of Counseling in Eradicating the Problems of Entrepreneurship Education. *Acta Universitatis Bohemiae Meridionales*, 21(2), 28-43.
- Amos, A. O., Akpoviroro, K. S., Sariat, A. O., & Adesubomi, B. O. (2019). Learning cum Development Outcomes and Training Budget of Technology Based Entrepreneurial Firms in a Recessive Economy. *Covenant Journal of Entrepreneurship*, 3(1), 19-34.
- Armstrong, P. (2001). Science, enterprise and profit: ideology in the knowledge-driven economy. *Economy and society*, 30(4), 524-552.
- Ugoji, C., Mordi, C., & Ajonbadi, H. (2014). An investigation into training and development techniques, prospects and challenges in Nigeria Banks. *J. Res. Int. Bus. Manag*, 4(2), 37-44.

- Ajonbadi, H. & Olatunji, A.D. (2017). An Investigation of the Role of Entrepreneurship Education in Promoting Management Entrepreneurial Capabilities: Evidence from some Selected Organizations in Lagos State, Nigeria. 1-28.
- Armstrong M. (2009). Armstrong handbook of human resources practices (11th Ed). London: Kogan Page Limited.
- Creswell, J.W. (2009). Educational research Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research (2nd Ed) Upper Saddle River, N.Y: Pearson Education.
- Galloway, L., & Brown, W. (2002). Entrepreneurship education at university: A driver in the creation of high growth firms? *Education & Training*, 44(8/9), 398-404.
- Gartner, W. B., & Carter, N. M. (2003). Entrepreneurial behavior and firm organizing processes. In *Handbook of entrepreneurship research* (pp. 195-221). Springer, Boston, MA.
- Jarvis, P (2011). Career Guidance Challenges and Opportunities (Retrieved 7/11/2011).
- Jules, T.D. (2017). 'Mature regionalism'and the genesis of 'functional projects': 'educational regionalism' in small (and micro-states). *Globalisation, Societies and Education*, 15(4), 482-498.
- Klapper, R. (2004). Government goals and entrepreneurship education: An investigation at Grand Ecole in France. *Education & Training* 46(3), 127-137
- Kowo, S.A, Akinbola O.A & Oyedele O. O,(2021)Mediating role of Entrepreneurial Orientation, Organizational Learning and SMEs Performance, Sochi Journal of Economy. Published by "Sochi State University Russia", issue 3.
- Kowo, S.A, Akinbola O.A & Akinrinola, O. (2019). The Efficacy of Governmental Business Incubation Programs on Entrepreneurial Capabilities. *Journal of Entrepreneurship and Innovation (JEI)* 10.
- Kuratko, D. F. (2005). The emergence of entrepreneurship education: Development, trends, and challenges. *Entrepreneurship theory and practice*, 29(5), 577-597.
- Maina, S. (2013). The role of entrepreneurship education on job creation among youths in Nigeria. *International letters of social and humanistic Sciences*, 15, 87-96.
- Mordi, C., Mmieh, F., & Ojo, S. I. (2013). An exploratory study of managers' perspective of work-life balance in Nigeria: A case analysis of the Nigerian banking sector. *Thunderbird International Business Review*, 55(1), 55-75.
- Mbaane, B. U. (2016). Business education and entrepreneurship development and growth. *Book of readings*, 1(5), 40.
- Moberg, K. (2014). Two approaches to entrepreneurship education: The different effects of education for and through entrepreneurship at the lower secondary level. *The International Journal of Management Education*, 12(3), 512-528.
- Matanmi, S. (2007). Employment Relationships that Endure: Lesson for Nigeria. *An Inaugural lecture delivered at the Lagos State University, on Tuesday*.
- Neck, D. A. (1997). Career counselling competencies. New York: Academic Press.
- Nziramasanga, O. (1999). Entrepreneurship in Ireland – Gill and MacMillan, Dublin.
- Melodi, G. O. (2006). Module 3-Managing your own business: Entrepreneurship and corporate governance programme'. *University of Lagos, Akoka*.
- Ogunde O.J.K. (2000). Determinants of entrepreneurial emergence, behavior and performance in Nigeria. Unpublished PHD Thesis, University of Lagos Akoka.
- Ogunde, O. J. K. (2005). Ethical Education Manpower in Manpower development in Nigeria'. *Knowledge Review*, 2(1).
- Ogunde O.J.K. (2012) Management and Organization: Theory and Behavior 2nd Ed, Lagos: Molofin Nominees.
- Ogunde, O. J. K., & Opeifa, A. Z. (2004a). Factors that affect entrepreneurial emergence behavior and performance in Nigeria. *Abuja Management Review*, 1(2), 1-19.
- Ogunde, O.J.K & Opeifa, A.Z. (2004b). Importance of Ethical Education in Economic and Social Reconstruction. *Nigeria Journal of Curriculum and Instruction*, 12(3),164-169.
- Ogunde, O.J.K & Olayemi, O.O. (2004). Entrepreneurial Education and Social Economic Reconstruction. *Nigeria Journal of Curriculum and Instruction*, 12(3), 164-169.

- Osuagu, L. (2016). *Small Business and Entrepreneurship Management*. Lagos: Grey Resources Limited.
- Onyemere, N. P. (2013). Need for adequate career guidance among sec. school students. *The counselor*, 1, 177.
- Emerging Prospect and Problem in Entrepreneurship Education: Efficacy of Counselling 12.
- Osuagu, L. (2006) *Small Business and Entrepreneurship Management*. Lagos. Grey Resources Limited.
- Sen, A. (1990). Development as capability expansion. *The community development reader*, 41, 58.
- Sen, A. (1992). Inequality re-examined. Oxford: Clarendon Press. Sen, A., 1993. Capability and well-being. Nussbaum and Sen (eds.), 31-53.
- Sen, A. (2001). *Development as freedom*. New York: Oxford University Press.
- Sen, A. (2011). *The idea of justice*. Harvard University Press.
- Thomas, (2013). Entrepreneurship: A working definition. Harvard Business Review.
- Udo-Aka, U. (1987). Training Institutions In Nigeria Types, Structures And Programmes. *Internal Memoirs Of Director General*.
- Zahraden. U.A (1981). *Management Training and Development In Nigeria*, ed. Centre for Management Development.
- Zahra, S.A., Abdel-Gawad, S., Svejenova, S., & Sapienza, H. (2011, June). Entrepreneurial capability: Opportunity pursuit and game changing. In *3rd Annual conference of the academy of entrepreneurship and innovation, June* (Vol. 15, No. 17, pp. 1-39).

MENADŽMENT TROŠKOVA PRIMENOM ERP SOFTVERA ZA EFIKASNIJE POSLOVANJE U INDUSTRIJSKOM SEKTORU SRBIJE

Milica Ničić, Dragan Dukić, Dragan Rastovac

Visoka škola primenjenih studija za obrazovanje vaspitača i poslovne informatike Sirmijum, Zmaj
Jovina 29, 22000 Sremska Mitrovica, Srbija, nicicmilica1@gmail.com

SAŽETAK

Reindustrijalizacija ima poseban značaj za obezbeđenje uslova za rast i razvoj privreda zemalja Jugoistočne Evrope, među kojima je i Srbija, a koje su prošle težak period tranzicionog procesa i privatizacije. Brzi efekti ubrzane reindustrijalizacije vidljivi su, ne samo u vidu otvaranja novih radnih mesta i povećanja zaposlenosti stanovništva, već i kroz povećanje životnog standarda i jačanje konkurentnosti privrede zemlje. Ujedno su ubrzana digitalizacija društva i izazovi četvrte industrijske revolucije postavili nove zahteve, u smislu korišćenja mogućnosti savremenih informaciono-komunikacionih tehnologija, veštačke inteligencije i savremenih programa i alata kako bi se na osnovu stvaranja dodatne vrednosti ispunili visoki i promenljivi zahtevi kvaliteta kupaca. Držanje koraka u oblasti industrije sa razvijenim kompanijama u svetu danas, podrazumeva da menadžment i lideri kompanija glavni akcenat u poslovanju stave na uvođenje stalnih promena i inovativne-razvojne projekte kroz racionalizaciju troškova za: istraživanje, razvoj, proizvodnju, marketing i obezbeđenje kvaliteta. Cilj autora je da se ukaže na značaj tržišno orijentisanog ponašanja u planskoj pripremi proizvodnje, s akcentom na efikasnu upotrebu faktora proizvodnje i upravljanje troškovima sredstava rada, znajući da bazno utiču na rentabilnost poslovanja. Pored toga u radu je istaknut značaj sistematskog praćenja troškova amortizacije sredstava rada i njihove pravovremene zamene uz prednosti primene ERP programa Calculuis 12, koji se koristi za upravljanje troškovima osnovnih sredstava u cilju efikasnijeg poslovanja u industrijskom sektoru Srbije.

Ključne reči: menadžment troškova, reindustrijalizacija, ERP softverski program.

UVOD

Mogućnosti industrijske proizvodnje su velike, s obzirom na njenu sposobnost da se organizaciono i tehnološki brzo menja i prilagođava stalnim i dinamičnim promenama iz eksternog okruženja, uz mogućnost da generiše veliki obim proizvoda različite upotrebne vrednosti, kao što su: hrana, energija, transportna sredstva, lekovi, odeća, obuća itd. od kojih zavisi život i opstanak savremenog čoveka. Bez obzira na to, značaj industrije i njen udeo u BDP-u sa početkom 80-ih, a naročito od 2000. godine u zemaljama Evropske Unije i SAD počinje da opada i posledice toga se delom vide i sada, u vidu relativno malog učešća industrijske proizvodnje u BDP-u ovih zemalja (10% u SAD, 16% u EU). Na takav nepovoljan trend uticala je i svetska ekonomska kriza iz 2008.god. COVID pandemija poslednje 2 godine, što dodatno doprinosi potrebi reindustrijalizacije svetske privrede sa ciljem da joj se vrati značaj koji joj je oduvek pripadao.

Najrazvijenije zemlje Zapadne Evrope sa početkom 21. veka kreću sa intenzivnijim programima i aktivnostima koje se odnose na sve ubrzaniji proces reindustrijalizacije privrede. Među njima su osnivanje posebnih fondova za finansiranje ciljanih programa i adekvatne strategije, („Horizont 2020“), kojima EU, objedinjavanjem znanja i kapaciteta stručnjaka širom sveta, putem podrške realizaciji različitih projekata radi na ubrzanju jačanja uloge i značaja industrijske proizvodnje i njenog učešća u strukturi BDP-a. Pored toga dolazi i do zaokreta u trendu koncepta poslovanja, sa globalnog prelazi se na nacionalni, a što ima za posledicu vraćanje

industrijskih kapaciteta visoko razvijenijih zemalja, posebno sa tržišta Azije i Afrike u matične zemlje.

Zahtevima reindustrijalizovane industrijske proizvodnje, treba dodati i zahteve četvrte industrijske revolucije, koju je Klaus Schwar, direktor *World Economic Forum* nazvao „Industrija 4.0“ (Schwab, 2016), koja se tiho i bez jasnih granica prelaska, u odnosu na treću industrijsku revoluciju, dešava kako u razvijenijim zemljama Zapada i sveta, tako i u zemljama u razvoju. Ti zahtevi se tiču brzine i širine obuhvata promena, koje poprimaju čak eksponencijalni karakter i dešavaju se u svim područjima i na svim tržištima širom sveta, kao i uticaja tih promena na postojeće sisteme, u smislu dubine, obima promena i kontrolisanja njihovog uticaja na generisanje promena u čitavom društvu. To svakako podrazumeva veoma ambiciozan plan razvoja savremenih i sofisticiranih, ekološki odgovornih i energetski efikasnih industrija, naročito u prerađivačkim industrijama.

Osnovni cilj sprovođenja reindustrijalizacije i četvrte industrijske revolucije jeste postizanje i održanje konkurentnosti, a to zahteva ne samo transformaciju strukture čitavog industrijskog sektora već i primenu visokih tehnologija (Novikov, Todradze, & Voroshilov 2019). Naime, time se istovremeno postiže duboka transformacija privrede i menja-unapređuje postojeći model privrednog razvoja zemlje. Nova privredna struktura treba da obezbedi ponudu cenovno i kvalitativno konkurentnijih proizvoda, višeg stepena obrade, što je moguće postići jedino ulaganjem u savremene tehnologije koje dovode do rasta ponude, smanjivanja troškova proizvodnje, veći stepen specijalizacije i efikasnije upotrebe faktora proizvodnje.

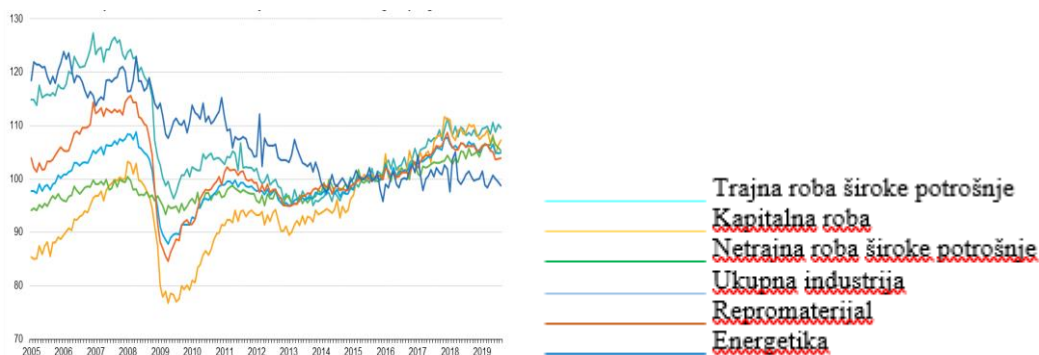
Reindustrijalizacija, ne znači zalaganje za obnavljanje celokupnog industrijskog sektora, već samo onih delova kojima se obezbeđuje rast i razvoj. Reindusralizacija je potrebna i moguća samo u industrijskim granama koje imaju značajan potencijal za rast konkurentnosti na međunarodnom tržištu (Ničić, Dukić, & Rastovac, 2021). Ključne pretpostavke za to su stalan rast inovativnosti i produktivnosti i svih drugih činilaca koji se suštinski oslanjaju na nova znanja i primenu savremenih tehnologija, koje neminovno dovode i do povećanja troškova. Zato je neophodno upravljanje troškovima u svim segmentima procesa proizvodnje i dobra procena isplativosti nabavke, korišćenja i održavanja savremenih tehnologija. U cilju jačanja konkurentnosti preduzeća tako i čitavih sektora privrede, neophodno je preispitivanje efikasnosti primene savremenih informaciono-komunikacionih tehnologija u svim aspektima poslovanja i upravljanja (Miletić, Ničić, & Mitrović, 2020). U procesu reindustrijalizacije i modernizacije, primena IT i preispitivanje investicija za nabavku adekvatnih softverskih programa za efikasno upravljanje osnovnim sredstvima za rad, predstavlja bitan segment povećanja konkurentnosti i industrijskog sektora R.Srbije, s obzirom da ove investicije predstavljaju čak trećinu investicija u osnovna sredstva svih sektora privrede, pa time sa stanovišta rasta privrede predstavljaju najvažniji segment potrošnje BDP-a.

INDUSTRIJSKI SEKTOR SRBIJE U ODNOSU NA EU

Reindustrijalizacija poslednjih godina postaje sve prisutnija razvojna strategija u globalnim razmerama i predstavlja ključnu polugu ekonomskih i razvojnih politika ne samo u tržišno razvijenijim zemljama Zapada, već i u post-socijalističkim zemljama, koje su sada članice EU. Među njima je i Srbija, kao zemlja kandidat za EU, a koja je kao i ostale post-socijalističke zemlje prošla kroz težak proces tranzicije i privatizacije privrede (Vuković, Miletić, Curčić, Ničić, & Mitrović, 2020). Srbija se pored toga nakon raspada bivše zemlje (SFRJ) i NATO bombardovanja 1999. godine, našla u nezavidnom položaju, pre svega zbog: malog obima proizvodnje, velike zavisnosti od spoljnotrgovinske razmene, zastarele tehnologije i ograničenih finansijskih mogućnosti.

Na osnovu Indeksa industrijske proizvodnje, koji su dati (slika 1) za ukupnu industrijsku proizvodnju 28 zemalja članica EU i za šest ključnih industrijskih grana EU, a koji pokazuje mesečne promene ciklusa poslovanja industrijske proizvodnje, uočava se da, nakon kolabiranja industrijske proizvodnje usled svetske ekonomske krize iz 2008. godine, početkom 2014.godine otpočinje oporavak EU industrijske proizvodnje. Sa slike 1 se takođe vidi da tokom narednog

perioda (2015, 2016, 2017 и 2018) industrijska proizvodnja EU kontinuirano raste, pri čemu je krajem 2017. godine dostigla vrhunac vrednosti od pre svetske krize (2008) (Eurostat, 2021).



Slika 1. Indeks industrijske proizvodnje EU-28 za ukupnu Industriju i glavne industrijske grupe (2005 – 2018).

Figure 1. EU-28 industrial production index for total Industry i major industry groups (2005 – 2018).

Takođe treba istaći da sve post-socijalističke zemlje Centralne i Istočne Evrope-članice EU, koje su prošle težak tranzicioni proces, imaju visok nivo indeksa industrijske proizvodnje i da su značajno poboljšale svoje izvozne performanse, što se odrazilo na povećanje izvoza industrijske proizvodnje. Povoljni rezultati značajnog izvoza industrijskih proizvoda su posledica ne samo velikog investiranja u reindustrijalizaciju i finansijske podrške koju imaju iz velikog broja EU fondova, već i zbog pristupa ogromnom tržištu EU gde ove zemlje imaju značajne komparativne prednosti. Pored toga što su značajni industrijski kapaciteti iz tranzicionih zemalja preseljeni u visoko razvijene zemlje Evropske Unije, pokazuje se da je ključni faktor ubrzanog rasta bruto nacionalnog dohodka (BND) bio dinamičan rast proizvodnje u industrijskom sektoru.

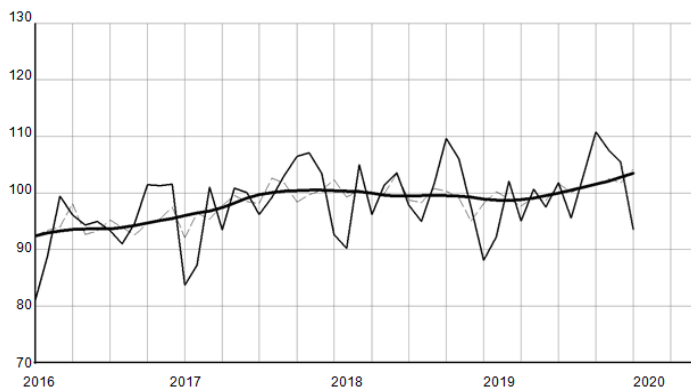
Zemlje iz Centralne i Istočne Evrope, sada članice EU, brzo su se prilagodile tržišnom modelu poslovanja razvijenijih zemalja Zapadne Evrope i pokazale su da imaju komparativne prednosti za povratak snage njihove industrijske proizvodnje (reindustrijalizaciju), ne samo na osnovu komparativnih prednosti kao članice EU, već i na osnovu prednosti koje potiču iz socijalističkog perioda poslovanja, a tiču se visokokvalifikovane, jeftine i visokoproduktivne radne snage. U tabeli 1 prikazan je rast industrijskog sektora u zemljama Centralne i Istočne Evrope, koji ukazuje na visok stepen međunarodne konkurentnosti i snažan ekonomski rast u zemljama članicama EU (Eurostat, 2022).

Vlada Republike Srbije je dosta uradila ne samo na stvaranju podsticajnih uslova za reindustrijalizaciju, već i za digitalizaciju našeg društva i stvaranju osnova da se naročito mlađi visoko-obrazovani deo stanovništva ubrzano uključi u projekte četvrte industrijske revolucije, a koji se tiču primena visokih tehnologija i inovacija naročito u oblastima: Veštačke inteligencije; Robotike; Autonomnih vozila; 3D štampe; Nanotehnologije; Biotehnologije; Nauke o materijalima; Skladištenja energije, Kvantnog računanja i dr.. Što se tiče efekata ulaganja u reindustrijalizaciju u Srbiji, sa grafika prikazanog na slici 2, primećuje se konstantan rast industrijske proizvodnje u predhodnom periodu (2016-2020) (Eurostat, 2022). Treba takođe istaći, na osnovu udela pojedinih tehnoloških grupa, da Industrijski sektor u okviru privrede Srbije, posmatrano za period (2000-2018) još uvek ima nepovoljnu strukturu s obzirom da je učešće: visokih tehnologija (1,2%); srednje-visokih tehnologija (23,4%); srednje-niskih tehnologija (27,4%) i niskih tehnologija (28,0%), jer dominiraju tzv. niske tehnologije.

Tabela 1. Industrijska proizvodnja zemalja članica i pristupnica EU, (2005-2018).

Table 1. Industrial production of member countries and EU accession countries, (2005-2018).

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
EU-28	1.6	3.8	3.5	-1.8	-13.7	6.7	3.1	-2.1	-0.7	1.3	2.5	1.8	3.2	1.1
EA-19	1.6	4.1	3.8	-1.8	-14.8	7.2	3.4	-2.4	-0.8	1.0	2.6	1.6	3.0	1.0
Belgium	3.8	6.3	7.7	3.7	-11.0	9.1	4.8	-1.8	0.0	1.3	-1.2	4.5	2.9	1.1
Bulgaria	6.9	6.3	9.4	0.7	-18.3	2.0	5.8	-0.4	-0.1	2.0	2.7	2.8	3.8	1.0
Czechia	3.1	7.8	10.0	-2.4	-12.9	8.5	5.6	-0.9	0.1	5.2	4.5	3.0	6.8	3.1
Denmark	3.1	3.6	-3.3	-2.7	-14.1	1.9	1.1	0.0	0.0	0.6	0.0	3.7	2.2	2.4
Germany	3.4	5.7	6.0	0.0	-16.4	11.1	7.1	-0.3	0.1	1.3	0.8	1.2	3.4	1.0
Estonia	11.1	10.0	6.5	-5.0	-23.7	22.8	19.8	1.2	4.5	4.3	-0.2	3.0	4.3	4.1
Ireland	4.0	2.9	5.2	-2.1	-4.4	8.2	-0.5	-1.4	-2.3	21.1	35.9	1.8	-2.3	-0.1
Greece	-1.6	0.8	2.3	-4.2	-9.7	-6.1	-5.8	-2.1	-3.3	-2.0	1.0	2.6	4.2	1.8
Spain	1.0	3.8	1.9	-7.6	-15.8	0.8	-1.7	-6.9	-1.8	1.4	3.4	1.7	3.2	0.4
France	0.4	1.2	1.2	-2.8	-12.6	4.3	2.8	-2.4	-0.6	-1.1	1.4	0.5	2.4	0.3
Croatia	5.0	4.4	4.9	0.8	-9.1	-1.4	-1.1	-5.5	-1.7	1.1	2.6	5.0	1.9	-1.0
Italy	-0.7	3.6	1.7	-3.4	-18.8	6.8	1.2	-6.4	-3.0	-0.7	1.1	1.9	3.6	0.6
Cyprus	0.8	0.3	4.9	4.5	-9.0	-2.1	-7.7	-10.0	-13.0	-0.5	5.0	9.1	7.5	7.0
Latvia	7.5	6.5	1.3	-3.1	-18.0	14.3	8.9	6.3	-0.4	-0.9	3.4	4.7	8.7	2.0
Lithuania	7.8	5.6	2.9	3.4	-14.1	6.1	6.8	3.9	3.1	0.1	4.2	2.7	6.8	5.1
Luxembourg	2.7	2.5	-0.3	-5.1	-16.1	8.6	1.9	-5.1	-3.0	4.3	1.2	0.2	3.7	-1.3
Hungary	7.0	10.6	8.2	-0.8	-17.8	10.5	5.6	-1.3	1.4	7.2	7.1	0.7	5.4	3.8
Malta	-5.5	7.4	7.2	-4.4	-14.2	8.7	-0.1	5.4	-5.2	-5.7	-0.2	-7.3	8.7	1.3
Netherlands	0.5	2.0	4.3	0.6	-7.7	7.7	-0.7	-0.6	0.6	-2.8	-3.5	1.3	1.4	0.6
Austria	4.3	7.7	5.8	1.3	-11.3	6.7	6.6	0.2	0.5	0.9	2.1	2.9	5.4	3.6
Poland	4.9	12.4	9.3	2.2	-4.0	11.1	7.2	1.1	2.7	3.1	4.8	2.8	6.9	5.7
Portugal	5.4	-0.7	-1.5	-5.5	-10.6	1.4	-1.3	-6.0	0.8	1.7	2.0	2.4	3.6	0.1
Romania	-0.9	9.8	10.1	2.8	-5.6	4.9	7.9	3.0	7.7	6.3	2.6	3.1	8.6	4.3
Slovenia	4.0	6.4	7.2	1.5	-17.7	6.9	2.1	-0.6	-1.0	1.7	5.1	7.7	8.4	4.9
Slovakia	-0.7	15.8	16.7	15.8	-12.9	12.1	5.8	2.8	1.6	3.2	6.6	4.6	3.3	4.3
Finland	-0.6	10.0	4.6	0.9	-17.8	5.6	1.8	-2.2	-3.1	-1.8	-0.9	4.1	3.4	3.6
Sweden	2.2	3.6	4.0	-3.0	-17.8	8.6	2.6	-1.2	-4.6	-1.7	3.2	1.3	4.8	2.8
United Kingdom	-0.1	0.5	0.1	-2.8	-8.5	2.6	0.2	-2.7	-0.8	1.4	1.0	1.7	2.5	0.2
Norway	-0.3	-2.1	-1.2	0.2	-3.5	-5.3	-4.5	2.7	-5.0	3.5	0.6	-1.5	2.1	1.1
Switzerland	:	:	:	:	:	:	:	1.4	1.9	1.0	-2.1	0.0	5.5	5.4
Montenegro	:	:	:	:	:	:	-10.2	-7.1	10.6	-11.4	7.9	-2.9	-4.2	22.4
North Macedonia	7.1	5.8	3.9	5.1	-8.6	-4.9	7.0	-2.8	3.3	4.7	4.9	3.4	0.2	5.4
Serbia	1.2	4.3	4.1	1.0	-12.4	1.2	2.3	-2.2	5.9	-7.5	7.4	4.7	4.4	1.3
Turkey	14.4	7.4	8.4	-0.9	-10.8	13.7	14.8	4.1	7.2	5.7	5.8	3.4	9.0	1.2
Bosnia and Herzegovina	:	:	7.1	11.2	-5.9	4.2	2.2	-3.7	5.2	0.1	2.9	4.4	3.2	1.6



Slika 2. Industrijska proizvodnja u Srbiji (2016 – 2020).

Figure 2. Industrial production in Serbia (2016 – 2020).

U 2021.god. industrijska proizvodnja u Srbiji je, u poređenju sa 2020. godinom, veća za 6,3 %. Posmatrano po sektorima, u decembru 2021. godine, u odnosu na isti mesec 2020, rudarstvo je imalo rast od 40,6 odsto, prerađivačka industrija 2,3 odsto, a proizvodnja u sektoru snabdevanje električnom energijom, gasom, parom i klimatizacija pala je 7,5 odsto. Obim industrijske proizvodnje u decembru 2021. godine, u odnosu na decembar 2020, beleži rast kod 17 oblasti (učešće u strukturi industrijske proizvodnje – 50 odsto), a pad kod 12 oblasti (učešće u strukturi industrijske proizvodnje – 50 odsto), (Republički zavod za statistiku Srbije [RZS], 2022).

Najveći uticaj na rast industrijske proizvodnje u 2021. god., u odnosu na 2020. god., imale su eksploatacija ruda metala, proizvodnja osnovnih farmaceutskih proizvoda i preparata, proizvodnja pića, proizvodnja prehrambenih proizvoda i proizvodnja mašina i opreme koje nisu obuhvaćene drugim sektorima. Realni rast bruto domaćeg proizvoda (BDP) Srbije u 2021. godine u odnosu na prethodnu godinu iznosio je 7,5 %. (RZS, 2022).

Reindustrijalizacija se u Srbiji sprovodi kao deo savremenih trendova, pa s obzirom na to i na zastarelost kapaciteta srpske industrije po svim tehnološkim grupama, treba u značajno većoj meri da budu obuhvaćene visoke tehnologije, što znači da su u industrijskom sektoru neophodna velika investiciona ulaganja u osnovna sredstva za rad, koja su, sa stanovišta rasta i razvoja i najvažniji potrošač BDP-a zemlje. U tabeli 2 se vide podaci o udelu investicija za osnovna sredstva u Industriji Srbije, na osnovu kojih se vidi da je 29,% udeo industrije u odnosu na ukupno investiranje u srpsku privredu u periodu (2000-2018), (RZS 2022). Investiranjem u nabavku nove, tehnološki visoko razvijenije opreme i modernizaciju privredne infrastrukture dolazi do obezbeđenja uslova za povećanje proizvodnih kapaciteta i produktivnosti rada, kao i nivoa kvaliteta naših industrijskih proizvoda i racionalizacije industrijske proizvodnje, a time i konkurentnosti industrijskih proizvoda na probirljivom globalnom tržištu.

Tabela 2. Struktura investicija u osnovna sredstva za različite sektore privrede u Srbiji.

Table 2. Structure of investments in fixed assets for different sectors of the economy in Serbia.

Sektor privrede (2000-2018)	Udeo investicija %
Poljoprivreda	7,7
Industrija	29,2
Rudarstvo	2,4
Manufaktura	15,5
Energetika	11,4
Građevinarstvo	7,7
Usluge	55,5
Ukupne investicije	100,0

Posmatrano sa aspekta uspešnosti privrede, investiranje u modernizaciju osnovnih proizvodnih sredstava predstavlja osnovu za povećanje BDP-a srpske privrede, njene konkurentnosti, smanjenja nezaposlenosti i dovodi do povećanja životnog standarda stanovništva.

MENADŽMENT TROŠKOVA OSNOVNIH SREDSTAVA

Za uspešno poslovanje, pored investiranja u nabavku nove opreme neophodno je efikasno upravljanje troškovima nabavke osnovnih sredstava, i upravljanje sredstvima kompanije, što predstavlja ključnu pretpostavku rentabilnosti poslovanja. Analiza rentabilnosti nabavke opreme podrazumeva da se glavni akcenat ne stavlja na maržu, već na koeficijent obrta uložених sredstava, što je važniji pokazatelj efikasnosti upravljanja troškovima (Blocher, Stout., Juras, & Smith, 2019). Upravljanje sredstvima podrazumeva efikasnu kontrolu svih resursa i kod većih preduzeća/kompanija predstavlja zahtevan zadatak, s obzirom da neplanska investiciona delatnost produžava vreme povrata investicije i umanjuje ukupnu rentabilnost preduzeća. Rentabilnost se definiše na različite načine i u suštini podrazumeva zahtev za ostvarenjem maksimalne dobiti uz što manje angažovanje sredstava, odnosno resursa, što znači da zahtev za veću rentabilnost poslovanja u sebi inkorporiše efikasnost upravljanja troškovima, u smislu njihovog smanjenja, uz istovremeni zahtev da se efikasno upravlja potrebom za osnovnim sredstvima u cilju povećanja koeficijenta obrta sredstava (Anctila, & Chamberlainch, 2006). Ocena rentabilnosti se najčešće vrši na osnovu jednačine (1) Du Pont analize (Rayball, 2006) na osnovu koje je ostvorena stopa prinosa jednaka proizvodu stope dobiti i koeficijenta obrta sredstava.

$$\text{Stopa prinosa} = \text{Stopa dobiti} \times \text{Koeficijent obrta} \quad (1)$$

Na osnovu ovoga lako se uočava uzrok eventualno nezadovoljavajuće rentabilnosti, s obzirom da stopa dobiti, ukazuje na efikasnost upravljanja troškovima, dok koeficijent obrta ukazuje na efikasnost upravljanja sredstvima preduzeća.

Savremeno upravljanje troškovima osnovnih sredstava obuhvata i nove dimenzije, koje se tiču značaja novih sredstava, opreme i potrebe da se stvore neophodne rezerve za amortizaciju osnovnih sredstava, tokom korisnog veka upotrebe pojedinačnih osnovnih sredstava. Iz tog

razloga, sistem amortizacije je već odavno sastavni i nerazdvojni deo sistema finansijskog računovodstva, s obzirom da se amortizacione rezerve moraju obrazovati pre utvrđivanja profita za datu godinu, a na osnovu međunarodnog računovodstvenog standarda MRS 16 (po kome se od kompanija zahteva sprovođenje računovodstvenog postupka za utvrđivanje vrednosti osnovnih sredstava). Glavna pitanja računovodstvenog obuhvatanja osnovnih sredstava, nekretnina, postrojenja i opreme se tiču trenutka priznavanja sredstava, kao i utvrđivanja iznosa stope amortizacije i priznavanje pripadajućih troškova amortizacije (Ničić i Mitrović, 2018).

Međunarodni standard MRS 16 dozvoljava kompanijama dva načina utvrđivanja stanja/merenja nekretnina, postrojenja i opreme: 1) Model troškova (istorijski trošak umanjen za akumuliranu amortizaciju) i 2) Model revalorizacije (fer vrednosti) (Hillier, & Willett, 2016). Prema modelu revalorizacije, odnos između knjigovodstvene vrednosti, akumulirane amortizacije i troškova amortizacije se razlikuje kada se knjigovodstvena vrednost značajno razlikuje od istorijskog troška (International Accounting Standards Board [IASB], 2009). Ipak, mera u kojoj treba knjižiti rashode i dalje ostaje sporna, mada važno pitanje koje iziskuje pomno i pažljivo proučavanje sa stanovišta ove činjenice je da je sada priznato da troškovi amortizacije kao jedan vid rezerve služe u svrhu postepenog povraćaja nabavne vrednosti stalnog sredstva tokom njegovog veka korišćenja.

Opšte je poznato da novac uložen u stalno sredstvo ne može odjednom biti realizovan iz prodaje u toku tekuće godine kao i da na kraju tekuće obračunske godine ne gubi potpuno svoju korisnost, pa preduzeća kupuju i drže nova stalna sredstva s namerom da ih duži niz godina koriste i ostvaruju profit. Ova stalna sredstva se koriste tokom nekoliko obračunskih godina, a nakon tog perioda ona postaju beskorisna i nedelotvorna u daljoj proizvodnji. Naravno, iznos je nepovratno potrošen na stalno sredstvo čiji je rok upotrebe istekao i koje je izgubilo svoju korisnost tokom određene finansijske godine. Kao osnovni problem amortizacije stalnog sredstva ostaje koliko i kada rezervisati potrebna sredstva na osnovu prihoda koji je ostvaren na osnovu i tokom njegovog korišćenja kako bi se kreirao fond iz koga bi se finansirala kupovina novih sredstava, čime bi se na vreme stara sredstva zamenila novim (Diinhar, & Phillip, 2008).

Zbog promena u tehnikama proizvodnje i rapidnim inovacijama stalnih sredstava, zastarivanje sredstava postaje sve ozbiljniji i značajniji problem i to u tolikoj meri, da u mnogim slučajevima dolazi do zatvaranja proizvodne jedinice dok je još nova, a da ta proizvodna jedinica ne iskoristi inovativni proces proizvodnje. Ovakve dinamične promene naročito karakterišu industrijski sektor, koji ima visok nivo vrednosti osnovnih sredstava i ujedno visok nivo promena, tj. učestale zamene stare opreme novom, tehnološki razvijenijom, što uslovljava visok nivo troškova osnovnih sredstava, pa je primena informacionih tehnologija postala ključna podrška.

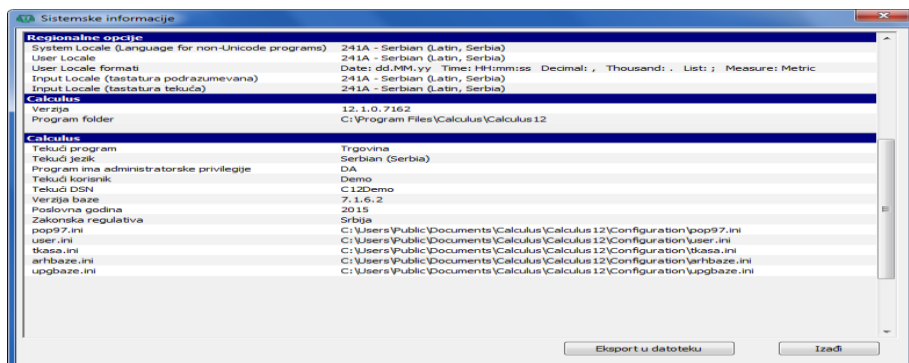
PRIMENA ERP SOFVERA U MENADŽMENTU TROŠKOVA

U današnjim uslovima, visoke razvijenosti informaciono-komunikacionih tehnologija efikasno praćenje i upravljanje troškovima osnovnih sredstava podrazumeva podršku savremenih softverskih alata i programa i ujedno predstavlja imperativ reindustrijalizacije. Takav jedan softverski program je Calculus 12, koji predstavlja originalni ERP softverski program koji omogućava širok spektar usluga, među kojima su: računovodstvene (materijalno knjigovodstvo) i finansijske usluge; usluge upravljanja: nabavkom, zaliham, prodajom, odnosima sa klijentima; organizacija i praćenje proizvodnje i dr. (Ničić i sar., 2021).

ERP program Calculus 12, je jedan od uspešnijih programa – materijalnog knjigovodstva koji se sve više primenjuje u industrijskom sektoru Srbije (Calculus, 2022). Program Calculus 12 se za potrebe industrijske proizvodnje koristi za evidenciju osnovnih sredstava i veoma je pogodan za kompanije koje imaju veliki broj osnovnih sredstava, ili imaju veliki broj promena (otpis, kupovina novih i zamena starih osnovnih sredstava) u toku godine. Na slici 3 prikazana je prozor „Sistemske informacije” za aplikacije „Osnovna sredstva” ERP Calculus 12.

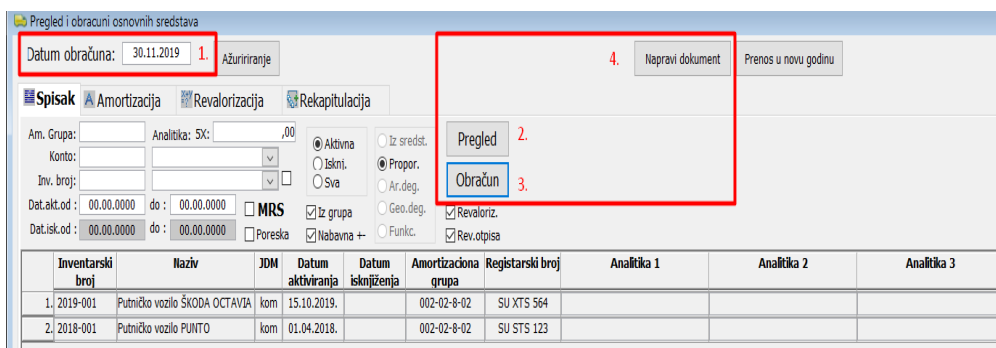
Program omogućava preglednu evidenciju osnovnih sredstava (po datumu nabavke, datumu aktiviranja, datumu otpisa, inventarskim brojevima, licima zaduženim za opremu, organizacionim jedinicama gde se osnovna sredstva nalaze), pri čemu se obračun amortizacije i revalorizacije može vršiti u bilo kom trenutku u toku godine. Program Calculus 12 takođe omogućava da se rade razni

izveštaji (na primer izveštaj o isknižanim osnovnim sredstvima), izvrši sumiranje rezultata po različitim amortizacionim grupama i kontima, kao i da se prikaže evidencija promena vrednosti osnovnih sredstava.



Slika 3. Prozor „Sistemske informacije” aplikacije ERP Calculus 12 za Osnovna sredstva.
 Figure 3. The "System Information" window of the ERP Calculus 12 application for Fixed Assets.

Zbog niza važnih pitanja, poput pitanja poreske amortizacije, koja iziskuju pomno i pažljivo proučavanje, i koja umnogome utiču na ekonomske pokazatelje uspešnosti poslovanja, doprinos mogu dati softverska rešenja kao što je Knjigovodstveni program Calculus 12. Upotrebom ovog programa i na osnovu važećih propisa republike Srbije, primenjuje se poreska amortizacija, koja obuhvata 5 grupa poreskih amortizacija: (1. (2.5%); 2. (10%); 3. (15%); 4. (20%) i 5. (30%) i bez poreske amortizacije (Milivojevic, 2020). Na slici 4 prikazan je prozor za obračun amortizacije za osnovna sredstva u industrijskim kompanijama u Srbiji. Važno je istaći da, kao i u mnogim drugim zemljama, tako i u Srbiji, kompanije su dužne da se pridržavaju obračunskog metoda koji je jedinstven i za finansijsko i za poresko izveštavanje. Za razliku od toga na pr. u SAD, kompanije ne moraju da primenjuju metodu amortizacije koja je ista za finansijsko izveštavanje i obračunavanje poreza, već obično primenjuju pravolinijsku metodu za potrebe finansijskog izveštavanja, dok metodu modifikovanog ubrzanog sistema povraćaja troškova (MACRS - koji je propisan od Uprave javnih prihoda), primenjuju za potrebe poreskog izveštavanja.



Slika 4. Primena ERP Calculus 12.
 Figure 4. Application of ERP Calculus 12.

Zbog svoje uspešnosti u segmentu operativnog poslovanja i planiranja resursa, ovaj program je našao svoju primenu i u kompaniji NIS Gazpromnjeft, koja je u 2019. godini predstavljala primer uske korelacije visokih troškova amortizacije i dobiti. NIS (Naftna industrija Srbije) je jedna od najvećih vertikalno integrisanih energetske kompanije u jugoistočnoj Evropi, gde su osnovne delatnosti diverzifikovane kao: istraživanje, proizvodnja i prerada nafte i gasa, promet naftnih derivata, kao i realizacija projekata u oblasti petrohemijske i energetske. Usled velikih

troškova amortizacije, ulaganja u modernizaciju postrojenja i rafinerija u Srbiji, prihod NIS-a za 2019.god. bio je smanjen za 2 odsto u odnosu na prethodnu godinu. Ključna mera profitabilnosti, pokazatelj EBITDA (profit pre kamata, poreza i amortizacije), oslabila je za 34 odsto na 15,9 milijardi dinara, dok je neto dobitak pao 7,2 odsto na 3,2 milijarde dinara. Prihod NIS-a u periodu januar-jun 2019. iznosio je 117,4 milijarde i predstavljao je najslabiji krajnji rezultat još od 2009. godine, od kada je kompanija preuzeta od strane Gazpromnjefta. Na niži neto rezultat (osim niže cene sirove nafte), uticali su i povećani troškovi amortizacije (rast od 840 milliona dinara), što je ujedno i osnovni razlog potenciranja značaja primene ERP softvera u menadžmentu troškova amortizacije u industrijskom sektoru.

ZAKLJUČCI

Upravljanje osnovnim sredstvima je zatevan poduhvat koji podrazumeva efikasnu povezanost svih funkcionalnih područja poslovanja, kao i detaljan plan upravljanja svakim pojedinačnim oblikom sredstava. Uz to se odluke o kapitalnim ulaganjima donose na osnovu pretpostavki i procene budućih poslovnih rezultata što uključuje veliki stepen nesigurnosti, a projekat vezan za ulaganja u stalna sredstva je vrlo teško promeniti ili prekinuti. Upravljanje investicijama u osnovna sredstva u industrijskom sektoru Srbije, koje čine trećinu investicija u osnovna sredstva svih sektora privrede, predstavlja najvažniji segment potrošnje BDP-a sa stanovišta rasta. S obzirom na direktnu međuzavisnost troškova i dobiti, kao i razrađenih instrumenata menadžmenta troškova, veliku ulogu i značaj ima primena softverskih programa poput ERP Calculus 12, koji se koristi u industrijskom sektoru u Srbiji i omogućava pravovremeno donošenje odluka operativnog poslovanja i planiranja resursa na osnovu brzih i efikasnih cost/benefit analiza. Efikasno upravljanje troškovima amortizacije osnovnih sredstava u industrijskoj proizvodnji omogućava znatno povećanje iskazane neto dobiti čak i za malo smanjenje troškova amortizacije. Investicije u osnovna sredstva i adekvatno upravljanje njima su ključne pretpostavke inovativnosti i produktivnosti, pre svega u industrijskim granama koje imaju značajan potencijal za rast konkurentnosti na međunarodnom tržištu, zbog čega predstavljaju okosnicu reindustrijalizacije

LITERATURA

- Anctila, R., & Chamberlainch, S. (2006). Determinants of the Time Series of Earnings and Implications for Earnings Quality. *Contemporary Accounting Research* 22(3).
- Blocher, E. J., Stout, D. E., Juras, P. E., & Smith, S. (2019). *Cost Management (A Strategic Emphasis) 8e*. McGraw-Hill Education.
- Calculus 12. (2022.) Report. Retrieved March, 10, 2022, from [https://pcpress.rs/erp-calculus-12/\(10.3.2022\)](https://pcpress.rs/erp-calculus-12/(10.3.2022))
- Diinhar, A., & Phillip, J. (2008). The Impact of the bonus depreciation rules on the ability of deferred tax expense and accrual-based measures to determining earnings management activities. In *Proceedings Annual Conference on Taxation (str. 358-365)*. Michigan: National taxation..
- Eurostat. (2022). The EU in the world 2020. Retrieved May, 5, 2022, from [Eurostat](https://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&plugin=1)
- Hillier, J. R., & Willett, R. J. (2006). The impact of depreciation-type adjustments on the distribution of accounting earnings. *Accounting and Business Research*, 36(4), 309-335.
- Новиков, Н. Н., Тодрадзе, К. Н., & Ворошилов, А. С. (2019). Цифровые технологии в управлении охраной труда. *Труды международного симпозиума Надежность и качество, 1*, 39-42.
- International Accounting Standards Board. (2009). Who We Are and What We Do. Retrieved May, 3, 2022 from <https://www.ifrs.org/groups/international-accounting-standards-board/>
- Милетич, Л., Ничич, М., & Митровић, Н. (2020). Программный инструмент для управления затратами активов как поддержка реиндустриализации сербии. *Труды международного симпозиума "Надежность и качество", 2*, 207-212.
- Milivojevic, S. (2020). *Primena Programa ERP Calculus 12*. Univerzitet u Beogradu, Srbija.
- Ničić, M. i Mitrović, N. (2018). *Menadžment troškova*. Beograd,

- Ničić, M., Dukić, D., & Rastovac, D. (2021). Cross-border cooperation using erp business software in supply chain management. In *Proceedings Fifth International Scientific Conference regional development and cross-border cooperation*. Belgrade, Serbia.
- Rayball, S., & Shivakumar, L. (2006). The Role of Accruals in Asymmetrically Timely Gain and Loss Recognition. *Journal of Accounting Research*, 44.
- Republički zavod za statistiku Srbije. (2022). Izveštaj. Preuzeto 21.05.2022. sa <https://www.stat.gov.rs/sr-latn/oblasti/industrija/>
- Schwab, K. (2016). The Fourth Industrial Revolution, World Economic Forum. Secretaría de Economía (SE)(2012), Plan Nacional Estratégico de la Industria Aeroespacial.
- Vuković, A., Miletić, Lj., Čurčić, R., Ničić, M., & Mitrović, N. (2020). Employees' Perception of CSR in a Specific Post-Socialist Context: The Case of Serbia. *Journal of East European Management Studies (JEEMS)*, 25(1), 51 – 79.

COST MANAGEMENT USING ERP SOFTWARE FOR MORE EFFICIENT BUSINESS IN THE INDUSTRIAL SECTOR OF SERBIA

Milica Ničić, Dragan Dukić, Dragan Rastovac

Preschool Teacher Training and Business Informatics College of Applied Studies Sirmium, Zmaj Jovina 29, 22000 Sremska Mitrovica, Serbia, nicicmilica1@gmail.com

ABSTRACT

Reindustrialization is of particular importance for securing the conditions for growth and development of the economies of Southeast European countries, including Serbia, which have undergone a difficult period of transition and privatization. The rapid effects of accelerated re-industrialization are evident not only in the form of job creation and increase in population employment, but also in raising living standards and strengthening the competitiveness of the country's economy. Keeping pace in the field of industry with developed companies in the world today implies that the management and leaders of companies put the main emphasis in business on the introduction of continuous change and innovative development projects through cost rationalization for: research, development, production, marketing and quality assurance. The aim of the authors is to point out the importance of market-oriented behavior in the planned preparation of production, with an emphasis on the efficient use of factors of production and management of depreciation of labor resources, knowing that they base affect the business profitability. In addition, the paper highlights the importance of systematically monitoring the depreciation costs of labor resources and their timely replacement with the advantages of application of the Calculus 12 ERP program, which is used to manage the fixed asset costs in order to operate more efficiently in the industrial sector of Serbia.

Keywords: cost management, reindustrialization, ERP software program.

INTELEKTUALNI KAPITAL KAO STRATEŠKI RESURS PORODIČNIH PREDUZEĆA

Bosiljka Srebro¹, Nenad Marković², Vuk Mirčetić¹, Ognjen Bakmaz³, Uglješa Mrdić⁴

¹Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, Jove Ilića 154, 11000 Beograd, Srbija,
b.spasic@iaohoo.com,

²Univerzitet „Nikola Tesla“, Fakultet za menadžment, Cara Dušana 62-64, 11158 Beograd, Srbija,
markovic966nenad@gmail.com

³Visoka škola za uslužni biznis, Sokolac, Cara Lazara bb, 71350 Istočno Sarajevo, Bosna i
Hercegovina, ognjen@vub.edu.ba,

⁴Beogradska akademija poslovno-umetničkih strukovnih studija (BAPUSS), Kraljice Marije 73,
11000 Beograd Srbija

SAŽETAK

Rad je usmeren na razmatranje razumevanja centralnih pitanja vezanih za intelektualni kapital sa fokusom na porodična preduzeća. Intelektualni kapital postaje resurs od primordijalnog značaja za stvaranje ekonomskog bogatstva. Nesporno je da materijalna imovina i dalje predstavlja važan faktor u proizvodnji i dobara i usluga, uz napomenu da se njen relativni značaj vremenom smanjuje, dok se značaj nematerijalne imovine bazirane na znanju povećava. Sposobnost preduzeća da iskoriste intelektualni kapital je možda i veći ključ profitabilnosti od samog postojanja “zaliha” znanja.

Ključne reči: porodična preduzeća, intelektualni kapital, specifičnosti, konkurentska prednost.

UVOD

Interesovanje akademske zajednice za proučavanje specifičnosti poslovanja porodičnih preduzeća sve je veće. Ako se ima u vidu da su porodična preduzeća danas okosnica mnogih ekonomija, kako naprednih, tako i rastućih, te da oni imaju snažan uticaj na investicije i otvaranje novih radnih mesta, čini se logičnim konstatovati još snažniji rast interesovanja ne samo akademske zajednice, već i struke.

Porodična preduzeća danas prolaze kroz obiman proces promena u mnogim zemljama. Porodične firme su veoma posebne profitno orijentisane organizacije, jer pored ostalog, pokazuju, testiraju i akumuliraju vrednosti koje su akumulirane i ugrađene tokom godina, kako u poslovne politike, tako i u ponašanje senior menadžera i zaposlenih. Ponekad su izričito definisane, a ponekad su implicitne. Bez obzira na njihova svojstva, ona imaju jasan uticaj na poslovnu strategiju i poslovanje. U savremenom poslovnom svetu, često pogođenim korporativnim skandalima, potrebna su preduzeća koja su dobar primer kako se uspostavlja nova ravnoteža između ekonomskog učinka, performansi organizacije i društvenog uticaja. Upravo su mnoga porodična preduzeća ta koja već pokazuju način na koji to treba učiniti.

Najčešće se porodični biznis identifikuje sa organizacijom profitnog usmerenja koja je u vlasništvu porodice, ili se može sagledati kao biznis koji poseduje i kojim upravlja član porodice, slično novom malom preduzeću (Deakins, & Freel, 2012). Može i da se posmatra kao vrsta biznisa u kome su dva ili više članova porodice uključena u vlasništvo i upravljanje, kao što su to, npr. muž i žena koji čine tim. Prema Đuriću (2015), „porodična preduzeća po veličini kreću od proizvođača koji zapošljavaju puno ljudi i imaju milione evra u opremi, do usamljenih perača prozora sa kofom i sušerom“.

Intelektualni kapital, upravljanje znanjem i nematerijalna imovina su važni faktori u određivanju vrednosti organizacije, što se ogleda u rastu industrije upravljanja znanjem. U tom

kontekstu, ističe se nedostatak dovoljno efikasnih tehnika merenja za specifikaciju i optimizaciju vrednosti intelektualnog kapitala.

Intelektualni kapital je visoko na dnevnom redu izvršnih direktora, menadžera i struke dok pokušavaju da razdvoje probleme kao što su kako vrednovati nematerijalnu imovinu, kako identifikovati i meriti resurse znanja i kako obelodaniti nevidljivu imovinu. Malo ljudi sumnja u važnost upravljanja intelektualnim kapitalom; a većina se slaže da nematerijalna imovina kao što su znanje, brendovi, veze, organizaciona kultura i intelektualna svojina predstavljaju primarne pokretače konkurentnosti u današnje vreme globalne ekonomije.

Rad je organizovan na sledeći način. Prvo poglavlje se bavi intelektualnim kapitalom kao strateškim resursom i njegovim računovodstvenim obuhvatanjem. U drugom poglavlju se razmatra sticanje opipljive konkurentske prednosti zasnovane na adekvatnom upravljanju intelektualnim kapitalom. U trećem delu je ukazano na specifičnosti intelektualnog kapitala u porodičnom biznisu (porodičnim preduzećima).

Intelektualni kapital kao strateški resurs i računovodstveno obuhvatanje

Postoje razne definicije intelektualnog kapitala. Najšire korišćena definicija intelektualnog kapitala je da je on „znanje koje ima vrednost organizaciji.” Stewart (1997) definiše intelektualni kapital kao intelektualni materijal $\pm$ znanje, informacije, intelektualna svojina i iskustvo $\pm$ što se može staviti koristiti za stvaranje bogatstva. Ključni konstitutivni elementi intelektualnog kapitala jesu: ljudski kapital, strukturni kapital i eksterni kapital, iz čega proizilazi da je upravljanje znanjem (zbir onoga što je poznato) stvara intelektualni kapital (William, 1999). Bez obzira na postojanje različitih definicija, jedno je posebno važno, a to je imati u vidu da su neke vrste nematerijalne imovine kao što su znanje, brendovi, odnosi, organizaciona kultura i intelektualna svojina primarni pokretači konkurentnosti u današnje vreme globalne ekonomije.

Kako Žarkić Joksimović i dr. (Žarkić Joksimović, Benković i Milosavljević 2013) ističu, funkcija ljudskih resursa predstavlja jednu od funkcija gde su zaposleni oni koji pokreću sve delatnosti koje se obavljaju u preduzeću. Ljudski kapital obuhvata znanje, veštine, sposobnosti i otpornost zaposlenih u organizaciji, koji mogu biti direktno ili indirektno instrumentalni u podizanju performansi organizacije delimično ili u celini (Li, Nosheen, Haq, & Gao, 2021). Druga definicija ljudskog kapitala (Mubarik, Kusi-Sarpong, Govindan, Khan, & Oyedijo, 2021), je, da on uključuje znanje, veštine, sposobnost obavljanja više zadataka, posvećenost, angažovanje, stav, iskustvo, inteligencija i kreativnost zaposlenih u organizaciji. Relacioni kapital se definiše kao zbir odnosa organizacije sa njenim stejkholderima, odnosno reč je o saradnji organizacije sa svojim kupcima, dobavljačima i drugim zainteresovanim stranama. Strukturni kapital se odnosi na organizacione procese, rutine i ne-ljudsko znanje ukorenjeno u organizacionim procesima i bazi podataka. Znanje ostaje u organizaciji, za razliku od ljudskog kapitala (Ahmed, Guozhu, Mubarik, Khan, 2019).

Računovodstveni sistem informisanja ima važnu ulogu u pravilnom priznavanju stavki koje se tiču nematerijalne imovine, a posebno mesto ima u praćenju i evaluaciji aktivnosti ljudskih resursa (Špiler, Milojević i Kovjanić, 2021). Ključni proizvod ovog sistema jesu finansijski izveštaji koji pokazuju rezultate rada menadžera preduzeća u upravljanju resursima koji su im povereni. Prevarne radnje se danas javljaju u raznim oblicima, a izazivaju slabije ili jače posledice po organizaciju (Milojević, Knežević, Adamović i Travica, 2021), i utiču na gubitak poverenja investitora i kreditora u finansijske brojke iskazane u izveštajima. Revizorska profesija je ta koja garantuje kvalitet (validnost) finansijskih stavki u publikovanim izveštajima (Brown, Milašinović, Mitrović, & Knežević, 2020). Informacije inkorporirane u obelodanjenm (javnom dostupnim) finansijskim izveštajima ne treba gledati kao kompletnu sliku o preduzeću, jer često ne uključuju kvalitativne informacije koje mogu biti od značaja prilikom donošenja poslovnih odluka (Mitrović, & Milašinović, 2020).

Nematerijalna imovina su nefizički resursi i prava koja imaju vrednost za firmu, jer daju firmi neku vrstu prednosti na tržištu, a kao vrste mogu se navesti: gudvil, autorska prava, zaštitni znaci, patent, računarski programi (Mitrović i Knežević, 2020). Većina modela merenja intelektualnog kapitala izjednačava intelektualni kapital sa nematerijalnom imovinom (Garcia-Parra, Sallan,

& Mundet, 2009). Međutim, kompanije ponekad moraju da preuzmu obaveze da bi intelektualna imovina bila zaista delotvorna, što pak upućuje na postojanje nematerijalnih obaveza.

Brennan & Connel (2000) ukazuju na činjenicu da značajne razlike između knjigovodstvenih i tržišnih vrednosti preduzeća ukazuju na prisustvo imovine koja nije priznata i merena u bilansima preduzeća. Sredstva intelektualnog kapitala čine značajan deo ovog odstupanja. Trenutno se od preduzeća ne zahteva da izveštavaju o imovini u vidu intelektualnog kapitala, što ostavlja tradicionalni računovodstveni sistem neefikasnim za merenje stvarnog uticaja takvih nematerijalnih dobara. Pored toga, bitno pitanje je i merenje intelektualnog kapitala (M'Pherson & Pike 2001).

Merenje vrednosti nematerijalnih dobara veoma je kompleksno iz više razloga (Graham, & Pizzo, 1996). Neki od njih su što su ona „kritična“, i ujedno (uglavnom) predstavljaju nevidljive (neopipljiva) komponente procesa inovacije. Ginesti, et al. (Ginesti, Caldarelli, & Zampella, 2018) su se bavili pitanjem nematerijalne imovine u kontekstu inovacija. Nematerijalna imovina uključuje vlasništvo nad inovativnom imovinom i ljudskim resursima koji čine kompaniju jedinstvenom, ali se trenutno ne mere. Na primer, nematerijalna ulaganja predstavljaju vrednost baze podataka i softvera kompanije, tacitno znanje njihovih radnika i ulaganja u istraživanje i razvoj (R&D) i dizajn. Pulic (2004) ističe da, uzimajući u obzir transformaciju ekonomske stvarnosti ka ekonomiji znanja, čini se logičnim da IK tretiramo kao resurs, jednak tom zemljištu, fizičkoj imovini i finansijskom kapitalu. To znači da se više ne tretira kao trošak, već kao investicija.

Opipljiva konkurentska prednost i intelektualni kapital

Prema Knežević (2019), ključni resurs i baza poslovanja savremene organizacije koja je profitnog usmerenja, postaje intelektualni kapital koji, posmatran kao koncept, dobija na značaju početkom devedesetih godina dvadesetog veka. Sagledavanjem ovog koncepta uočava se приметni rast tržišne vrednosti kompanija u odnosu na njenu knjigovodstvenu vrednost. Kako Edvinsson & Sullivan (1996) navode, iako je postojao eksplozivni interes za intelektualni kapital i želja za informacijama o tome kako bi se njime moglo upravljati, malo je toga napisano da bi se opisao ili definisao koncept.

Upravljanje intelektualnim kapitalom zahteva rad na više organizacionih nivoa na različitim nivoima složenosti i neizvesnosti. Menadžer ljudskih resursa može da posmatra intelektualni kapital kao veštine, znanje, i odnose među zaposlenima. Marketing menadžer bi mogao tvrditi, da je intelektualni kapital, kao što su prepoznatljivost brenda i zadovoljstvo kupaca u srcu poslovnog uspeha; dok IT menadžer može da posmatra ključne nematerijalne stvari kao softverske aplikacije i mogućnosti mreže. Na najosnovnijem nivou, kompanije treba da prepoznaju različite vrste intelektualnog kapitala koji poseduju i karakteristike ovih sredstava (Marr, & Moustaghfir, 2005). Značajan napredak je postignut u odnosu na upravljanje različitim kategorijama intelektualnog kapitala, posebno u upravljanju ljudskim resursima i upravljanju intelektualnom svojinom. Ipak, za mnoge kompanije, vrhunsko razumevanje menadžmenta o bazi imovine kompanije ostaje ograničeno na nerelevantnosti računovodstva bilansa stanja. Gledajući u pravcu identifikacije i evaluacije intelektualnog kapitala, neki od najvećih izazova leže u raspoređivanju ovih sredstava radi uspostavljanja i održavanja konkurentske prednosti.

Postoji jedan izazov sa kojim se sva preduzeća suočavaju u nepredvidivom svetu konkurencije zasnovane na znanju. Taj izazov je uravnotežiti kreativnost i fleksibilnost organizacije sa disciplinama koje pretvaraju kreativne aktivnosti u opipljivu poslovnu prednost. Treba imati u vidu važnu činjenicu da kod opipljive imovine vrednost upotrebom opada tokom vremenskog perioda, a pravilnom upotrebom intelektualnog kapitala, dolazi do povećanja vrednosti organizacije. Pored toga, da bi se maksimizovala imovina u vidu intelektualnog kapitala, preduzeće može implementirati prakse razmene znanja među zaposlenima i stručnjacima. Pitanje od strateškog značaja je kako nematerijalnu imovinu transformisati u materijalni izraz (Gregory, 2020), koju metodologiju primeniti u tu svrhu.

U kontekstu posmatrane problematike, bitno je istaći da nema jasnog razgraničenja između intelektualnog kapitala i nematerijalnih resursa preduzeća, te se u većem broju slučajeva koriste kao

sinonimi. Pod intelektualnim kapitalom najčešće se podrazumevaju resursi upotrebljeni u funkciji stvaranja vrednosti i sticanja konkurentske prednosti, što je ključni preduslov za održivo poslovanje. Preslikavanje upravljačkih računa u finansijske račune je posebna vežba, ali ona je važna ako se želi održati integritet u odnosu između objavljenih finansijskih računa i upravljačkih računa koji priznaju ulaganja napravljena u različitim resursima intelektualnog kapitala (Burgman, & Ross, 2007).

Poslovne organizacije koriste znanje. One generišu i obrađuju informacije, formulišu planove i strategije, donose odluke, pratiti ponašanje i iskustva, i uče, stvaraju i koriste znanje. Znanje postaje jedini smisleni resurs, a u ogromnoj meri utiče na reputaciju kompanije i njene performanse (Ginesti, Caldarelli, & Zampella, 2018), a određena istraživanja su se bavila uticajem nematerijalne imovine na efikasnost preduzeća (npr. Radonić, M., Knežević, Mitrović, & Milojević, 2020). Sticanje održive konkurentske prednosti podrazumeva kao preduslov valjano upravljanje intelektualnim kapitalom u smislu boljeg razumevanja odnosa između upravljanja intelektualnim kapitalom i poboljšanja performansi preduzeća, kao i pristupa, alata, metoda i tehnika kako bi se bolje razdvojili mehanizmi pomoću kojih znanje kao imovina (resurs, sredstvo), odvojeno ili međuzavisno, doprinosi poboljšanju organizacionog učinka kompanija (Schiuma, & Lerro, 2008). Pitanje strateške prednosti neodvojivo je od razmatranja problematike intelektualnog kapitala (Dmitrović, Knežević, & Milosavljević, 2011; Dmitrović Knežević, & Obradović, 2012; Dmitrović, Žarkić Joksimović, & Knežević, 2014; Kovjanić i Vukadinović, 2021; Špiler, Trivunović Sajić, Milojević i Travica, 2021).

Specifičnosti upravljanja intelektualnim kapitalom u porodičnom biznisu

U ekonomiji zasnovanoj na znanju, opipljivi resursi se smatraju nedovoljnim za izgradnju i održavanje konkurentske prednosti (Yolanda, Julio, & Montserrat, 2020). U centar pažnje stupaju nematerijalni resursi, sposobnosti i imovina u vidu znanja (intelektualni kapital) kada se suoče sa konkurencijom, prepoznajući da novo znanje i njegova efektivna implementacija predstavljaju ključne faktore u postizanju i održavanju konkurentskih prednosti.

Ljudski kapital se tradicionalno pojavljuje kao važna istraživačka oblast u literaturi, kako o preduzetništvu, tako i u onoj o porodičnim preduzećima, prema kojoj ljudski kapital preduzetnika ima veze sa ulaskom firme i učinkom (Shane, 2008). Upravljanje ljudskim resursima u porodičnim preduzećima prate mnoge specifičnosti, pored toga što ona imaju i neka zajednička obeležja sa onima koja to nisu (Milojević, Travica, Vujić, Vujić, & Travica, 2021; Simonović, Stojanović Alcaraz, Milojević, i Travica, 2021). Inovativni okvir upravljanja ljudskim resursima ima posebno mesto u kontekstu posmatranja uticaja zelenih kompetencija na organizacioni učinak (Mirčetić et al., 2022), što bi trebalo da zbog koherentnosti porodičnih preduzeća, njegov razvoj bude od prioritarnog značaja.

Porodični resursi i sposobnosti konstituta porodičnog preduzeća čine „porodicu“. Porodica se odnosi na interakciju tri tipična podsistema porodičnih preduzeća: porodične jedinice (porodična istorija i tradicija), poslovnog subjekta (strategije, strukture i organizacioni kontekst koji se koriste za stvaranje bogatstva) i individualne jedinice člana porodice (kompetencije i odgovornosti) (Habbershon, & Williams, 1999). Ono što je važno istaći u skladu sa prethodnom konstatacijom, jeste da ove karakteristike utiču na svaku od tri komponente intelektualnog kapitala: ljudski, relacioni i strukturni kapital.

Kako Grimaldi et al. (Grimaldi, Greco, & Cricelli, 2016) navode, razvoj kompetencija u malim porodičnim preduzećima, najviše zavisi od tacitne razmene znanja. Mala i srednja preduzeća posvećuju kratko vreme pronalaženju i identifikaciji novih kompetencija i održavanju već dostupnih kompetencija. Srednja preduzeća karakteriše to što mogu postići veću profitabilnost ispunjavanjem dugoročnih odnosa sa kupcima (Binz, Hair, Pieper, & Baldauf, 2013). Pored toga, ona mogu steći finansijsku održivost brinući o lojalnosti kupaca (Chen, & Popovich, 2003).

Za efikasno upravljanje intelektualnim kapitalom jer potrebno da mala i srednja porodična preduzeća neguju svoje odnose sa određenim institucijama kako bi imala koristi od direktnih ili indirektnih mera podrške (McDonald, 1999). Univerziteti su često njihovi privilegovani partneri, potom investitori, odnosno finansijske institucije ili banke, kao i akcionari. Za razliku od velikih

preduzeća, mala i srednja preduzeća imaju ograničene resurse na raspolaganju za realizaciju poslovnih ciljeva, tako da to može imati negativan uticaj na njihovo rast, a u pojedinim slučajevima i na njihov opstanak.

ZAKLJUČCI

Intelektualni kapital uključuje skup činilaca koji su važni u generisanju dodate vrednost organizacije, a nisu prezentovani (nisu vidljivi) u javno obelodanjenim finansijskim izveštajima. Pravilnom upotrebom intelektualnog kapitala dolazi do rasta vrednosti preduzeća, što ujedno pokazuje željeni pravac ka budućnosti u uslovima snažnih promena u okruženju (Simonović et al., 2021). Porodična preduzeća imaju svoje specifičnosti kada je u pitanju upravljanje intelektualnim kapitalom, posebno zbog velikog uticaja porodice na poslovanje.

Moglo bi biti zanimljivo sprovesti istraživanje upoređujući upravljanje malim i srednjim preduzećima (MSP) i velikim firmama. Takođe, u istom kontekstu se može se posmatrati i profitabilnost, produktivnost i tržišno vrednovanje, koji zaslužuju da budu istraženi u budućnosti za domaća porodična preduzeća, ali to će biti moguće kada se formira baza podataka o svim porodičnim preduzećima koja posluju u Srbiji.

LITERATURA

- Ahmed, S.S., Guozhu, J., Mubarik, S., Khan, M., & Khan, E. (2019). Intellectual capital and business performance: the role of dimensions of absorptive capacity. *Journal of Intellectual Capital*, 21(1), 23-39.
- Binz, C., Hair, J.F., Pieper, T.M., & Baldauf, A. (2013). Exploring the effect of distinct family firm reputation on consumers' preferences. *Journal of Family Business Strategy*, 4(1), 3-11.
- Brennan, N., & Connell, B. (2000). Intellectual capital: current issues and policy implications. *Journal of Intellectual Capital*, 1(3), 206-240.
- Brown, A., Milašinović, M., Mitrović, A., & Knežević, S. (2020). Are audit opinions related to bankruptcy forecasting of companies listed on the Sector A-Agriculture, forestry and fisheries?. *Fresenius Environmental Bulletin*, 29(11), 9899-9905.
- Burgman, R., & Ross, G. (2007). The importance of intellectual capital reporting: evidence and implications. *Journal of Intellectual Capital*, 8(1), 7-51.
- Chen, I.J., & Popovich, K. (2003). Understanding customer relationship management (CRM): people, process and technology. *Business Process Management Journal*, 9(5), 672-688.
- Deakins, D., & Freel, M. (2012). *Preduzetništvo i male firme* (peto izdanje). Beograd: Data Status.
- Dmitrović, V., Knežević, S., & Milosavljević, M. (2011). The importance of intellectual capital management in a modern company. In *Proceedings 12th International Scientific and Professional Conference: Accounting and Management – RiM* (pp 87-94). Zagreb - Split, Croatian Accountant, Zagreb.
- Dmitrović, V., Knežević, S., & Obradović, T. (2012). Intellectual capital - a Challenge for adequate financial reporting. In *Proceedings XIII International Symposium: Innovative Management & Business Performance, Faculty of Organizational Sciences* (pp 118). Zlatibor, Serbia.
- Dmitrović, V., Žarkić Joksimović, N., & Knežević, S. (2014). Сметководството, финансиското известување и ревизијата во функција на менаџментот и економскиот развој: зборник на трудови. In *Proceedings XVI Симпозиум на сметководителите на Република Македонија, Предизвикот за известување за интелектуален капитал* (pp 201-208). Сојуз на сметководители на Република Македонија, Скопје.
- Đurić, Z. (2015). *Menadžment porodičnog biznisa* (osmo dopunjeno izdanje). Beogradska poslovna škola: Visoka škola strukovnih studija.
- Edvinsson, L., & Sullivan, P. (1996). Developing a model for managing intellectual capital, *European Management Journal*, 14(4), 356-364.
- Garcia-Parra, M., Simo, P., Sallan, J.M., & Mundet, J. (2009). Intangible liabilities: beyond models of intellectual assets. *Management Decision*, 47(5), 819-830.

- Ginesti, G., Caldarelli, A., & Zampella, A. (2018). Exploring the impact of intellectual capital on company reputation and performance. *Journal of Intellectual Capital*, 19(5), 915-934.
- Gregory, J.R. (2020). Making intangibles tangible: An emerging business issue. *Journal of Brand Strategy*, 8(4), 340-346.
- Grimaldi, M., Greco, M., & Cricelli, L. (2016). Perceived benefits and costs of intellectual capital in small family firms. *Journal of Intellectual Capital*, 17(2), 351-372.
- Graham, A.B., & Pizzo, V.G. (1996). A question of balance: Case studies in strategic knowledge management. *European Management Journal*, 14(4), 338-346.
- Keller, S., Korkmaz, G., Robbins, C., & Shipp, S. (2018). Opportunities to observe and measure intangible inputs to innovation: Definitions, operationalization, and examples. *National Academy of Sciences*, 115(50), 12638-12645.
- Habbershon, T. G., & Williams, M. L. (1999). A resource-based framework for assessing the strategic advantages of family firms. *Family business review*, 12(1), 1-25.
- Knežević, S. (2019) *Finansijsko izveštavanje*, Beograd: samostalno izdanje.
- Kovjanić, M. i Vukadinović, P. (2021). Intelektualni kapital kao strateška performansa banke sa osvrtom na banke. *Bankarstvo*, 50(1), 90-107.
- Li, X., Nosheen, S., Haq, N.U., & Gao, X. (2021). Value creation during fourth industrial revolution: use of intellectual capital by most innovative companies of the world. *Technol. Forecast. Soc. Change*, 163.
- Marr, B., & Moustaghfir, K. (2005). *Defining intellectual capital: a three-dimensional approach*. Management Decision.
- M'Pherson, P.K., & Pike, S. (2001). Accounting, empirical measurement and intellectual capital. *Journal of Intellectual Capital*, 2(3), 246-260.
- McDonald, F. (1999). The importance of power in partnership relationships. *Journal of General Management*, 25(1), 43-59.
- Milojević, S., Knežević, S., Adamović, M. i Travica, J. (2021). Prevare u kontekstu upravljanja vanrednim situacijama: Fraud in the context of emergency situations. U *Zborniku radova naučno-stručnog društva za upravljanje rizicima u vanrednim situacijama i Međunarodnog instituta za istraživanje katastrofa*. Retrieved May 12, 2022, from <https://zbornik.upravljanje-rizicima.edu.rs/index.php/d/article/view/29>.
- Milojević, S., Travica, J., Vujić, M., Vujić, T., & Travica, T. (2021). Intellectual capital management in family enterprises. In *Proceedings International Virtual Academic Conference „Education and Social Sciences“ Business and Economics* (p 8).
- Mirčetić, V., Ivanović, T., Knežević, S., Arsić Bogojević, V., Obradović, T., Karabašević, D., Vukotić, S., Brzaković, T., Adamović, M., Milojević, S., Milašinović, M., Mitrović, A., & Špiler, M. (2022). The Innovative Human Resource Management Framework: Impact of Green Competencies on Organisational Performance. *Sustainability*, 14, 2713.
- Mitrović, A., & Milašinović, M. (2020). Specifics of financial reporting of hotel companies in the Republic of Serbia. *Scientific Conference Accounting and audit in theory and practice* (pp. 33-45). Banja Luka, Republika Srpska: Banja Luka College.
- Mitrović, A. i Knežević, S. (2020). *Računovodstvo*, Vrnjačka Banja: Fakultet za hotelijerstvo i turizam u Vrnjačkoj Banji, Univerzitet u Kragujevcu.
- Mubarik, M.S., Kusi-Sarpong, S., Govindan, K., Khan, S.A., & Oyedijo, A. (2021). Supply chain mapping: A proposed construct. *International Journal of Production Research*, 1-17.
- Pulic, A. (2004). Intellectual capital – does it create or destroy value? *Measuring Business Excellence*, 8(1), 62-68.
- Radonić, M., Knežević, S., Mitrović, A., & Milojević, S. (2020). How does the intangible asset affect company efficiency? Evidence from the listed companies in Serbia's meat industry. *Custos e Agronegócio Online*, 16(4), 51-78.
- Schiuma, G., & Lerro, A. (2008). Intellectual capital and company's performance improvement. *Measuring Business Excellence*, 12(2).
- Shane, S. (2008). *The Illusions of Entrepreneurship. The Costly Myths That Entrepreneurs, Investors, and Policy Makers Live*. New Haven: Yale University Press.

- Simonović, M., Stojanović Alcaraz J., Milojević, S. i Travica, J. (2021). Specifičnosti upravljanja ljudskim resursima u porodičnim preduzećima. U *Zborniku radova sa X međunarodne konferencije o društvenom i tehnološkom razvoju* (str. 207-212). Trebinje, Republic of Srpska, B&H.
- Stewart, T.A. (1997). *Intellectual Capital: The Wealth of New Organizations*. London: Nicholas Brealey Publishing Ltd.
- Špiler, M., Milojević, S. i Kovjanić, M. (2021). Intelektualni kapital kao strateška prednost preduzeća. U *Zborniku radova sa Naučno-stručne konferencije Unapređenje ljudskih potencijala u medijskim organizacijama* (str. 173-180). Centar za kulturu, edukaciju i medije „Akademac“, Sremski Karlovci.
- Špiler, M., Trivunović Sajić, Đ., Milojević, S., & Travica, J. (2021). The role of accounting information systems and financial analysis in enhancing the human resources management cycle. *International Academic Journal*, 2(2), 45-49.
- William, M. (1999). Building the Ultimate Resource. *Management Review*, 88(1), 42-45.
- Yolanda, R., Julio, D.-S., & Montserrat, M. (2020). How does intellectual capital efficiency affect firm performance? The moderating role of family management. *International Journal of Productivity and Performance Management*.
- Žarkić Joksimović, N., Benković, S. i Milosavljević, M. (2013). *Finansijski menadžment*. Beograd: Fakultet organizacionih nauka.

INTELLECTUAL CAPITAL AS A STRATEGIC RESOURCE OF FAMILY ENTERPRISES

Bosiljka Srebro¹, Nenad Marković², Vuk Mirčetić¹, Ognjen Bakmaz³, Uglješa Mrdić⁴

¹University of Belgrade, Faculty of Organizational Sciences, Jove Ilića 154, 11000 Belgrade, Serbia, b.spasic@yahoo.com

²Union University "Nikola Tesla", Faculty of Management, Cara Dušana 62-64, 11158 Belgrade, Serbia, markovic966nenad@gmail.com

³College of Service Business, Sokolac, Cara Lazara bb, 71350 East Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, ognjen@vub.edu.ba

⁴Belgrade Academy of Business and Art Vocational Studies (BAPUSS), Kraljice Marije 73, 11000 Belgrade, Serbia,

ABSTRACT

The paper focuses on understanding the central issues related to intellectual capital with a focus on family businesses. Intellectual capital is becoming a resource of primordial importance for the creation of economic wealth. It is indisputable that tangible assets continue to be an important factor in the production of both goods and services, noting that their relative importance decreases over time, while the importance of intangible assets based on knowledge increases. The ability of a company to use intellectual capital is perhaps a greater key to profitability than the very existence of a "stock" of knowledge.

Keywords: family businesses, intellectual capital, specifics, competitive advantages max.

DROPSHIPPING KAO NOVI MODEL ELEKTRONSKE TRGOVINE

Darko Vaselić

Univerzitet PIM, Ekonomski fakultet, Despota Stefana Lazarevića bb, 78000 Banja Luka, Bosna i Hercegovina, dvaselic@gmail.com

SAŽETAK

Internet trgovina sve više napreduje, raste i razvija se, te postaje jedan od sve popularnijih oblika trgovine kako u svijetu, tako i kod nas. Posebno zbog toga što omogućava vremensku i lokacijsku neograničenost kupovine, brzo i jednostavno plaćanje te dostavu na kućnu adresu.

Internet trgovina od poslovnih subjekata prema krajnjih korisnicima (*B2C-Business to Consumer*) je sveprisutna u našim životima, ali vrijednosno posmatrano, izuzetno veliki dio internet trgovine se odnosi na prodaju poslovnih subjekata drugim poslovnim subjektima (*B2B-Business to Business*).

Kada se detaljnije razmatra ova tema, onda se internet trgovina može posmatrati kroz 8 ustaljenih modela. Osim ovih 8 modela, u praksi se zadnjih godina pojavljuje novi model pod nazivom dropshipping. On podrazumijeva internet prodavnicu koja ne drži proizvode na svojoj zalihi, nego ih promoviše i po dobijanju narudžbe poručuje ih od druge kompanije, najčešće proizvođača, koji ih direktno šalje kupcu. Dakle, dropshipper promoviše proizvode koje prodaje, najčešće preko društvenih mreža, a kupci teoretski mogu biti iz bilo kog dijela svijeta, ali su najčešće sa određene geografske regije koju internet prodavnica targetira. Kada neko naruči proizvod od internet prodavnice, ona ga naručuje od dobavljača, a on ga šalje direktno kupcu. Internet prodavac nikada nije dodirnuo ili vidio ono što je prodao.

Ovaj model poslovanja postaje sve prihvaćeniji kod preduzetničke populacije svih dobnih skupina, koji su željni pokretanja sopstvenog biznisa, a ne raspolažu većim finansijskim sredstvima i nisu skloni prihvatanju većih rizika u poslovanju.

Cljučne riječi: internet trgovina, modeli internet trgovine, dropshipping, dropshipper.

UVOD

U današnje vrijeme internet je toliko važan da se poslovanje bez njega više ne bi moglo zamisliti. Zbog aktuelnosti i prihvaćenosti interneta među opštom populacijom, sve više kompanija svoje poslovanje okreće prema e-trgovini, te zbog toga internet trgovine bilježe rast prodaje što znači da ima sve više korisnika koji koriste e-trgovinu (Vaselić, 2017).

Značaj razvoja i uticaja komunikacionih i informatičkih sredstava na svjetsku privredu se može naslutiti i po tome što one prodiru i u tradicionalno radno intenzivne djelatnosti, tj. djelatnosti kod kojih ranije nije bilo puno mogućnosti za primjenu novih tehnologija. Trgovina je jedna od takvih djelatnosti. Naime, do skora je bio jedini prihvaćeni način kupovine da se ode do najbliže trgovine i tamo, uz pomoć prodavaca, kupite ono po što ste došli. U zadnjoj deceniji ova paradigma se značajno promijenila. Danas postaje sve opšte prihvaćenije da proizvode koje trebate poručite putem interneta i te iste proizvode dobijete na kućnu adresu.

Trgovina putem interneta se posmatra i kao potencijalno najprofitabilnijim oblikom trgovine zbog jednostavnosti i niskih troškova, te kao takva će postajati sve značajnijom i unosnijom komponentom cjelokupne trgovine. Razlog takvoj profitabilnosti su jednostavnost modela poslovanja, niski operativni troškovi, te sve veća ekonomija obima iz mjeseca u mjesec.

Internet trgovina nema radno vrijeme, kupovanje je moguće 24 sata dnevno, a proizvod je dostupan i onim najudaljenijim internet korisnicima. Gotovo čitava svjetska populacija su potencijalni kupci, a umjesto poslovnog prostora (ili većeg broja njih) potreban je samo jedan internet site.

Ipak, razvoj elektronskih prodavnica koje imaju značajnih prednosti za krajnje potrošače, popraćen je i određenim problemima. Jedan od ključnih problema je vezan za plaćanje i sigurnost

transakcija koje se obavljaju na internetu. Ovaj problem se u zadnje vrijeme uspješno prevazilazi putem aplikacija za sigurno plaćanje, kao i sve boljom zaštitom od strane banaka i kompanija koje izdaju kartice za plaćanje na internetu. Zbog toga, količina i vrijednost maloprodajnih transakcija koje se obavljaju preko interneta je u stalnom porastu iz godine u godinu.

Upravo zbog navedenog opšteg prihvatanja, u posljednje vrijeme razvilo se nekoliko oblika i modela trgovine putem interneta. Oblici upućuju na podjelu internet trgovine shodno kriterijima koji će biti naknadno objašnjeni dok modeli internet trgovine upućuju na operaciono implementiranje internet poslovanja bazirano na grupi klijenata koja se servisira.

Sa druge strane, dropshipping predstavlja specifičan vid trgovine putem interneta putem kojeg se implementira model poslovanja baziran na značajnom marketinškom pristupu i odsustvu fizičkog lagera proizvoda koji se prodaju. Ovim modelom se dodatno smanjuje kompleksnost poslovanja, smanjuju se troškovi skladišta i zalihe, te se smanjuje rizik poslovanja povezan sa držanjem proizvoda na zalihama.

ELEKTRONSKA TRGOVINA – DEFINICIJA I FAZE RAZVOJA

Elektronska trgovina počinje da se razvija 80-tih godina XX vijeka. Ona predstavlja širok spektar tehnologija koje se koriste za unapređivanje poslovnih interakcija, kao što su internet, elektronska razmjena podataka (EDI), e-mail, elektronski sistemi plaćanja, prenosivi digitalni uređaji, interaktivna televizija, elektronski kiosci za samoposluživanje i smart-kartice (Jobber, 2006).

Kalakota i Winston uočavaju da se elektronska trgovina različito definiše u pojedinim oblastima, tako da:

Sa komunikacijskog aspekta, ona podrazumijeva dostavljanje informacija, proizvoda odnosno usluga i plaćanja putem telekomunikacija, informacionih mreža i drugim komunikacionim sredstvima;

Sa aspekta poslovnog procesa, elektronska trgovina se definiše kao primjena tehnologije radi automatizacije poslovnih transakcija;

Sa aspekta usluga, to je instrument koji zadovoljava potrebe kompanija, potrošača i rukovodstva za sniženjem troškova usluga, uz unapređenje njihovog kvaliteta i ubravanje njihove dostave;

Sa interaktivnog (online) aspekta, elektronska trgovina podrazumijeva mogućnost da se proizvodi i informacije kupuju i prodaju preko interneta i drugih interaktivnih sredstava (Bjelić, Gajić, Bakić, Popović i Gnjatović, 2002).

Po pitanju definisanja elektronske trgovine danas se iznose mnogobrojna mišljenja, a čak se mnogi eksperti međusobno ne slažu oko tačnog značenja ovog pojma. Po najjednostavnijoj definiciji, ona predstavlja komercijalne transakcije koje se realizuju putem interneta (Mitić, 2015).

Shvaćena u širem smislu, elektronska trgovina osim klasične kupoprodaje obuhvata i održavanje poslovnih odnosa i razmjenu neophodnih poslovnih informacija putem interneta, a sve u cilju što kvalitetnijeg zadovoljavanja potreba i zahtjeva kupaca.

Golijanin navodi sljedeće faktore koji pozitivno utiču na razvoj elektronske trgovine u svijetu (Golijanin, 2010):

- pogodnost,
- fleksibilnost,
- povoljnija cijena za potrošače i mogućnost komparativnog kupovanja,
- operativna i finansijska korist za maloprodavce,
- prošireni obuhvat za maloprodavce (veći doseg kupaca),
- laka podesivost individualnim potrebama i navikama kupaca, te
- razvoj tehnologije, koji konstantno donosi nove pozitivne razloge

Elektronska maloprodaja kao dio, ili uži pojam od elektronske trgovine, se odnosi na prodaju dobara, usluga i informacija krajnjim kupcima putem interneta. Smatra se da je ovakav način poslovanja, kao prva faza, počeo da se razvija sredinom devedesetih godina dvadesetog vijeka, i da su glavnu zaslugu za njegov razvoj imale kompanije koje se u to vrijeme nisu bavile

tradicionalnom maloprodajom, već su željele da cjelokupno svoje poslovanje obavljaju preko interneta. Druga faza je bila da su se već poznate maloprodajne kompanije, uključile u ovakav oblik maloprodaje i otvorile svoje elektronske prodavnice. Treća faza predstavlja okruženje u kojem poznate i snažne svjetske kompanije zatvaraju svoje fizičke prodavnice i oslanjaju svoje poslovanje isključivo na internet prodavnice. Kao jedan od istaknutih primjera za navedeno je španska kompanija Inditex koja je najavila zatvaranje prodavnica svojih poznatih brendova kao što su Zara, Massimo Dutti, Paul&Bear, itd. te usmjeravanje prodaje ovih modnih brendova isključivo na internet prodavnice.

OBLICI ELEKTRONSKE TRGOVINE

Elektronska trgovina prema obimu i strukturi poslovne aktivnosti

Elektronsku trgovinu prema obimu i strukturi poslovne aktivnosti dijelimo na:

- elektronsku trgovinu na veliko ili elektronska veleprodaja koja podrazumijeva razmjenu robe i usluga između kompanije i veliku vrijednost trgovinskog prometa, i
- elektronsku trgovinu na malo ili elektronska maloprodaja koja podrazumijeva razmjenu roba između kompanije sa jedne strane i potrošača sa druge strane (Džombić, 2010).

Elektronska trgovina prema stepenu primjene informacione tehnologije

Elektronsku trgovinu prema stepenu primjene informacione tehnologije dijelimo na:

- djelomičnu elektronsku trgovinu, podrazumijeva djelomično angažovanje elektronske tehnologije,
- potpunu elektronsku trgovinu, koja podrazumijeva automatizaciju i modernizaciju poslovanja uz totalnu primjenu elektronskih tehnologija u poslovnim procesima (Džombić, 2010).

Elektronska trgovina prema poslovnim kanalima prodaje

Elektronsku trgovinu prema poslovnim kanalima prodaje dijelimo na:

- elektronsku trgovinu posredstvom privatnih mreža, i
- elektronsku trgovinu posredstvom otvorene mreže internet, koja se još i naziva internet trgovina (Džombić, 2010).

MODELI ELEKTRONSKE TRGOVINE

Elektronska trgovina može se podijeliti na dva osnovna područja:

- trgovina između poslovnih subjekata – Business to Business trgovina ili B2B, i
- trgovina usmjerena prema tržištu krajnjih potrošača – Business to Customer ili B2C (Bijelić, 2018).

Ipak, za detaljnije razmatranje elektronske trgovine, koristi se podjela na sledeće modele (Džombić, 2010):

- Business to Customer – B2C
- Business to Business – B2B
- Consumer to Business – C2B
- Consumer to Consumer – C2C
- Business to Administration – B2A
- Consumer to Administration – C2A
- Business to Employee – B2E
- Peer to Peer – P2P

Business to Customer – B2C

B2C model označava trgovinu kod koje poslovni subjekt, odnosno neka kompanija obavlja poslovnu transakciju sa krajnjim korisnicima. U poređenju sa B2B modelom, B2C transakcije čine manji dio vrijednosti u elektronskoj trgovini. U B2C modelu internet se koristi kao glavni kanal promocije, ali i obavljanja transakcije prodaje i komunikacije s potrošačima. U današnje vrijeme

mnoge kompanije su na svojim web stranicama uspostavile automatizovane on-line trgovine, gdje kupci uz korištenje kreditne kartice mogu naručiti i platiti traženu robu. B2C model obilježava prodaju putem elektronskog kataloga, čime stavljanje kataloga na internet otvara mogućnosti globalne prodaje. Prednosti ovakvog načina kupovine vidljive su na prvi pogled jer štede vrijeme, nude mnogo veći izbor i olakšavaju potragu za nižom cijenom. On-line kupovina direktno štedi novac jer su cijene na mnogim on-line trgovinama nešto niže nego cijene iste robe u klasičnim trgovinama. Najpoznatiji predstavnik B2C poslovanja u svijetu je Amazon (www.amazon.com).

Business to Business – B2B

Model elektronskog poslovanja B2B orijentisan je na poslovanje na internetu kod kojeg se transakcije događaju isključivo između dva poslovna subjekta, odnosno između dvije kompanije. Takav model ne koristi posrednike već se subjekt koji naručuje robu direktno spaja na poslovnu aplikaciju dobavljača i na taj način naručuje potrebne proizvode ili usluge. Skraćenica B2B pojma Business-to-Business označava vrstu elektronskog poslovanja koje je usmjereno na razmjenu roba, servisa i usluga između organizacija. Kao prednost B2B modela elektronske trgovine može se istaći da ubrzava saradnju između poslovnih subjekata, osigurava visok stepen aktivnosti u odnosima poslovnih partnera i da se svakom subjektu daje jasna slika tržišta. Imajući u vidu sveukupnu digitalizaciju, pa tako i digitalizaciju poslovanja, ovaj model elektronske trgovine postaje sve zastupljeniji i popularniji među kompanijama. Svojom implementacijom donosi značajne troškovne uštede u poslovanju sa jedne strane, ali i unapređenje konkurentnosti kompanija sa druge strane. Značajno je napomenuti da se implementacijom ovog modela, stvaraju preduslovi za kvalitetnije servisiranje svojih klijenata, koje može biti oslikano u B2C modelu poslovanja, ali isto tako i u klasičnom/tradicionalnom modelu poslovanja.

Consumer to Business – C2B

Predstavlja model u kojem potrošač zahtijeva proizvod ili uslugu od prodavca, tako što putem interneta postavlja zahtjev sa odgovarajućim budžetom, a prodavci na osnovu tog upita daju ponude. Potrošač bira onu koja mu najviše odgovara. Na ovaj način potrošač postavlja početne kriterije saradnje, a kompanije odgovaraju na one zahtjeve u kojima mogu pronaći svoj poslovni interes.

Consumer to Consumer – C2C

Kod ovog modela potrošači vrše prodaju jedni drugima, uz pomoć internet kreatora tržišta koji obično naplaćuje proviziju. Najpopularniji oblik C2C modela su aukcije. Takođe, jedan od poznatijih primjera su internet sajtovi na kojima pojedinci oglašavaju svoje proizvode koje žele prodati. Jedan od poznatih internet sajtova je www.olx.ba. Ako se na istom sajtu ogласи kompanija sa svojom ponudom, to je onda model B2C koji uključuje posrednika/kreatora tržišta.

Business to Administration – B2A

Ovaj model pokriva sve internet transakcije između kompanija i državnih organa. Samo neke oblasti na koje se odnosi su: poreska oblast, zapošljavanje, registar, javni bilježnik, itd. Ovaj (i naredni C2A model) u zadnjim godinama postaju sve popularniji. Iz prostog razloga što izuzetno štede vrijeme i novac kompanijama, ali i državi. Isto tako, utiču na unapređenje zadovoljstva klijenata koji svoje potrebe zadovolje na ovaj način.

Consumer to Administration – C2A

Model C2A pokriva sve elektronske transakcije između pojedinaca i državnih organa. Kao i u prethodnom modelu, koristi za državu su višestruke: smanjenje potrebnih državnih službenika, obzirom da u ovom modelu zadatke izvršava softver, smanjenje potrošnje papira i skladišnog prostora za isti, ubrzanje rješavanja zahtjeva korisnika, unapređenje zadovoljstva korisnika. Koristi za korisnike su očite i ogledaju se u smanjenju potrebnog vremena i troškova za korisnike, veće zadovoljstvo korisnika, itd.

Business to Employee – B2E

Ovaj model je poznat kao intranet, web sajt stvoren da zaposlenima i kompaniji pruži interno potrebne informacije. Intranetu se pristupa preko interne mreže, a može se, ako je potrebno, proširiti i na korisnike koji koriste internet. Tada je potrebna lozinka.

Peer to Peer – P2P

Predstavlja pandan klijent/server modelu i najčešće se koristi za podjelu dokumenata. To je tehnologija za razmjenu podataka između korisnika putem interneta kao mreže (Džombić, 2010).

DROPSHIPPING KAO NOVI MODEL ELEKTRONSKE TRGOVINE

Definisanje i način funkcionisanja

Rani radovi na temu dropshippinga se javljaju još u prošlom vijeku, tačnije 1990-te godine, kada je Scheel predstavio svoj rad na ovu temu. Međutim, on je pisao sa stanovišta tradicionalnog biznisa, te su i razmatranja bila u tom poslovnom okruženju. Zaključak je bio da je ovaj poslovni model dobar za određene djelatnosti, ali da ima ograničen potencijal (Scheel, 1990). Ipak, svega dvije decenije kasnije, sa značajnim razvojem tehnologije, ovaj model se seli u on-line okruženje i doživljava svoj procvat.

Jedna od najčešćih definicija dropshippinga navodi da je to model internet prodaje u kojem internet prodavnica ne drži proizvode na svojoj zalihi, nego ih promovise i po dobijanju narudžbe poručuje ih od druge kompanije, najčešće prodavca, koji ih direktno šalje kupcu (Moutaz, 2001).

Dakle, internet prodavnica promovise proizvode koje prodaje, najčešće preko društvenih mreža. Kupci teoretski mogu biti iz bilo kog dijela svijeta, ali su najčešće sa određene geografske regije koju internet prodavnica targetira. Kada neko naruči proizvod od internet prodavnice, ona ga naručuje od dobavljača, a on ga šalje direktno kupcu. Internet prodavac nikada nije dodirnuo ili vidio ono što je prodao. Ovako se najkraće teoretski objašnjava dropshipping.

Iz ovog objašnjenja se iščitava da je promocija i sklapanje prodaje osnovna djelatnost dropshippinga. Na operativnom nivou ovo je apsolutno tačno. Za dropshipping prodavnicu je izuzetno bitno da razvije sposobnosti profitabilnog promovisanja i prodaje proizvoda koje prodaje. To su dvije osnovne aktivnosti dropshippera na kojima se temelji njihova konkurentska prednost.

Ipak, na strateškom nivou postaju bitne odluke o asortimanu koji dropshipper želi da prodaje, te o ciljanoj skupini kupaca koje želi targetirati. Ove dvije stvari su apsolutno povezane i one dalje određuju operativne tehnike promovisanja i prodaje.

Pod odlukom o asortimanu koji će biti prodavan podrazumijeva se i odluka o dobavljaču datog asortimana. Obzirom da je za model dropshippinga jako bitna fleksibilnost i sposobnost proizvođača da isporučuje proizvode krajnjim kupcima u različitim količinama, na geografska udaljena mjesta, te u razumnim rokovima, time postaje bitnije da se za dobavljača odabere što kvalitetniji partner. Pogotovo što dropshipper prodaje brendove čiji on nije vlasnik, a ulaze u promociju tih istih brendova iz svoje marže. Zbog toga su profesionalni ugovori sa proizvođačima od krucijalnog značaja.

Ovaj poslovni model je izuzetno povoljan za kompanije i pojedince koji ne raspolažu sa velikim finansijskim sredstvima. Prvenstveno jer je model prilično samofinansirajući. Kada neko poruči robu, on ju istovremeno i plati dropshipperu. Nakon primljene narudžbe, dropshipper ju poručuje od proizvođača, a njemu plaća sa odgodom. Iz ovog razloga nema potrebe za finansijskim sredstvima angažovanim u skladištima, zalihama robe, dostavnim vozilima, itd.

Ovaj model online poslovanja znači da se ne mora baviti brojnim komplikovanim problemima u upravljanju kompanijom, uključujući pronalaženje skladišta za skladištenje proizvoda, održavanje zaliha i brigu o direktnoj isporuci. Ono što ovaj model čini atraktivnim za preduzetnike je to što ga je lakše uspostaviti od ostalih vrsta poslovnih modela e-trgovine i za početak je potrebno manje kapitala.

Samo sa internet vezom, računarom i softverom internet prodavnice može se izgraditi uspješan i unosan posao, u osnovi djelujući kao posrednik u prevazilaženju jaza između kupaca i proizvođača. Ovaj model štedi troškove iznajmljivanja fizičke prodavnice, kupovine ogromnih početnih zaliha i plaćanja opštih troškova povezanih sa tradicionalnim maloprodajnim modelom.

Posljedično ovome, rizik kod dropshipping modela je značajno manji nego kod drugih modela trgovine.

Za one naprednije dropshipper, svakako je preporučljivo uspostavljanje svog vlastitog brenda. To bi značilo da se dropshipper dogovori sa proizvođačem da se proizvodi koje prodaje, proizvode pod njegovom robnom markom. Na ovaj način dropshipper smanjuje rizik eventualnog otkazivanja saradnje od strane proizvođača i gubitka sredstava investiranih u promociju proizvođačevog brenda. Znači, u ovoj opciji, sva sredstva koja dropshipper investira u promociju, on faktički investira u razvoj brenda čiji je on vlasnik.

Dropshipping se pretvorio u ozbiljan poslovni model e-trgovine 2006. godine, kada je AliExpress počeo da stiće popularnost u svijetu. Danas su Gilt, Zappos, Fab i Vayfair samo neki od giganata e-trgovine koji su izgradili uspješno poslovanje koristeći dropshipping poslovni model.

Koraci upostavljanja uspješnog dropshipping poslovanja

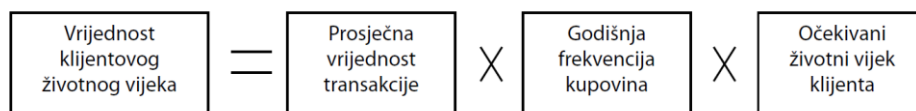
U suštini, uspostavljanje dropshipping poslovanja slijedi uobičajenu poslovnu logiku, ali sa određenim specifičnostima koje nosi ovaj model poslovanja. Pri tome, mogu se slijediti sledeći koraci uspostavljanja dropshipping poslovanja:

Korak 1: Definisanje potencijalnih kupaca

Definisanjem potencijalnih kupaca se želi napraviti fokusiranje novog biznisa, te jasno odrediti grupa kupaca kojima se želimo obraćati u dropshipping poslovanju. Kao i u svakom drugom biznisu ovo je polazni korak, koji u mnogome određuje naredne korake. Imajući u vidu napredne tehnološke mogućnosti digitalnog biznisa, postaje jasno da se u dropshipping poslovanju, kao i u većini digitalno baziranih poslovanja, potencijalni kupci mogu izuzetno precizno targetirati. Ovo definitivno štedi vrijeme i investirana sredstva, te unapređuje učinkovitost (*ROI-Return on Investment*) marketinških budžeta.

Ono što je izuzetno specifično za dropshipping model poslovanja, je da jedna dropshipping prodavnica može imati više brendova pod kojim se promovise, te više profila na društvenim mrežama putem kojih doseže potencijalne kupce. Ovi različiti profili na društvenim mrežama omogućavaju da se razdvoje asortimani po kategorijama proizvoda (Singh, 2001), kao i kupci kojima se obraćaju. Tako recimo, jedan Facebook profil može imati asortiman kućnih potrepština i targetirati žene 40-60 godina starosti, drugi Facebook profil može imati asortiman auto kozmetike i obraćati se muškarcima 18-40 godina, dok Instagram profil može imati asortiman za kućne ljubimce i obraćati se populaciji 15-30 godina. A sva prodaje može ići preko jedne iste dropshipping prodavnice. Ovo je u skladu sa propozicijama menadžmenta kategorije (*Category management*) u maloprodajnom biznisu (Vaselić, 2017).

Ono što je uputno razmotriti kod odabira grupe kupaca koja se želi servisirati, je koncept vrijednosti životnog vijeka kupaca (*Life Cycle Value*). Ovim konceptom se sugerise da nije ista vrijednost svih klijanta koje targetirate svojim biznisom. Naime, ovaj koncept decidno kaže da je vrijednost klijenta za biznis određena njegovom kupovnom moći, učestalosti njegovih kupovina koje će obaviti i očekivanim preostalim brojem godina njegovog života. Recimo, ako privučete kupca u 20-tim godinama, ovaj koncept sugerise da taj klijent može da bude vaš kupac narednih 60-tak godina (shodno očekivanom životnom vijeku). Dok recimo, ako privučete kupca u njegovim 70-tim godinama, imate očekivanih svega 10-tak godina moguće saradnje.



Slika 1. Vrijednost životnog vijeka klijenta (Vaselić, 2017).

Figure 1. Clients' Life cycle value (Vaselić, 2017).

Ovaj koncept je izuzetno značajan sa stanovišta novih biznisa koji tek određuju svoju target publiku, a koji prirodno imaju relativno mala marketinška sredstva za ulaganje u privlačenje novih kupaca.

Korak 2: Definisanje asortimana

U okviru ovog koraka potrebno je odabrati asortiman koji će prodavati dropshipping prodavnica. Naravno, asortiman je u mnogome određen potencijalnim kupcima, koji su definisani u prethodnom koraku. Ipak, potrebno je naglasiti da visoka uzajamna zavisnost ova dva koraka, može značiti da odabrani asortiman u ovom koraku može izmijeniti definisanu grupu kupaca u prethodnom koraku.

Pri odabiru asortimana za dropshipping biznis, potrebno je poznavati specifičnosti ovog biznisa, te shodno tome obratiti pažnju na sledeće stvari:

Asortiman koji se želi prodavati mora imati cijenu i maržu koji mogu podnijeti isporuku od proizvođača do geografske lokacije gdje se vrši prodaja;

Priroda proizvoda mora biti takva da je pogodna za isporuke poštom. Recimo lomljivi proizvodi moraju biti propisno upakovani, a svježa hrana ne dolazi u obzir ako isporuka treba ići u inostranstvo

Ako se želi prodavati tehnička roba, mora postojati ugovoren garantni rok i proizvođač mora imati servisnu mrežu na tržištu na kojem dropshipper vrši prodaju;

Različite kategorije proizvoda imaju različiti potencijal on-line prodaje. Recimo kategorije FMCG (*Fast Moving Consumer Goods*) proizvoda imaju relativno mali udio u on-line prodaji od 3,7%, dok recimo on-line prodaja knjiga je 62,7% (Lipsman, 2020).

Ako postoji mogućnost prodaje poznatog brenda, to značajno olakšava proces donošenja odluke o kupovini (*Path-to-Purchase*), dok, recimo, ako brend proizvoda ne uliva povjerenje, kupci će se sigurno teže odlučivati na kupovinu;

Korak 3: Odabir geografskog područja koje se želi servisirati

Obzirom da on-line biznisi nude mogućnost globalnih poslovnih operacija i servisiranja kupaca u gotovo svim zemljama svijeta, za dropshipping model poslovanja je potrebno odrediti geografsko područje na koje se želi usmjeriti poslovanje.

Ovo je bitno iz razloga što dostava koju radi proizvođač, mora pratiti isto to geografsko područje na kojem se vrši prodaja. A različite zemlje imaju različite regulative i nose različite troškove vezane za dostavu.

Ipak, značajnije pitanje je marketinško ulaganje potrebno za privlačenje segmenata kupaca koji se targetiraju. Ako se ograničeni marketinški budžeti previše razvodne na široko geografsko područje, to najčešće nije dovoljno učinkovito, pogotovo na početku. Izuzetak od ovoga su određene niše kupaca i proizvoda, koji imaju svoje vrlo slične specifičnosti na svim geografskim meridijanima. Recimo, ako bi se dropshipper bavio prodajom opreme za biciklizam, tada su preferencije ove grupe kupaca jako slične, te se dropshipping biznis može u ovakvim slučajevima orijentisati na globalno poslovanje od starta. U drugim slučajevima, kada su u pitanju proizvodi šire upotrebe i kod kojih su prisutne veće divergencije u preferencijama kupaca, tada je uputno startati sa jednog užeg geografskog područja i onda širiti tržište kako se biznis razvija.

Ono što je razlika od tradicionalnih biznisa, je da inicijalno geografsko područje sa kojeg se kreće, ne more biti domaće tržište na kojem je osnovan dropshipping biznis. Obzirom na globalizam i laku dostupnost kupaca putem on-line biznisa, vrlo lako je implementirati ovaj model biznisa recimo na Balkanu, gdje su troškovi manji, a targetirati tržište Njemačke ili SAD gdje je potencijal tržišta značajno veći, gdje su prodajne cijene veće i gdje su kupci platežno sposobniji.

Korak 4: Analiza konkurenta

Kao i u svakom biznisu, jako je bitno da se analizira konkurencija. S tim, da u ovom modelu bi trebalo obratiti pažnju i napraviti analizu konkurencije na nekoliko polja:

Odrediti šta tačno će se posmatrati kao konkurentski proizvodi. Kroz ovo se faktički određuje širina posmatranja konkurencije. Da li će se kao konkurencija posmatrati samo isti brend istog

proizvoda, da li će se posmatrati svi proizvodi istih specifikacija, ili svi proizvodi iste namjene ili čak i proizvodi supstituti. U nekim slučajevima se mogu kao konkurentski posmatrati svi proizvodi iz svih kategorija koji postoje na tržištu. U ovom slučaju konkurencija se definiše najšire moguće, a osnovna konkurentska borba se svodi na što veći udio u raspoloživom dohotku pojedinca (*Share of wallet*);

Analiza poslovanja kompanija koje se bave prodajom istih ili sličnih proizvoda. Kroz prethodnu stavku se uglavnom dođe do određivanja kompanija koje će se posmatrati kao konkurenti. Ono što je bitno da se analiziraju konkurentske prednosti i nedostaci poslovanja tih kompanija. Često iz uočenih konkurentskih nedostataka mogu proisteći konkurentske prednosti sopstvenog biznisa;

Analiza proizvoda koji su definisani kao konkurentski uglavnom može donijeti jako slične benefite za sopstveni biznis kao i analiza konkurentskih kompanija.

U on-line modelima poslovanja analize koje su pomenute se mnogo lakše provode nego u tradicionalnim biznisima. Najčešće se ona zasniva da se putem interneta pretraživača izvrši pretraživanje prethodnih stavki i naravno onda analiza prikupljenih podataka.

Korak 5: Pronalazak dobavljača

Kada su definisani prethodni koraci, onda se prelazi na pronalazak proizvođača koji može odgovoriti potrebama definisanim u prethodnim koracima.

Jako dobro je ako se može pronaći dobavljač koji je proizvođač proizvoda koji će se prodavati. Iz prostog razloga što proizvođači polažu mnogo više pažnje svojim proizvodima koje proizvode, nego veletrgovac kojem predmetni proizvodni asortiman čini manji dio biznisa, te koji nije vlasnik brenda pod kojim se dotični asortiman prodaje.

Isto tako, uputno je tražiti proizvođača iz udaljenog geografskog područja, obzirom da će takav proizvođač teže postati konkurent na tržištu koje targetira dropshipping biznis.

Definitivno treba pokušati ugovoriti ekskluzivnost na tržištu koje se želi servisirati. Ovo iz prostog razloga da se isključi mogućnost, kada izgradi biznis i brend na određenom tržištu, da se pojavi novi dropshipping biznis sa potpuno istim proizvodima. Ako se ovo desi, neminovno dolazi konkurentskog natjecanja na polju cijene, što urušava profitabilnost kompanija uvučenih u ovakav vid konkurentске borbe.

I kao zadnja preporuka ovog koraka, uputno je tražiti dobavljača koji posjeduje brend poznat na tržištu koje on servisir. Ovo iz razloga što poznat brend na nekom tržištu, uglavnom, nosi određeni nivo kvaliteta i odgovornosti u poslovanju. Ovo za dropshipping model poslovanja, u kojem se prodaju proizvodi sa kojim prodavac ne dolazi u dodir, predstavlja jednu od ključnih pretpostavki uspješnog biznisa.

Korak 6: Uspostavljanje dropshipping on-line platforme za prodaju

Ovo je u suštini tehnički korak u kojem je potrebno ispuniti tehničke zahtjeve za pokretanje dropshipping biznisa.

Preporuka inače u on-line biznisu je da se zakupi .com domena. Ovime se stvaraju preduslovi za značajno šire poslovanje, te za lakšu optimizaciju portala za internet pretrage. Trošak ovoga zakupa iznosi svega 5-20 USD godišnje.

Obzirom na trenutno stanje ponude i razvijenosti gotovih on-line prodajnih platformi, uputno je zakupiti neku od već postojećih. Shopify je najopsežnija platforma e-trgovine globalno, koja nudi jako puno tehničkih mogućnosti. Plaća se mjesečno i trošak iznosi svega 29 USD mjesečno. Pomoću novih funkcija, alata, resursa i aplikacija koje se redovno dodaju, lako je koristiti i voditi posao na platformi.

U početku se mogu koristiti besplatne teme koje Shopify nudi, a kasnije kada biznis počne donositi veće prihode, mogu se kupiti nove teme za bolji dizajn prodavnice i tako unaprijediti profesionalnost.

Jako je bitno napraviti *Search Engine Optimization (SEO)* platforme koja se uspostavi, kako bi u rezultatima internet pretraga potencijalnih kupaca postojale najveće šanse pojavljivanja u top rezultatima pretraga.

Korak 7: Promocija dropshipping poslovanja

Dakle, u ovom trenutku postoji asortiman koji će se prodavati i postoji postavljena on-line platforma za prodaju. Sada je vrijeme da se asortiman počne oglašavati potencijalnim kupcima.

Naravno, ovo se radi putem digitalnih sredstava promocije. Srećom, lista potencijalnih alata je izuzetno široka. Socijalne mreže kao što su Facebook i Instagram, baneri, newsletters, SEM, itd.

Ipak, najčešće korištene su socijalne mreže, pogotovo na početku poslovanja. Iz prostog razloga što je ovo relativno jeftin alat za promociju poslovanja. Doseg (*Reach*) mu je jako visok, a nudi izuzetno precizno targetiranje. Dodatno na ovo, nudi dosta povratnih informacija, na osnovu kojih se može stići uvid u učinkovitost (*ROI-Return on Investment*) ovog vida promocije.

Svrishodno je za istaći da je fokus ovakve promocije na proizvodima koji se prodaju, a ne na promociji same on-line platforme.

Isto tako, ako se odaberu socijalne mreže kao osnovni alat promocije, onda je svrishodno za različite asortimane imati različite profile na socijalnim mrežama, kao što je opisano u prvom koraku.

Korak 8: Analiziranje i unapređenje

Nakon što se naprave prethodni koraci, dolazi se u fazu kada je potrebno raditi analize. U ovom modelu biznisa, one su jako bitan segment unapređenja poslovanja. Među osnovne analize koje je uputno redovno provoditi mogu se izdvojiti sledeće:

Analiza asortimana pojedinih proizvoda podrazumijeva prihode koji se ostvaruju po proizvodu, ali i profitabilnosti pojedinih proizvoda;

Analiza pritužbi kupaca predstavlja značajan segment dropshipping poslovanja, obzirom da odgovornost za proizvod koji se prodaje snosi dropshipper, a stvarni uticaj na isporuku i kvalitet proizvoda ima proizvođač. Zato ako se za određeni proizvod ili proizvođača veže veći procent pritužbi, uputno je takav asortiman ili proizvođača isključiti iz daljeg poslovanja;

Analiza uložених marketinških sredstava. Ovim se želi dobiti povratna informacija koliko su bila učinkovita marketinška ulaganja, odnosno, koliko su donijela prodaja. Pod ovim se može podrazumijevati koliko su donijela različitih kupovina ili koliko su prodajnih prihoda generisala pomenuta marketinška ulaganja;

Osim osnovnog, uputno je razmotriti i koliko je osoba vidjelo oglas koji je plasiran, što upućuje na broj potencijalnih kupaca koji su dohvaćeni;

Zatim je uputno vidjeti koliko je od ovih kupaca, kliknulo na proizvod da ga pogleda, što upućuje da je postojao interes za konkretni proizvod;

Osim toga, uputno je koliko od njih je kliknulo na kupovinu proizvoda, što još dodatno sužava kupce koji si bili zainteresovani za kupovinu;

Naredna analiza treba pokazati koliki procent od prethodnih kupaca je stvarno kupio proizvod, a koliko njih je odustalo u procesu započete kupovine, te u kom tačno koraku;

Shvatajući koliko procenata kupaca je odustalo od kupovine, te u kojem koraku, lako je shvatiti koje kupovne barijere su postojale kod ovih kupaca, te njihovim otklanjanjem je vrlo lako unaprijediti kupovnu konverziju tih kupaca.

Prednosti i mane dropshippinga

Prednosti Dropshipping-a

Ovaj model biznisa zahtijeva relativno malo početnog kapitala. U smislu ulaganja, potreban je računar, internet konekcija i zakupljen softver za on-line prodaju. Najčešći način finansiranja obrtnih zaliha je samofinansirajući, na način da krajnji kupac uplati robu prilikom porudžbe, a dropshipper uplati dobavljaču prilikom svoje porudžbe ili nakon dostave robe, u zavisnosti do ugovora sa dobavljačem. Druga opcija koja može biti uspostavljena je da krajnji kupac plaća robu po prijemu, a da se dobavljaču plaća ranije. U tom slučaju je potreban određen iznos finansijskih sredstava za finansiranje obrtnog kapitala.

U svakom slučaju, dropshipping model poslovanja eliminiše operativne troškove tradicionalne maloprodajne prodavnice, kao što su kupovina inventara i iznajmljivanje fizičkog

maloprodajnog prostora, držanje robe na zalihi, investicije u skladišni prostor, operativni troškovi manipulisanja zalihom, itd.

Jedini stvarni trošak koji postoji je trošak postavljanja i hostinga web stranice, što je zanemarivo u poređenju sa tradicionalnim maloprodajnim modelima. Pošto se ne drže proizvodi na zalihama, ne postoji pritisak da se ostvari prodaja i ne postoji briga ili trošak zastarjelog inventara.

I pored navedenih koraka za pokretanje dropshipping biznisa, ovo je relativno jednostavan način pokretanja sopstvenog poslovanja. Njim se mogu početi baviti osobe koje već imaju zaposlenje, kao dopunsku djelatnost. U momentu kada ovaj biznis počne donositi profit, tada je moguće se početi baviti samo ovim poslom.

Upravo navedeno je povezano sa narednom dobrom osobinom dropshipping poslovanja. Ovaj model nosi relativno malo rizika za preduzetnika. Znači, relativno su mala finansijska ulaganja, pokreće se relativno brzo, te se može pokrenuti ne napuštajući trenutni posao, odnosno ne ugrožavajući trenutni izvor prihoda.

Pored ovoga, kako je i ranije pominjano, dropshipping može da posluje sa više nekompatibilnih asortimana, koji se inače u tradicionalnom biznisu teško mogu spajati. Ovo je moguće iz razloga što se pojedini asortimani promovišu odvojeno, te se mogu kreirati za njih različiti profili.

I na kraju, ali ne manje značajno, kroz dropshipping se postiže fokusiranje na ključne operacije za ovaj model biznisa, kao što su upravljanje asortimanom i promocija proizvoda. Ostale operacije kao što su proizvodnja, isporuka, postprodaja i slično, se prepuštaju drugim poslovnim subjektima kojima je to osnovna djelatnost. Na ovaj način se postiže dodatna specijalizacija unutar ukupnog poslovanja, što u konačnici treba da rezultira u unapređenju produktivnosti i efektivnosti privrednih subjekata.

Mane Dropshipping-a

U praksi se često događa da dropshipperi imaju manje marže na svoje proizvode. Ovo je najčešće pod uticajem dvije osnovne stvari, globalne konkurencije i percipiranih troškova poslovanja.

Prvo je objektivni faktor da je ovaj model poslovanja izložen globalnoj konkurenciji i da se zbog toga mnogi preduzetnici odlučuju za niže marže, pogotovo na početku svoj poslovnog poduhvata.

Drugi je individualni faktor, obzirom da preduzetnici razmišljaju da će imati male troškove poslovanja, te da mogu pozitivno poslovati i sa nižim maržama. Međutim, u ovome se krije realna zamka ovog načina poslovanja. Obzirom da on zahtijeva značajnu promociju asortimana, te da je u direktnoj korelaciji sa ovim, a da troškovi promocije u on-line okruženju rastu iz godine godinu, ovo može postati otežavajući faktor. Pogotovo kada se dođe u fazu da su potrebni zaposleni na puno radno vrijeme.

Osim niskih marži, kao sljedeći nedostatak se javlja odgovornost na strani dropshippera. Krajnji kupac je kupio određeni proizvod od dropshippera i njega vidi kao odgovorni pravni entitet za bilo koji nedostatak koji se može javiti. Tako je i sa pravno legalne strane. Bilo šta što se javi kao problem, dropshipper ga mora riješiti i nadoknaditi poistekle troškove. Takođe, u interesu dropshippera je da što bolje riješi sve prigovore koji se jave, iz prostog razloga što mu je u interesu da ima zadovoljne klijente i što bolje recenzije njegovog dropshipping biznisa. Obzirom da su recenzije u on-line poslovanju jako bitan element poslovanja, time rješavanje prigovora i unapređenje zadovoljstva klijenata postaje okosnica biznisa.

U suštini, ovo ne bilo problematično da značajan dio poslovnih operacija koje utiču na zadovoljstvo klijenata, nije u nadležnosti trećih poslovnih subjekata. Pod ovim se prvenstveno misli na proizvodnju, pakovanje i dostavu proizvoda. Za ove operacije su odgovorni dobavljači, najčešće značajno geografski udaljeni, a odgovornost ima dropshipper.

ZAKLJUČCI

Internet trgovina sve više napreduje, raste i razvija se, te postaje jedan od sve popularnijih oblika trgovine kako u svijetu, tako i kod nas. Posebno zbog toga što omogućava vremensku i lokacijsku neograničenost kupovine, brzo i jednostavno plaćanje te dostavu na kućnu adresu.

Generalno posmatrano, jako je vidljiva i promovisana internet trgovina od poslovnih subjekata prema krajnjih korisnicima (*B2C-Business to Consumer*), ali vrijednosno posmatrano, izuzetno veliki dio internet trgovine se odnosi na prodaju poslovnim subjektima drugim poslovnim subjektima (*B2B-Business to Business*).

Kada se detaljnije razmatra ova tema, onda se internet trgovina može posmatrati kroz 8 ustaljenih modela. Oni su Business to Customer – B2C, Business to Business – B2B, Consumer to Business – C2B, Consumer to Consumer – C2C, Business to Administration – B2A, Consumer to Administration – C2A, Business to Employee – B2E i Peer to Peer – P2P.

Osim ovih ustaljenih 8 modela, u praksi se zadnjih godina pojavljuje novim model pod nazivom dropshipping. On podrazumijeva internet prodavnicu koja ne drži proizvode na svojoj zalihi, nego ih promoviše i po dobijanju narudžbe poručuje ih od druge kompanije, najčešće prodavca, koji ih direktno šalje kupcu. Dakle, internet prodavnica promoviše proizvode koje prodaje, najčešće preko društvenih mreža. Kupci teoretski mogu biti iz bilo kog dijela svijeta, ali su najčešće sa određene geografske regije koju internet prodavnica targetira. Kada neko naruči proizvod od internet prodavnice, ona ga naručuje od dobavljača, a on ga šalje direktno kupcu. Internet prodavac nikada nije dodirnuo ili vidio ono što je prodao.

Ovaj oblik internet prodaje se može uspostaviti u sledećih 8 koraka: definisanje potencijalnih kupaca, definisanje asortimana koji će se prodavati, odabir geografskog područja na kojem se žele potencijalni kupci servisirati, analiza konkurenata, pronalazak dobavljača, uspostavljanje dropshipping on-line platforme za prodaju, promocija asortimana koji se prodaje i analiza i unapređenje poslovanja.

Postoje značajne prednosti ovog modela internet poslovanja i one su oličene u relativno malim finansijskim sredstvima za početak poslovanja, jednostavnosti uspostavljanja ovog modela poslovanja, malom riziku u slučaju neuspjeha, jako velikoj raznovrsnosti asortimana koji se može prodavati, te unapređenju parametara poslovanja fokusirajući se isključivo na ključne operacije za ovaj model poslovanja.

Naravno, pored pozitivnih strana, postoje i određeni izazovi. Oni su oličeni u, najčešće, manjim maržama sa kojim posluju dropshipperi, te manjku kontrole nad procesima koji iziskuju odgovornost dropshippera prema njegovim kupcima.

Pored svega iznesenog, može se reći da je ovo model poslovanja idealan za pojedince sa izraženim preduzetničkim karakterom, a koji ne raspolažu značajnim početnim kapitalom, te žele da smanje rizik od eventualnog neuspjeha.

Ako se ovako posmatra, ovo je onda idealan model za start poslovanja, koji ne mora biti definitivan, nego se nakon početne faze može vrlo lako transformisati u velike biznise, shodno željama, motivaciji i interesima uključenih strana.

LITERATURA

- Bijelić, J. (2018). *Važnost e-trgovine sa gledišta generacije Y*. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu.
- Bjelić, P., Gajić, D., Bakić, D., Popović, I. i Gnjatović M. (2002). *Svjetska privreda u informatičkoj eri*. Beograd: Institut za međunarodnu politiku i privredu.
- Džombić, I. (2010). *Međunarodno poslovanje*. Banja Luka: Univerzitet za poslovni inženjering i menadžment.
- Golijanin, D. (2010). *Marketing u trgovini*. Beograd: Univerzitet Singidunum.
- Jobber, D. (2006). *Osnovi marketinga*. Beograd: Data status.
- Lipsman, A. (2020). *How the Pandemic Is Reshaping the Product Category Landscape*. Retrieved January 12, 2022, from www.emarketer.com
- Mitić, B. (2015). *Marketing u elektronskom poslovanju*. Banja Luka: Institut za poslovni inženjering i menadžment Banja Luka, 2015.

- Moutaz, K. (2001). The evaluation of drop shipping option for e-commerce retailers. *Computers & Industrial Engineering*, 41(2), 109-126.
- Scheel, N. T. (1990). *Drop Shipping as a Marketing Function*. Connecticut: Greenwood Publishing Group.
- Singh, J., & Blattberg, R. (2001). *Next Generation Category Management*. London: Datamonitor PLC.
- Vaselić, D. (2017). *Shopper Marketing uticaj na Category Management*. Sarajevo: Altermedia.

DROPSHIPPING AS A NEW MODEL OF E-COMMERCE

Darko Vaselić

University PIM, Faculty of Economics, Despota Stefana Lazarevića bb, 78000 Banja Luka, Bosnia and Herzegovina, dvaselic@gmail.com

ABSTRACT

Internet sales grows more and more every day and it becomes one of the more popular kinds of the trade in the World but in our region as well. Especially since it enables trade without time and location boundaries, fast and simple payment and delivery to home address. Internet trade from business entities to end users (B2C Business to Consumer) is overall present in our lives. However, in value terms, huge part of internet trade goes to trade between trade subjects (B2B- Business to Business). If this topic is considered more thoroughly, then internet trade can be analyzed through 8 different models. Lately, there is one more model on the rise, which is called dropshipping. It considers internet web-based store which doesn't contain products on its own stock but rather promote them and after receiving an order, places the order to the supplier, which is mostly often producer, which send products directly to the shopper. So, dropshipper promotes products which sells, quite often through social medias. Shoppers could be from any part of the World, but they are mostly from one specific area which is targeted by dropshipper. When shopper orders product from dropshipper, dropshipper forwards the order to the supplier and supplier send the product directly to the shopper. In this model dropshipper never sees product that sells. This model becomes more and more accepted within entrepreneurial population of all ages, who wants its own business and at the same time does not have enough financial resources and are not willing to take big business risks.

Keywords: internet trade, models of internet trade, dropshipping, dropshipper.

RAZVOJ FINANSIJSKOG IZVEŠTAVANJA U FUNKCIJI MENADZMENTA JAVNOG SEKTORA

Biljana Bjelica¹, Dragan Vukasović¹, Darko Martinov²

¹Visoka uslužna škola, Cara Lazara bb, 71350 Sokolac - Istočno Sarajevo, Bosna i Hercegovina,
vukasovicdragan@gmail.com, biljana@vub.edu.ba

²Nezavisni univerzitet u Banjoj Luci, Veljka Mladenovića 12e, 78000 Banja Luka, Bosna i
Hercegovina

SAŽETAK

Savremeni trend promene na globalnom nivou u političkoj, socijalnoj, ekonomskoj i institucionalnoj sferi nisu mogle ostati bez uticaja na nacionalne države a samim tim i na javni sektor. Sva ta novonastala stanja, pojave i događaji definišu novo okruženje u kojem država odnosno javni sektor funkcioniše. Ne postoji mogućnost da javni setor izbegne trendove i ne reaguje na promene okruženja. Svaka promena u okruženju, u većoj ili manjoj meri, zahteva od menadzmента javnog sektora da pronađe socijalno, ekonomski i politički adekvatan i održiv način prilagođavanja. U adaptibilnosti javnog sektora okruženju ključnu ulogu ima računovodstvo javnog sektora kao izvor potrebnih menadžerskih informacija

Ključne reči: javni sektor ,okruženje, računovodstvo, izveštavanje.

UVOD

Osnovnu aktivnost koju u različitim državama sveta obavljaju subjekti javnog sektora koja omogućuje njegovu adaptibilnos funkcijama savremene države predstavlja finansiranje iz različitih oblika javnih prihoda i funkcionisanje u javnom interesu. Savremena državna zajednica se u uslovima globalizacije mora pravovremeno prilagođavati trendovima, sačuvati postojeće kao i formirati nove izvore finansiranja budžeta. Država od svog nastanka kroz svoju regulatornu, ekonomsku i redistributivnu funkciju transferiše finansijska sredstva, od privatnog ka javnom sektoru sa ciljem unapredjenja socijalnih i ekonomskih funkcija u javnom interesu.. Državi je posredstvom javnog sektoru poverena imovina koju su sticale predhodne generacije od njenog nastanka i od koje se očekuju pozitivni efekti na blagostanje i dobrobit sadašnjih i niza budućih generacija. Zbog poverenja koje svaki građanin pojedinačno ima u državni aparat kao i veličine i vrednosti poverene imovine kao i činjenice da neefikasnost, neefektivnost ili loše upravljačke odluke u javnom sektoru imaju dalekosežne posledice na stanje države i nacije u celini, poreski obveznici, imaju nedvosmisleno ustavno pravo na dostupnost informacija o prikupljanju i trošenju budžetskih sredstava. Odgovorni ljudi celog javnog sektora kao i pojedinih njegovih delova na svim nivoima moraju iskazati javnu odgovornost za ostvarene rezultate koji moraju biti u skladu sa unapred definisanim ciljevima kao i jasno i transparentno prikazati načine upotrebe javnih resursa. Ovaj zadatak subjekti javnog sektora ostvaruju kroz adekvatan računovodstveni sistem koji mora biti u službi jasnoće, preciznosti i informativne bogatosti eksternih finansijskih izveštaja čija je forma, oblik i sadržaj strogo definisana određenim normativnim aktima.

NUŽNOST DEFINISANJA JAVNOG SEKTORA

Problem jasnog definisanja javnog sektora već duže vreme egzistira u stručnoj literature. Polazeći od različitih koncepata, kao što su vlasništvo, kontrola, oporezivanje, način polaganja računa ili nadležnosti, dolazimo do različitih tumačenja pojma javni sektor. Preciznom definisanju javnog sektora može sr pristupiti po osnovu više različitih kriterijuma. Najčešće korišteni kriterijumi su: vlasništvo, upravljanje, način finansiranja kao i oblik odgovornosti za poverene nadležnosti. Ni jedan od ovih kriterijuma pojedinačno, nije sveobuhvatan da bi nedvosmislene samostalno mogao definisati pojam javnog sektora, koji se danas koristi u praksi. Pojam javnog

sektora različito se tumači u različitim državama a često različito i u okviru iste države tokom različitog vremenskog perioda. Jasno postavljanje granica između javnog i privatnog sektora predstavlja dinamički proces koji nije potpuno jasno i nedvosmisleno definisan. Najčešći problem u praksi predstavlja varijabilan karakter vlasništva odnosno imovine koja često prolazi kroz proces transferisana iz javnog u privatni sektor ili obrnuto. Često se u savremenom neoliberalnom kapitalizmu dešava da se državni aparat uključi u funkcionisanje privatizovanih subjekata bilo direktno putem različitih subvencija ili indirektno putem regulative koja se odnosi na njihove aktivnosti. Ukoliko privatne kompanije finansiraju izgradnju i održavanje zgrada koje potom iznajme državi za različite namene, može se slobodno reći da pitanje vlasništva nad ovom imovinom ni jasno definisano takodje kao primer možemo uzeti i funkciju odbrane gde se za snabdevanje vojske primenjuju različiti aranžmani koji uključuju angažovanje privatnih kompanija. U literaturi se najčešće mogu sresti tri aspekta definisanju javnog sektora: pravni, finansijski i funkcionalni. Prema pravnom aspektu, javni sektor obuhvata državne institucionalne jedinice i organizacije kojima se upravlja putem javnog prava. Finansijski aspekt proširuje granice pravne definicije tako što u javni sektor, pored institucija i organizacija uključuje još i privatne organizacije koje su dominantno finansirane iz javnih izvora kao i neprofitne organizacije koje svoje aktivnosti obavljaju u okviru delatnosti obrazovanje i zdravstvena zaštita. Funkcionalni aspekt definisanju javnog sektora kao o kriterijum primenjuje područje delovanja u kojem se obavljaju aktivnosti subjekta. Po ovom aspektu javni sektor obuhvata sve organizacije koje svoje aktivnosti obavljaju u oblastima javne administracije, socijalne zaštite, reda i zakona, obrazovanja, zdravstvene zaštite, socijalnih usluga i usluga kulture bez obzira na izvore finansiranja i pravnu formu finansijera (EU Commission, 1991). Stiglitz u svojoj knjizi Ekonomija javnog sektora primenjuje funkcionalni pristup, odnosno on ne definiše javni sektor u principu, ali navodi da on u Sjedinjenim Američkim Državama obuhvata (Stiglitz, 2004): federalnu vladu u čijem su resoru nacionalna odbrana, poštanska služba, štampanje novca i regulisanje trgovine između saveznih država i sa inostranstvom i savezne države i lokalne vlasti koje su zadužene za obrazovanje, policijsku i vatrogasnu službu, komunalne usluge i biblioteke.

Problemom definisanja javnog sektora bavile su se i OECD-a koji ima specifičan pristup jer se njime ne određuje koji subjekt pripada javnom, a koji privatnom sektoru već se definišu kriterijumi koje treba primenjivati svrstavanja pojedinih subjekata u javnom sektor. Ove kriterijume čine:

- ciljna funkcija subjekta, odnosno da li je subjekt profitno ili neprofitno orijentisan,
- funkcionisanje subjekta u javnom ili privatnom interesu i
- način finansiranja.

Najčešće korišćena definicija javnog sektora objašnjava da je to onaj segment socijalne i ekonomske aktivnosti koji se nalazi u vlasništvu i pod kontrolom države. Primena i ovog kriterijuma u određenim situacijama ne dovodi do određivanja precizne granice gde počinje, a gde se završava javni sektor. Konceptualnom oviru za finansijsko izveštavanje opšte namene entiteta javnog sektora (International Public Sector Accounting Pronouncements [IPSASB], 2005) definiše da javni sektor obuhvata: nacionalnu, regionalne i lokalne vlade i sa njima povezane vladine entitete. Povezani vladini entiteti obuhvataju širok spektar entiteta kao što su na primer: različita ministarstva i njihovi departmani, programi, odbori, komisije ili agencije i državni fondovi socijalnog osiguranja. Prema istim izvorima javni sektor ne obuhvata javna privredna preduzeća.

KARAKTERISTIKE JAVNOG SEKTOR I FINANSIJSKO IZVEŠTAVANJE

Profesionalne računovođe su potpuna saglasnost da se subjekti javnog i privatnog sektora razlikuju u značajnom broju karakteristika. IPSASB je 2011. godine objavio nacrt ključnih karakteristike javnog sektora sa potencijalnim implikacijama na finansijsko izveštavanje (IPSASB, 2011). U ovom nacrtu se kao precizne karakteristike subjekata javnog sektora prikazuju:

- obim i finansijski značaj nerazmenskih transakcija,

- značaj budžeta,
- priroda nekretnina, postrojenja i opreme,
- nadležnost za imovinu koja predstavlja nacionalno i lokalno nasleđe,
- "dugovečnost" javnog sektora,
- regulatorna uloga države,
- vlasništvo ili kontrola prava u odnosu na prirodne resurse i fenomene i
- statističke osnove računovodstva.

Razmenske transakcije obuhvataju sve transakcije u kojima jedan subjekt stiče imovinu ili usluge ili izmiruje obaveze i po tom osnovu u zamenu direktno daje približno istu vrednost. Nerazmenske transakcije su one u kojima jedan subjekt prima neku vrednost od drugog subjekta bez direktnog davanja približno iste vrednosti u zamenu za primljenu vrednost i transakcije u kojima jedan subjekt daje neku vrednost drugom subjektu bez direktnog primanja jednake vrednosti u zamenu za primljenu vrednost. Za razliku od subjekta privatnog sektora, za koje su nerazmenske transakcije predstavljaju retku pojavu, u subjektima javnog sektora ove transakcije čine osnovu na kojoj nastaje najveći deo priliva i odliva ekonomskih koristi, . Značajan deo poslovanja subjekata javnog sektora finansira se iz resursa prikupljenih oporezivanjem koje za poreske obveznike predstavlja zakonom nametnutu transakciju. U slušaju kada se neki subjekt javnog sektora finansira isključivo iz transfera od nekog drugog subjekta koji se nalazi na višem hijerarhijskom nivou i tada se radi o resursima koji su inicijalno prikupljeni kroz različite vidove oporezivanja posredstvom nerazmenskih transakcija.

Druga značajna karakteristika subjekata javnog sektora je značaj koji za njih ima budžet. Budžetiranje predstavlja važnu aktivnost i finansijskog upravljanja u subjektima sektora jer se njime određuju i finansijski kvantifikuju buduće aktivnosti subjekta. Budžetima se u mnogim subjektima javnog sektora pridaje mnogo veći značaj nego finansijskim izveštajima. Državni budžet kao i budžeti nižih administrativnih nivoa se najčešće javno publikuju, što predstavlja zakonsku obavezu a informacije koje su u njima prezentovane omogućuju korisnicima da uporede stvarno nastala trošenja budžetskih sredstava sa planiranim i tako odrede da li su sredstva trošena u skladu sa javno publikovanim finansijskim planom. Bitna razlika postoji između subjekata privatnog i javnog sektora i u osnovnoj nameni nekretnine, postojanja i oprema. Primarni cilj entiteta privatnog sektora je ostvarenje dobiti, pa se u skladu sa tim i nekretnine, postrojenja i oprema poseduju sa ciljem da direktno ili indirektno generišu prilive ekonomskih koristi u subjekt. Osnovni cilj subjekata javnog sektora je da širokom broju korisnika pruži dobra i usluge pa prema tome posedovanje i korišćenje nekretnina, postrojenja i opreme usmereno je ka tom cilju.

Razlika između subjekata privatnog i javnog sektora je i u činjenici da je staranje o imovini koja predstavlja nacionalno istorijsko, kulturno i prirodno nasleđe uvek u nadležnosti javnog sektora. Primarni cilj aktivnosti na očuvanju ovih vrsta nasleđa je da se one sačuvaju za buduće generacije kao deo nacionalnog identiteta. Kontinuirana egzistencija ili dugovečnost velikog broja subjekata javnog sektora i dugotrajnost njihovih programa i projekata u velikoj meri razlikuju ove subjekte od subjekata privatnog sektora. Kontinuirana egzistencija subjekata javnog sektora posledica je njihove prirode kao i zakonske zasnovanosti njihovog postojanja. Političke promene i njima izazvane promene u strukturi javnog sektora ne mogu da utiču na kontinuitet obavljanja aktivnosti javnih subjekata jer i država sa promenjenim odnosima političkih snaga ima obavezu da svojim stanovnicima obezbedi određeni nivo i kvalitet javnih dobra i usluga. Iz navedenih razloga se polazi od pretpostavke na kojoj se zasniva pripremanje i prezentovanje finansijskih izveštaja principu stalnosti poslovanja kao i na principu dugoročne finansijske održivosti aktivnosti, programa i projekata subjekata javnog sektora. Finansijske aspekti dugoročnih projekata i programa subjekata javnog sektora najčešće se mogu precizno sagledati tek nakon niza godišnjih obračunskih perioda, što ima značajne implikacije na obuhvat finansijskog izveštavanja u kojem planske finansijske informacije dobijaju primarni značaj.

Regulatorna uloga uloga javnog sektora odnosi se na zaštite interesa građana ne samo kada se oni javljaju u ulozi potrošača već i kada je reč o njihovoj zaštiti od određenih rizika koja se ne

može ostvariti posredstvom tržišnih mehanizam. Regulatornu ulogu subjekti javnog sektora mogu sprovesti direktno ili posredstvom specijalizovanih agencija.

Prirodni resurs i prirodni fenomeni se po pravilu nalaze u vlasništvu ili pod kontrolom subjekata javnog sektora. Pravo korišćenja ovih resursa i fenomena nije besplatno, po tom osnovu subjekti javnog sektora ostvaruju značajan deo svojih prihoda. Računovodstvo i finansijsko izveštavanje ima ključnu ulogu u vrednovanju i priznavanju ove vrste imovine. Prikupljanje i obrada podataka na nacionalnom nivou i izveštavanje uz primenu statističkih osnova računovodstva imaju za cilj da obezbede adekvatne informacije čija je osnovna svrha upotreba u izradi makroekonomskih modela.

Subjekti javnog sektora nemaju potpunu poslovnu i finansijsku slobodu. Sve svoje aktivnosti moraju obavljati u okvirima zakonom definisanih poslovnih i finansijskih transakcija. Ključni zahtev finansijskog izveštavanja subjekata javnog sektora je prezentovanje usklađenosti njihovog funkcionisanja sa ovako zakonski definisanim normativima.

RAZVOJ FINANSIJSKOG IZVEŠTAVANJA JAVNOG SEKTORA

Istorijski gledano naučna istraživanja u oblasti razvoja finansijskog izveštavanja i računovodstvene prakse i profesije u javnom sektoru su, svojim većim delom, bila zasnovana na tradicionalističkom pristupu koji polazi sa aspekta da je uloga države, ograničena na pravnu regulative kao stvaranje privrednog ambijenta i da zbog toga država ne može biti, niti uzrok poremećaja već neutralni faktor u funkcionisanju državne zajednice. Iz tih razloga se veoma mali broj naučnika i analitičara bavio proučavanjem uloge i uticaja države na razvoj računovodstvene prakse i finansijskog izveštavanja. U savremenom obliku funkcionisanja državne zajednice odgovarajuće institucije se moraju baviti razvojem organizacije računovodstvene profesije kao i računovodstvene prakse u službi razvoja finansijskog izveštavanja.

Na osnovu sprovedenih istraživanja u nekoliko država razvijenih tržišnih privreda Goddard je definisao tri istorijska perioda u razvoju računovodstva javnog sektora:

- period liberalno-buržoaske hegemonije,
- period korporatizacije ili korporatističke hegemonije i
- period neoliberalne hegemonije.

Za prvi period specifična je dominacija koalicije zemljoposjednika, manufakturne buržoazije i zanatlija i snažna industrijalizacija, nastanak i organizacija radničke klase kao i razvoj institucija javnog sektora. Dominira uverenje da se maksimiziranjem interesa slobodnih pojedinaca istovremeno postiže i društveni optimum koji se primenjuje i na državu od koje se očekuje da interveniše što je manje moguće. Shodno tome i računovodstvena praksa je vrlo skromna i svodi se na kontrolu novčanih tokova. Nikitin smatra da je do ustanovljavanja računovodstva javnog sektora kao sistema došlo upravo na kraju ovog perioda i to činom uvođenja dvojnog knjigovodstva u javni sektor Francuske 1815. i Velike Britanije 1829. godine. U drugom istorijskom periodu se razlikuje tri etape: prelazna, korporatističko-intervencionistička i etapa države blagostanja.

Za prvu etapu koja je trajala od kraja devetnestog do početka dvadesetog veka karakteristične su radikalne promene u civilnom sektoru i razvoj demokratije, ali i uspostavljanje temelja intervencionizma kao posledice promenjene uloge države i njenog jačanja tokom. Računovodstvo javnog sektora u ovom periodu usmereno je na pronalaženje najboljeg načina za primenu zakonskog i regulatornog okvira definisanog i kontrolisanog od strane centralnih državnih institucija čija je osnovna svrha kontrola rada državnih službenika. Druga etapa traje do kraja drugog svetskog rata u kojoj dolazi do jačanja plutokratskog, finansijsko-imperijalističkog kapitalizma i daljeg jačanja socijalnih i ekonomskih aktivnosti države. Podsticaji za promenu stava u odnosu na ekonomsku ulogu države bili su Ekonomska kriza iz 1929. godine i drugi svetski rat. U ovom periodu nastaje državni intervencionalizam pa su osnovna pitanja kojima se bavi računovodstvo javnog sektora pitanja interne finansijske kontrole, finansijskog izveštavanja i jednoobraznosti računa. Treću etapu, koja traje do sedamdesetih godina dvadesetog veka karakteriše ekstenzivna intervencionistička ulogom države i uspostavljanjem države blagostanja.

Javni sektor postaje značajan ekonomski faktor, a država kroz aktivnu budžetsku i monetarnu politiku nastoji da neutralizuje negativna ekonomska kretanja. Računovodstvu javnog sektora prebacuje fokus interesovanja sa finansijskog računovodstva na upravljačko računovodstvo i kontrolu i razvoj odgovarajućih upravljačkih tehnika usmerenih pre svega na preraspodelu resursa.

Treći period, period ekonomske neoliberalne hegemonije traje i danas. On je započeo u drugoj polovinu sedamdesetih i početak osamdesetih godina prošlog veka kada je energetska kriza pospešila i ekonomsku krizu koja se manifestovala stagflacijom, odnosno kombinacijom inflacije i ekonomske stagnacije. Što je dovelo do sve većih zahteva za ekonomskom podrškom države privatnom sektoru, s jedne strane i jačanjem njene uloge u održavanju dostignutog nivoa socijalnog blagostanja s druge strane. Veliki broj svetski poznatih ekonomista ovakvu aktivnu ulogu države smatrali su primarnim uzrokom stagflacije i zalagali su se da se njene aktivnosti ograniče isključivo na obezbeđivanje stabilne ponude novca.

ZAKLJUČCI

Javne diskusije poznatih svetskih ekonomista o tome kakva treba da bude uloga države u životu intenzivno su započele sedamdesetih godina prošlog veka, pored monetarizma, iznedrile su i koncept racionalnih očekivanja, teoriju realnih poslovnih ciklusa, ali i neokenzijanizam. Energetska kriza je inicirala nastanak novih trendova i razmišljanja o ulozi države u funkcionisanju svake nacionalne ekonomije pojedinačno. Od tog momenta makroekonomija dobija nove dimenzije i u njoj nastaje nova ekonomska uloga države. Nastanak krize sedamdesetih godina dvadesetog veka je snažno uticao i na javni sektor što je dovelo do privremenog pada javnih izdataka i sve glasnijih zahteva za njegovim reformisanjem i prilagođavanjem budžetskim prihodima. Redefinisanje javnog sektora je sa sobom pokrenulo i značajne inovacije u računovodstvu i finansijskom izveštavanju javnog sektora. Dolazi se do zaključaka da je i u javnom sektoru potrebno implementirati, prilagoditi i dalje razvijati primenu upravljačkih tehnika karakterističnih za privatni sektor, prilagođavati javne rashode javnim prihodima a ne obrnuto, preciznije i u kraćim periodima definisati poslovne parametre kao i ponovo se fokusira na finansijsko izveštavanje. Potrebno je tako redefinisati osnove javnog sektora kako bi on funkcionisao na približnim ekonomskim principima na kojima funkcioniše privatni sektor u tome ključnu ulogu pripreme, razvoja, kontrole i analize ima računovodstvo a u okviru njega finansijsko izveštavanje.

LITERATURA

- EU Commission. (1991). Public Sector Information: A Key Resource for Europe, Green Paper on Public Sector. Information in the Information Society. Retrieved February 15, 2022 from <ftp://ftp.cordis.europa.eu>
- International Public Sector Accounting Pronouncements. (2011). Key Characteristics of the Public Sector with Potential Implications for Financial Reporting, IFAC, Toronto. Retrieved March, 21, 2022 from <https://www.ipsasb.org/news-events/2014-10/ipsasb-publishes-public-sector-conceptual-framework>
- Stiglitz, E. J. (2004). *Ekonomija javnog sektora (prvo izdanje)*. Beograd: Ekonomski fakultet Univerziteta u Beogradu.
- International Public Sector Accounting Pronouncements. (2005). The Conceptual Framework for General Purpose Financial Reporting by Public Sector Entities. Retrieved March, 21, 2022 from <https://www.ipsasb.org/news-events/2014-10/ipsasb-publishes-public-sector-conceptual-framework>

DEVELOPMENT OF FINANCIAL REPORTING IN THE FUNCTION OF PUBLIC SECTOR MANAGEMENT

Biljana Bjelica¹, Dragan Vukasović¹, Darko Martinov²

¹College of Service Business, Cara Lazara bb, 71350 Sokolac - East Sarajevo Bosnia and Herzegovina, vukasovicdragan@gmail.com, biljana@vub.edu.ba

²Independent University of Banja Luka, Veljka Mladenovića 12e, 78000 Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

APSTRACT

The current trend of change at the global level in the political, social, economic and institutional spheres could not remain without influence on nation states and thus on the public sector. All these new conditions, phenomena and events define the new environment in which the state or the public sector operates. There is no possibility for the public sector to avoid trends and not react to changes in the environment. Any change in the environment, to a greater or lesser extent, requires public sector management to find a socially, economically and politically adequate and sustainable way to adapt. Public sector accounting plays a key role in the adaptability of the public sector to the environment.

Keywords: public sector, environment, accounting, reporting.

UPRAVLJANJE INOVACIJAMA U CIRKULARNOJ EKONOMIJI – REPUBLIKA SRBIJA I EU

Bojana Ostojić¹, Irena Petrušić², Dragan Bulatović², Jelena Ružić¹

¹Univerzitet “Educons”, Fakultet za projektni i inovacioni menadžment PMC, Bože Jankovića 14, 11000 Beograd, Srbija, bojanaostojic2002@iaohoo.com

²Univerzitet “Adriatic”, Fakultet za menadžment, Zemunska 143, 85340 Herceg Novi, Crna Gora

SAŽETAK

Održivi razvoj zahteva primenu inovacija i radikalnih promena koncepta funkcionisanja većine zemalja, pri čemu je od posebnog značaja ostvariti održivost životne sredine. Životna sredina ne predstavlja samo sredinu u kojoj ljudi žive, već i resursnu bazu i mesto gde se sprovode ekonomske aktivnosti. Da bi se osigurala održivost životne sredine, potrebno je smanjiti potrošnju obnovljivih resursa, pronaći alternative za neobnovljive resurse i smanjiti stvaranje otpada i stepen zagađenja ekosistema. U cilju ostvarenja integracije između održivosti i ekonomskog razvoja javio se koncept cirkularne ekonomije, kao jedan od osnovnih koncepata 2030 Agende za održivi razvoj Ujedinjenih nacija (2030 Agenda for Sustainable Development, UN). Cirkularna ekonomija predstavlja novi pristup u suočavanju sa globalnim problemima, sa posebnim fokusom na smanjenje potrošnje resursa, njihovu ponovnu upotrebu i recikliranje. Imajući u vidu značaj koncepta cirkularne ekonomije, cilj ovog rada je prikaz razvoja i inovacija u domenu ovog koncepta sa posebnim osvrtom na situaciju u Republici Srbiji i poređenje sa državama članicama Evropske Unije.

Ključne reči: održivi razvoj, cirkularna ekonomija, upravljanje inovacijama, Republika Srbija, EU.

UVOD

Cirkularna ekonomija predstavlja regenerativni ekonomski sistem u okviru kojeg se proizvodni resursi, otpad, emisija otpada i energetske odliv bitno umanjuju usporavanjem, zaokruživanjem i produžavanjem energetske i materijalne ciklusa (životnih krugova) u proizvodnji. To se ostvaruje pre svega osmišljavanjem i stvaranjem proizvoda na takav način da im se maksimalno produži životni vek, ali i održavanjem, servisiranjem i reciklažom. Snažan argument u prilog afirmaciji ideje cirkularne ekonomije je njena osnovna premisa da dostizanje održivog razvoja na globalnom nivou ne podrazumeva promenu u kvalitetu života ljudi, niti pad proizvodnje i profita na strani proizvođača, već da cirkularni model može i mora biti jednako profitabilan kao linearni, kao i da omogućava potrošačima da jednako uživaju u proizvodima i uslugama. Za prelazak na cirkularnu ekonomiju potrebne su promene u celom životnom ciklusu proizvoda, dizajnu proizvoda, potrebni su novi poslovni i tržišni modeli, nov način pretvaranja otpada u resurse, nov način ponašanja potrošača, itd. Osim toga, potrebne su i promene sistema i inovacije: u tehnologiji, u organizaciji, društvu, metodama finansiranja i politikama, kao i primenu novih modela upravljanja celim sistemom.

Ekonomija Evropske unije (u daljem tekstu: EU) veoma je zavisna od resursa, a zagovornici cirkularne ekonomije tvrde da će usvajanje principa ovog koncepta povećati produktivnost resursa, smanjiti zavisnost od resursa i otpad, te povećati zaposlenost i ekonomski rast u Evropi. Vizija cirkularnosti podigla je široku svest i spremnost za delovanje među vladama i industrijama, a takođe je utvrđeno da podržava sprovođenje ciljeva održivog razvoja. Za 2018. godinu postoji velika fluktuacija u proizvodnji komunalnog otpada, koja se kreće od 272 kg po glavi stanovnika u Rumuniji do 766 kg po glavi stanovnika u Danskoj, uglavnom zbog razlika u obrascima potrošnje i ekonomskom bogatstvu. Ukoliko se posmatra proseka EU, može se uočiti da je u periodu za koji su dostupni podaci došlo do smanjenja količine proizvedenog komunalnog otpada po glavi

stanovnika. Najmanja stopa reciklaže komunalnog otpada u 2018. godini zabeležena na Malti (6,5%), dok je najveća stopa reciklaže komunalnog otpada u 2018. godini prisutna u Nemačkoj (67,3%). Na nivou EU, u posmatranom periodu od 2000. do 2018. godine beleži se povećanje stope reciklaže komunalnog otpada.

Početkom marta 2021. godine, Evropska komisija je imala čime da se pohvali: 54 koraka, dogovorenih 2015. godine u pravcu primene principa cirkularne ekonomije u Evropskoj uniji, u velikoj meri su ispunjeni ili se počelo s njihovom primenom. Postavljene su osnove da Evropska unija i u budućnosti ostane lider u primeni ovog principa na globalnom nivou.

U našoj državi je proteklih godina postignut značajan napretak kada je cirkularna ekonomija u pitanju. Sve više kompanija se okreće ovom konceptu i trudi da inovira svoje proizvode u skladu sa principima cirkularne ekonomije. Još uvek postoje nerešeni problemi, kakav je, recimo, primarna selekcija otpada koja postoji samo u par gradova, kao i veliki broj nesanitarnih deponija koje direktno narušavaju kvalitet životne sredine. Međutim, menadžment kompanija prepoznaje da je potrebno ići u skladu sa savremenim trendovima budući da je cilj naše države pristupanje EU.

MATERIJAL I METODE RADA

Cilj rada je prikaz razvoja i inovacija u domenu koncepta cirkularne ekonomije sa posebnim osvrtom na situaciju u Republici Srbiji i poređenje sa državama članicama Evropske Unije. Upotrebljene su naučno-istraživačke metode analize i sinteze, indukcije i dedukcije, kao i metod komparacije. U radu se pošlo od hipoteze: *Republika Srbija ima potencijala da usvoji principe koncepta cirkularne ekonomije, ukoliko primeni inovacije na način na koji su to učinile države članice EU*. U svrhe potvrđivanja ili opovrgavanja hipoteze obavljene su dve studije slučaja – prva je fokusirana na napredak u EU po ovom pitanju i države koje se ističu u inovacijama, a druga se odnosi na preduzeća u Republici Srbiji koja se mogu smatrati primerom dobre prakse na ovom polju.

REZULTATI I DISKUSIJA

U ovom delu rada predstavljeno je upravljanje inovacijama u konceptu cirkularne ekonomije u državama EU i Republici Srbiji u vidu studija slučaja.

Upravljanje inovacijama u konceptu cirkularne ekonomije u državama EU

Tokom protekle dva decenije mnoge države članice postupno su unapredile svoje upravljanje otpadom u skladu s hijerarhijom otpada EU. Godine 1995. na deponije se odlagalo u proseku 64 % komunalnog otpada u EU. Taj je prosek 2000. smanjen na 55 %, a prosečna stopa reciklaže iznosila je 25 %. Ukupno odlaganje otpada iz domaćinstva u EU smanjilo se 2016. na 24 %, dok se stopa reciklaže povećala na 46 %. Međutim, preostaju izazovi i velike razlike među državama članicama. Deset država članica odlagalo je 2016. više od 50 % svojeg otpada iz domaćinstva, a šest ih je spaljivalo 40 % ili više (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2019). Ciljevi Evropske komisije u pogledu reciklaže komunalnog otpada predstavljeni su u Tabeli 1.

Tabela 1. Ciljevi Evropske komisije u pogledu reciklaže komunalnog otpada (Evropska Komisija, 2019).
Table 1. Objectives of the European Commission regarding the recycling of municipal waste (European Commission, 2019).

do 2025.	do 2030.	do 2035.
55%	60%	65%

Osim toga, strožim pravilima za izračunavanje stopa reciklaže omogućiti će se bolje praćenje stvarnog napretka prema cirkularnoj ekonomiji. Novi ciljevi u pogledu reciklaže ambalažnog otpada predstavljeni su u Tabeli 2.

Tabela 2. Ciljevi reciklaže ambalažnog otpada (Evropska Komisija, 2019).

Table 2. Targets of packaging waste recycling (European Commission, 2019).

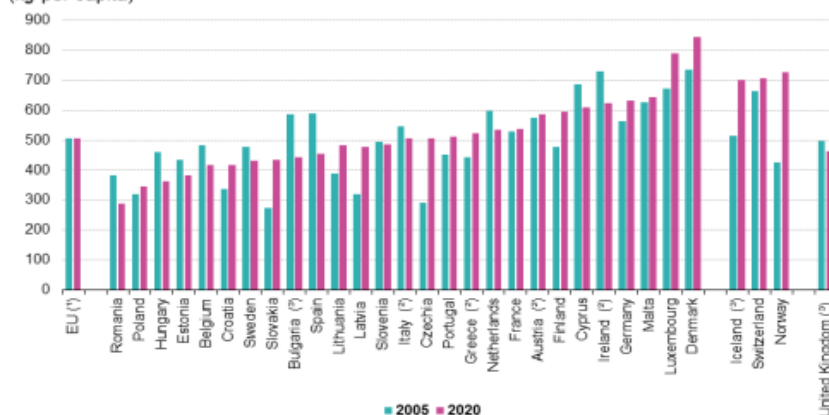
Vrsta ambalažnog otpada	do 2025.	do 2030.
Sva ambalaža	65%	70%
Plastična ambalaža	50%	55%
Drvena ambalaža	25%	30%
Crna metalurgija	70%	80%
Aluminijum	50%	60%
Staklo	70%	75%
Papir i karton	75%	85%

Prva zemlja koja je formalno prihvatila koncept cirkularne ekonomije i inkorporirala njegove ideje u svoje zakonodavstvo jeste Nemačka, koja je 1996. godine donela Zakon o zatvorenom ciklusu upravljanja otpadom. Evropska unija je krajem 2015. godine usvojila paket mera tranzicije ka cirkularnoj ekonomiji u cilju poboljšanja konkurentnosti regiona, stvaranja novih radnih mesta i uspostavljanja sistema održivog rasta. Pristup Evropske unije proces implementacije cirkularne ekonomije razlaže na četiri faze značajne za njegov uspeh, dizajn proizvoda, proizvodnja, upotreba i operacije sa otpadom, definišući aktivnosti uticaja na svaku fazu pojedinačno, ali i na proces kao celinu. Uspeh implementacije zavisi od nivoa integrisanja principa cirkularne ekonomije u svakoj od ovih faza, ali i od njihove sinhronizacije (Radivojević, 2018).

Efikasno upravljanje otpadom u konceptu cirkularne ekonomije podrazumeva uspostavljanje složenog sistema koji na najbolji mogući način povezuje sve ekonomske aktere - potrošače, proizvođače i donosiocje odluka. Na nivou EU u 2014. godini reciklirano je 36,2% otpada, u Danskoj 57,6%, Portugalu 55%, dok je u Italiji ovaj udeo čak 76,9%. (Radivojević, 2018).

Municipal waste generated, 2005 and 2020

(kg per capita)



Note: Countries are ranked in increasing order by municipal waste generation in 2020.

(*) Estimated.

(*) Ireland, Italy, Greece, Austria, 2019 data.

(*) Bulgaria, Iceland, United Kingdom 2018 data.

eurostat

Slika 1. Generisani komunalni otpad u EU, 2005. i 2020 (Statistics Explained, 2022).

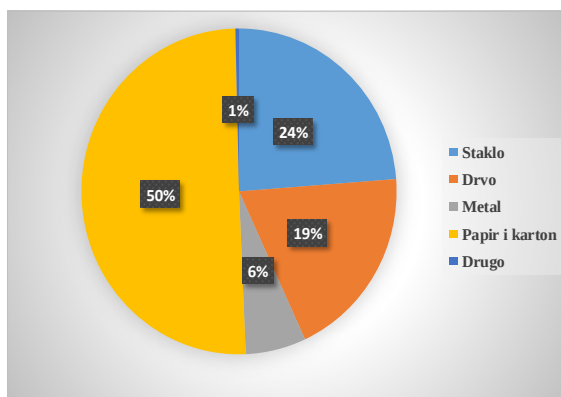
Figure 1. Municipal waste generated in the EU, 2005 and 2020 (Statistics Explained, 2022).

Na osnovu ovih podataka možemo reći, makar za Italiju, da se bez primene koncepta cirkularne ekonomije upravljanje otpadom vrši na efikasan način. Međutim, primena koncepta cirkularne ekonomije će pre samog procesa upravljanja otpadom aktivnostima u fazama dizajna, proizvodnje i upotrebe smanjiti količinu otpada koji je potrebno reciklirati. Dodatno, cirkularna

ekonomija podrazumeva da se većina otpada vraća u sistem proizvodnje na najefikasniji način, povezujući proizvođače otpada i one koji ga koriste kao resurs.

Ambalažni otpad u Evropskoj uniji je u porastu, a 2019. godine proizvedeno je 79,3 miliona tona ovog otpada. To je porast od 2,4% u odnosu na prethodnu godinu, pokazuju podaci Eurostata. Ovaj rast Eurostat objašnjava povećanjem količine staklene i plastične ambalaže. Izveštaj Eurostata sumira podatke iz perioda 2009-2019. godine tokom kog je usvojeno zvanično izveštavanje o ambalažnom otpadu u svim državama članicama. Tokom desetogodišnjeg perioda, papir i karton čine većinu generisanog ambalažnog otpada. Samo 2019. godine prikupljeno je 32,2 miliona tona ovog otpada, što je porast od 23,3% u odnosu na period od pre deceniju (Grafikon 1).

Ukupna količina plastičnog ambalažnog otpada je 15,4 miliona tona, što je rast od 25,8% (Slika 2).



Grafikon 1. Otpad generisan ambalažom za pakovanje proizvoda u EU u 2019. godini (Statistics Explained, 2022).

Chart 1. Waste generated by packaging for product packaging in the EU in 2019 (Statistics Explained, 2022).



Slika 2. Generisani i reciklirani otpad u EU za period od 2009-2019. godine (Statistics Explained, 2022).

Figure 2. Generated and recycled waste in the EU for the period 2009-2019 (Statistics Explained, 2022).

Slična je i količina staklenog otpada, 15,2 miliona tona, a slede pakovanja od drveta (12,4 miliona tona) i od metala (4 miliona tona). Nalazi pokazuju da se u posmatranoj deceniji, količina ambalažnog otpada po stanovniku povećala za 18,3%, dok je recikliranje poraslo za 22,6%. Izveštaj ukazuje na napredak država članica prema dostizanju ciljeva postavljenim u Direktivi o ambalažnom otpadu. Ova direktiva nalaže državama članicama da dostignu stopu oporavka od 60% (uključujući i spaljivanje otpada), minimum od 55% reciklaže ambalažnog otpada. Stopa recikliranja za staklo, papir, karton je 60%, za metale 50%, za plastiku 22,5% i za drvo 15%. Stopa recikliranja od 55% ispunjena je od strane svih država, osim Hrvatske, Mađarske i Malte. Finska

ima najvišu stopu oporavka otpada (115,1%), kao i stopu dobijanja energije od ambalažnog otpada (46,6%). Ipak, preovlađujuća forma oporavka u svim zemljama je recikliranje (Slika 3).

	Recovery rate	Recycling rate
EU (*)	80.7	64.8
Belgium	99.5	84.2
Bulgaria (*)	60.5	60.4
Czechia	75.5	71.2
Denmark	71.1	70.0
Germany	94.9	63.2
Estonia	99.8	66.2
Ireland	94.4	61.4
Greece (*)	60.1	60.1
Spain	75.5	69.6
France	77.9	63.4
Croatia	48.9	48.9
Italy	79.1	67.6
Cyprus	70.2	66.1
Latvia	65.5	62.4
Lithuania	70.5	61.9
Luxembourg	94.3	71.5
Hungary	56.3	46.7
Malta (*)	35.7	35.7
Netherlands	95.3	78.8
Austria	95.4	65.4
Poland	59.9	55.5
Portugal	72.0	62.8
Romania (*)	60.0	57.9
Slovenia	80.0	67.1
Slovakia	69.7	67.5
Finland	115.1	68.5
Sweden	62.4	61.3
Iceland (*)	63.2	46.8
Liechtenstein	93.1	70.0
Norway	97.3	52.4

(*) Eurostat estimate.
 (*) 2018 data instead of 2019.
 (*) Estimate.
 (*) 2017 data instead of 2019.
 Source: Eurostat (online data codes: env_waspac and env_waspacr)

Slika 3. Stopa oporavka i reciklaže ambalažnog otpada u državama članicama EU u 2019. godini (Statistics Explained, 2022).

Figure 3. Recovery and recycling rate of packaging waste in EU Member States in 2019 (Statistics Explained, 2022).

Nadalje će biti prikazane inovacije u državama EU koju su u direktnoj vezi sa razvojem cirkularne ekonomije. Nakon usvajanja novog zakona o zaštiti životne sredine, Italija je odlučila da uloži 508 miliona evra u projekte iz oblasti cirkularne ekonomije. Od privatnih kompanija, vlada je dobila 222 predloga projekata za cirkularnu ekonomiju. Vrednost projekata je 508 miliona evra i cilj im je zaštita životne sredine, saopštilo je italijansko Ministarstvo za ekološku tranziciju. Sredstva su obezbeđena iz plana za Nacionalni oporavak i otpornost. Nedavno je parlament usvojio novi zakon koji zahteva od države da štiti životnu sredinu, ekosisteme i biodiverzitet u interesu budućih generacija. Zakon predviđa da životna sredina mora biti uzeta u obzir tokom bilo koje privatne ili javne inicijative. Ministar za ekološku tranziciju Roberto Čingolani nazvao je zakon neophodnim korakom u povećanju investicija u sektore i tehnologije sa smanjenim uticajem na životnu sredinu, kao i u razvoju cirkularne ekonomije.

Iz godine u godinu imamo sve više plastičnih proizvoda, a veoma mali procenat plastike se reciklira. Jedan od razloga je to što se plastika sastoji od mnogo materijala sa različitim fizičko-hemijskim osobinama i aditivima što je čini problematičnom za recikliranje. Ali, to bi zahvaljujući naučnicima u Danskoj, moglo da se promeni. Istraživači sa Odeljenja za biološki i hemijski inženjering na Arhus Univerzitetu u Danskoj razvili su kameru koja može da detektuje razlike u 12 tipova plastike. Ovih 12 tipova, uključujući PE, PP, PET, PS, PVC, PVDF, POM, PEEK, ABS, PMMA, PC i PA12 nalaze se u uobičajenim proizvodima od plastike. Zahvaljujući kameri, plastika će moći da bude razdvajana na osnovu hemijskog sastava što će omogućiti bolje recikliranje. Tehnologija je testirana u pilot fazi i očekuje se da primena počne na proleće ove godine. Sa ovom tehnologijom, mogu se videti razlike između raznih tipova plastike. Čak se mogu videti i razlike između plastike koja se sastoji iz istih hemijskih elemenata, ali različito strukturisanih. Upotrebljava se kamera visokog spektra u infracrvenoj oblasti i mašinsko učenje da analiziramo i kategorishemo tip plastike direktno na traci. Plastika se sada razdvaja metodama koje omogućavaju razdvajanje određenih frakcija, poput PE, PP, PET, ali ne sa istom tačnošću koju nudi nova tehnologija, pa samim tim ni sa hemijskom čistoćom, što je ključno kako bi se povećala stopa

recikliranja plastike. Ovo otkriće će imati ogroman uticaj na razdvajanje plastike i samu cirkularnu ekonomiju u EU uopšte (Stanković, Maranović, & Marković, 2020).

Iz godine u godinu raste popularnost kampanje *The Ham Trick* koju je pokrenula Federacija hemijske industrije u Finskoj kako bi potrošače upoznala sa principima cirkularne ekonomije na konkretan način. 2019. godine, u akciji je učestvovalo 197.000 domaćinstava, a od prikupljenih masti napravljen je dizel u količini dovoljno da se 19 puta obiđe svet automobilom. Ove godine, kampanja je zajednički projekat 15 organizacija, a organizatori žele da broj učesnika povećaju na četvrt miliona. Akcija je organizovana tako da od 18. decembra do 8. januara zainteresovani mogu doneti masti u kartonskim kutijama na jedno od 350 mesta u supermarketima i drugim objektima. Plastika, staklo i metalne posude nisu pogodne za prikupljanje masti. Organizatori ističu da se dizel može napraviti od gotovo bilo koje masti ili biljnog ulja, pa pozivaju građane da osim masti od šunki donesu i one od jela od lososa i ćuretine. Inače, kompanija Neste je vodeći svetski proizvođač obnovljivog dizela od otpada i drugih ostataka. Prošle godine, prihod kompanije bio je 15,8 milijardi dolara, a 82 odsto profita je ostvareno iz obnovljivih proizvoda.

Procenjuje se da je u Francuskoj 2021. godine prodato 37 odsto voća i povrća u plastičnom pakovanju. Vlada te države veruje da će zakonska zabrana doprineti smanjenju milijarde jednokratnih plastičnih pakovanja godišnje. Zakon koji se naziva revolucionarnim, zabranjuje plastično pakovanje za 30 vrsta voća i povrća, uključujući i banane, kruške, limun, pomorandže, kivi. Od zabrane su izuzeta pakovanja veća od 1,5 kg, kao i iseckano i prerađeno voće. Za neke proizvode, poput čeri paradajza, borovnica i malina, proizvođačima je ostavljen duži rok da pronađu alternativu. Do 2026. godine plastična pakovanja će biti zabranjena za svo voće i povrće.

Od 2023. godine prodaja voća i povrća u plastičnim pakovanjima biće zabranjena i u španskim supermarketima i radnjama. Ovo je jedna od mera koju predlaže Ministarstvo za ekološku tranziciju. Zabrana će se odnositi na proizvode ispod 1,5 kilograma, što je u skladu sa sličnim propisima u Francuskoj. Novi propisi takođe sadrže mere koje ohrabruju kupovinu neupakovanih proizvoda i korišćenje neflaširane vode. Listu proizvoda koji će biti uključeni u nove propise formiraće Agencija za bezbednost hrane. Proizvodi koji su u riziku od propadanja kada se prodaju bez pakovanja biće izuzeti sa liste. Propisi takođe podrazumevaju ohrabrivanje vlasti na svim nivoima da se na javnim mestima postave fontane za piće, da se uvedu alternative za flaširana pića, kao i da se smanji distribucija jednokratnih čaša na javnim događajima. Jedan od glavnih ciljeva novih propisa je da se za 50 odsto smanji prodaja pića u plastičnim flašama do 2030. godine i postizanje da 100 odsto pakovanja na tržištu bude reciklabilno. Hoteli, restorani i kafeterije treba da koriste flaše koje se mogu ponovo upotrebiti po stopi od 50% do 2030. godine i 60% do 2030. godine. Za pivo, ciljevi su 80% do 2025., a za bezalkoholna pića 70%. Ciljevi su manje ambiciozni kad je reč o konzumiranju u domaćinstvima, samo 10 odsto svih pakovanja pića treba da bude ponovo upotrebljivo do 2025. godine (Corona, Shen, Reike, Carreón, & Worrell, 2019).

Švedska modna kompanija *H&M*, čiji se poslovni model zasniva na proizvodima koje kupci brzo zamenjuju drugim i trendovima koji se menjaju, promovise princip ekološke održivosti. Pod specijalnom etiketom, ova firma nudi garderobu od organskog pamuka i recikliranih materijala. U mnogim svojim prodavnicama omogućila je reciklažu stare odeće, a eksperimentisala je i sa prepravkama odevnih predmeta i iznajmljivanjem garderobe.

Milioni tona ostataka iz mašina za espresso i taloga od turske kafe nepotrebno završavaju na deponijama. Po celom svetu niču projekti za proizvodnju goriva i đubriva od ove zanemarene sirovine. Angažovanje ugostiteljskih lanaca i podizanje svesti među ljubiteljima kafe presudni su za održivost te aktivnosti. Na planeti se dnevno popije bar dve milijarde šoljica kafe, po nalazima studije koja je urađena još 2011. godine. Ne računajući otpad iz poljoprivredne proizvodnje i ambalažu, od te količine preostane šest miliona tona soca. Brojne naučne institucije, udruženja i kompanije pokreću projekte za iskorišćavanje tog resursa po principima cirkularne ekonomije. Grčko neprofitno udruženje *InCommOn – Innovative Communities Onwards* nedavno je proširilo svoje aktivnosti na tom polju, gde je komercijalna isplativost još daleko. Sedamdeset kafića u Solunu i Kilkisu (Kukušu) odlaže talog od kafe u dostavljene kutije. Materijal se električnim kombijem prevozi u okrug Kilkis, gde se prirodno suši. Zatim se pretvara u pelet visoke kalorijske

vrednosti, za grejanje domaćinstva i upotrebu u pogonima na biomasu. InCommOn je postupak razvio u saradnji s centrom za istraživanje i tehnologiju CErTH, poznatom i po grčkom akronimu EKETA. Grčki Zeleni fond je podržao poduhvat, koji uključuje preradu slame u slamke za piće (Schroeder, Anggraeni, & Weber, 2019).

Vlada Slovenije je u decembru 2017. godine usvojila Strategiju slovenačkog razvoja 2030 koja definiše 12 ciljeva, među kojima je i tranzicija na nisko ugljeničnu i cirkularnu ekonomiju. Da bi se to ostvarilo, vlada u saradnji sa Evropskom komisijom i Evropskim institutom za inovacije i tehnologije, Climate KIC i Raw materials KIC priprema zajednički strateški akcioni plan o dekarbonizaciji Slovenije. Strategija definiše 3 stuba: digitalni, cirkularni i Industriju 4.0. U okviru ovih stubova identifikovano je 9 oblasti primene. Jedna od prioriteta oblasti je Mreža za tranziciju na cirkularnu ekonomiju. Trenutno, implementiramo oko 400 istraživačkih i inovacionih projekata koji su izabrani kroz javne pozive u periodu 2016-2020. Njihova ukupna vrednost je više od 200 miliona evra. Takođe, primenjujemo mere koje ohrabruju digitalizaciju i nove održive poslovne modele koji značajno doprinose tranziciji na cirkularnu ekonomiju. Od 2018. godine u Sloveniji je obavezan sistem zelenih javnih nabavki. Usklađivanje sa aspektima zaštite životne sredine u procedurama javne nabavke obavezno je za električnu energiju, hranu, tekstilne proizvode, kancelarijski papir, televizore, frižidere, nameštaj, zidne panele, sanitarne čvorove, grejače za vodu, kao i za izgradnju zgrada, puteva, osvetljenje, gume, saobraćajne znakove. Koristi cirkularne ekonomije u Sloveniji su prve shvatile velike kompanije koje su izvozno orijentisane. Mnogo je primera u automobilske industriji i industriji čelika, zatim u mikro preduzećima u sektoru kreativnih industrija, a više je inicijativa na nivou gradova nego države. Izvozno orijentisane kompanije su prve shvatile da cirkularna ekonomija nije nešto što treba da prihvate da bi zaštitile planetu, već moraju da usvoje ako žele da zadrže kompetitivnu prednost i budu konkurentne na međunarodnom tržištu. Naravno, velike kompanije imaju luksuz da odluče da investiraju u promenu poslovanja, iako ne dobijaju subvencije i olakšice, ali znaju da im to donosi dugoročnu dobit. prodavnice Rifuzl, prve radnje sa nula otpada u Sloveniji. Već dve godine stanovnici Ljubljane imaju priliku da u prodavnicu odlaze sa svojim staklenim teglama u koje im radnici pakuju namirnice od lokalnih proizvođača. U Rifuzlu se može nabaviti sve – od brašna i ulja, preko mlečnih proizvoda i pića, do kozmetike.

A gde ide sav taj otpad? Pre 15 godina, on je odlazio na deponije. Danas, zahvaljujući Regionalnom centru za upravljanje otpadom u Ljubljani (RCERO Ljubljana) šest puta je smanjena količina otpada koji završava na deponijama. Mada je u cirkularnoj ekonomiji važnije raditi na prevenciji stvaranja otpada, ovaj centar je postao primer dobre prakse kako upravljati otpadom kad se on već stvori. Na nešto više od kilometar od centra Ljubljane, nalazi se najmodernija fabrika za upravljanje otpadom u Sloveniji i jedna od najvećih u Evropi. U njoj se procesira trećina slovenačkog otpada. U projekat koji je počeo sa radom 2016. godine, a vodi ga javno preduzeće Voka Snaga, investirano je, prema zvaničnoj brošuri, 155 miliona evra. Zahvaljujući inovativnim tehnologijama, ovde se procesira otpad 837.000 građana iz 57 opština iz centralne Slovenije. Dve vrste otpada se prerađuju – mešoviti komunalni otpad i posebno prikupljen biološki otpad (Završnik, Simončič, Kuzman, & Kušar, 2021).

RCERO Ljubljana je najpre ekološki projekat. Primarni cilj projekta je izbegavanje odlaganja otpada na deponije i izvlačenje što je više moguće reciklabilnih i ponovo upotrebljivih materijala iz mešovitog otpada, kao i dobijanje biogasa za proizvodnju toplote i električne energije iz frakcija organskog otpada. Postrojenja mogu da prerade 170.000 tona otpada godišnje – 150.000 tona mešovitog komunalnog otpada godišnje i 21.000 tona biološkog otpada. Od toga se godišnje proizvede 2.800 tona komposta, 6.000 tona sortiranih sekundarnih sirovina, 70.000 tona čvrstog goriva od otpada različite kalorijske vrednosti, 40.000 tona digestata (visoko kvalitetnog đubriva), 13.400 MWh električne energije i 15.000 MWh toplotne energije od biogasa (Završnik et al., 2021).

Upravljanje inovacijama u konceptu cirkularne ekonomije u Republici Srbiji

Jedan od primera dobre prakse u našoj državi je tekstilna kompanija RETEKS iz Užica. Ideja je potekla kao doprinos rešavanju otpadnog tekstila sa ekonomskom vrednošću. Nastala je kao

inicijativa osnaživanja socijalno ugroženih žena u Užicu. Do sirovine za proizvodnju dolazi se kroz organizovanu sakupljačku mrežu i donacija. RETEKS čini servis za prikupljanje i doniranje. U svom proizvodnom pogonu imaju radionicu za redizajn korišćenog tekstila, od kojih se dobijaju različiti proizvodi. U svom sastavu ima i razvojni deo koji se odnosi na proizvodnju tekstilnog vlakna.

Kompanija „Boreal“ i Šumarski fakultet su pokrenuli projekat razvoja cirkularnih proizvoda od drveta i kroz višemesečnu radionicu realizovali šest idejnih rešenja. Njihova saradnja se fokusirala na dizajniranje malih upotrebnih predmeta za odlaganje kancelarijskog pribora, a za izradu je korišćen drveni ostatak iz procesa proizvodnje. Na ovaj način je postignuto veće iskorišćenje materijala, koji bi iako visokog kvaliteta, zbog svojih dimenzija završio kao otpad ili za izradu manje vrednih proizvoda.

„Eko fungi“ kompanija je na bazi organske proizvodnje, isključivo na biomaterijalima kroz model bez otpada razvila tehnološke procese u prehrambenoj industriji proizvodnje pečuraka. U procesu uzgajanja pečuraka otpad od kafe je značajna sirovina.

U partnerstvu sa kompanijom „Delhaize Serbia“ i učešće organizacije Banka hrane Beograd, UNDP razvija onlajn platformu koja će omogućiti humanitarnim organizacijama da preuzimaju otpisano voće i povrće iz prodajnih objekata ove kompanije, a koji zadovoljavaju sve kriterijume propisane za proizvode podesne za doniranje, i u svrhu dalje pomoći za prehranu krajnjih korisnika. Platforma će se zasnivati na blokčejn tehnologiji, što doprinosi bezbednosti, sledljivosti i boljoj povezanosti celokupnog procesa, odnosno omogućiće distribuciju viškova otpisanog voća i povrća uporedo sa informacijama o hrani i kompletnom istorijatu lanca hrane. Platforma će omogućiti sledljivost i praćenje kompletnog istorijata aktivnosti, neće biti dozvoljene nikakve modifikacije nakon što se transakcija izvrši. Ovakva arhitektura će omogućiti korišćenje blokčejn baze podataka i njenih karakteristika.

„Big BamBoo“ predstavlja brend proizvoda nastalih kroz savremeni pristup zdravom načinu života. „Big BamBoo“ proizvodi su nastali kao odgovor na potrebu ljudi koji žele da svojoj porodici i sebi da obezbede zdrav izbor posuda za jelo i svakodnevnu upotrebu koji su napravljeni od bambusa, biljke izuzetnih karakteristika. „Big BamBoo“ proizvodi su ekološki, biorazgradivi i održivi. Njihove osnovne osobine su čvrstina i lakoća, a jedinstveni dizajn i ergonomski oblik doprinose velikoj upotrebnoj vrednosti. Kompanija je tržištu ponudila ekološke višenamenske posude proizvedene od bambusa za bebe / decu i odrasle (Kamberović, 2020).

Kompanija „FEPLO“ je nacionalna kompanija koja se bavi proizvodnjom ekoloških vodootpornih ploča, koje se kao građevinski materijal koriste za krovne i međuspratne konstrukcije. Za proizvodnju vodootporne ploče koristi se tetrapak iz komunalnog i industrijskog otpada, a umesto lepka u ploče se dodaje 10% topljivih polimera umesto lepka. Imaju široku primenu u građevinarstvu za krovne konstrukcije, međuspratove, zidove i podove. Koriste se kao alternativni proizvod drvnoj građi za iste namene. Ploče koje proizvode u fabrici su vodootporne, za razliku od drugih pločastih materijala koji se trenutno koriste u građevinarstvu, poput OSB tabli. Uz to, postupak izrade je potpuno ekološki jer se ne koriste nikakvi lepkovi, a kao sirovina se upotrebljava otpadni tetrapak, koji je do sada završavao na deponijama. Mašine za proizvodnju ovih ploča konstruisali su inženjeri kompanije „Feplo“ i ovakav proces proizvodnje je jedinstven u Srbiji i ovom delu Evrope. Izvršeni atesti u Institutu IMS na fizička oštećenja i vodootpornost pokazali su da ovi proizvodi ispunjavaju zahteve i standarde zahtevane u građevini.

U Srbiji postoje dva značajna postrojenja za proizvodnju višeslojne ambalaže za pakovanje tečne hrane i napitaka: „Tetra Pak“ u Gornjem Milanovcu i „Elopak“ u Zemunu. Sa ukupno 323 klijenta koji se odavde snabdevaju i 91% proizvodnje koja se izvozi, fabrika u Gornjem Milanovcu je jedna od najuspešnijih u proizvodnoj mreži kompanije „Tetra Pak“. Posедуje dokazano iskustvo koje se ogleda u izuzetnom kvalitetu, konkurentnim cenama i visokoj fleksibilnosti i strateški je pozicionirana kako bi ispunila najizazovnije zahteve proizvodnje. Danas je ovo jedna od najefikasnijih „Tetra Pak“ fabrika u Evropi i Centralnoj Aziji. Osim toga što je ključni igrač u globalnoj proizvodnoj mreži kompanije „Tetra Pak“, fabrika u Gornjem Milanovcu igra značajnu ulogu u poslovanju kompanije u Istočnoj Evropi, posebno u Srbiji. Fabrika je strateški dobavljač za tetrapak u ovom regionu i omogućava da ide u korak sa potrebama kupaca i da odgovara na

njihove potrebe za brzom isporukom i konkurentnim cenama. Srbija je vodeći potrošač ove ambalaže u regionu godišnje se upotrebi oko 12.000 tona ove vrste ambalaže. Problem sakupljanja višeslojne ambalaže za pakovanje tečne hrane i napitaka je u tome što je do nedavno ova vrsta ambalažnog otpada bila potpuno nezanimljiva za sakupljače i jedini način za zbrinjavanje ove vrste ambalaže je bio njeno odlaganje na deponiju ili spaljivanje u cementarama, gde je korišćena kao alternativno gorivo. Izvoz za reciklažu je bio ekonomski veoma skup jer su se najbliža postrojenja nalazila u Češkoj, Nemačkoj i Holandiji, što je povećavalo troškove. Trenutni kapacitet postrojenja za reciklažu višeslojne ambalaže za pakovanje tečne hrane i napitaka u Srbiji iznosi 7.500 tona godišnje, ali postoji mogućnost proširenja kapaciteta na 15.000 tona na godišnjem nivou. Reciklaža tetrapaka ima veoma bitan ekološki značaj u smislu potpunog iskorišćenja sekundarnih sirovina, što utiče na smanjenje upotrebe novih sirovina i uštedu energije jer je utrošak energije pri dobijanju sirovina putem reciklaže znatno manji od utroška energije koji se javlja prilikom obrade prirodnih resursa za dobijanje sirovina (Mitrović, Radosavljević i Veselinov, 2017).

Preduzeće „Brzan plast“ o.d. iz Brzana, bavi se preradom otpadnih sirovina od PET-ambalaže i ambalažne plastike. Preduzeće organizuje sakupljanje, otkup, preradu (sečenje, pranje, sušenje, proizvodnju regranulata) i proizvodnju novih proizvoda za potrebe privrede, poljoprivrede i stanovništva. Organizovanim prikupljanjem i otkupom starih plastičnih folija smanjuje se zagađenje prirode od neadekvatnog odlaganja, kao i paljenja dotrajalih folija koje trenutno čine preko 5% svih otpada na deponijama. Firma proizvodi građevinsku foliju i džakove različitih debljina i veličina od regranulata čime postiže uštedu do 50% u odnosu na foliju koja se pravi od granulata. U cilju unapređenja tehnologije proizvodnje u „Brzan plastu“ je za potrebe prve faze prerade plastičnog otpada konstruisana mobilna presa za baliranje na električni i dizel pogon. Takođe je konstruisan i proizveden mlin za mlevenje PET ambalaže koji je na međunarodnom sajmu komunalne opreme u Leskovcu osvojio prvu nagradu za inovaciju. Mlin po konstruktivnom rešenju ima unapređene karakteristike, a po ceni je znatno jeftiniji od mlinova za ove namene u zemljama EU. Kompanija je razvila i linije za reciklažu PET-a, polietilena i tetrapaka (Aničić, Nestorović & Miletić, 2019).

Kafena plevica predstavlja srebrnu opnu koja se sa ploda kafe izdvaja u procesu njene prerade i zapravo je nusproizvod iz procesa prženja. Kako bi se lakše odlagala i skladištila, kafena plevica se sabija u brikete, tj. u cilindrične presovane komade. U traganju za načinima da se ta količina otpada ponovo upotrebi, otkriveno je da kafena plevica izuzetno dobro gori i njena toplotna moć je ispitana u laboratorijama Mašinskog fakulteta i Instituta Vinča. Rezultati istraživanja su pokazali da kafena plevica ima izuzetnu toplotnu moć i da predstavlja klasičan primer biomase. To otkriće podstaklo je predstavnike kompanije „Strauss Adriatic“ d.o.o. Šimanovci, uspostave saradnju sa Inovacionim centrom Mašinskog fakulteta u izradi projekta kotlarnice za grejanje na briket kafene plevice. S obzirom da je 140 tona godišnje proizvedenog briketa kafene plevice dovoljno za oko tri meseca grejanja, kotlarnica je projektovana tako da sagoreva i druge oblike biomase. Od 1. novembra 2011. godine, „Strauss Adriatic“ d.o.o. Šimanovci primenjuje jedinstven sistem grejanja na biomasu, tačnije na briket kafene plevice. Zahvaljujući uštedama koje ovaj sistem grejanja donosi investicija se u potpunosti isplatila za manje od godinu i po dana. Za ovakav vid grejanja se može reći da je jedinstven, jer ne postoji informacija da se kafena plevica bilo gde u regionu, pa i šire, upotrebljava na sličan način. Najvažniji efekat ovakvog vida grejanja je smanjena emisija ugljen-dioksida u atmosferu, tj. gasova koji izazivaju efekat staklene bašte. Konkretno, ukupna godišnja emisija ovih gasova u atmosferu iz fabrike u Šimanovcima smanjena je za oko 14% ili 341 tona SO₂, u poređenju sa dosadašnjim rezultatima, jer su produkti sagorevanja biomase potpuno ekološki prihvatljivi i bez štetnog uticaja po okolinu. Takođe, na osnovu projekta i tehnoekonomske analize, utvrđeno je da će godišnja ušteda iznositi između 65 i 90 hiljada evra. Finansijska ušteda zavisi od cene propanbutana (TNG) na tržištu, koji je u kompaniji „Strauss Adriatic“ ranije korišćen kao energent za grejanje. Takođe, kompletna prateća oprema i kotao za sagorevanje briketa od 800 kW su u skladu sa evropskim standardima i proizvedeni u Srbiji. Modernizacijom sistema za prečišćavanje dimnih gasova na jednom od dva pržionika smanjena je i ukupna potrošnja energije po toni gotovog proizvoda za 3%, što je dovelo do smanjenja emisije SO₂ za 3%. U planu je i smanjenje potrošnje

vode, što je najteže uraditi, jer veći deo potrošnje čini sanitarna voda, a proizvodni proces je već optimizovan. Takođe, radi se i na smanjenju komunalnog otpada, povećanjem vrsta otpada koje se recikliraju ili na drugi način zbrinjavaju. Zahvaljujući saradnji sa licenciranim kompanijama za upravljanje otpadom, kao i uvedenom standardu ISO14000, ova kompanija sada sama sakuplja i predaje ovlašćenim firmama na upravljanje karton, najlon, metal, drvo, plastiku, otpadne baterije i akumulatore, elektronski otpad, istrošene kertridže i tonere, otpadna ulja (Mitrović i sar., 2020).

„Eco-recycling“ d.o.o. Sirig je jedna od dve fabrike za reciklažu otpadnih pneumatika u Srbiji i ostvaruje najveći procenat reciklaže otpada modernom tehnologijom. Preko 82.000 tona recikliranih otpadnih guma i drugih vrsta gumenog otpada tretirano je u fabrici od 2009. godine do danas. Instalirani kapacitet je 45.000 tona otpadnih guma godišnje. Ovo je jedino postrojenje u Evropi za reciklažu velikih dumper pneumatika iz rudnika (prečnika do 3,5 m i težine do 2,6 t). U procesu proizvodnje recikliranja guma, procentualno je najviše zastupljen gumeni granulati 60%, čelična žica 35%, a ostatak je platno 5%. Postupak reciklaže u ovoj fabrici je 100% ekološki, tj. nema štetnog uticaja na životnu sredinu. Prilikom recikliranja se ne stvara nikakva dalja otpadna supstanca, sve je upotrebljivo i od izuzetnog značaja je da nema nikakvih propratnih zagađenja životne sredine – u vazduh, vodu ili zemlju. Istraživanja su pokazala da je mehanički postupak reciklaže neuporedivo povoljniji za životnu sredinu i prirodu od spaljivanja u energetske svrhe. Upravo reciklažom kroz gumeni granulati koji ulazi u ponovni ciklus upotrebe, čuvaju se prirodni resursi. Za proizvodnju 1 kg nove gume je potrebno 127,8 kilodžula (kJ) energije, a za proizvodnju 1 kg gumenog granulata svega 2,32 kJ energije. Elementi procesa mehaničke reciklaže guma su: prikupljanje, sortiranje, čupanje čelične sajle, sečenje na dozvoljenu dimenziju, proces mehaničke reciklaže, primarno sečenje (šrediranje), granulisanje (više faza), prosejavanje, pakovanje i skladištenje. Ova kompanija koristi logistiku u prikupljanju guma na 36 lokacija u Srbiji od malih generatora otpada (fizičkih lica, vulkanizerskih radnji, poljoprivrednih dobara) i velikih generatora (deponija, industrije, gumarskih, rudarskih, transportnih preduzeća, distributera pneumatika). Nakon tretmana otpadnih guma dobija se materijal koji se koristi za izradu novih gumenih proizvoda u sledećim industrijama i oblastima: građevinarstvu (obloge za izolaciju krovova, zvučne barijere u građevinarstvu, vodootporne membrane, gumene cevi), saobraćaju (dodatak asfaltima radi povećanja bezbednosti kočenja, vibracija, smanjenje buke, izrada saobraćajne infrastrukture/signalizacije i delova za nove automobile, pružni prelazi), sportu i rekreaciji (podloga za sportske terene i igrališta), domaćinstvima (izrada gumenih delova za domaćinstvo, zaštitnih gumenih obloga i predmeta za hortikulturu), poljoprivredi (obloga za staje i za konjički sport). Super Chopper SC2109T za preradu damper guma, kapaciteta 12 tona otpada po satu, povećava produktivnost u proizvodnji za ssa 30%, instaliran prvi put u ovom delu Evrope.

U jagodinskom selu Ribare u toku 2015. godine realizovan je projekat „RECIKLI(G)RAM“ – izgradnja dečjih igrališta od starih guma, kao i izgradnja reciklažnog dvorišta. Ribare je dobilo klackalice, ljuljaške, njihalice i klupice na tri lokacije u selu. U reciklažnom dvorištu postavljeni su kontejner za komunalni otpad, PET ambalažu, ALU limenke i karton. Nakon prikupljanja materijal se nosio na reciklažu, a sredstva prikupljena na taj način korišćile se za izradu novih igrališta i druge aktivnosti za decu. Projekat „RECIKLI(G)RAM“ finasirala je Trag fondacija u saradnji sa Balkanskim fondom za demokratiju, a sufinasirala je mesna zajednica Ribare.

Od početka 2008. godine, „Altis Chemicals“ d.o.o. radi na osposobljavanju pilot pogona u Zrenjaninu za konačno zbrinjavanje istrošenog antifriz. Proces je toku, a tehnologija ove firme obnavlja istrošeni antifriz bez uticaja na okolinu i bez štetnih nusproizvoda i vrši kontrolu kvaliteta recikliranog antifriz. Odbacivanje istrošenog antifriz može prouzrokovati ozbiljne probleme u kvalitetu vode i štetno je za ljude i životinje jer su i osnovne sirovinske komponente antifriz i novonastali kontaminanti toksični. Takva voda, koja se koristi, između ostalog, za poljoprivredne svrhe, utiče na kvalitet namirnica koje konzumiramo.

„CRH“ je vodeća internacionalna grupa u oblasti građevinskih materijala, koja zapošljava 89.000 ljudi na blizu 3.900 operativnih lokacija u 31 zemlji širom sveta. Sa tržišnom kapitalizacijom od 24 milijarde evra, „CRH“ je najveća kompanija u industriji građevinskih materijala u Severnoj Americi i druga na svetu. Grupa ima lidersku poziciju u Evropi, kao i uspostavljenu stratešku poziciju na tržištima u razvoju u Aziji i Južnoj Americi. „CRH“ je

posvećen unapređenju životnog prostora kroz isporuku vrhunskih materijala i proizvoda za izgradnju i održavanje infrastrukture, stambenih i komercijalnih projekata. „CRH“ se nalazi se na listi „Fortune 500“, i konstitutivni je član FTSE 100 indeksa i ISEQ 20. Cementara „CRH“ Srbija smeštena je u centralnoj Srbiji, u selu Popovac, blizu Paraćina, 160 km južno od Beograda. Godišnji kapaciteti cementare su 1.350.000 tona cementa i veziva. Sa dve fabrike betona blizu Beograda, u Krnjači i Dobanovcima, „CRH“ Srbija je prisutna i na tržištu gotovog betona, a flota od blizu 20-ak brodova eksploatiše, transportuje i prodaje pesak i šljunak različitih frakcija širom Srbije (Kamberović, 2020).

Poseban sektor u CRH Srbiji ima dugogodišnje iskustvo u tretmanu i proizvodnji alternativnih goriva iz sortiranog komunalnog otpada, a njihovi eksperti nude rešenja za zaštitu životne sredine i u petrohemijskoj industriji i industriji guma. „CRH“ Srbija je dugogodišnji aktivni član više poslovnih asocijacija u Srbiji od kojih su najznačajnije: Savet stranih investitora (FIC), Nacionalna alijansa za lokalni ekonomski razvoj (NALED), Cementna industrija Srbije (CIS), Forum za odgovorno poslovanje. Kompanija je veoma aktivna u oblastima društveno-odgovornog poslovanja i održivog razvoja. Dobitnica je mnogih lokalnih i regio- nálnih priznanja, ali i najznačajnije nacionalne CSR nagrade „Virtus“, u 2007. i 2011. godini (Mitrović i sar., 2017).

„Ecorec“ Srbija je formirana 2005. godine i tokom godina je postala vodeći proizvođač alternativnih goriva iz sortiranog komunalnog otpada u Srbiji. Posluje kao ćerka kompanija „CRH“ Srbije. Pored toga, kompanija nudi rešenja za zaštitu životne sredine u petrohemijskoj industriji i industriji guma. Vođen svojim vrednostima, „Ecorec“ je našao svoj način kako da doprinese zdravom i bezbednom okruženju, proizvodeći alternativna goriva od određenih otpadnih materijala koji bi inače bio odložen. To je način kako „Ecorec“ kao preduzeće čuva prirodne resurse za buduće generacije. Korišćenjem najsavremenije tehnologije „Ecorec“ nudi vrhunska ekološka rešenja svojim klijentima-opštinama i industrijskim preduzećima. Operacije „Ecorec“ Srbije se nalaze u centralnoj Srbiji, u Popovcu, kraj Paraćina.

ZAKLJUČCI

Iz svega navedenog u radu može se zaključiti da je postavljena hipoteza: Republika Srbija ima potencijala da usvoji principe koncepta cirkularne ekonomije, ukoliko primeni inovacije na način na koji su to učinile države članice EU, potvrđena.

Dobra vest je i da je u Republici Srbiji u porastu broj aplikacija čiji je cilj smanjenje otpada od hrane, bilo povezivanjem donatora hrane sa primaocima – platforma „FoodShare“, bilo informisanjem korisnika o skorom isteku roka namirnica – aplikacije „Eat me App“ i „UseAllFood“. Pokrenuta je kampanja „Spasimo hranu, spasimo humanost“ čiji je cilj da poveća svest građana o problemu bacanja hrane i nedovoljnih donacija hrane.

U okviru projekta „Ka boljem upravljanju otpadom od hrane u Republici Srbiji“ čiji su nosioci Nacionalna alijansa za lokalni ekonomski razvoj – NALED, Nemačka organizacija za međunarodnu saradnju – GIZ i kompanija Esotron nagrađeni su najbolji radovi novinara o ovoj temi. Među nagrađenima je i novinarka našeg portala Marija Dedić. U okviru istog projekta nastavljena je akcija prikupljanja 1000 tona otpada od hrane.

Počela je sa radom prva digitalna platforma za donaciju hrane u Srbiji „Tanjir po tanjir“. Ipak, PDV na donacije hrane i dalje nije ukinut, pa se mnogima više isplati da bace hranu nego da je poklone. Očekuje se da ova tema bude u fokusu javnosti i naredne godine.

Cirkularna ekonomija sve je više u fokusu građana, kompanija i opština. Konkurs za angažovanje građana ka cirkularnoj ekonomiji „Postajemo cirkularni“ tokom 2021. godine pokazao je da Srbija ima dovoljno motivisanih i kreativnih pojedinaca i timova koji žele da stvore drugačiju kulturu koja će brinuti o resursima. Neke opštine najavile su ambiciozne ciljeve. Čelnici Čajetine najavili su da će Čajetina postati prva eko opština u Srbiji. Već naredne godine mogla bi da počne primarna selekcija otpada u ovoj opštini.

Pridruživanje Evropskoj uniji je jedan od glavnih strateških prioriteta Srbije. Na tom putu neophodno je usaglašavanje sa evropskim propisima i standardima. Evropski zeleni dogovor i novi Akcioni plan za cirkularnu ekonomiju donose veće zahteve koje će biti neophodno ugraditi u nacionalno zakonodavstvo. Takođe, od Srbije se očekuje da usklađuje svoje politike sa Agendom

održivog razvoja do 2030. godine i Pariskim sporazumom, kao i da primeni mehanizme monitoringa sprovedenih aktivnosti po ovim pitanjima. Ukoliko krene putem promena u skladu sa principima cirkularne ekonomije i ugleda se na primere dobre prakse iz EU, Srbija ima šansu da se pozicionira kao regionalni lider i da svojim primerom motiviše druge države Zapadnog Balkana.

LITERATURA

- Aničić, D., Nestorović, O. i Miletić V. (2019). *Mogućnosti i ograničenja koncepta cirkularne ekonomije u Srbiji. Cirkularna ekonomija - prilika za održivi razvoj*. Zrenjanin.
- Corona, B., Shen, L., Reike, D., Carreón, J. R., & Worrell, E. (2019). Towards sustainable development through the circular economy – A review and critical assessment on current circularity metrics. *Resources, Conservation and Recycling*, 151, 104498.
- European Commission. (2019). Study on investment needs in the waste sector and on the financing of municipal waste management in Member States. Retrieved April 30, 2022, from https://ec.europa.eu/info/index_en
- Kamberović, S. (2020). *Mapa puta za cirkularnu ekonomiju u Srbiji*. Beograd: Ministarstvo zaštite životne sredine.
- Mitrović, S., Radosavljević, I., & Veselinov, M. (2017). Cirkularna ekonomija kao šansa za razvoj Srbije. *Organization for Security and Co-operation in Europe*.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2019). *Waste Management and the Circular Economy in Selected OECD Countries: Evidence from Environmental Performance Reviews*. Paris: OECD Publishing.
- Radivojević, A. (2018). Cirkularna ekonomija – implementacija i primena tehnologije u njenoj funkciji. *Ekonomске ideje i praksa*, 28, 33-45.
- Schroeder, P., Anggraeni, K., & Weber, U. (2019). The relevance of circular economy practices to the sustainable development goals. *Journal of Industrial Ecology*, 23(1), 77-95.
- Statistics Explained. (2022). Packaging waste statistics. Retrieved May, 3, 2022, from https://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php?title=Packaging_waste_statistics#Waste_generation_by_packaging_material
- Stanković, J. J., Marjanović, I., & Marković, M. (2020, November). Implementation of Circular Economy as a Sustainable Development Strategy. In *International Scientific Conference Strategic Management and Decision Support Systems in Strategic Management*.
- Završnik, A., Simončič, K., Kuzman, M. K., & Kušar, T. (2021). A Snapshot of Slovenia's Collaborative Economy. *Gabriela Avram, eds. 2021*, 299-312.

INNOVATION MANAGEMENT IN THE CIRCULAR ECONOMY - REPUBLIC OF SERBIA AND EU

Bojana Ostojic¹, Irena Petrušić², Dragan Bulatović², Jelena Ružić¹

¹Univerzitet "Educons", Fakultet za projektni i inovacioni menadžment PMC, Bože Jankovića 14,
11000 Belgrade, Serbia, bojanaostojic2002@yahoo.com

²Univerzitet "Adriatic", Fakultet za menadžment, 143 Zemunska, 85340 Herceg Novi, Montenegro

ABSTRACT

Sustainable development requires the application of innovations and radical changes in the concept of functioning of most countries, where it is of special importance to achieve environmental sustainability. The environment is not only the environment in which people live, but also the resource base and the place where economic activities are carried out. To ensure environmental sustainability, it is necessary to reduce the consumption of renewable resources, find alternatives to nonrenewable resources and reduce waste generation and the level of ecosystem pollution. In order to achieve integration between sustainability and economic development, the concept of circular economy emerged as one of the basic concepts of the 2030 Agenda for Sustainable Development of the United Nations (2030 Agenda for Sustainable Development, UN). The circular economy represents a new approach in dealing with global problems, with a special focus on reducing resource consumption, reuse and recycling. Having in mind the importance of the concept of circular economy, the aim of this paper is to present the development and innovations in the field of this concept with special reference to the situation in the Republic of Serbia and comparison with EU member states.

Keywords: sustainable development, circular economy, innovation management, Republic of Serbia, EU.

SIX SIGMA – PRIMJER MODERNE METODOLOGIJE ZA POSTIZANJE POSLOVNE IZVRSNOSTI U MENADŽMENTU UPRAVLJANJA KVALITETOM

Mirko Miličević¹, Azemina Mašović², Simonida Vilić³

¹Poreska uprava Republike Srpske, Trg Republike Srpske 8, 78000 Banja Luka, Bosna i Hercegovina, milicevicmirko1@gmail.com

²Integrirani poslovni fakultet Skoplje, 3. makedonska brigada, 1000 Skoplje, Sjeverna Makedonija

³Univerzitet PIM, Ekonomski fakultet, despota Stefana Lazarevića bb. 78000 Banja Luka, Bosna i Hercegovina

SAŽETAK

Da bi se poboljšao proces poslovnog upravljanja, prije svega, treba poboljšati kvalitet svojih proizvoda i/ili usluga. Mnoge organizacije pod pojmom poboljšanja kvaliteta podrazumijevaju ispunjavanje zahtjeva normi ISO standarda. Ali u svijetu su se pojavile i druge metodologije poboljšanja kvaliteta i zato će se ovaj rad baviti poboljšanjem kvaliteta ne samo ispunjavanjem zahtjeva normi ISO standarda, već i uvođenjem novih modela poboljšanja kvaliteta, kao što su Lean, a posebno Six Sigma, a sve u cilju zadovoljavanja zahtjeva i želja kupaca i stalnog poboljšanja proizvoda i usluga. Kvalitet definiše kupac, zato su organizacije primorane da svakodnevno razmišljaju o poboljšanju kvaliteta i uvođenju alata poboljšanja kvaliteta. Six Sigma metodologija nudi splet različitih metoda i tehnika za praćenje kvaliteta procesa rada kako bi se identifikovale i eliminisale greške i uzroci pojave grešaka u procesu.

Ciklus uvođenja Six Sigma metodologije obuhvata pet faza, poznatih kao ciklus DMAIC, a to su definisanje, mjerenje, analiza, poboljšanje i kontrola. U fazi definisanje definišu se ciljevi i okvir uvođenja uz identifikaciju problema koje treba riješiti. U fazi mjerenja prikupljaju se podaci i informacije o trenutnom stanju. U fazi analize identifikuju se uzroci problema, uz primjenu alata analize podataka. U četvrtoj fazi uvode se rješenja u cilju otklanjanja problema. I na kraju, u petoj fazi vrši se kontrola rezultata unapređenja kvaliteta.

Ključne riječi: Six Sigma, unapređenje kvaliteta, eliminisanje grešaka, proces, potrošač, poslovna izvrsnost.

UVOD

Six sigma kao primjer moderne metodologije kvaliteta

Six sigma može imati nekoliko značenja od metrike, metodologije pa sve do sistema upravljanja (McCarty, Daniels, Bremer, & Gupta, 2005). Osnovni koncept i metodologija definisani su u kompaniji "Motorola", prema klasičnoj šemi neprekidnog usavršavanja i unapređenja kvaliteta, prema ciklusu PDCA (ciklus Deminga). Danas se najčešće koristi ciklus DMAIC (Define – definisanje i određivanje, Measure – mjerenje, Analysis – analiza, Improve – unapređenje ili poboljšanje i Controle – kontrola i upravljanje). Prema tome, ciklus uvođenja Six Sigma, obuhvata pet faza, i to:

- Definisanje problema: definišu se ciljevi i okvir projekta uvođenja, uz identifikaciju problema koje treba riješiti na putu dostizanja zadatog nivoa odstupanja.
- Mjerenje: primjenom odgovarajućih metoda i metrike, obezbjeđuje prikupljanje podataka i informacija o tekućem stanju. Na osnovu informacija i podataka ocjenjuje se bazni nivo pokazatelja rada i izdvajaju problemi koji zahtijevaju najveću pažnju.
- Analiza: identifikuju se osnovni (glavni) uzroci problema obezbjeđenja kvaliteta, uz provjeru podataka, primjenom specijalnih alata analize podataka.

- Unapređenje: uvode se rješenja u cilju otklanjanja problema (osnovnih uzroka) utvrđenih tokom analize. Rješenja mogu biti sredstva upravljanja projektima i drugi alati planiranja i upravljanja kvalitetom.
- Kontrola i monitoring rezultata unapređenja kvaliteta iz prethodnih faza. Na osnovu rezultata kontrole sprovodi se modifikacija sistema i stvara skup novih normi, pravila, procedura i instrukcija.

Six Sigma je sistem koji kombinuje alate za kontinuirano poboljšanje koji su pri ruci radi fokusa na procese, njihovu analizu i poređenje i objektivno dodjeljivanje resursa onim procesima koji zahtijevaju najveću pažnju. Zajednička karika između različitih procesa u organizaciji je defekt ili greška. Schroeder definiše Six sigma kao sistem za upravljanje kvalitetom i kao organizovanu, paralelnu strukturu organizacije usmjerenu smanjenju varijacija u organizacijskim procesima kroz korištenje specijalista, strukturiranih metoda i pokazatelja performansi, usmjerenu ostvarivanju strateških ciljeva organizacije (Schroeder, Linderman, Liedtke, & Choo, 2008).

Six sigma je skup alata i metoda za poboljšavanje procesa koje se danas koriste u mnogim organizacijama bile one proizvodne ili uslužne. Greške i gubici u nekim organizacijama mogu biti između 20% i 30% vrijednosti prihoda. Six Sigma strategiju mogu podijeliti na dva različita nivoa, upravljački i tehnički, u kojem upravljački nivo strategije uključuje: ljude, tehnologiju, projekte, termine i detalje koji se razrađuju koordinacijom, dok tehnički nivo „Six Sigme“ ima svrhu osiguravanja visoke stabilnosti proizvoda, usluga i transakcija po najvišoj mogućoj kvaliteti, dakle, da što efikasnije i učinkovitije bude pokretač razvoja poslovanja same organizacije.

Prednosti i nedostaci menadžmenta sistema kvaliteta

Nasuprot prednostima Six Sigma ima i određenih nedostataka, kao što je činjenica da Six Sigma predstavlja osnovu za poboljšanje kvaliteta, jer u toj metodologiji ne postoji ništa novo. Nedostatak je i njena složenost jer zahtijeva posebnu obuku zaposlenih i stvaranje timova u organizaciji. Zato ova metodologija nije prikladna za korištenje u malim organizacijama.

Lean sistem za upravljanje kvalitetom podrazumijeva skraćivanje vremena od početka do isporuke finalnog proizvoda ili usluge, što predstavlja njegovu prednost. Takođe implementacijom Lean sistema upravljanja kvalitetom postiže se veća fleksibilnost i brže se reaguje na promjene, što znači povećanje uključenosti zaposlenih. Sistem kvaliteta Lean Six Sigma je nastao kombinovanjem Lean sistema i Six Sigma sistema. Kombinovanjem se eliminišu nedostaci oba sistema kada se implementiraju odvojeno.

U Tabeli 1 je prikazana uporedna analiza obilježja različitih sistema kvaliteta.

Tabela 1. Uporedna analiza obilježja sistema kvaliteta (Barbarić Grubišić i Kekez Poljak, 2011).

Table 1. Comparative analysis of quality system characteristics (Barbarić Grubišić, & Kekez Poljak, 2011).

	Sistemi utemeljeni na ISO normama	TQM	Six Sigma	Lean	Lean Sigma	Six
Načela	Dobrovoljnost. Kontinuirano poboljšanje kvaliteta. Stvaranje većeg zadovoljstva korisnika i zaposlenih.	Orijentacija na kupce. Kontinuirano unapređenje. Odluke na temelju činjenica. Obostrano korisni odnosi s dobavljačima.	Kontinuirano poboljšanje. Timski rad. Orijentacija na kupce. Identifikovanje rizika u ranim fazama. 3,4 greške na million prilika.	Uklanjanje gubitaka. Kontinuirano traganje za savršenstvom.	Eliminisanje gubitaka. Proizvodnja bez grešaka.	
Proces	Upravljanje procesima	Radni zadaci nisu usko	Poboljšanje u cilju postizanja	Kretanje bez zastoja.	Uklanjanje uskih grla.	

	pomoću dokumentacije	definisani. Rukovodioci su mentori a ne nadzornici.	poslovne izvrsnosti.		
Koncept	Menadžment ima ulogu vođe i potiče zaposlene na ostvarivanje politike kvaliteta.	Odanost zaposlenih. Uključenost cijele organizacije	Potrebno liderstvo.	Projektni menadžment.	Projektni menadžment.
Metodologija i alati	Promocija odgovornosti kroz komunikaciju i izvještavanje.	Analitički i statistički alati.	DMAIC i DMADV. Napredni analitički i statistički alati.	Potpuna odgovornost isporučioa za vrijeme i kvalitet proizvoda. Analitički alati.	Potpuna odgovornost isporučioa za vrijeme i kvalitet proizvoda. Statistiki alati.
Ciljevi	Povećanje konkurentske sposobnosti. Povećanje zadovoljstva kupaca.	Povećanje zadovoljstva kupaca. Lojalnost kupaca.	Eliminisanje aktivnosti koje ne dodaju vrijednost. Povećanje kvaliteta sa minimalnim greškama.	Proizvod ili usluga koji se podudaraju sa željama kupaca, uz što manje gubitaka.	Ušteda novca. Smanjenje vremena isporuke. Proizvod ili usluga koji se podudaraju sa željama kupaca, uz što manje gubitaka.
Implementacija sistema	Interni revizori. Politika kvaliteta i priručnik za kvalitet. Široka mogućnost primjene bez obzira na veličinu organizacije.	Podrška menadžmenta. Uključivanje svih zaposlenih.	Stroga hijerarhija uloga. Projektni timovi. Obuka i usavršavanje.	Podrška menadžmenta. Projektni timovi.	Podrška menadžmenta. Projektni timovi.
Primjena		U svim djelatnostima i svim segmentima poslovanja.	Primjena je složena. Primjenjuju je samo velike kompanije.	Primjenjuje se u svim djelatnostima eliminacijom gubitaka.	Primjenjuje se u svim djelatnostima koje teže kvalitetu a ne inovacijama.
Sertifikat	Sistem je sertifikovan.	Sistem nije sertifikovan. Sistem koji u fokus stavlja kupca i kontinuirano unapređenje procesa.	Sistem nije sertifikovan. Predstavlja maksimiziranje profitabilnosti.	Sistem nije sertifikovan.	Sistem nije sertifikovan.

Integrirani sistem menadžmenta

Glavni problem domaćih preduzeća jeste nekonkurentnost koja se javlja kao posljedica slabe produktivnosti poslovanja, lošeg kvaliteta, nedostatka primjene novih tehnologija i znanja. Pitanje upravljanja kvalitetom je od izuzetnog značaja za proces unapređenja konkurentnosti domaćih preduzeća na globalnom tržištu, ali je efekat primjene ovog koncepta u domaćoj privredi nezadovoljavajući. Razlozi za neadekvatnu primjenu upravljanja kvalitetom, prevashodno po osnovu primjene integriranih menadžment sistema, nalaze se u teškoj ekonomskoj situaciji u kojoj

se nalazi domaća privreda, kao i sporoj primjeni savremenih metoda i tehnika menadžmenta (Đorđević, 2012).

Domaća preduzeća koja su sertifikovala svoje menadžment sisteme, nažalost još uvijek nedovoljno u svom poslovanju primjenjuju integrisani menadžment sistem. Glavni problemi za uvođenje IMS-a su:

- Slaba motivisanost zaposlenih,
- Nedostatak znanja menadžmenta i zaposlenih,
- Deklarativno uključivanje menadžmenta,
- Nepotpuna usklađenost sistema,
- Nedovoljna angažovanost konsultanata,
- Troškovi obuke i konsaltinga,
- Troškovi ocjenjivanja,
- Otpornost na promjene,
- Kratko vrijeme za implementaciju,
- Birokratizacija sistema,
- Značajniji drugi prioriteti,
- Neostvarenje očekivane koristi,
- Različiti zahtjevi zainteresovanih strana,
- Nepostojanje jedinstvenog standarda za IMS,
- Neprestano mijenjanje propisa i uredbi,
- Nepostojanje tržišne prednosti organizacija sa IMS-om,
- Nedovoljan kvalitet isporučilaca,
- Nedovoljna raspoloživost informacija o kvalitetu (Rajković, Arsovski, Ristić Ignjatović i Smiljković, 2009).

Osim ISO 9001 u domaćoj privredi prisutni su sljedeći standardi:

- HACCP (*Hazard Analysis Critical Control Points*) – Sistem bezbjednosti hrane,
- ISO 22000 – Sistem upravljanja sigurnošću hrane,
- ISO 13485 - Predstavlja niz zahtjeva potrebnih za sistem održavanja kvaliteta proizvodnje medicinskih proizvoda,
- OHSAS 18001 - *Occupational Health and Safety Assessment Series* - Serija procjene zdravlja i sigurnosti na radu,
- ISO 14001 – Sistem upravljanja zaštite okoline,
- ISO 27001 – Sistem bezbjednosti informacija,
- ISO/TS 16949 - Tehnička specifikacija usmjerena na razvoj sistema upravljanja kvalitetom koji omogućava neprestano unapređenje,
- ISO 17025 - Opšti zahtjevi za kompetentnost laboratorija.

Tabela 2. Poređenje izdatih sertifikata u zemljama bivše Jugoslavije (Rajković i sar., 2009).

Table 2. Comparison of certificates issued in the countries of the former Yugoslavia (Rajković et al., 2009).

Zemlja	ISO 9001	ISO 14001	ISO/TS 16949	ISO 13485	ISO 27001
Bosna i Hercegovina	652	44	6	2	0
Hrvatska	2073	258	20	6	5
Srbija	1987	149	6	9	0
Slovenija	1886	438	80	6	12
Makedonija	255	13	3	0	1
Crna Gora	136	12	0	2	0

Iz prethodne tabele možemo vidjeti da zemlje koje nisu članice Evropske unije zaostaju za zemljama članicama. Iz navedenog možemo zaključiti da:

- Integrisani sistemi menadžmenta IMS su kompleksni sistemi, čije uspostavljanje prati rizik, problemi i teškoće,

- Brojni razlozi i očekivane koristi utiču na trend rasta organizacija sa IMS-om,
- Stanje primjene u Bosni i Hercegovini nije zadovoljavajuće,
- Sve snažniji pritisak iz Evropske unije utiče na broj IMS-a, sa sve većim brojem integrisanih parcijalnih menadžment sistema,
- IMS postaje neminovnost i za domaća preduzeća (Tabela 2).

Koncept poslovne izvrsnosti

Poslovna izvrsnost podrazumijeva da preduzeća permanentno rade na procesu implementacije kvaliteta poslovanja organizacije zasnovanom na povećanju produktivnosti rada i znanja svakog zaposlenog. Poslovna izvrsnost predstavlja razvoj tržišnog poslovanja sa korisnikom u centru pažnje organizacije, permanentno unapređivanje poslovanja bazirano na produktivnosti znanja i rada i poslovanje usklađeno sa zahtjevima različitih interesnih grupa iz okruženja. U tom smislu preduzeće je u obavezi da zadovolji sve zahtjeve potrošača, društva, partnera, radnika i akcionara (Đorđević, 2012).

Danas se sve više govori o potrebi razvoja standarda i primjene integrisanih menadžment sistema, jer u poslovnim sistemima se primjenjuje veći broj standarda, a pri tome se postavlja pitanje kako ih povezati/integrirati i prevazići probleme implementacije, a ostvariti očekivane koristi.

U teoriji, ali i u praksi, postoje tri modela poslovne izvrsnosti:

- Američki model ili Malkom Boldridž (MB model),
- Japanski ili Demingov model i
- Evropski ili EFQM model (European Foundation for Quality Management), ili model Evropske fondacije za upravljanje kvalitetom.

Američki naučnik Malkom Boldridž je ustanovio nagradu, a cilj je bio da se pruži američkim preduzećima alat koji će im omogućiti permanentno unapređenje kvaliteta. U to vrijeme američka privreda je bila u zaostatku za japanskom privredom. U Japanu je Demingova nagrada bila najbolji predstavnik japanskog modela TQM-a. Demingova nagrada je bila nacionalna nagrada Japana u primjeni koncepta TQC (Total Quality Control). Totalna kontrola kvaliteta je podrazumijevala tri segmenta: kvalitet, uključenost svih zaposlenih i permanentno unapređenje kvaliteta. EFQM se zasniva na obrascu zadovoljenja kupca i zaposlenih uz pomoć liderstva koje je zasnovano na politici i strategiji kvaliteta.

EFQM model izvrsnosti je prevashodno namijenjen preduzećima koja žele da kreiraju svoj pristup procesa postizanja poslovne izvrsnosti. Fundamentalni koncept izvrsnosti predstavlja osnovni princip EFQM modela, koji je od izuzetnog značaja za postizanje poslovne izvrsnosti u bilo kojoj organizaciji. Takođe, oni se mogu primjenjivati kao osnova za opisivanje atributa odlične organizacione kulture.

Ako posmatramo broj zemalja koje su počele da primjenjuju ISO 9000:2000 u svijetu, vidjećemo da se iz godine u godinu broj zemalja povećava. Na primjer, u 2006.godini 170 zemalja je prihvatilo ISO 9000:2000, a u 2009.godini broj je povećan na 178 zemalja. Prema istom izvoru najveći rast u 2009.godini u primjeni ISO 9000:2000 je bio u Ruskoj Federaciji, pa zatim u Kini, Italiji, Japanu, Rumuniji, Češkoj Republici, Vijetnamu, Poljskoj, Izraelu, Iranu itd.

Tabela 3. Rangiranje zemalja zapadnog Balkana prema konkurentnosti u periodu od 2008 do 2011.godine (World Economic Forum, 2012).

Table 3. Ranking of the countries of the Western Balkans according to competitiveness in the period from 2008 to 2011 (World Economic Forum, 2012).

Zemlja	Mjesto 2008.	Mjesto 2009.	Mjesto 2010.	Mjesto 2011.
Slovenija	42	37	45	57
Crna Gora	65	62	48	60
Hrvatska	61	72	77	76
Makedonija	89	84	79	79
Srbija	85	93	96	95
BiH	108	109	102	100

Ako prethodno uporedimo sa domaćim preduzećima primijetićemo da kod domaćih preduzeća još uvijek nije razvijena svijest o značaju primjene modela poslovne izvrsnosti. Iz naredne tabele vidimo da je Bosna i Hercegovina rangirana na posljednjem mjestu kada se radi o konkurentnosti poslovanja u period od 2008-2011.godine za zemlje zapadnog Balkana, što ukazuje na loš odnos države i preduzeća prema ovoj problematici i konceptu upravljanja.

Prema Međunarodnoj organizaciji za standardizaciju (International Standardization Organization – ISO) iz 2013. godine broj sertifikata ISO 9001 u poređenju za državama u svijetu, primjećujemo da broj sertifikata u Bosni i Hercegovini je samo 0,37%, a u poređenju sa zemljama zapadnog Balkana je samo oko 40%, što je poražavajuća činjenica. U narednim tabelama prikazaćemo broj sertifikata ISO 9001 (prvih deset rangiranih u svijetu) i rangiranje država zapadnog Balkana u 2012.godini.

Tabela 4. Pregled prvih deset država u svijetu po broju sertifikata ISO 9001 2012. godine (International Standardization Organization [ISO], 2013).

Table 4. Overview of the top ten countries in the world by the number of ISO 9001 certificates in 2012 (International Standardization Organization [ISO], 2013).

Redni broj	Država	Broj sertifikata ISO 9001
1.	Kina	334.032
2.	Italija	137.390
3.	Španija	53.418
4.	Njemačka	51.809
5.	Japan	50.339
6.	Velika Britanija	44.670
7.	Francuska	31.631
8.	Indija	29.402
9.	SAD	26.177
10.	Brazil	25.791

Tabela 5. Broj sertifikata ISO 9001 u zapadnom Balkanu 2012.godine (ISO, 2013).

Table 5. Number of ISO 9001 certificates in the Western Balkans in 2012 (ISO, 2013).

Redni broj	Država	Broj sertifikata ISO 9001
1.	Srbija	3.066
2.	Hrvatska	2.614
3.	Slovenija	1.614
4.	Bosna i Hercegovina	1.239
5.	Makedonija	482
6.	Albanija	154
7.	Crna Gora	102

Prema podacima Svjetskog ekonomskog foruma (*World Economic Forum*) iz 2013.godine prema indikatorima konkurentnosti Švajcarska zauzima prvo mjesto u svijetu, Singapur drugo mjesto, Finska treće mjesto, zatim slijede Njemačka, SAD, Švedska, Hong Kong, Holandija, Japan i Velika Britanija. Kada je riječ o državama zapadnog Balkana najbolje mjesto zauzima Slovenija (62), zatim Crna Gora (67), Makedonija (74), Hrvatska (75), Bosna i Hercegovina (87) i najlošije je rangirana Srbija koja zauzima 101. mjesto u svijetu.

Rezultati i diskusija

Niska cijena proizvoda više nije faktor konkurentnosti proizvoda na tržištu razvijenih zemalja. To znači da domaća preduzeća moraju voditi računa o kvalitetu proizvoda, jer pored toga što neće moći poslovati na inostranom tržištu, ubrzo neće moći poslovati ni na domaćem tržištu ukoliko se ne budu pridržavali standarda kvaliteta. Na tržištu Evropske unije mogu se plasirati samo proizvodi koji su u skladu sa harmonizovanim standardima i koji imaju CE oznaku. Oznaka CE (od francuskog jezika Conformité Européenne - evropske usklađenosti) obavezna je oznaka na mnogim proizvodima unutar jedinstvenog tržišta u Evropskom ekonomskom prostoru (European Economic Area - EEA).

Oznaka potvrđuje da proizvod ispunjava bitne zahtjeve za bezbjednost potrošača, zdravlja ili zaštite okoline, kao što je određeno po smjernicama, ili propisima Evropske unije.

Od nekadašnje orijentacije na organizacionu strukturu sve se više prelazi na procese kao temeljnu orijentaciju. Organizaciona struktura je promjenljiva, ona je u nadležnosti menadžmenta i služi, pored ostalog, kao sredstvo za organizovanje rada i upravljanja u radnim, odnosno poslovnim ili organizacionim sistemima (Radović, Tomašević, Stojanović i Simeunović, 2012).

Kada žele da nešto promijene menadžeri najčešće polaze od kupovine novih informacionih tehnologija ili uvođenja novih standarda, a prethodno ne identifikuju proces koji predstavlja temelj kuće. Prilikom realizacije bilo kojeg projekta neophodno je krenuti od temelja, odnosno identifikacije procesa, zatim stvoriti osnove za upravljanje tim procesima, a tek na kraju realizovati projekte, odnosno primijeniti standarde, nabaviti novu informacionu tehnologiju, što smo slikovito prikazali na narednoj slici.



Slika 1. Realizacija projekta u procesno orijentisanoj organizaciji.

Figure 1. Project implementation in a process-oriented organization.

Za razliku od tradicionalnih pristupa upravljanja organizacijom, gdje se upravlja resursima organizacije, savremeni naučnici smatraju da u organizaciji treba upravljati i resursima i procesom.

Zadatak menadžmenta je da izvrši izbor kritičnih procesa prema prioritetima za poslovni sistem. Da bi se izvršio izbor kritičnih procesa i odredio prioritet potrebno je identifikovati procese koji stvaraju problem. Simptomi za prepoznavanje procesa koji stvaraju problem su:

- Nezadovoljan korisnik,
- Dugo izvršavanje procesa,
- Nezadovoljavajući kvalitet gotovog proizvoda,
- Angažovanje stručnjaka za rješavanje problema, ali do poboljšanja se ne dolazi,
- Nezadovoljstvo zaposlenih,
- Prebacivanje krivice na drugog,
- Procesi se ne kontrolišu,
- Nepoštovanje procedura,
- Nepostojanje odgovornosti itd.

Danas je teško zamisliti kako su organizacije poslovale prije pojave računara i interneta. Na početku su informacione tehnologije samo pomagale u izvršavanju postojećeg načina izvršavanja procesa, da bi ubrzo organizacije u potpunosti promijenile koncept organizovanja poslovanja koristeći najnovije tehnologije. Promjena načina poslovanja je naišla na otpor, prvenstveno od strane zaposlenih, jer uvođenje najnovijih tehnologija je zahtijevalo obuku zaposlenih, ali se pojavio i problem viška radne snage. Danas se informacione tehnologije smatraju izvorom konkurentskih prednosti, što se smatra sastavnim dijelom savremenog poslovanja.

ZAKLJUČCI

Six sigma je naveden kao jedan primjer moderne metodologije koja može da poboljša nivo menadžmenta organizacije, jer kada se primjeni u praksi organizacija smanjuje troškove i to povećava profit, kao što i povećava nivo edukacije radnika i menadžera.

U eri globalizacije i razvoja tržišta i modernih industrija u svijetu, značaj se pridaje bržem odvijanju poslovnih procesa u organizacijama, što zahtijeva standardizaciju i podizanje kvaliteta proizvoda i usluga krajnjem korisniku, to jest potrošaču.

Nivo implementacije standardizovanih i međunarodno priznatih sistema upravljanja na području Bosne i Hercegovine u odnosu na države Evropske unije je niska, iako je prisutan rast broj certifikovanih organizacija.

Međutim, ekonomska kriza i slaba privredni rast je trenutno stanje u kojoj se Bosna i Hercegovina još uvijek nalazi, prouzrokuje i usporava rast nivoa implementacije modernih sistema upravljana u organizacijama u Bosni i Hercegovini.

Približavanjem ulaska u Evropsku uniju, neophodno je poboljšati shvatanje privrednika, da bez obzira na strukturu i vlasništvo, sve organizacije koje posluju su dužne da izvrše standardizaciju poslovnih procesa u svrhu podizanja nivoa proizvodnje i pružanja usluga i korisnika – potrošača, jer to utiče na veću konkurentnost privrede.

LITERATURA

- Barbarić, S., Grubišić, D. i Kekez Poljak, J. (2011). Sustavi kvalitete – prednosti i nedostaci. U *Zborniku 10. hrvatska konferencija o kvaliteti*. Zagreb, Hrvatska.
- Đorđević, D. (2012). Razvoj poslovne izvrsnosti i unapređenje konkurentnosti domaćih proizvoda. *Almanah*, 3.
- International Standardization Organization. (2013). Report. Retrieved April, 13, 2022, from <https://www.iso.org/isoiec-27001-information-security.html>
- McCarty, T., Daniels, L., Bremer, M., & Gupta, P. (2005). *Six Sigma Black Belt Handbook (Six SIGMA Operational Methods)*. McGraw-Hill Education.
- Radović, M., Tomašević, I., Stojanović, D. i Simeunović, B. (2012). Inženjering procesa. *Fakultet organizacionih nauka*. Beograd.
- Rajković, D., Arsovski, S., Ristić Ignjatović, D. i Smiljković, Đ. (2009). Analiza uvedenih IMS u Srbiji. *Časopis za unapređenje kvaliteta „Kvalitet“*, 7(8).
- Schroeder, R. G., Linderman, K., Liedtke, C., & Choo, A. S. (2008). Six Sigma: Definition and underlying theory. *Journal of operations Management*, 26(4), 536-554.
- World Economic Forum. (2012). Report. Retrieved May, 25, 2022, from <https://www.weforum.org/events/world-economic-forum-annual-meeting-2012>

SIX SIGMA – AN EXAMPLE OF A MODERN METHODOLOGY FOR ACHIEVING BUSINESS EXCELLENCE IN QUALITY MANAGMENT

Mirko Miličević¹, Azemina Mašović², Simonida Vilić³

¹Tax Administration of Republic Srpska, Trg Republike Srpske 8, 78000 Banja Luka, Bosnia and Herzegovina, milicevicmirko1@gmail.com

²Integrated Business Faculty Skopje, 3rd Macedonian Brigade, 1000 Skopje, North Macedonia

³University PIM, Faculty of Economics, despota Stefana Lazarevića bb. 78000 Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

ABSTRACT

In order to improve the business management process, first of all, you need to improve the quality of your products and / or services. Many organizations, in terms of quality improvement, mean meeting the requirements of ISO standards. But other methodologies of quality improvement have appeared in the world and therefore this paper will deal with quality improvement not only by meeting the requirements of ISO standards, but also by introducing new models of quality improvement, such as Lean, especially Six Sigma, all with satisfying customer requirements and wishes and continuous improvement of products and services. Quality is defined by the customer, so organizations are forced to think about quality improvement on a daily basis and to introduce quality improvement tools. Six Sigma methodology offers a mix of different methods and techniques for monitoring the quality of the work process in order to identify and eliminate errors and the causes of errors in the process. The Six Sigma methodology implementation cycle includes five phases, known as the DMAIC cycle, namely definition, measurement, analysis, improvement, and control. In the definition phase, the goals and framework of the introduction are defined, along with the identification of the problems that need to be solved. In the measurement phase, data and information on the current situation are collected. In the analysis phase, the causes of the problem are identified, using data analysis tools. In the fourth phase, solutions are introduced in order to eliminate the problem. Finally, in the fifth phase, the results of quality improvement are controlled.

Keywords: Six Sigma, quality improvement, error elimination, process, consumer, business excellence.

INOVATIVNI MENADŽMENT KAO PARADIGMA ZA OSTVARIVANJE KONKURENTSKE PREDNOSTI

Simonida Vilić¹, Tatjana Dujaković²

¹Univerzitet PIM, despota Stefana Lazarevića bb, 78000 Banja Luka, Bosna i Hercegovina,
svilic26@iahoo.com

²Republička uprava za inspekcijske poslove, Trg Republike Srpske 8, 78000 Banja Luka, Bosna i
Hercegovina

SAŽETAK

Promenljivo okruženje, menadžerima savremenih organizacija, postavlja izazov kako da preduzeće ostvari stabilnost i sposobnost da kreira promene, savladavajući nestabilnost koja vlada na tržištu i obezbeđujući uspešnost u haosu. Nove ideje, primenjene i eksploatisane na način tako da uzrokuju povećanje profitabilnosti, direktno ili indirektno vode ka povećanju vrednosti. Ovo ih kvalifikuje kao inovacione aktivnosti koje poslovanje čine boljim (konkurentnijim). Povećana vrednost može se reflektovati kroz veći profit, bolje pozicioniranje u svesti kupaca, ali i kroz efikasnije poslovne procese. Cilj istraživanja ovog rada predstavlja utvđivanje uticaja inovativnog menadžmenta na proces kreiranja, ostvarivanja i održavanja konkurentske prednosti. Naučno-istraživački karakter ovog rada počiva na analizi relevantne naučne literature i savremenih izvora korišćenjem metode ispitivanja, metode analize, metode komparacije, metode deskripcije i metode dedukcije. Rezultati empirijskog istraživanja pokazali su da je ostvarivanje konkurentske prednosti u direktnoj zavisnosti od inovativnog menadžmenta, jer on predstavlja jednu od najznačajnijih oblasti kvalitetnog upravljanja poslovnim sistemom.

Ključne reči: inovativni menadžment, konkurentska prednost, inovativni kapacitet.

UVOD

Stvaranje i održavanje konkurentske prednosti predstavlja specifičan odgovor preduzeća na impulse iz okruženja. U sve većoj meri, kompanija pobeđuje ne zbog jedne prednosti, već zbog toga što postepeno ustanovljava jednu po jednu prednost u odnosu na drugu (Amit, & Zott, 2012). Preduzeće poseduje konkurentsku prednost kada je sposobno proizvesti veću ekonomsku vrednost nego njegov najveći konkurent na tržištu proizvoda (Eurich, Weiblen, & Breitenmoser, 2014). U fokusu poslovne strategije je dostizanje konkurentske prednosti proizvoda ili usluga uz pomoć različitih pristupa za poboljšanje postojećeg tržišnog položaja. Pri tome glavni elementi konkurentske prednosti su: efikasnost, kvalitet, inovativnost i (odgovor) reagibilnost na zahteve kupaca (Irmer, Murswieck, Kurth, & Floricel, 2017).

Inovacije su neophodnost, jer preduzeće uspeva samo ako je na tržište izbacilo novi proizvod brže od konkurencije ili je bolje iskoristilo svoju procesnu tehnologiju. Takođe, inovacije zahtevaju integrisan pogled, a ne samo manje projekte (Muller, Hutchins, & Cardoso Pinto, 2012). Za uspeh na tržištu nije dovoljno imati samo ideju i resurse. Potrebno je procesom inoviranja kvalitetno upravljati od početka ideje do lansiranja proizvoda na tržište. Dakle, potrebno je uspešno upravljati inovacijama. Inovativni menadžment pretpostavlja stvaranje uslova u preduzeću za uspešno rešenje izazova vezanih za inovacije s visokom neizvesnošću (Kelvin, 2020). Taj proces se sastoji od: kulture inoviranja, stvaranja novih koncepata, razvoja proizvoda, preoblikovanja proizvodnih procesa, preoblikovanja marketing procesa, upravljanja znanjem i tehnologijom (Chiaroni, Chiesa, & Frattini, 2011). Ključni faktori vezani za specifične kompetentnosti uspešnog inovativnog menadžmenta su: inovacije i inovativne kompetentnosti; oslonac na ljudski kapital i ideje; organizacioni faktori koji podstiču adaptibilnost i fleksibilnost; strateški balans između efikasnosti, efektivnosti i inovativnosti; visok stepen strateške i tehnološke integrisanosti i globalizacija (Drechsler, & Natter, 2012). Ono što je zajedničko svim inovativnim organizacijama

je svakako implementacija inovativne strategije u organizacionoj strukturi. Inovativna strategija podstiče fleksibilnu organizaciju. Kao polaznu osnovu uzima stalno, kontinuirano unapređenje, odnosno, neprekidan niz odgovora na promene iz savremenog okruženja, gde postojeći proizvodi i usluge, tržišta i distribicioni kanali, tehnologije i procesi moraju stalno da se razvijaju i usavršavaju. Inovativna strategija kao svoju maksimu uzima novo i drugačije, za razliku od tradicionalnog poslovanja koje se opredeljuje za bolje i više (Brondoni, 2015).

U tom smislu, predmet istraživanja ovog master rada jeste analiza uticaja inovativnih pristupa na efikasnije poslovanje preduzeća i ostvarivanje konkurentske prednosti. Nove profitabilne ideje ne dolaze lako. Konkurentska prednost je ključna za opstanak kompanija, pa je zbog toga potrebno pronaći prave ljude sa kreativnim idejama i iskoristiti ih za kreiranje superiorne vrednosti. Osnovna konkurentska prednost svake savremene kompanije je njena sposobnost da inovira (Garechana, Río-Belver, Bildosola, & Salvador, 2017). Danas, najtraženija roba i usluga na tržištu je ona koja je bazirana na inovativnosti i znanju. Inovativne kompanije prihvataju filozofiju da uvek postoji bolji način poslovanja i tragaju za novim idejama koje će povećati njihovu vrednost, odnosno, smanjiti troškove. Cilj istraživanja ovog rada predstavlja utvđivanje uticaja inovativnog menadžmenta na proces kreiranja, ostvarivanja i održavanja konkurentske prednosti. Na osnovu predmeta i ciljeva istraživanja, postavljene su sledeće hipoteze:

- H1: Ostvarivanje konkurentske prednosti je u direktnoj zavisnosti od inovativnog menadžmenta, jer on predstavlja jednu od najznačajnijih oblasti kvalitetnog upravljanja poslovnim sistemom.
- H2: Ključni faktor za ostvarivanje uspeha na globalnom tržištu je stvaranje jedinstvenog i superiornog proizvoda.
- H3: Jedan od osnovnih faktora povećanja konkurentnosti preduzeća jeste stalno uvećanje njihovog intelektualnog kapitala i inovativne sposobnosti.

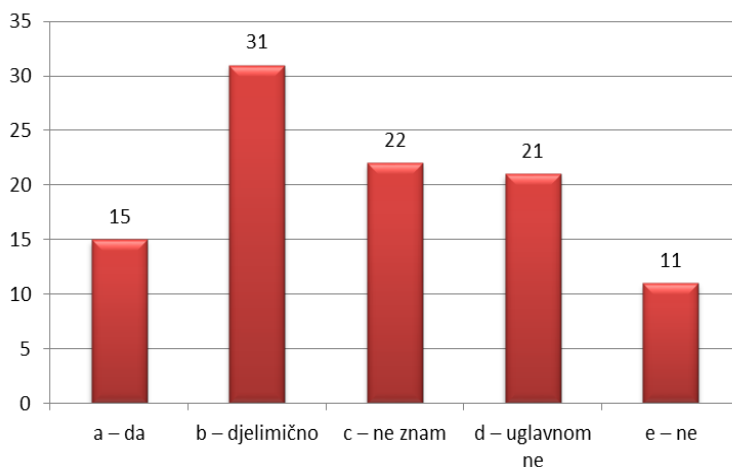
MATERIJAL I METODE RADA

Naučno-istraživački karakter ovog rada počiva na analizi relevantne naučne literature i savremenih izvora korišćenjem metode ispitivanja, metode analize, metode komparacije, metode deskripcije i metode dedukcije. Svrha istraživanja jeste da se više produbi razumevanje načina na koji sposobnost preduzeća da inovira omogućuje bolje tržišno pozicioniranje i ostvarivanje konkurentnosti. Kao glavna metoda za prikupljanje podataka korišćena je metoda ispitivanja, a kao instrument anketa. Anketiranje je vršeno online putem, a veličina uzorka ispitivanja se sastojala od 100 ispitanika koji su vlasnici ili rukovodioci preduzeća u Bosni i Hercegovini. Anketiranje je sprovedeno u mesecu aprilu 2022. godine. Upitnika se sastojao od devet pitanja otvorenog tipa koja se odnose na temu istraživanja.

REZULTATI I DISKUSIJA

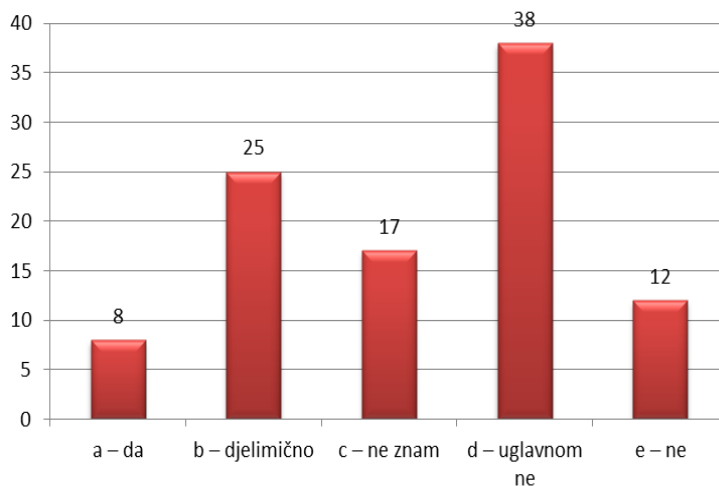
Podaci prikazani u grafikonu 1 ukazuju da je najveći broj ispitanika 31% odgovorilo da zaposleni delimično imaju jasnu viziju kako će im inovacije pomoći u tržišnom takmičenju, dok je najmanji procenat ispitanika 11% odgovorio da zaposleni nemaju viziju. Ovaj podatak pokazuje da su zaposleni svesni značaja inovacija u savremenom poslovanju.

Analizirajući podatke iz grafikona 2 uočava se da najveći broj ispitanika 38% uglavnom nemaju uspostavljene postojeće procese koji im pomažu u razvoju novih proizvoda, dok je 8% ispitanika odgovorilo da imaju. Ipak, ne treba zanemariti da je 25% ispitanika odgovorilo da imaju delimično uspostavljene postojeće procese koji im pomažu u razvoju novih proizvoda. Ovaj podatak ukazuje na veliki problem mnogih preduzeća u BiH koja imaju zastarele ili neadekvatne procesne sisteme, što se odražava na poslovanje preduzeća. Za uspeh na tržištu danas je potrebno biti učinkovit i prilagodljiv brzim promenama, a da bi preduzeća bila uspešna potrebno je da imaju detaljan, dobro definisan i kontinuiran proces.



Grafikon 1. Da li zaposleni u Vašem preduzeću imaju jasnu viziju na koji način će Vam inovacije pomoći u tržišnom takmičenju?

Graph 1. Do the employees in your company have a clear vision of how innovations will help you in market competition?

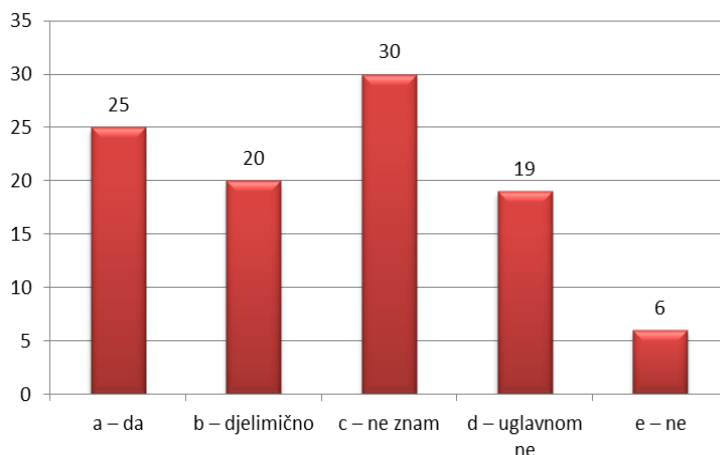


Grafikon 2. Da li imate uspostavljene postojeće procese koji Vam pomažu u razvoju novih proizvoda (od ideje do tržišnog lansiranja)?

Chart 2. Do you have established existing processes that help you develop new products (from idea to market launch)?

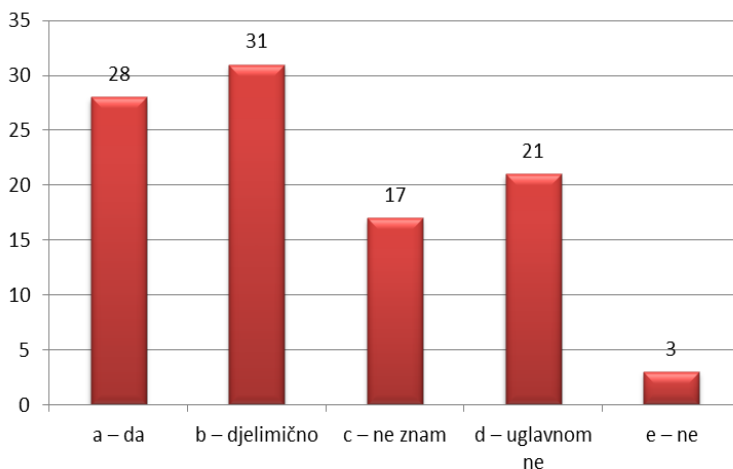
Podaci iz grafikona 3 pokazuju da najveći procenat ispitanika 30% ne zna da li imaju uhodani način dobijanja informacija od kupaca kako bi svi zaposleni znali šta kupci trebaju, dok nešto manji broj ispitanika 25% ima uhodani ili delimično uhodani 25% način dobijanja informacija od kupaca kako bi svi zaposleni znali šta kupci trebaju. Ovaj podatak ukazuje da mnoga preduzeća u BiH nemaju adekvatan način upravljanja odnosima sa kupcima.

Analizirajući podatke iz grafikona 4 uočava se da najveći broj ispitanika sistematično traži 28% ili delimično traži 31% ideje za nove proizvode, dok je najmanji procenat ispitanika 3% odgovorilo da ne traži ideje za nove proizvode. Ovaj podatak ukazuje da je većina ispitanika svesna da nove ideje (invencije) vode do inovacija, a bez inovacija preduzeća neće moći da se nose sa globalnom konkurencijom.



Grafikon 3. Da li imate uhodani način dobijanja informacija od kupaca kako bi svi zaposleni znali šta kupci trebaju?

Chart 3. Do you have a well-established way of getting information from customers so that all employees know what customers need?

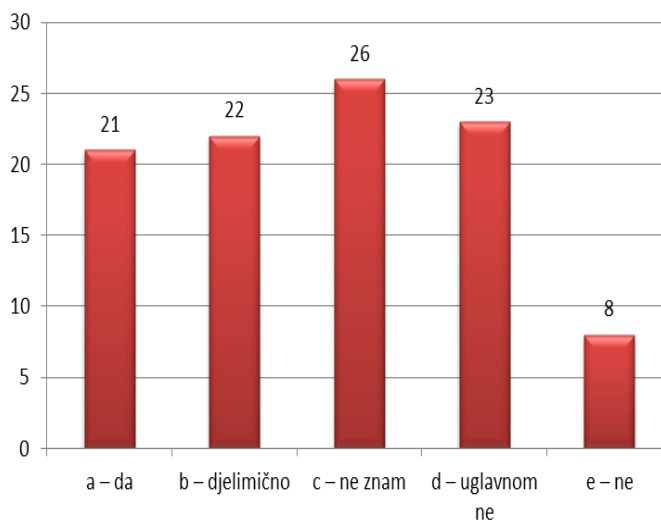


Grafikon 4. Da li sistematično tražite ideje za nove proizvode?

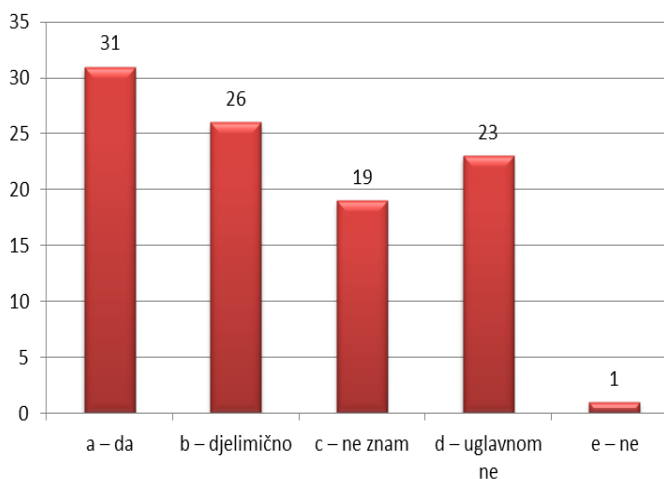
Chart 4. Do you systematically look for ideas for new products?

Podaci iz grafikona 5 pokazuju da najveći procenat ispitanika 26% ne zna da li prati i kontroliše inovativni menadžment u svom preduzeću kako bi ga poboljšalo, dok nešto manji broj ispitanika 23% ne prati i ne kontroliše, 22% delimično prati i kontroliše, a samo 21% prati i kontroliše inovativni menadžment u preduzeću. Razlog ovakvih odgovora treba tražiti u činjenici da mnogi rukovodioci, iako upoznati sa značajem inovacija, nisu dovoljno edukovani o samom procesu inovativnog menadžmenta i njegovoj ulozi u ostvarivanju konkurentnosti. Takođe, pojedini rukovodioci nisu nadležni za tu oblast, pa ih, iako bi trebalo, i ne zanima.

Analizirajući podatke iz grafikona 6 uočava se da je najveći procenat ispitanika 31% ponudio ili delimično 26% ponudio potrošačima novi inovativni proizvod, koji je doveo do porasta potražnje za proizvodima/uslugama preduzeća. Ovaj podatak pokazuje da inovativni menadžment obezbeđuje bolju pozicioniranost i konkurentnost na tržištu.



Grafikon 5. Da li pratite i kontrolišete Vaš inovativni menadžment kako bi ga još poboljšali?
 Chart 5. Do you monitor and control your innovative management in order to further improve it?

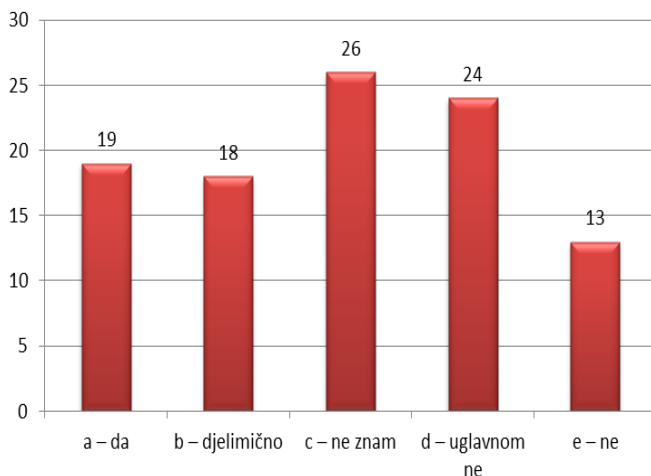


Grafikon 6. Da li ste u posljednjoj godini potrošačima ponudili novi inovativni proizvod, koji je doveo do porasta potražnje za proizvodima/uslugama Vašeg preduzeća?
 Graph 6. In the last year, did you offer consumers a new innovative product, which has led to an increase in demand for your company's products/services?

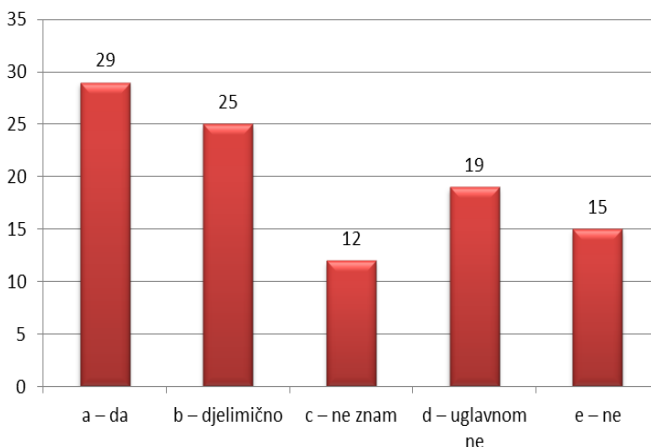
Podaci iz grafikona 7 pokazuju da najveći broj ispitanika 26% ne zna da li inovativan odnos prema proizvodima i uslugama održava preduzeće konkurentnim, dok 24% ispitanika smatra da uglavnom ne održava, a samo 19% ispitanika smatra da inovativan odnos prema proizvodima i uslugama održava preduzeće konkurentnim. Ovaj podatak ponovo potvrđuje needucovanost i neupućenost rukovodilaca u inovativne procese i njihov značaj.

Posmatrajući podatke iz grafikona 8 uočava se da je najveći procenat ispitanika u komunikaciji sa potrošačima došao 29% ili delimično došao 25% do saznanja da im nedostaju inovacije u poslovanju kako bi proširili proizvodni/uslužni asortiman i privukli dodatne potrošače. Ovaj podatak ukazuje da inovativni menadžment predstavlja jedan od glavnih načina diferenciranja

u odnosu na konkurenciju u svesti potrošača. Svakodnevno se na tržištu postavljaju sve složeniji zahtevi u pogledu produktivnosti, kvaliteta i brzine osvajanja novih proizvoda. Novi proizvodi na tržištu doprinose zadržavanju i povećavanju tržišnog učešća i istovremeno utiču na uvećavanje ukupnih prihoda. Ono što dodaje novu vrednost proizvodima je novi kvalitet koji predstavlja rezultat primene inteligentnih rešenja, a ispoljava se u nizu osobina kao što su: dizajn, funkcionalnost, izdržljivost i trajnost. Zbog toga je cilj svakog preduzeća da razvije novi proizvod/uslugu koja će svojim karakteristikama biti bolja od konkurencije.

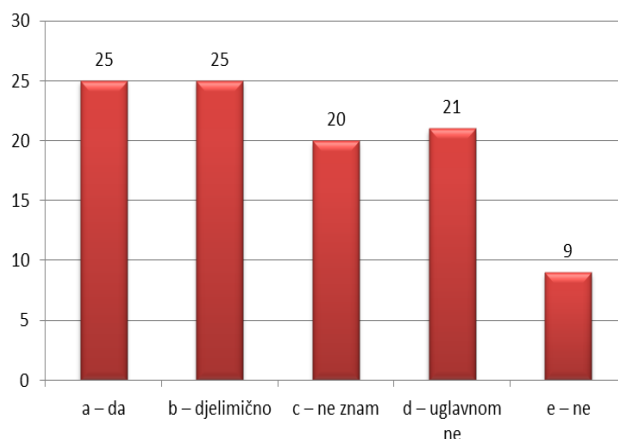


Grafikon 7. Da li inovativan odnos prema proizvodima i uslugama održava preduzeće konkurentnim?
 Graph 7. Does an innovative attitude towards products and services keep the company competitive?



Grafikon 8. Da li ste u komunikaciji sa potrošačima došli do saznanja da Vam nedostaju inovacije u poslovanju kako bi proširili Vaš proizvodni/uslužni asortiman i privukli dodatne potrošače?
 Graph 8. In communication with consumers, have you come to know that you lack innovations in business in order to expand your product/service range and attract additional consumers?

Podaci iz grafikona 9 pokazuju da najveći broj ispitanika smatra da su njihovi glavni konkurenti inovativniji 25% ili delimično inovativniji od njih 25%, dok samo 9% smatra da nisu. Konkurencija određuje prikladnost aktivnosti koje mogu da doprinesu rezultatima preduzeća u oblastima kao što su inovacije, kohezivna kultura ili kvalitetna implementacija.



Grafikon 9. Da li su Vaši glavni konkurenti inovativniji od Vas?
Graph 9. Are your main competitors more innovative than you?

ZAKLJUČCI

Osnovna preokupacija svakog preduzeća je stvaranje konkurentske prednosti na tržištu što više nije moguće postići samo nižim cenama, kvalitetom ili paletom izbora, već prvenstveno brzinom uvođenja novih inovativnih rešenja u procesima koji se odnose na menadžment kompanija. Imati inovacionu sposobnost znači imati i intelektualni kapital. Povećanje intelektualnog kapitala omogućuje kompaniji da dođe do novih ideja, ali će jedino povećana inovaciona sposobnost omogućiti da se te nove profitabilne ideje sprovedu u delo. Savremeni inovativni menadžment danas predstavlja pitanje opstanka, a vreme za inoviranje sve je kraće. Rezultati empirijskog istraživanja pokazali su da je ostvarivanje konkurentske prednosti u direktnoj zavisnosti od inovativnog menadžmenta, jer on predstavlja jednu od najznačajnijih oblasti kvalitetnog upravljanja preduzećem. Istraživački i inovativni pristup uspešnog poslovanja savremene organizacije nameće se kao imperativ u globalnim tržišnim uslovima. Oni rukovodioci koji prihvate tu činjenicu i daju inovativnom menadžmentu pažnju i mesto koje mu s pravom pripada, obezbediće sebi održivu konkurentsku prednost.

LITERATURA

- Amit, R., & Zott, C. (2012). Creating Value Through Business Model Innovation. *MIT Sloan Management Review*, 53(3), 41–49.
- Brondoni, S. M. (2015). Global Networks, Outside-In Capabilities and Smart Innovation, *Symphonya. Emerging Issues in Management*, 1, 6 – 21.
- Chiaroni, D., Chiesa, V., & Frattini, F. (2011). The open innovation journey: How firms dynamically implement the emerging innovation management paradigm. *Technovation*, 31(1), 34–43.
- Drechsler, W., & Natter, M. (2012). Understanding a firm's openness decisions in innovation. *Journal of Business Research*, 65(3), 438–445.
- Eurich, M., Weiblen, T., & Breitenmoser, P. (2014). A Six-Step Approach to Business Model Innovation. *International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*, 18(4), 330–348.

- Garechana, G., Río-Belver, R., Bildosola, I., & Salvador, M.R. (2017). Effects of Innovation Management System Standardization on Firms: Evidence from Text Mining Annual Reports. *Scientometrics*, 111, 1987–1999.
- Irmer, S., Murswieck, R., Kurth, B.L., & Floricel, T.B. (2017). Innovation Management as Part of the General Management of the Organization. *International Journal of Advanced Engineering and Management Research*, 2(6), 2404–2412.
- Kelvin, A. (2020). Does Standardized Innovation Management Systems Matter For Innovative Capability And Business Performance? *American International Journal of Business Management*, 3(6), 79–84.
- Muller, A., Hutchins N., & Cardoso Pinto, M. (2012). Applying Open Innovation where Your Company Needs it Most. *Strategy and Leadership*, 40(2), 35-42.

INNOVATIVE MANAGEMENT AS A PARADIGM FOR ACHIEVING COMPETITIVE ADVANTAGE

Simonida Vilić¹, Tatjana Dujaković²

¹University of Business Engineering and Management, despota Stefana Lazarevića bb, 78000 Banja Luka, Bosnia and Herzegovina, svilic26@yahoo.com

²Republic Administration for Inspection Affairs, Trg Republike Srpske 8, 78000 Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

ABSTRACT

The changing environment challenges the managers of modern organizations how to achieve stability and the ability to create change, overcoming the instability that prevails in the market and ensuring success in chaos. New ideas, applied and exploited in a way that causes an increase in profitability, directly or indirectly lead to an increase in value. This qualifies them as innovation activities that make business better (more competitive). Increased value can be reflected through higher profits, better positioning in the minds of customers, but also through more efficient business processes. The aim of this paper is to determine the impact of innovative management on the process of creating, achieving and maintaining competitive advantage. The scientific-research character of this paper is based on the analysis of relevant scientific literature and modern sources using research methods, analysis methods, comparison methods, description methods and deduction methods. The results of empirical research have shown that achieving competitive advantage is directly dependent on innovative management, because it is one of the most important areas of quality business system management.

Keywords: innovative management, competitive advantage, innovative capacity.

IZGRADNJA SPOSOBNOSTI U FUNKCIJI UNAPREĐENJA KONKURENTNOSTI INDUSTRIJSKIH PROIZVOĐAČA

Zoran Brljak¹, Srđan Milićević²

¹Fakultet za poslovnu ekonomiju i finansije Univerziteta Edukons, Vojvode Putnika 87, 21202 Sremska Kamenica, Srbija, srdjan.milicevic@metropolitan.ac.rs

²Fakultet za menadžment Univerziteta Metropolitan, Tadeuša Koščuška 63, 11158 Beograd, Srbija

SAŽETAK

U radu se objašnjava važnost izgradnje sposobnosti za unapređenje konkurentnosti industrijskih preduzeća. Najpre se razmatra sadržajni obuhvat koncepta konkurentnosti industrije, posebno sa ciljem da se opišu najvažniji stubovi na kojima se zasniva rast i razvoj industrijskih preduzeća. Apostrofirana je činjenica da je razvoj informacionih tehnologija u poslednjih tridesetak godina u svetskim razmerama značajno modifikovao okruženje u kome posluju industrijskih preduzeća, što je, pored ostalog, podsticajno delovalo na pojavu novih modela upravljanja proizvodnim i distributivnim sistemima u ovoj oblasti proizvodnje. Pod uticajem informacionih tehnologija, ali i mnogih procesa vezanih za uporedne cene faktora proizvodnje na svetskom tržištu, s jedne, kao i brojnih spajanja i akvizicija industrijskih preduzeća, s druge strane, u ovom veku je došlo do transformacije globalnog industrijskog sektora u kome dominiraju veliki konglomerati. Pažnja menadžmenta industrijskih preduzeća u ovom periodu je sve više usmerena na izgradnju sposobnosti, kao vid unapređenja konkurentnosti ne samo velikih, već i malih industrijskih proizvođača. Menadžment u čijem je fokusu izgradnja sposobnosti prvenstveno je usmerena na povećanje dodate vrednosti. Međutim, treba napomenuti da proizvodna faza globalnog lanca vrednosti u industriji postaje relativno standardizovana i zbog toga je karakterišu sve niži prinosi. Istovremeno, u globalnom lancu vrednosti industrijske proizvodnje sve više dobijaju na značaju aktivnosti koje prethode direktnoj proizvodnji (istraživanje i razvoj, projektovanje) i koje prate proces direktne proizvodnje (marketing, logistika).

Ključne reči: industrijska preduzeća, menadžment industrijskih proizvođača, izgradnja kapaciteta, konkurentnost, lanac vrednosti.

UVOD

Konkurentnost je jedan od najviše korišćenih pojmova u ekonomskoj nauci i teoriji menadžmenta. Višedimenzionalni je fenomen i kao takav nužno je prisutan na nivou preduzeća, privredne grane ili zemlje u celini. Treba primetiti da nivo na kome se ovaj fenomen sagledava predstavlja važan aspekt objašnjenja suštine i ključnih karakteristika. "Savremeni koncept konkurentnosti jedne privrede podrazumeva da se kompanije bore za tržišta i resurse i da koriste poslovne strategije kako bi poboljšale svoje učinke i profitabilnost na nacionalnom i međunarodnom nivou. On povezuje mikroekonomske i makroekonomske faktore konkurentnosti, odnosno cenovnu konkurentnost (koja je mikroekonomski koncept) sa spoljnotrgovinskim bilansom (koji predstavlja makroekonomski koncept)" (Maksimović, 2012). Fundus novog shvatanja fenomena konkurentnosti su kvalitativne promene u tehnologiji, ljudskom kapitalu i organizaciji proizvodnih procesa, odnosno promene pomoću kojih se kreiraju sposobnosti u procesu proizvodnje, distribucije, marketingu i logistici.

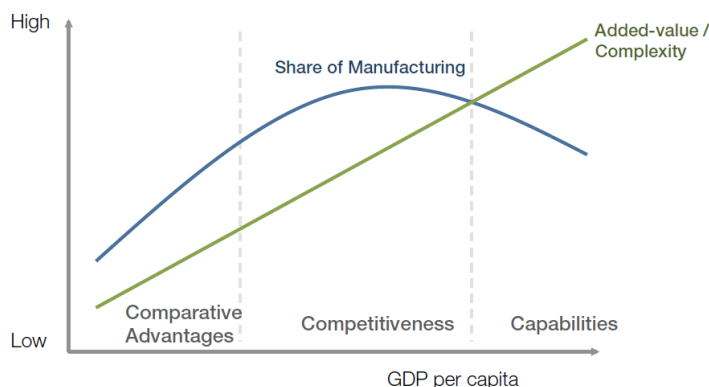
KONKURENTNOST INDUSTRIJSKOG SEKTORA

Konkurentnost industrije se često sagledava na osnovu efikasnosti upotrebe faktora proizvodnje (rada, kapitala, energije, sirovina). Iako troškovna konkurentnost određuje efikasnost upotrebe svih faktora proizvodnje, intenzitet upotrebe determiniše značaj pojedinih faktora u proizvodnji i izgradnji konkurentnosti. Primera radi, jedinični troškovi rada su dobar pokazatelj

industrijske konkurentnosti jer nastaju u proizvodnom procesu, obuhvataju najveću troškovnu komponentu i pokazuju koliko ukupni troškovi rada učestvuju u ostvarenoj produktivnosti, odnosno novostvorenoj vrednosti.

Povećanje produktivnosti je od ključnog značaja za unapređenje konkurentnosti industrijskih preduzeća. Industrijalizacija nošena stalnim rastom produktivnosti omogućila je razvoj savremene privrede. Unapređenjem konkurentnosti industrije uvećavala se i njena uloga i značaj u ekonomskom razvoju pojedinih zemalja. Iako se udeo industrije u bruto domaćem proizvodu u većini razvijenih zemalja smanjuje, produktivnost industrije se i dalje povećava što joj još uvek daje centralnu ulogu u savremenoj privredi. Tehnološke promene menjaju prirodu industrije, povećavaju njenu produktivnost i unapređuju.

Proizvodne i tehnološke mogućnosti industrijskih preduzeća zemalja koje se nalaze na različitim nivoima ekonomske razvijenosti su različite. U ranim fazama razvijenosti industrije, akcenat u razvoju je bio na komparativnim prednostima, čiji su izvori stalni (npr. prirodni resursi) ili privremeni (jeftina radna snaga). Rastom GDP per capita, dolazi do promene relativnog udela sektora industrije u njegovom stvaranju. Preciznije, na nižim fazama ekonomske razvijenosti, najpre dolazi do relativnog rasta industrije u stvaranju GDP-a, a potom do smanjenja tog učešća. U ovoj fazi privredne razvijenosti, težište je na rastu efikasnosti industrijske proizvodnje. U narednoj fazi privredne razvijenosti zemalja, težište u razvoju industrijskih preduzeća je na unapređenju njihove konkurentnosti stvaranjem sposobnosti (Slika 1).



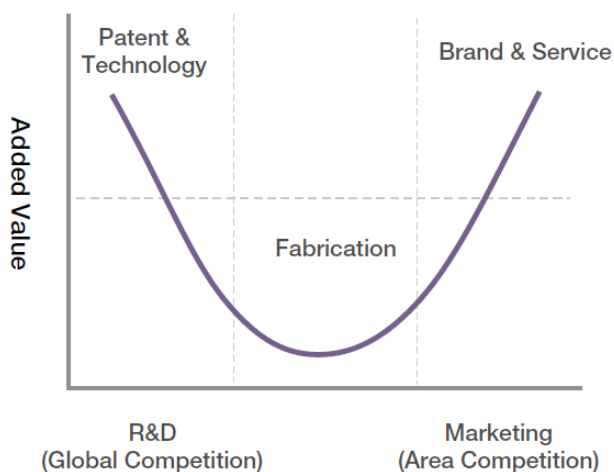
Slika 1. Tranzicija ka sposobnostima u industriji (World Economic Forum, 2014).

Figure 1. The Transition towards Manufacturing Capabilities (World Economic Forum, 2014).

LANAC VREDNOSTI KAO ANALITIČKI INSTRUMENTARIJ U STRATEGIJI UNAPREĐENJA KONKURENTNOSTI INDUSTRIJSKIH PREDUZEĆA

Konkurentnost industrijskih preduzeća nesumnjivo označava jedan od najkompleksnijih pokazatelja njihove uspešnosti. Ona podrazumeva efektivnije i efikasnije poslovanje preduzeća u ovoj privrednoj grani od konkurenata praćeno uspehom na tržištu, bez protekcionizma i subvencija (Pokrajac, Nikolić, Filipović, Josipović i Vasić, 2016).

Strategija unapređenja konkurentnosti savremenih industrijskih preduzeća podrazumeva promenu značaja pojedinih aktivnosti u globalnom lancu vrednosti. Na značaju dobijaju aktivnosti koje prethode neposrednom stvaranju proizvoda (istraživanje i razvoj, patentna zaštita) i koje slede proces proizvodnje (marketing, brendiranje proizvoda). U ovim aktivnostima lanca vrednosti su skoncentrisani relativno visoki nivoi dodate vrednosti u sektoru industrije hrane u privredno vodećim zemljama u svetu (Slika 2).



Slika 2. Generička Smajl kriva u lancu vrednosti (World Economic Forum, 2014).
Figure 2. Generic Smile Curve in a Value Chain (World Economic Forum, 2014).

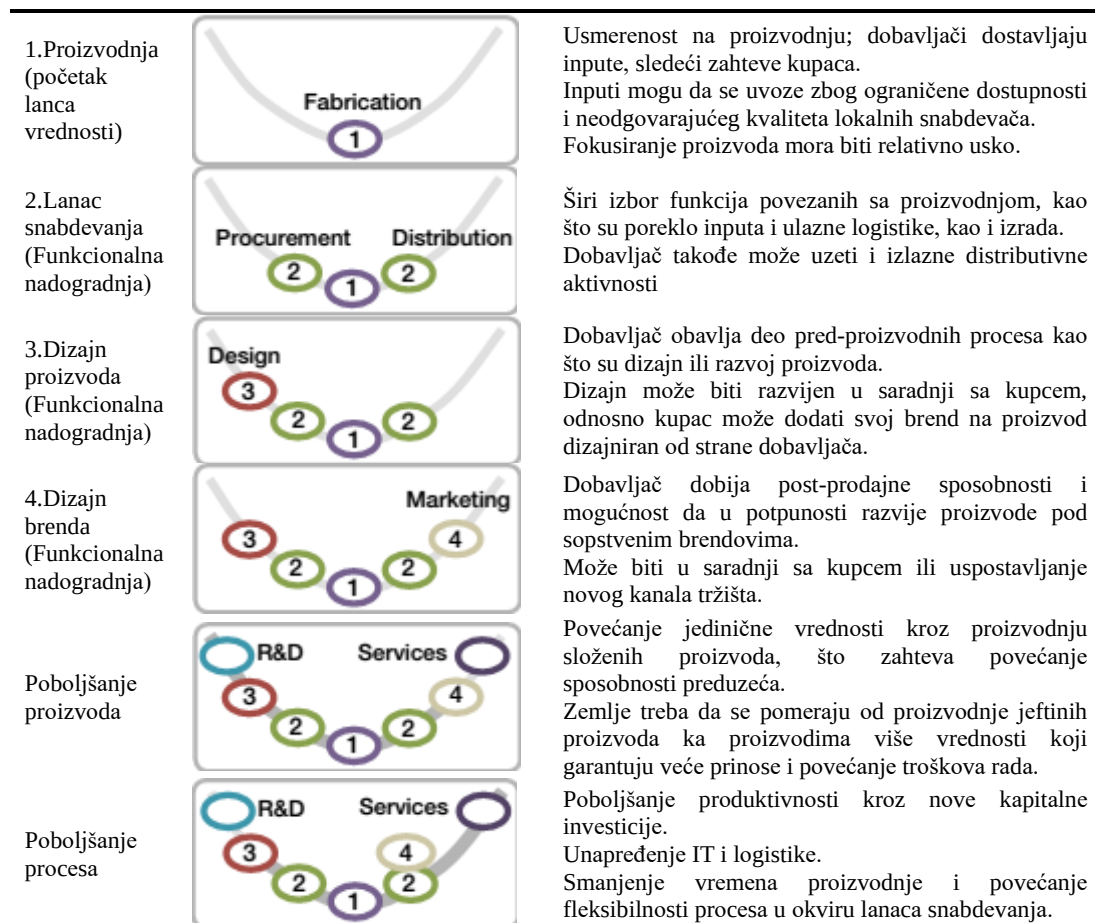
Lanac vrednosti predstavlja sistematski način sagledavanja aktivnosti koje jedno preduzeće obavlja i načina na koji kompanije međusobno deluju jedne na drugu. On je neophodan kako bi se analizirali izvori konkurentske prednosti. Dakle, reč je o načinu posmatranja procesa poslovanja kao na lanac aktivnosti koje transformišu inpute u outpute kao vrednosti za kupce. Vrednost za kupca izvodi se iz aktivnosti po kojima se posmatrani proizvod razlikuje od istovetnih drugih proizvoda, koje deluju u pravcu smanjenja troškova. Vrednosne aktivnosti su blokovi koje grade konkurentsku prednost (Porter, 1980).

Kompoziciju lanca vrednosti čine primarne i podržavajuće aktivnosti koje su uključene u stvaranje vrednosti. „U okviru svake kategorije primarnih i sekundarnih aktivnosti postoje tri tipa funkcija koje na različite načine doprinose konkurentskoj prednosti: direktno, indirektno i osiguranjem kvaliteta. Direktno utiču aktivnost koje su neposredno uključene u kreiranje vrednosti za kupce (montaža, obrada delova, proizvodna operativa, dizajn i sl.). Indirektni uticaj imaju aktivnosti koje omogućavaju obavljanje poslovnih aktivnosti na kontinualnoj osnovi (održavanje, termiranje, upravljanje proizvodnom operativom). Aktivnosti koje obezbeđuju kvalitet ostalih aktivnosti (procene, inspekcija, testiranje, nadgledanje i sl.) takođe su od značaja za konkurentsku prednost“ (Milisavljević, 2012).

Analiza izvora unapređenja konkurentnosti putem lanca vrednosti omogućuje bolju identifikaciju snaga i slabosti unutar preduzeća. Zato preduzeće mora analizirati sve aktivnosti u lancu nezavisno od toga da li ono obavlja ili ne obavlja te aktivnosti. Pomoću analize utvrđuju se troškovi tih aktivnosti i dolazi do odgovora na pitanje da li preduzeće ima prednosti u troškovima u odnosu na konkurenciju. Takođe, istražuju se karakteristike aktivnosti kako bi se došlo do odgovora na koji način svaka aktivnost u lancu vrednosti potencijalno može unaprediti konkurentnost proizvoda ili usluge. Postoje dva oblika konkurentne prednosti: prednost niskih troškova i diferencijacija. Konkurentska prednost se postiže isporučivanjem jednake vrednosti kupcima uz niže troškove od konkurencije (prednost niskih troškova) ili davanjem veće vrednosti kupcima uz prosečne troškove (diferencijacija).

Pojavljaju se novi oblici konkurencije, koji kao različiti segmenti lanca vrednosti zahtevaju različite sposobnosti. U ovoj fazi privrednog razvoja pojedinih zemalja dolazi do premeštanja dobrog dela industrijske proizvodnje u zemlje u razvoju, posebno u velike azijske privrede u usponu. Međutim, treba imati u vidu da upravo ove faze globalnog lanca vrednosti postaju relativno standardizovane i da se one odlikuju relativno niskim stopama prinosa u poređenju sa stopama prinosa, aktivnosti koje prethode neposrednoj proizvodnji (npr. aktivnosti istraživanja i razvoja, dizajn) i slede proces neposredne proizvodnje (npr. marketing i logistika).

Preduzeća unapređuju svoju konkurentnost u okviru funkcionalne, proizvodne i procesne nadogradnje. Funkcionalna nadogradnja podrazumeva razvoj šireg niza aktivnosti u različitim segmentima lanca vrednosti. Proizvodna nadogradnja se fokusira na projektovanje, proizvodnju i distribuciju proizvoda veće vrednosti. Nadogradnja procesa se fokusira na poboljšanje proizvodnje i distributivni lanac kroz kapitalna ulaganja.



Slika 3. Nadogradnja lanca vrednosti (World Economic Forum, 2014).

Figure 3. Upgrading the Value Chain (World Economic Forum, 2014).

Obično postoje četiri faze funkcionalne nadogradnje:

- **PROIZVODNJA** (1. unos u lanac vrednosti): U ovoj fazi proizvođač obezbeđuje jednostavne procese proizvodnje, često koristeći uvozne inpute (delove i sirovine). Cilj je da se iskoriste niži troškovi rada, posebno u izvozno orijentisanim oblastima.
- **LANAC SNABDEVANJA** (2. funkcionalna nadogradnja): Proizvođač je uključen u širi spektar aktivnosti. Proizvođač stoga stvara sopstvenu mrežu dobavljača i može imati bolju kontrolu kvaliteta, kvantiteta i učestalosti unosa. Ovo takođe može podrazumevati kretanje nizvodno duž lanca snabdevanja obuhvatajući i aktivnosti pakovanja i isporuke.
- **DIZAJN PROIZVODA** (3. funkcionalna nadogradnja): U ovom slučaju, proizvođač preuzima aktivnosti dizajna ili razvoja proizvoda.
- **BREND PROIZVODA** (4. funkcionalna nadogradnja): U ovoj fazi proizvođač je u mogućnosti da razvija sopstvene proizvode i prodaje ih na regionalnim ili globalnim tržištima. Ovo posebno podrazumeva razvoj priznatih brendova.

- Pored četiri glavne faze funkcionalne nadogradnje, mogu se dodati dva dodatna oblika nadogradnje:
- NADGRADNJA PROIZVODA: Na kraju, proizvođač je sposoban da proizvede sve složenije i inovirane proizvode.
- NADGRADNJA PROCESA: Glavni cilj u ovoj fazi je rast produktivnost primenom metoda proizvodnje, koje obično uključuju kapitalne investicije (npr. oprema za proizvodnju).

Dodatne strategije lanca snabdevanja mogu ići u pravcu obezbeđenja visoko odgovorne proizvodnje, sa kraćim vremenom isporuke i većom fleksibilnošću (Slika 3).

ZAKLJUČCI

Konkurentnost preduzeća označava sposobnost preduzeća da održi i unapredi svoj tržišni položaj zahvaljujući proizvodnji kvalitetnijih proizvoda na vreme i po konkurentnim cenama. Drugim rečima, konkurentnost se ogleda u sposobnosti preduzeća da dosledno i profitabilno proizvodi dobra koja zadovoljavaju zahteve otvorenog tržišta u pogledu cene, kvaliteta, itd.. Ukratko, sposobnost preduzeća da na tržištu stvori vrednost koja je u bilo kojem području bolja od konkurencije je suština konkurentne pozicije preduzeća na tržištu. Proizilazi da relativni karakter konkurentne prednosti preduzeća onemogućava bilo kakvo njeno razmatranje u apsolutnim vrednostima.

Analiza unapređenja konkurentnosti industrijskog preduzeća putem lanca vrednosti omogućuje identifikaciju snaga i slabosti unutar preduzeća. Zato preduzeće mora analizirati sve aktivnosti u lancu nezavisno od toga da li ono obavlja ili ne obavlja te aktivnosti. Pomoću analize utvrđuju se troškovi tih aktivnosti i dolazi do odgovora na pitanje da li preduzeće ima prednosti u troškovima u odnosu na konkurenciju. Takođe, istražuju se karakteristike aktivnosti kako bi se došlo do odgovora na koji način svaka aktivnost u lancu vrednosti potencijalno može unaprediti konkurentnost proizvoda.

LITERATURA

- Maksimović, Lj. (2012). Sistemska ograničenja konkurentnosti privrede Srbije. *Ekonomski horizonti* 14(2), 99-109.
- Milisavljević, M. (2017). *Strategijski menadžment*. Beograd: Data Status.
- Pokrajac, S., Nikolić, M., Filipović, M., Josipović, S., & Vasić, M. (2016). Industrial competitiveness as a basis of Serbian reindustrialization. *Journal of Applied Engineering Science*, 14(2), 248-259.
- Porter, M. (1980). *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*. New York: Free Press.
- World Economic Forum. (2014). *The Future of Manufacturing: Driving Capabilities, Enabling Investments*. Global Agenda Council on the Future of Manufacturing.

CAPACITY BUILDING IN THE FUNCTION OF INCREASING COMPETITIVENESS OF FOOD PRODUCERS

Zoran Brljak¹, Srđan Milićević²

¹Faculty for Business Economics and Finance, Educons University, Vojvode Putnika 87, 21202
Sremska Kamenica, Serbia, srdjan.milicevic@metropolitan.ac.rs

²Faculty for Management, Metropolitan University, Tadeuša Košćuška 63, 11158 Belgrade, Serbia

ABSTRACT

This paper explains the importance of capacity building to improve the competitiveness of food producers. We first consider a more precise definition of the concept of industry competitiveness, especially with the aim of describing the most important pillars on which the growth and development of companies in the food industry is based. It is pointed out that the development of information technologies in the last thirty years on a global scale has significantly changed and modified the environment in which companies operate in the food industry, which has, among other things, motivated the emergence of models for managing production and distribution activities in the food industry. Under the influence of information technologies, but also of many processes related to comparative prices of production factors on the world market, on the one hand, as well as numerous mergers and acquisitions of industrial enterprises, on the other hand, this century has seen the transformation of a global industrial sector dominated by large conglomerates. The attention of the management of industrial companies in this period has grown increasingly focused on the development of capabilities, as a form of improving the competitiveness of not only these businesses, but also of small food producers. The focus of management on capacity building is primarily aimed at increasing added value. However, it should be noted that the production phase of the global value chain is becoming relatively standardized and is therefore characterized by ever lower yields. At the same time, in the global value chain of industrial production, activities that precede direct production (research and development, design) and follow the process of direct production (marketing, logistics) are gaining in importance.

Keywords: food industry, food producer management, capacity building, competitiveness, value chain.

DISKONTNA STOPA KAO KLJUČNA MIKROEKONOMSKA KATEGORIJA U MENADŽMENTU PRIRODNIM RESURSIMA

Zoran Brljak¹, Srđan Milićević²

¹Fakultet za poslovnu ekonomiju i finansije Univerziteta Edukons, Vojvode Putnika 87, 21202 Sremska Kamenica, Srbija

²Fakultet za menadžment Univerziteta Metropoliten, Tadeuša Koščuška 63, 11158 Beograd, Srbija, srdjan.milicevic@metropolitan.ac.rs

SAŽETAK

U sklopu strateškog upravljanja životnom sredinom potreba održivog upravljanja prirodnim resursima je od primarnog značaja. Suština menadžmenta prirodnim resursima je omogućavanje nesmetanog razvoja privrede i društva, uz održivo korišćenje prirodnog kapitala. Menadžment obnovljivim i neobnovljivim prirodnim resursima se temelji na sistemskom pristupu razumevanja dugoročne dinamike kompleksnih interakcija društvenog, privrednog i prirodnog sistema. U analizi obnovljivih resursa valja se usredsrediti na istraživanje pojedinih vrsta resursa. Nužno je pri tome obratiti pažnju na ekološku ravnotežu i međuzavisnost vrsta. Pitanje optimalne upotrebe obnovljivog resursa može biti vrlo složeno budući da treba istražiti optimalnu upotrebu niza međuzavisnih vrsta. Kod menadžmenta prirodnih resursa ključna analitička kategorija je diskontna stopa. Najkraće radi se o godišnjoj stopi po kojoj se diskontuju buduće koristi ili troškovi u odnosu na sadašnje koristi ili troškove. Za obnovljive prirodne resurse osnovno pravilo optimalnog iskorišćavanja resursa je da je diskontna stopa jednaka biološkoj stopi rasta uvećanoj za rast vrednosti kapitala. Za neobnovljive prirodne resurse postoji pravilo: diskontna stopa je jednaka rast vrednosti kapitala, što znači da ih treba iskorišćavati tako da stopa rasta i cena iskorišćavanja resursa bude jednaka diskontnoj stopi.

Ključne reči: ekološki menadžment, obnovljivi prirodni resursi, neobnovljivi prirodni resursi, diskontna stopa, održivi razvoj.

UVOD

Najteži i najveći poslovni izazov strateškog upravljanja životnom sredinom je koncipiranje optimalne strategije upravljanja prirodnim resursima koja istovremeno zadovoljava ekonomske i ekološke kriterijume razvoja. U tom se cilju po pravilu primenjuju scenariji kojima se sagledavaju različite mogućnosti i dometi upravljanja prirodnim resursima.

Prirodni resursi su različiti oblici prirodnih bogatstava koji čine osnovu čovekovog života i njegove ekonomske aktivnosti. Vredni su za ekonomske aktivnosti, a javljaju se u prirodnom stanju. Brojne su funkcije prirodnih resursa u procesu proizvodnje i održavanja ravnoteže životne sredine (Cvetanović i Despotović, 2015). Dele se na neobnovljive i obnovljive prirodne resurse. Suština upravljanja prirodnim resursima jeste nastojanje da se omogući nesmetani razvoj privrede i društva, s jedne, uz istovremeno očuvanje prirodnog kapitala, s druge strane.

URAVLJANJE NEOBNOVLJIVIM PRIRODNIM RESURSIMA

Eksploatacija neobnovljivih prirodnih resursa smanjuje njihovu količinu za korišćenje u budućnosti. Pretpostavljajući postojanje tržišta potpune konkurencije, rast cena treba da odražava deficit resursa. Međutim, zahvaljujući uticaju tehnoloških promena, otkrivanju novih ležišta i eksploataciji manje rentabilnih nalazišta, može se povećati ponuda konkretnih neobnovljivih prirodnih resursa (Cvetanović i Despotović, 2017).

Mnogobrojna pitanja koja prate eksploataciju prirodnih resursa u najelementarnijem smislu su vezana za sagledavanje mogućih promena u njihovoj ponudi i tražnji. Pritom, valja uvek imati u vidu činjenicu da se ekonomska ponuda prirodnih resursa razlikuje od fizičke ponude. Najkraće,

fizička ponuda je limitirana, ali uopšteno posmatrajući, nije nedvosmisleno poznata njena količina. Merilo koje se najčešće koristi prilikom izračunavanja životnog veka konkretnog oblika neobnovljivog prirodnog resursa vezano je za kategoriju rezervi. Pod rezervama se podrazumeva deo prirodnih resursa koji se mogu uz poznatu tehnologiju na efikasan način koristiti (Haris, 2009). Elementarno pitanje koje se ovom prilikom nameće je na koji način će potrošnja neobnovljivih prirodnih resursa, nove tehnologije i naučna i tehnološka otkrića uticati na ponudu i tražnju neobnovljivih prirodnih resursa, što će sa svoje strane, neminovno uticati i na kretanje njihovih cena u budućnosti. Ali, u traženju odgovora na ovako postavljeno pitanje, od presudnog značaja je karakter svojine nad neobnovljivim prirodnim resursima. Neoklasični ekonomisti su kategorični u stavu da je korišćenje neobnovljivih resursa u javnom vlasništvu uvek neefikasno.

Ponuda neobnovljivih prirodnih resursa u svetlu ekonomske analize se razlikuje od tzv. fizičke ponude. U tom smislu, govoreći o ponudi prirodnih resursa imamo u vidu kategoriju rezervi prirodnih resursa (Slika 1).



Slika 1. Podela neobnovljivih prirodnih resursa (Haris, 2009).

Figure 1. Distribution of non-renewable natural resources (Haris, 2009).

U grupu neobnovljivih resursa prvenstveno spadaju mineralni resursi, rude metala i nemetala, te energetske resursi, ugalj, sirova nafta i prirodni gas. Ti resursi, formirani u davnoj geološkoj prošlosti, smatraju se neobnovljivim jer su za njihovo stvaranje bili potrebni milioni godina. Otuda se govori o fiksnim zalihama iscrpljivih resursa pa se problem optimalne upotrebe svodi na pronalaženje optimalnog tempa iscrpljivanja, tj. optimalne stope eksploatacije resursa. Glavna je karakteristika neobnovljivih resursa da su njihove količine od prirode date i stalne pa za njih nije primenjiva koncepcija održive upotrebe resursa kao za obnovljive resurse, već je važna stopa nestajanja i ukupna količina resursa. Za izračunavanje i predviđanje sadašnje i buduće dostupnosti i oskudice resursa potrebo je kombinovano koristiti metode prirodnih i društvenih nauka. Usklađivanje potencijalnih zaliha neobnovljivih resursa (što je povezano s rastom stanovništva, tehničkim napretkom, društvenim i prirodnim očekivanjima, itd.), neizvestan je posao. Stoga će “rasprave o oskudici resursa” i nadalje delimično ostati u sferi “ideologije zaštite životne sredine” (tehnocentrični i ekocentrični stavovi). Stanovište o “ograničenju rasta” povezano je s tzv. Maltusovom perspektivom. Na osnovi te perspektive predviđa se apsolutna fizička oskudica, tj. nestajanje resursa kao najverovatniji ishod u bliskoj budućnosti. Iz toga je proizašlo stanovište koje naglašava važnost ekoloških ograničenja u eksploataciji resursa. U biti, to je argument koji potvrđuje kako će biti potrebne velike količine energije da bi se mogli iskorišćavati resursi čiji je kvalitet sve manji. To će izazvati neprihvatljivi nivo cena te nestanak vrednih područja i kapaciteta koji ljudima pružaju zadovoljstvo. Suprotno stanovište je imao engleski ekonomist David Rikardo koji je zastupa stav po kome će tržište i tehnologija omogućiti nesmetano korišćenje postojećih resursa i pronalaženje novih – supstitucionalnih resursa. Fizičko izračunavanje (procena) oskudnosti resursa može se obaviti kombinovanjem geoloških podataka o rudama ili energetskim

rezervama, uz određeno predviđanje tražnje za tim resursima. Međutim, procene zaliha neobnovljivih resursa se preispituju (Črnjar i Črnjar, 2009).

Za menadžment neobnovljivih resursa od izuzetne važnosti je kategorija diskontne stope. Najkraće, to je godišnja stopa po kojoj se diskontuju buduće koristi ili troškovi u odnosu na sadašnje vrednosti i troškove. Dakle, moguće je pisati *diskontna stopa = rast vrednosti kapitala*. Neobnovljive resurse treba iskorišćavati tako da stopa rasta cene iskorišćavanja resursa bude jednaka diskontnoj stopi. To je pravilo poznato pod nazivom jednostavno Hotellingovo pravilo, odnosno teoriji koja kaže da u ravnoteži cena umanjena za troškove poizvodnje resursa mora da raste stopom koja je izjednačena sa visinom kamatne stope. Ovo pravilo se primenjuje samo u elementarnim slučajevima, poput onih u kojima se kompanija suočava s nultnim troškovima iskorišćavanja resursa (Milutinović, 2020).

UPRAVLJANJE OBNOVLJIVIM PRIRODNIM RESURSIMA

Obnovljivi resursi su oni čije zalihe nisu stalne i uz određene uslove mogu se obnavljati (npr. šume, ribe, sunčeva energija, vetar, itd.). Ti resursi imaju svojstvo prirodnog rasta, ili kvantitativne regeneracije, što im daje posebno značenje za ljudsku upotrebu. Ukoliko intenzitet upotrebe prirodnih zaliha ne prelazi dinamiku njihovog obnavljanja, upotreba ovih resursa može biti vremenski neograničena. Ipak, rast biološke populacije nije neograničen. Maksimalni nivo zaliha ovih resursa određen je kapacitetom nosivosti životne sredine, odnosno nivoom populacije i potrošnje koji se može održati pomoću dostupne baze prirodnih resursa. Povećanje zaliha obnovljivih resursa za čovečanstvo je vrlo važno jer se oni mogu trajno iskorišćavati uz određene uslove. Neracionalna upotreba resursa može dovesti do trajnog nestanka nekog od njih. To će se dogoditi ako je stopa iskorišćavanja veća od prirodnog priraštaja određenog resursa. Može se dogoditi da se količina resursa smanji ispod mogućnosti obnove zbog nekih drugih razloga (npr. zagađenja), što sve treba uzimati u obzir prilikom upravljanja resursima.

Neracionalna upotreba resursa može dovesti do trajnog nestanka nekog od njih. U analizi obnovljivih resursa valja se usredsrediti na istraživanje pojedinih resursa ili vrsta. Neophodno je pri tome obratiti pažnju na ekološku ravnotežu i međuzavisnost vrsta. Zbog toga pitanje optimalne upotrebe obnovljivog resursa može biti vrlo složeno jer treba istražiti optimalnu upotrebu niza međuzavisnih vrsta.

Ako postoji slobodan pristup eksploataciji obnovljivog resursa, kao što je to ulov riba na otvorenom moru, nivo zarade će privlačiti nove ribare, a maksimalna zarada ostvariće se kada je granični prihod jednak graničnom trošku. Otvorena konkurencija u eksploataciji resursa pojaviće se kada ne postoje "uređena vlasnička prava", ili kada niko nije vlasnik resursa, npr. ribljeg fonda. Mnogi istraživači su mišljenja da slobodan pristup obnovljivim resursima podrazumeva tzv. tragediju zajedničkog vlasništva. Naime, da bi udovoljio vlastitim interesima, svaki korisnik nastoji da uzme za sebe što veću količinu resursa, što dovodi do porasta ukupnog nivoa eksploatacije resursa i do njihovog uništenja u budućnosti.

Državno vlasništvo bi donekle moglo rešiti "tragediju" zajedničkog vlasništva obnovljivih prirodnih resursa, jer bi se prekomerna njihova upotreba resursa i troškovi nastali po tom osnovu mogle prevaliti na pojedine korisnike. Da bi javno vlasništvo funkcionisalo, država mora uspostaviti monitoring korišćenja resursa i utvrditi jasna pravila ponašanja.

Za obnovljive resurse osnovno pravilo optimalnog iskorišćavanja resursa da je *diskontna stopa = biološka stopa rasta + rast vrednosti kapitala*, što omogućuje da se eksploatacija ograniči na iznos održive upotrebe.

Zbog čega je diskontna stopa važna i kako utiče na problem očuvanja resursa? Primeri pokazuju da će visoka diskontna stopa koju primeni korisnik resursa (ili koja je jednostavno visoka u odnosu na biološku stopu rasta obnovljivog resursa zaliha), podsticati inicijativu da se odmah pristupi korišćenju resursa, a ne kasnije. Osim toga, visoka diskontna stopa će dovesti do prekomerne upotrebe resursa uz rizik njegovog nestajanja resursa. Obnovljivim resursima preti prekomerna upotreba i nestajanje, ako postoje uslovi otvorenog pristupa tim resursima ili ne postoje precizno definisana vlasnička prava. Efikasni menadžment obnovljivim resursima zahteva određeni režim upravljanja koji se temelji na pravima, dužnostima, povlasticama i odgovornosti.

ZAKLJUČCI

Za menadžment obnovljivih i neobnovljivih resursa od izuzetne važnosti je kategorija diskontne stope. Diskontna stopa označava godišnju stopu po kojoj se diskontuju buduće koristi ili troškovi u odnosu na sadašnje vrednosti i troškove.

Važno je znati da se izračunavanje diskontne stope razlikuje u menadžmentu neobnovljivih i menadžmentu obnovljivih prirodnih resursa. Konkretno, u slučaju neobnovljivih prirodnih resursa diskontna stopa je jednaka stopi rasta vrednosti kapitala. Za obnovljive resurse osnovno pravilo optimalnog iskorišćavanja resursa je da je veličina diskontne stope jednaka zbiru biološke stope rasta i stope rasta vrednosti kapitala.

LITERATURA

- Cvetanović, S. i Despotović, D. (2015). *Kapital, održivi razvoj i ekonomska politika*, Niš: Filozofski fakultet Univerziteta u Nišu.
- Cvetanović, S. i Despotović, D. (2017). Osnovne funkcije i vrste prirodnih resursa. U *Zborniku radova 7. Međunarodni simpozijum o upravljanju prirodnim resursima*, (str.151 -156). Zaječar.
- Črnjar, M. i Črnjar, K. (2009). *Menadžment održivoga razvoja: ekonomija, ekologija, zaštita okoliša*. Opatija: Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu u Opatiji Sveučilišta u Rijeci.
- Haris, Dž. (2009). *Ekonomija životne sredine i prirodnih resursa*. Beograd: Datastatus.
- Milutinović, S. (2020). *Upravljanje prirodnim resursima*. Niš: Fakultet zaštite na radu Univerziteta u Nišu.

DISCOUNT RATE AS THE KEY MICROECONOMIC TECHNIQUE IN THE NATURAL RESOURCES MANAGEMENT

Zoran Brljak¹, Srđan Milićević²

¹Faculty for Business Economics and Finance, Educons University, Vojvode Putnika 87, 21202 Sremska Kamenica, Serbia

²Faculty for Management, Metropolitan University, Tadeuša Košćuška 63, 11158 Belgrade, Serbia, srdjan.milicevic@metropolitan.ac.rs

ABSTRACT

As part of strategic environmental management, the need for sustainable management of natural resources is of primary importance. The essence of natural resource management is to enable the unhindered development of society, without reducing natural capital. Management of renewable and non-renewable natural resources is based on a systematic approach to understanding the long-term dynamics of complex interactions of social, economic and natural systems. The analysis of renewable resources should focus on researching certain types of resources. It is vital to take into account the ecological balance and interdependence of species. Consequently, the issue of optimal use of a specific renewable resource can be very complex because the optimal use of a number of interdependent species needs to be explored. In natural resource management, the key microeconomic technique in determining an efficient allocation is to determine the discount rate. In short, it is the annual rate at which future benefits or costs are discounted to current benefits or costs. For the management of renewable natural resources, the basic rule of optimal utilization is a discount rate equal to the sum of the biological growth rate and the growth rate of the value of capital, which ensures that exploitation is limited to a sustainable level. There is a rule for non-renewable natural resources: the discount rate is equal to the growth of the value of capital, which means that the growth rate of resource utilization prices should be equal to the discount rate.

Keywords: environmental management, renewable natural resources, nonrenewable natural resources, discount rate.

POSLOVNA KOMUNIKACIJA KAO FAKTOR UPRAVLJANJA LJUDSKIM RESURSIMA

Lolić Slađana

Univerzitet za poslovne studije, Ekološki fakultet, Jovana Dučića 23a, 78000 Banja Luka, Bosna i
Hercegovina, lolics537@gmail.com

SAŽETAK

U savremenim uslovima poslovanja, nemoguće je zamisliti uspješno poslovanje bez adekvatne poslovne kulture. Upravljanje ljudskim resursima je vrlo složen proces. Veoma složen proces je i realizacija poslovanja. Za usvršavanje ljudskih resursa i razvoj poslovanja mora se sprovesti uspješna poslovna komunikacija. Veza između upravljanja ljudskim resursima u jednoj organizaciji i razvoja komunikacionih vještina se manifestuje kroz nivo poslovne kulture i mora se stalno raditi na njenom poboljšanju. Uspješno izvršavanje funkcija menadžmenta rezultat je uspješne poslovne komunikacije. U ovom radu se ukazuje na značaj poslovne komunikacije za razvoj i upravljanje ljudskim resursima u savremenim uslovima poslovanja.

Ključne riječi: menadžment, komunikacija, ljudski resursi.

UVOD

Svakodnevno u privatnom i poslovnom životu dolazimo u situaciju da sa nekim o nečemu komuniciramo. Zapravo, upućenost na druge ljude i rad sa njima je uvijek zanimljiva, ali ne i jednostavna aktivnost. Komuniciranje je jedno od osnovnih sredstava pomoću kojih od okoline dobijamo ono što želimo (Petar, 2001). Ljudi se međusobno razlikuju i imaju različite interese, ali komunikacijom se upravo služe da bi se te razlike prevazišle i interesi približili. Dobra komunikacija je ona koja je plodonosna, odnosno ona koja ostvaruje ciljeve osoba koje komuniciraju.

Komunikacija je u tijesnoj vezi sa svim područjima ljudskog života i djelovanja. Ne postoji segment privatnog, a tako ni organizacijskog djelovanja u kojem komunikacija nije bitna. Samom komunikacijom postižu se organizacijski ciljevi pa je veoma bitno da komunikacija bude uspješna. Poslovanje svakog preduzeća zavisi od kvaliteta ljudskog kapitala kojeg zaposlenici posjeduju (Šarenac, Pavličić, i Begu, 2006). Svaka organizacija teži ka usavršavanju ljudskih resursa. Veza između upravljanja ljudskim resursima i razvojem njihovih komunikacionih vještina se manifestuje kroz nivo poslovne kulture. Poslovna komunikacija koju zaposlenici posjeduju, potrebne vještine poput inovativnosti, kreativnosti, informisanosti i znanja donose stratešku prednost (Vukmir, 2001). Zaposlenici, ljudski potencijal tako predstavlja najvažniji resurs u kreiranju dodatnih vrijednosti preduzeća.

POSLOVNA KOMUNIKACIJA, MENADŽMENT, LJUDSKI RESURSI

Komunikacija se smatra jednom od najstarijih ljudskih aktivnosti koju danas svakodnevno upotrebljavamo u privatnim i poslovnim odnosima. Prisutna je gotovo u svim sferama života i u različitim životnim situacijama, a posebno je važna u ekonomiji i trgovini (Tolić, 2002). Ipak, jasno je da svi ljudi, a ponekad i poslovne organizacije, pa i države, nemaju potpuno razvijenu vještinu poslovnog komuniciranja, te zadiru od ovog veoma pozitivnog procesa kojim se rješavaju konflikti. To je najvjerovatnije posljedica nedovoljnog razumijevanja samog procesa i strategije poslovne kulture.

Korišćenje raznih vrsta manipulacije, kao pregovaračke taktike, takođe doprinosi nepopularnosti poslovnom komuniciranju u određenim krugovima. Mnogi ljudi poslovnu

komunikaciju doživljavaju kao nepošten proces u kojem jači uvijek dobija, a slabiji neminovno gubi (Volkema, 2000).

Poslovno komuniciranje kao proces otklanjanja konflikte u kome tražimo uzajamno prihvatljiv sporazum za strane uključene u taj proces i ima za cilj da nađe pomirljivo rješenje za obe strane (Lewicki, Saunders, Minton, & Barry, 2003).

Uspješno poslovno komuniciranje je dobar osjećaj za obe strane, odnosno da sve strane iz pregovora izađu sa osjećajem da su, uslovno rečeno, pobijedile. To je važno iz razloga što dogovor mora biti prihvatljiv i dovoljno argumentovan za svaku stranu, posmatrano sa njenog stanovišta (Tudor, 1992). Ako nije tako, onda to nije dogovor nego prinudno rješenje koje nema dugoročan karakter, gdje se vrlo brzo može očekivati novo nezadovoljstvo one strane koja smatra da je oštećena, i novi konflikt koji će, po pravilu, biti još veći.

Poslovna komunikacija kao proces razmjene informacija, značenja i osjećaja među ljudima je veoma bitna za uspješno poslovanje (Radivojević, 2006).

Sposobnost preciznog i jasnog poslovnog komuniciranja u poslovnom svijetu, može pomoći u odnosu s klijentima ili kolegama, u pregovorima, organizaciji posla ili pri donošenju odluka (Tomašević i Lišanin, 2004).

Poslovno komuniciranje se uvijek odvija u vrlo važnim poslovnim situacijama, od ključnog je značaja poznavanje osnovnih psiholoških komunikoloških, ali i strateških faktora koji donose uspjeh u poslovnoj komunikaciji. Posebnu važnost poslovnoj komunikaciji daje i činjenica da je u svakodnevnoj upotrebi pri upravljanju i vođenju preduzeća, u svakodnevnim procesima delegiranja ovlaštenja i timskog rada (Reardon, 1998).

Cilj svakog poslovnog komuniciranja mora biti razumijevanje. Poslovno komuniciranje kao osnov poslovne kulture je proces u kome dvije ili više osoba raspravljaju o zajedničkim, ali i konfliktnim interesima s namjerom da postignu sporazum od kojega će obe strane imati korist (Lamza-Maronić i Glavaš, 2008). Upravo zbog toga je poslovno komuniciranje složen proces koji se svodi na prevazilaženje prepreka i savladavanje teškoća. Dakle, poslovno komuniciranje predstavlja jednu od ključnih poslovnih sposobnosti koja se temelji na nematerijalnim resursima – sposobnostima i vještinama ljudskog kapitala, ali koja direktno utiče na rast profita i ukupan poslovni uspjeh (Kennedy, 2003).

REZULTATI I DISKUSIJA

Cilj ovog rada je odgovoriti na pitanje u kojoj mjeri je zastupljena poslovna komunikacija u menadžmentu poslovanja, odnosno ispitati kako razmišlja zaposleni ljudski potencijal, klijenti i menadžeri i u kojoj je mjeri zastupljena poslovna komunikacija na relaciji ljudski potencijal – menadžer i to iz ugla ljudskog potencijala, klijenata i menadžera.

Pretpostavka je da između menadžmenta i ljudskog potencijala vlada bogata poslovna komunikacija. Primijenjeno je nekoliko statističkih postupaka. Svi su se na jedan ili drugi način bavili razmatranjem poslovnog komuniciranja i interakcije menadžer – ljudski potencijal i to iz ugla samih menadžera, ljudskog potencijala i klijenata.

U prvom redu je izvršena analiza mjera deskriptivne statistike da bi se ustanovile tendencije u okviru kojih se kreću dobijeni rezultati. Nakon toga je izvršena provjera odstupanja dobijenih distribucija u odnosu na normalnu. Poslije toga je razmatran stepen slaganja menadžera i ljudskog potencijala i klijenata oko procjene kvaliteta poslovne komunikacije menadžer – ljudski potencijal. Na osnovu svih ovih podataka dat je odgovor.

Podaci koji se odnose na kvalitet poslovne komunikacije menadžer – ljudski potencijal pokazuju vrlo visoke rezultate bez obzira na to da li se radi o procjeni samih menadžera, ljudskog potencijala ili klijenata. Sve tri varijable imaju vrijednosti aritmetičke sredine koje prelaze vrijednost 40. Imajući u vidu da je maksimalna moguća vrijednost za sve tri varijable 50, možemo jasno zaključiti da se radi o kvalitetnoj i frekventnoj procjeni poslovne komunikacije menadžer – ljudski potencijal.

Tabela 1. Mjere deskriptivne statistike za procjenu poslovnog komuniciranja menadžer – ljudski potencijal i to iz ugla samih menadžera, ljudskog potencijala i klijenata.

Table 1. Descriptive statistics measures for assessing business communication between manager and human potential from the point of view of the managers themselves, human potential and clients.

	Vrednovanje menadžera od strane ljudskog potencijala	Vrednovanje menadžera od strane klijenata	Samovrednovanje menadžera od strane menadžera
N	213	113	213
M	41,52	41,94	41,35
SE M	0,49	0,42	0,32
SD	7,23	6,15	3,44
W	52,31	37,94	11,85
Sk	-1,027	-0,52	-0,003
Ku	1,40	-0,65	-0,081
Min	11,00	26,00	33,00
Max	50,00	50,00	50,00
X^2	132,14	59,86	63,000
Df	28	22	15
P	0,00	0,00	0,00

N – uzorak

M – aritmetička sredina

SE M – standardna greška aritmetičke sredine

SD – standardna devijacija

W – varijansa

Sk – skjunis

Ku – kurtozis

X^2 – hi kvadrat test

df – stepen slobode

p – nivo statističke značajnosti

Ukoliko se pogledaju vrijednosti skjunisa kao indikatora horizontalnog pomjeranja distribucije skorova vidimo da su sve tri dobijene vrijednosti negativnog predznaka, što jasno sugerise da su rezultati svih ispitanika pomjereni ka višim skorovima, odnosno ka pozitivnom maksimumu. Kurtosis kao mjera vertikalnog odstupanja za procjenu datu od strane ljudskog potencijala pokazuje da je spljoštena, odnosno da ljudski potencijal daje značajno različite odgovore u odnosu na menadžere i klijente. S druge strane vidimo, da su rezultati menadžera i klijenata sa negativnim vrijednostima skjunisa, što pokazuje spljošteniju distribuciju od normalne, odnosno manji raspon skorova koje menadžeri i ljudski potencijal postižu.

Konačno, ukoliko se navedena odstupanja posmatraju u cjelini i ukoliko se dobijene raspodjele procjene poslovne komunikacije ljudski potencijal – menadžer uporede sa normalnom distribucijom, onda možemo zaključiti da sve tri procjene poslovne komunikacije ljudski potencijal – menadžer značajno odstupaju od normalne raspodjele. Naime, za sve tri procjene (menadžer, ljudski potencijal, klijent) statistička vrijednost hi kvadrat testa je statistički značajna. Napominjemo da su sve tri dobijene vrijednosti hi kvadrat testa statistički značajne na nivou 0,01. Drugim riječima, procjene poslovne komunikacije od strane menadžer, ljudski potencijal, klijent su pomjerene ka pozitivnim vrijednostima, odnosno na osnovu do sada dobijenih rezultata mogli bismo reći da je ispitivna poslovna komunikacija ljudski potencijal – menadžer bogata.

Dalje razmatranje je izvršeno na osnovu poređenja rezultata procjene poslovne komunikacije ljudski potencijal – menadžer dobijenih od strane ljudskog potencijala i klijenata. S obzirom na to da su podaci tako pripremljeni da odgovaraju zahtjevima primjene t testa za nezavisne uzorke, ovdje je u isto vrijeme posmatrano i postojanje statistički značajne razlike između procjena ljudskog potencijala i klijenata. Istovremeno će na ovaj način biti moguće dobiti i podatak o postojanju eventualnog stabilnog odnosa procjene poslovne komunikacije ljudski potencijal – menadžer od strane klijenata i ljudskog potencijala.

Tabela 2. Provjera značajnosti razlika u procjeni nastavnika od strane klijenata i ljudskog potencijala putem t testa.

Table 2. Checking the significance of differences in the evaluation of teachers by clients and human potential by means of the t test.

Varijabla	N	M	SD
Vrednovanje menadžera od strane ljudskog potencijala	213	41,52	7,23
Vrednovanje menadžera od strane klijenata	213	41,94	6,15

N – uzorak

M – aritmetička sredina

SD – standardna devijacija

Posmatrani podaci pokazuju da u procjeni kvaliteta poslovne komunikacije ljudski potencijal – menadžer između samih ljudskih potencijala i klijenata nije zabilježena ni jedna statistički značajna razlika niti na jednom nivou statističke značajnosti. Skorovi u procjenama koje postižu i jedni i drugi su vrlo visoki i među njima nema značajne razlike, odnosno i jedni i drugi procjenjuju poslovnu komunikaciju bogatu i kvalitetnu.

Tabela 3. Korelacija procjena poslovne komunikacije ljudski potencijal – menadžer od strane ljudskog potencijala i klijenta.

Table 3. Correlation of evaluations of business communication human potential - manager by human potential and client.

Varijabla	Vrednovanje menadžera od strane klijenata
Vrednovanje menadžera od strane ljudskog potencijala	0,240**

** – statistički značajno na nivou 0,01

Ukoliko se pogledaju korelacije između procjena poslovne komunikacije ljudski potencijal – menadžer koje daju klijenti i ljudski potencijal, vidi se da je dobijena korelacija vrijednosti 0,240 statistički značajna na nivou 0,01, što bi trebalo da znači ne samo da su procjene ljudskog potencijala i menadžera ujednačene, već i da u manjoj mjeri ali pouzdano variraju.

ZAKLJUČCI

Zastupljenost poslovne komunikacije posmatrani su iz ugla menadžera, ljudskog potencijala i samih klijenata, su posmatrani tako da se o njima zaključivalo na jedan poseban ali objektivan način. U prvom redu nastojali smo da ispitamo stepen kvalitet i učestalosti poslovne komunikacije koje predstavljaju indikatore poslovnog aspekta i dobrog poslovanja menadžmenta. Može se zaključiti da i po ocjeni menadžera, ljudskog potencijala i samih klijenata, postoji bogata interakcija ljudski potencijal – menadžer. Ovaj rezultat predstavlja važan poslovni resurs koji se dalje može razvijati. Komunikacija je proces koji ima neophodnu važnost u svakom segmentu poslovanja, što se upravo i pokazalo ovim istraživanjem. Menadžment svake organizacije je taj koji je zaslužan za stvaranje dobre radne

atmosfera kao i poslovne komunikacije. Uspješno provedena poslovna komunikacija u organizaciji temelj je za dobru radnu atmosferu, uspješnost u ispunjenju zadataka te samih ciljeva organizacije.

LITERATURA

Kennedy, G. (2003). *The new negotiating edge: The behavioral Approach for Results and Relationships*. London: Nicholas Berkley Publishing.

Lamza-Maronić, M. i Glavaš, J. (2008). *Poslovno komuniciranje*. Osijek: Ekonomski fakultet u Osijeku.

- Lewicki, R. J., Saunders, D. M., Minton, J.W., & Barry, B. (2003). *Negotiation, readings, exercises and cases*. Boston: McGraw-Hill, Irwin.
- Petar, S. (2001). *Pregovarajte s crnim vragom i zadržite bijela krila: osnove uspješnog pregovaranja*. Rijeka: Andromeda, Positive Business.
- Radivojević, M. (2006). *Poslovna korespondencija*. Banja Luka: Univerzitet za poslovne studije.
- Reardon, K.K. (1998). *Interpersonalna komunikacija*. Zagreb: Alinea.
- Šarenac, R., Pavličić, N. i Begu, B. (2006). *Pregovaranje i pregovaračke vještine*. Podgorica: Vlada Republike Crne Gore – Uprava za kadrove.
- Tolić, T. (2002). *Proces pregovaranja pri kupnji/prodaji proizvoda i usluga*. Magistarski rad. Ekonomski fakultet, Zagreb.
- Tomašević, M. i Lišanin, M. (2004). Pregovaranje – poslovni proces koji “dodaje vrijednost”. U *Zborniku radova sa Ekonomskog fakulteta u Zagrebu*, 2(1), 35-45.
- Tudor, G. (1992). *Kompletan pregovarač: Umijeće poslovnog pregovaranja*. Zagreb: MEP.
- Volkema, R.J. (2000). *The Negotiation Tool Kit: How to Get exactly What you want in Any Business and Personal situation*. Boston: Harvard Business School Press.
- Vukmir, B. (2001). *Strategija i taktika pregovaranja*. Zagreb: RRIF-plus.

BUSINESS COMMUNICATION AS FACTOR OF HUMAN RESOURCES MANAGEMENT

Lolić Slađana

University of Business Studies, Faculty of Ecology, Jovana Dučića 23a, 78000 Banja Luka, Bosnia and Herzegovina, lolics537@gmail.com

ABSTRACT

In modern business aspect, it is impossible to imagine a successful business without appropriate business culture. Human resources management represents a very complex process. Business implementation is a quite complex procedure too. Development of human resources and business development depend on successful business communication. The connection between human resources management, within one organization, and development of communication skills are displayed through the level of business culture and requires constant refinement. Successfully executing the function of management comes as result of productive business communication. This paper points to the significance of business communication in development and guiding human resources in modern human resources management.

Keywords: management, communication, human resources.

SPECIFIČNOSTI MENADŽMENTA LJUDSKIH RESURSA U SPORTSKIM ORGANIZACIJAMA

Branko Ćurlić, Jelena Ružić

"Educons" University, Faculty of Project and Innovation Management PMC, Bože Jankovića
14,11000 Belgrade, Serbia, branko.curlic@gmail.com

SAŽETAK

Menadžment ljudskih resursa u sportskim organizacijama je relativno nova menadžmentska disciplina, te je tema rada aktuelna sa aspekta ispitivanja načina funkcionisanja i inovacija na ovom polju. Naime, menadžment ljudskih resursa je možda i najvažniji segment u vođenju sportske organizacije, budući da su njen osnovni resurs ljudi, sportisti, od kojih zavisi uspeh, sportska dostignuća i profit same organizacije. U radu su prikazane specifičnosti ovog sistema, sa akcentom najvažnijim aspektima. Takođe, obavljeno je i istraživanje kako menadžment ljudskih resursa deluje na konkretnom primeru sportske organizacije FK Napredak iz „Kruševca“. Cilj rada je da se na odabranom primeru sportske organizacije prikaže na koji se način može poboljšati funkcionisanje menadžmenta ljudskih resursa, ako se ima u vidu njihov značaj za razvoj, napredovanje i postizanje vrhunskih sportskih rezultata. Rezultati istraživanja ukazuju na to da u odabranoj sportskoj organizaciji FK „Napredak“, kao i u mnogim drugim širom naše zemlje, nema dobro organizovanog menadžmenta ljudskih resursa, već se tekuće stvari obavljaju u hodu, što može rezultirati propustima i nezadovoljstvom zaposlenih.

Ključne reči: menadžment, menadžment ljudskih resursa, sportska organizacija.

UVOD

Savremeni sport je poslednjih decenija postao razvijena komercijalizovana delatnost, čiju bazu čine, pre svega, odlična sportska dostignuća i vrhunski rezultat. Kako bi se obezbedila adekvatna osnova za egzistiranje takvog jednog sportskog sistema, tačnije da bi sportska dostignuća bila vrhunska i da bi se postizali izuzetni rezultati od velikog značaja su dobri resursi.

Sve resurse u jednoj sportskoj organizaciji čine materijalna i/ili nematerijalna sredstva koja se različitim složenim procesima na nivou organizacije mogu transformisati u neke druge resurse. U sportskim organizacijama resursi su zastupljeni u sledećim oblicima: ljudski, fizički resursi koji se drugačije mogu nazvati funkcionalni, informacije i podaci koji spadaju u logističke resurse, finansijski resursi i dr.

Važnost ljudskih resursa u sportskoj organizaciji od krucijalnog je značaja za napredak i opstanak iste i predstavlja jedan od najvažnijih resursa koji sport/sportska organizacija poseduje, budući da ljudi svojim kvalifikacijama, umećem, sposobnostima i motivacijom učestvuju u procesu stvaranja odluka i života cele organizacije. Posmatrano iz te perspektive, aktuelnost teme ovog rada je evidentna. Takođe, opšte je poznato da je visok nivo sportskih dostignuća uslovljen ljudskim resursima i pravilnim vođenjem sportskih organizacija. Bez adekvatno obučanih, kreativnih i vrednih ljudskih resursa nije moguće sprovesti valjanu razvojnu politiku nijedne organizacije, pa tako ni sportske, te će dalji fokus rada biti upravo na ljudskim resursima, tačnije na oblasti menadžmenta ljudskih resursa i specifičnosti delanja ovog sistema unutar sportske organizacije (Hassan Pandey, Varkkey, Sethi, & Scullion, 2021).

SPECIFIČNOSTI SPORTSKIH ORGANIZACIJA

Sportski klubovi i organizacije su po svojim pojavnim oblicima veoma heterogeni, pa različiti sportovi imaju drugačije koncipirane modele organizacije menadžmenta i organizacijske vrednosne lance, kojima se postiže sportski i poslovni uspeh (Slack, & Parent, 2006).

U sportskom sistemu, organizacija predstavlja definisanje međusobnih odnosa između sportskih subjekata. Elementi sportskog sistema - subjekti obavljaju sve aktivnosti koje omogućavaju da taj sistem funkcioniše (Ilić, 2012).

Sportske organizacije su angažovane na promociji ljudskih usluga. One rade za ljude i menjaju ih na poseban način. Jedan od osnovnih puteva za promenu kod ljudi koji se bave sportom je i trening. Profesionalni sportski treneri, među drugim ljudskim resursima, implementiraju u organizaciji politike i procedure menadžmenta ljudskih resursa da bi ispunili ciljeve organizacije. Iz tih razloga je menadžment ljudskih resursa u profesionalnim sportskim organizacijama stresan kao i sve ostale menadžment funkcije.

Pristupanjem sportskoj organizaciji svaki sportista mora prihvatiti specifične načine ponašanja i procese koji vladaju u grupi. Pojedinaac u grupu ulazi sa svojim specifičnim karakternim osobinama, ali grupna dinamika dopušta mala odstupanja od standarda. Talenat, marljivost i rad čine dobrog sportistu kom je neophodno omogućiti adekvatno opremljene sportske objekte i savremenu opremu (Nova, 2017).

MENADŽMENT LJUDSKIH RESURSA U SPORTSKOJ ORGANIZACIJI

Specifičnost ljudskih resursa u sportskim organizacijama ogleda se prvenstveno u postojanju sportiste i trenera (menadžera). Pored ova dva važna tela jedne sportske organizacije, postoje i drugi zaposleni poput stručnjaka iz drugih različitih oblasti (lekari, fiziolozi, nutricionisti, biolozi, bio mehaničari, metodolozi, teoretičari sporta, informatičari, statističari, psiholozi, sociolozi, pedagozi itd.), naučne radnike, članove različitih tela, organa itd, koji doprinose rastu, razvoju i napretku organizacije. (Čosić, Lekić i Rajković, 2015). Svi zajedno sa trenerima oblikuju stručne štabove tih sportskih organizacija i predstavljaju osnovnu specifičnost ovih organizacija u odnosu na ostale. Može se reći da su sportisti i članovi stručnog štaba osnovni resurs sportskog sektora unutar sportske organizacije. Oni čine bazu svakog sportskog kluba i od njih najviše zavisi i osnovna funkcija te organizacije. „Takođe, bilo da su ciljevi kratkoročni ili dugoročni, da li je u pitanju operativno ili strategijsko planiranje ljudskih resursa, da li je menadžment na promenu prinuđen ili ne, oni se moraju imati na umu pri predviđanju buduće potrebe za kadrom, gde nije dovoljno samo da zadovolje navedeno u opisu i specifikacija posla, i da budu optimalan izbor u odnosu na postojeći kadar, već da i u perspektivi budu optimalan izbor“ (Čosić i sar., 2015). Delovanje menadžmenta ljudskih resursa odnosi se na sledeća zaduženja:

- Planiranje ljudskih resursa;
- Rekrutovanje i selekcija zaposlenih;
- Briga o razvoju stalno zaposlenih i drugih kadrova;
- Ocenjivanje uspešnosti obavljanja radnih zadataka;
- Nagrađivanje i motivacija zaposlenih;
- Stvaranje afirmativne organizacione i radne kulture;
- Uspostavljanje i konstantan rad na razvoju kvalitetnih međuljudskih odnosa;
- Vođenje administrativnih poslova iz oblasti radnih odnosa i sl. (Chelladurai, 2001).

U poslednjoj deceniji, razvoj menadžmenta ljudskim resursima dobija zasluženu pažnju, čime važnost njegove uloge u strategijskom menadžmentu dolazi do izražaja (Pedersen, & Thibault, 2011) Jednom rečju, menadžment ljudskih resursa zadužen je za ceo proces zapošljavanja novih kadrova, tačnije za sagledavanje kriterijuma za sva radna mesta, pisanje i objavljivanje oglasa u raznim odgovarajućim medijima, izbor stručno osposobljenog kandidata za određeno radno mesto, intervju sa izabranim kandidatima, obučavanje novih zaposlenih za nove sposobnosti (Tomić, 2010). Dakle, menadžment ljudskih resursa je odgovoran za najsloženije funkcije u organizaciji, kao što su: valjano sprovođenje politike organizacije, poštovanje procedura, zakonodavnih okvira i težnja ka ostvarenju misije organizacije. Pored navedenog odgovoran je i za kratkoročno planiranje funkcija koje su od važnog značaja za uspeh sportske organizacije. Ciljevi i zadaci menadžmenta ljudskih resursa dele se na ekonomske i socijalne (Kulić, 2005) Najvažniji ekonomski ciljevi i zadaci su:

- povećanje motivacije zaposlenih za rad i njihove produktivnosti;

- smanjenje troškova poslovanja i racionalno korišćenje raspoloživih resursa;
- obezbeđivanje konkurentne prednosti organizacije;
- prilagođavanje promenama savremenog tržišta i obezbeđivanje profita.

Najznačajniji socijalni ciljevi i zadaci su (Lojić, 2008):

- obezbeđivanje dobrih uslova za rad;
- poboljšanje materijalnog i socijalnog položaja;
- unapređivanje individualnih potencijala zaposlenih;
- izgradnja dobrih međuljudskih odnosa i briga o zdravlju zaposlenih.

Ciljevi upravljanja ljudskim resursima su promenljivi, dinamični, uzajamno povezani i proističu iz rezultata koji organizacija želi ostvariti, od nivoa pojedinačnog radnog mesta do nivoa cele organizacije.

Možemo odvojiti dve glavne funkcije menadžmenta ljudskih resursa u sportu: sportska i poslovna funkcija. Sportskom funkcijom se teži povećanje efikasnosti rada i ostvarivanje što boljih sportskih rezultata. To se postiže dobro organizovanim i sprovedenim treninzima, intenzivnim radom i vođenjem računa o sportistima.

Da bi sportska organizacija ostvarivala uspeh, potrebno je optimalno upravljanje celokupnim transformacijskim procesom sportista. To znači da se neprestano vodi računa o stanju među ljudskim resursima i interakciji sa svima uključenima u taj proces. Sa druge strane, poslovna funkcija podrazumeva upravljanje celokupnom sportskom organizacijom. To uključuje odlučivanje, kontrolisanje, nabavku potrebnih materijalnih resursa i sl.

U stručnoj literaturi možemo naći i sledeće funkcije: naučno-stručna funkcija, stvaralačko-kreativna, operativno-implementarna, integralno-interakcijska funkcija (Malacko, & Rađo, 2006). Naučno-stručna funkcija se odnosi na istraživanje, analizu i razvoj ljudskog ponašanja i njegovo pravilno usmeravanje. Objašnjavanjem sadašnjeg ponašanja i onog u prošlosti, pruža se temelj za predviđanje budućeg. Ova funkcija je važna jer se rad, bilo koje vrste, ne može unaprediti bez učešća nauke. Stvaralačko-kreativna funkcija odnosi se na interaktivni, stvaralački odnos trenera i sportista. Povezuje ih zajednički cilj koji će se ostvariti zajedničkim radom tokom kog se razvijaju stvaralačke mogućnosti. Prema tome, trener ima i pedagoško-edukativnu ulogu, intuitivnu, kreativnu i stvaralačku sposobnost te stručna znanja. Operativno-implementarna funkcija prvenstveno se odnosi na trenera koji prilikom izvođenja treninga posmatra reakcije sportista i potom određuje koje su metode i načini najefikasniji. Pritom je važna i saradnja sa stručnim saradnicima. Integralno-interakcijska funkcija se bavi odnosima između trenera i sportista, trenera i stručnjaka, trenera i sportskih znalaca, itd. Operacionalizacija tih odnosa rezultuje maksimalnim sportskim učinkom. Kvalitet navedenih odnosa u mnogome zavisi od kvantiteta i kvaliteta informacija koje stručnjaci daju treneru i koje on potom prenosi sportistima.

Menadžer ljudskih resursa u sportskim organizacijama bavi se upravljanjem ljudskim resursima kao i bilo koji drugi menadžer neke kompanije, ali se njegov posao razlikuje po tome što su njegov osnovni resurs ljudi - sportisti. To je proces koji uključuje „izbor ciljeva, utvrđivanje politike te planiranje, organizovanje, preduzimanje upravljačkih akcija radi postizanja izabranih ciljeva i ostvarivanja same svrhe postojanja upravljačke funkcije kao podsastava funkcioniranja poslovnog sastava (preduzeća)“ (Vujić, 2004).

Sposobnosti menadžera ljudskih resursa za izvršavanje zadataka pretpostavlja akciju u tri područja:

- konceptualnom – sposobnost razumevanje uloge kluba i njegovog okruženja (lokalnog, ali i nacionalnog i međunarodnog), sposobnost kontrole plana rada i razvoja kluba,
- humanom – sposobnost rukovođenja grupom i organizacijom, sposobnost komunikacije sa korisnicima u lokalnom okruženju, sposobnost upravljanja samim sobom (uspostavljanje prioriteta u ličnim vrednostima, razrada lične misije i plana menadžmenta sopstvenog vremena) i

- tehničkom – sposobnost organizovanja i vođenja sednica, sposobnost koncipiranja i sprovođenja budžeta, sposobnost korišćenja metoda analize potražnje, sposobnost promocije kluba, korišćenje kompjutera i znanje jezika (prvenstveno engleskog).

Znanje koje menadžer ljudskih resursa u sportskoj organizaciji treba da poseduje radi postizanja svojih ciljeva odnosi se na činjenicu da on treba da stekne teorijsku i praktičnu pozadinu koja obuhvata – istoriju, sociologiju i ekonomiju sporta, marketing u sportu, teoriju organizacije, teoriju grupe i menadžment grupa, planiranje, pravo u sportu, finansije i budžetiranje, menadžment ljudskih resursa.

MATERIJAL I METODE RADA

Cilj rada je da se na odabranom primeru sportske organizacije FK Napredak iz „Kruševca“ prikaže na koji se način može poboljšati funkcionisanje menadžmenta ljudskih resursa, ako se ima u vidu njihov značaj za razvoj, napredovanje i postizanje vrhunskih sportskih rezultata. U radu se pošlo od hipoteze: Specifičnost funkcionisanja menadžmenta ljudskih resursa sportske organizacije ogleda se u činjenici da je od jednakog značaja da se organizacioni ciljevi ostvare, ali da se individualni ciljevi ni u kom slučaju ne zapostave. Metode istraživanja koje su upotrebljene u ovom radu su sledeće:

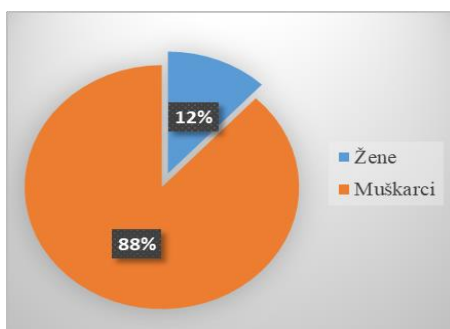
- metoda analize i sinteze,
- induktivna i deduktivna metoda,
- metoda zapažanja i
- komparativna metoda.

Tehnike korišćene u svrhe istraživanja su: proučavanje stručne literature, proučavanje dokumenata fudbalskog kluba „Napredak“ iz Kruševca i anketiranje. Rezultati istraživanja biće procentualno obrađeni putem tabela i grafikona. Instrument istraživanja je anketni list.

Ispitanicima su putem mejla podeljeni anketni listovi koji sadrže opšti deo (koji se odnosi na podatke o starosnoj dobi, polu, godinama staža u navedenoj organizaciji) i deo sa 10 pitanja. Pitanja su koncipirana tako da ispitanici mogu zaokružiti odgovor koji im se čini najprikladniji, dok na pojedina pitanja ispitanici mogu napisati sopstveni odgovor u celini. Tom prilikom, svi učesnici ankete obavešteni su o njoj anonimnosti, kao i o tome u koje se svrhe sprovodi istraživanje. Ispitanici su obavešteni i da imaju vremenski rok od 48 sati da popune anketu i pošalju je na mejl autora rada. Uzorak istraživanja čini 25 ispitanika – petoro sportista i dvadesetoro zaposlenih u ovoj sportskoj organizaciji, starosne dobi u rasponu od 19-55 godina, polne strukture: 3 žene i 22 muškaraca.

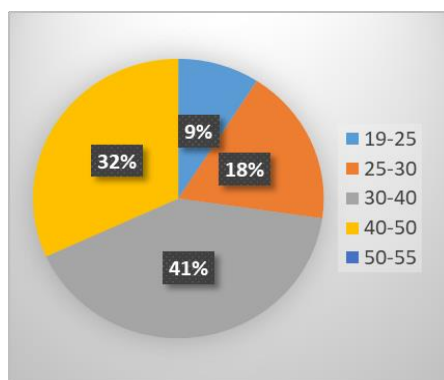
REZULTATI I DISKUSIJA

Kada je pol ispitanika u pitanju, možemo primetiti da u fudbalskom klubu „Napredak“ dominiraju muškarci kao zaposleni kadar, što je čest slučaj u sportskim organizacijama širom naše zemlje. Grafikon 1 predstavlja procentualni odnos u polnoj strukturi zaposlenih u ovoj sportskoj organizaciji.



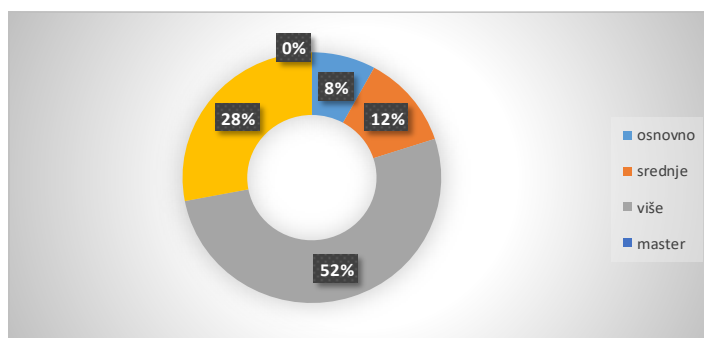
Grafikon 1. Polna struktura ispitanika.
Chart 1. Gender structure of respondents.

Kada je starosna dob (raspon od 19-55 godina, gde je najmlađi učesnik ispitivanja ujedno i najmlađi zaposleni u klubu na mestu sportiste) u pitanju, prema rezultatima istraživanja zaključujemo da preovlađuju zaposleni koji su stariji i da je mlađi kadar znatno procentualno slabije zastupljen u ovoj organizaciji.



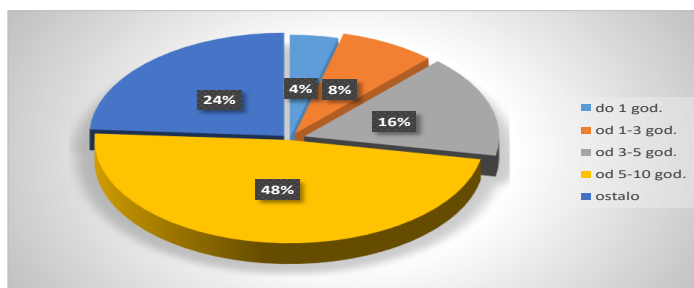
Grafikon 2. Starosna dob ispitanika.
Chart 2. Age of respondents.

Stepen obrazovanja ispitanika predstavljen je Grafikonom broj 3. Možemo zaključiti da je najviše zaposlenih u klubu „Napredak“ nosilac diplome više škole (52%).



Grafikon 3. Obrazovna struktura uzorka ispitanika.
Chart 3. Educational structure of the sample of respondents.

Kada je radno iskustvo zaposlenih u klubu u pitanju, situacija je sledeća: zaključujemo da je veći procenat ispitanika čiji je radni staž u ovoj ustanovi duži od 5 godina. Dakle, zaposleni se zadržavaju u klubu i ne napuštaju ga u kratkom roku (Grafikon 4).



Grafikon 4. Radni staž ispitanika u FK „Napredak“.
Chart 4. Work experience of respondents in FK “Napredak”.

Na prvo pitanje iz anketnog lista, da li ispitanici smatraju da se u FK „Napretku“ sprovodi valjano upravljanje ljudskim resursima, dvoje ispitanika je zaokružilo odgovor potpuno se slažem, 16 ispitanika je dalo odgovor uglavnom se slažem, 4-oro je zaokružilo odgovor delimično se ne slažem, troje se uopšte ne slaže sa navedenom tvrdnjom. Mali procenat onih koji su zaokružili odgovor koji znači slaganje sa navedenom tvrdnjom u potpunosti nam ne daje najbolju sliku stanja u klubu kada su ljudski resursi u pitanju.

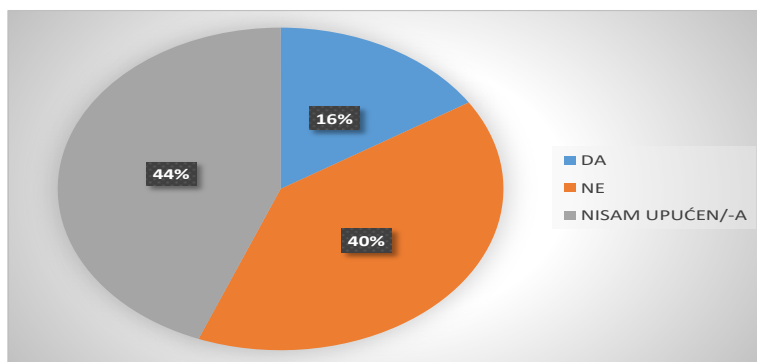
Drugo pitanje se odnosilo na postojanje menadžera ljudskih resursa u klubu, osobe koja se samo tim poslom bavi. Odgovori ispitanika su prikazani Tabelom 1. Iz nje možemo zaključiti da većina ispitanika (15-oro) nije upoznata sa time ko je zadužen za navedenu oblast u njihovom klubu, kao i da smatraju da ne postoji takva osoba. Ovakvo stanje nas navodi da zaključimo da je zaposlenima klubu u najskorijem roku potrebna edukacija po pitanju značenja menadžmenta ljudskih resursa za jednu sportsku organizaciju.

Tabela 1. Odgovor ispitanika na pitanje broj 2 iz anketnog lista.

Table 1. Respondents' answer to question number 2 from the questionnaire.

DA	NE	NISAM UPUĆEN
3	7	15

Odgovor na pitanje o tome da li je u procesu selekcije kandidata za novo radno mesto uključen tim stručnjaka biće prikazan Grafikonom 5 iz kog možemo zaključiti da 65% učesnika ankete nema saznanja o navedenoj tematici, 25% smatra da nije uključen tim stručnjaka u proces selekcije kandidata, a samo 10% ispitanika je zaokružilo pozitivan odgovor.



Grafikon 5. Odgovor ispitanika na pitanje br. 3.
 Chart 5. Survey participant's answer to question no. 3.

Četvrto pitanje se odnosilo na stav zaposlenih o tome da li menadžment dovoljno brine o svojim ljudskim resursima. Sedamnaest ispitanika je zaokružilo odgovor potpuno se slažem, 3 ispitanika je dalo odgovor uglavnom se slažem, troje je zaokružilo odgovor delimično se ne slažem, dvoje zaposlenih se uopšte ne slaže sa navedenom tvrdnjom. Zaključak koji izvodimo iz dobijenih odgovora je da su zaposleni u FK „Napretku“ veoma zadovoljni stavom vrhovnog menadžmenta prema ljudskim resursima.

Peto pitanje/tvrdnja iz anketnog lista glasi: Menadžment ljudskih resursa u sportskim organizacijama je ključan faktor za rast, razvoj i napredak sportskih dostignuća te organizacije. Odgovori ispitanika biće prikazani Tabelom 2 iz čijih rezultata možemo izneti zaključak da zaposleni u ovoj sportskoj organizaciji skoro jednoglasno daju odgovor da se u potpunosti slažu sa navedenom tvrdnjom. Dakle, dobro su informisani o važnosti menadžmenta ljudskih resursa.

Tabela 2. Odgovor na peto pitanje iz anketnog lista.
 Table 2. Answer to the fifth question from the questionnaire.

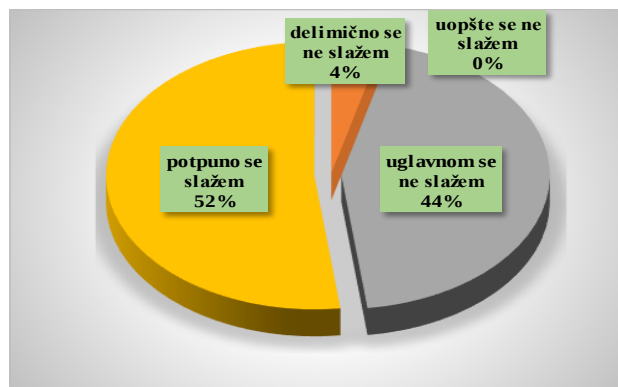
Uopšte se ne slažem	0
Delimično se ne slažem	1
Uglavnom se slažem	9
Potpuno se slažem	15

Šesto pitanje/tvrđnja glasi: Ljudski resursi u sportskoj organizaciji imaju presudan značaj za ostvarivanje projektovanih ciljeva organizacije. 20 ispitanika se u potpunosti složilo sa navedenim, dok je dvoje zaokružilo odgovor uglavnom se slažem, a troje je dalo odgovor: delimično se ne slažem.

Na sedmo pitanje smo dobili različite odgovore, od kojih ćemo izdvojiti najkarakterističnije:

- Odgovor na prethodno pitanje sam zaokružio zato što smatram da su ljudi osnovni resurs sportskih klubova.
- Odgovor na prethodno pitanje sam zaokružio zato što mislim da ako su zaposleni zadovoljni svojim poslom i atmosferom u klubu, onda od toga ima korist i sama sportska organizacija.
- Smatram da motivacija ljudi u klubu doprinosi ciljevima organizacije.

Osmo pitanje/tvrđnja glasi: Specifičnost funkcionisanja menadžmenta ljudskih resursa sportske organizacije ogleda se u činjenici da je od jednakog značaja da se organizacioni ciljevi ostvare, ali da se individualni ciljevi ni u kom slučaju ne zapostave. Odgovori ispitanika biće prikazani Grafikonom 6.



Grafikon 6. Odgovor ispitanika na osmo pitanje iz anketnog lista.
 Chart 6. Graph 6. Respondents' answer to the eighth question from the questionnaire.

Kao objašnjenje svojih odgovora ispitanici su naveli sledeće:

- Ukoliko menadžment ne vodi računa o svojim zaposlenima, smanjuje se motivacija za rad, pa se ni ciljevi organizacije ne sprovedu valjano.
- Maksimalne radne rezultate ostvaruju samo zaposleni kada su i njihove individualne težnje ostvarene u procesu ostvarivanja ciljeva kluba.
- Smatram da klub treba više pažnje da obrati na razvoj karijere zaposlenih.

Na poslednje pitanje iz upitnika, ispitanici su davali raznovrsne odgovore, od kojih su najčešći:

- U klubu se može poboljšati rad menadžmenta ljudskih resursa na polju planiranja i ostvarivanja strateških ciljeva.
- Prilikom selekcije kandidata potrebno je da u tom procesu učestvuju tim stručnjaka.
- Asimilacija novih kandidata ne postoji kao postepen proces u klubu, te je treba razviti.

ZAKLJUČCI

Iz svega navedenog u radu, može se zaključiti da je menadžment ljudskih resursa svakako funkcija u kojoj se kriju ogromne mogućnosti za unapređenje poslovanja, a samim tim i za prosperitet sportskih klubova, pa i cele sportske industrije. Ako se pretpostavi da je zadatak menadžmenta u sportskim klubovima, kao jednim od osnovnih nosilaca sportske industrije, pre svega da radi na očuvanju sporta kao fundamenta ove industrije, nikako na uštrb sporta, ali ni biznisa, neophodno je i da menadžmenti sportskih klubova u svakom trenutku svog upravljanja na umu imaju upravo navedene činjenice u smislu mesta ljudskih resursa i potencijala koji se u ovom segmentu kriju.

Iz prikazanih podataka zaključeno je da je opšta hipoteza: Specifičnost funkcionisanja menadžmenta ljudskih resursa sportske organizacije ogleda se u činjenici da je od jednakog značaja da se organizacioni ciljevi ostvare, ali da se individualni ciljevi ni u kom slučaju ne zapostave, potvrđena.

U radu i obavljenom istraživanju skrenuta je pažnja da u odabranoj sportskoj organizaciji FK „Napredak“, kao i u mnogim drugim širom naše zemlje, nema dobro organizovanog menadžmenta ljudskih resursa, već se tekuće stvari obavljaju u hodu, što može rezultirati propustima i nezadovoljstvom zaposlenih. Potrebno je više pažnje posvetiti ovom specifičnom polju menadžmenta u okviru sportskih organizacija, kako bi one ostvarivale svoje ciljeve uz maksimalno pozitivne rezultate, a zaposleni, kao najvažniji resurs, bili zadovoljni svojim poslom, ličnim afirmacijama i napretkom u karijeri.

LITERATURA

- Chelladurai, P. (2001). *Managing Organizations for Sport and Physical Activity: A System Perspective*. Scottsdale: Holcomb Hathaway Publishers.
- Ćosić, M., Lekić, N. i Rajković, M. (2015). Specifičnosti menadžmenta ljudskih resursa u sportskim klubovima. Beograd: *U Zborniku radova sa Međunarodne naučne konferencije Menadžment 2014*. Beograd, Srbija: Univerzitet Union u Beogradu, Fakultet za poslovno industrijski menadžment.
- Hassan, Y., Pandey, J., Varkkey, B., Sethi, D., & Scullion, H. (2022). Understanding talent management for sports organizations-Evidence from an emerging country. *The International Journal of Human Resource Management*, 33(11), 2192-2225.
- Ilić, V. (2012). *Sistem i organizacija sporta*. Beograd: „DTA“, Visoka škola strukovnih studija, Akademija fudbala.
- Kulić, Ž. (2005). *Upravljanje ljudskim potencijalima*. Beograd: NIP Radnička Štampa.
- Lojić, R. (2008). Savremene tendencije u oblasti menadžmenta ljudskih resursa. *Vojno delo*, 60(1), 156-174.
- Malacko, J., & Rađo, I. (2006). *Menadžment ljudskih resursa u sportu*. Fakultet sporta i tjelesnog odgoja.
- Nová, J. (2017). New directions for professional preparation: A competency-based model for training sport management personnel. *Sport Governance and Operations*, 244-268.
- Pedersen, P. M., & Thibault, L. (2018). *Contemporary sport management*. Human Kinetics.
- Slack, T., & Parent, M. M. (2006). *Understanding sport organizations: The application of organization theory*. Human Kinetics.
- Tomić, M. (2010). *Sportski menadžment*. Beograd: Data status.
- Vujić, V. (2004). Menadžment ljudskog kapitala. Univerzitet u Rijeci, Fakultet za turistički i hotelski menadžment Opatija. Opatija, Hrvatska.

SPECIFICS OF HUMAN RESOURCES MANAGEMENT IN SPORTS ORGANIZATIONS

Branko Ćurlić, Jelena Ružičić

Univerzitet "Educons", Fakultet za projektni i inovacioni menadžment PMC, Bože Jankovića 14,
11000 Belgrade, Serbia, branko.curlic@gmail.com

ABSTRACT

Human resource management in sports organizations is a relatively new management discipline, and the topic of the paper is current from the aspect of examining the way of functioning and innovation in this field. Namely, human resource management is perhaps the most important segment in running a sports organization, since its basic resources are people, athletes, on whom the success, sports achievements and profits of the organization itself depend. The paper presents the specifics of this system, with an emphasis on the most important aspects. Also, research was conducted on how human resource management works on a specific example of the sports organization FC Napredak from "Kruševac". The aim of this paper is to show on a selected example of a sports organization how to improve the functioning of human resource management, if we keep in mind their importance for the development, advancement and achievement of top sports results. The results of the research indicate that in the selected sports organization FC "Napredak", as in many others throughout our country, there is no well-organized human resources management, but current things are done on the fly, which can result in omissions and dissatisfaction of employees.

Keywords: management, human resource management, sports organization.

PERCEPTIONS OF HEALTHCARE WORKERS ON JOB DESIGN IN HEALTHCARE ORGANIZATIONS IN THE PUBLIC SECTOR

Danijela Nešić¹, Marko Slavković², Nikola Jerkan¹

¹Health Center Niš, Bulevar dr Zorana Djindjica 48, 18000 Niš, Serbia
danijela.nesic.z@gmail.com, jernannikola@gmail.com

²University of Kragujevac, Faculty of Economics, Lyceum of the Principality of Serbia 3, 34000
Kragujevac, Serbia, mslavkovic@kg.ac.rs

ABSTRACT

The job design of health organizations is one of the ways to provide motivation and job satisfaction, which are key determinants of the quality of health care. In this context, the research of social, motivational and contextual factors of job design is most often performed. However, results often show that there are differences in the perception of these elements of job design, which depend on some socio-demographic characteristics of employees. Therefore, the aim of the paper is to determine which group of elements of job satisfaction stands out as the most important for health differences and which are the factors that affect the perception of job design of health workers. Empirical research and methods of t test and ANOVA test found that there are some statistically significant differences in the perception of the design elements of health organizations of employees of different genders. In addition, the results of the analysis showed that there are differences in the perception of employees of different ages, education and length of service. The obtained results may help human resource managers to define job design that will have a positive effect on the satisfaction and motivation of employees, and thus enable higher quality health care.

Keywords: job design, human resource management, health organizations

INTRODUCTION

Job design is one of the most frequently analyzed areas of human resource management, especially in health organizations in public sector, whose ultimate mission is to provide quality health care. Good job design in healthcare organizations clearly defines the organizational requirements in terms of performance to be achieved. As such, job design provides a balance between organizational tasks and activities on the one hand and employee competencies on the other. When employees clearly know what they need to do and what activities and efforts are required of them, they are able to achieve good performance, for which they are adequately rewarded. Consequently, job design can also be a determinant of job satisfaction, certainly in healthcare organizations (Loice, Geoffrey, & Nehemiah, 2013). The degree of effectiveness of employed health organizations can be increased if the job design is in line with their needs and perceptions. In other words, if job design satisfies their psychological characteristics, the degree of emotional, affective, and cognitive commitment to achieving goals will be higher (Zareen, Razzaq, & Mujtaba, 2013). With organizational commitment and increased productivity, public health organizations are able to achieve better performance, ie provide a higher level of health care quality.

Understanding the concept of job design requires prior knowledge of the most important elements of the job itself and job analysis. Namely, the job is a set of work procedures and activities that are related to a specific task within the organization, which are implemented in order to achieve the ultimate goal of the organization, or fulfill its mission and vision. Job analysis is the process of gathering all information related to the job, in order to determine the purpose of the job, the tasks and activities they apply, working conditions, as well as the necessary knowledge, skills and experience that employees must have (Micić, & Arsić, 2010). Job design involves linking specific goals with specific tasks of the organization, in order to determine which techniques,

procedures and equipment will be used during the work (Bogićević Milikić, 2010). As a human resource management activity, job design standardizes the work activities and processes of employees, indicates their work activities and obligations, in order to ensure the achievement of good results during work (Loice et al., 2013). However, job design is far more than a formalized management procedure. Although it can be classified in the domain of extrinsic rewards, job design can be used as a means of rewarding that will have a positive impact on the level of employee motivation. Therefore, it is emphasized that job design should provide three fundamental elements that stimulate employee behavior. It implies a variety of work, which has an identity inside and outside the organization, and which implies a certain degree of autonomy during work, as well as feedback (Robbins, & Judge, 2013).

Issues of motivation and job satisfaction stand out as the most important elements of human resource management, since the productivity of health workers, and consequently the degree of quality of health care provided, is based on these elements (Khaliq, Rehman, & Rashid, 2011). Consequently, the proper job design of health care organizations can be a factor in the quality of health care. Therefore, human resource managers of health organizations are first expected to define the nature of the work that employees will do, determine the character and nature of working conditions, define performance standards to be achieved and determine the characteristics that employees should possess, to match its characteristics business (Bogićević Milikić, 2010). To ensure a positive impact on employee motivation and behavior, the job design of health organizations, whose employees actually represent knowledge workers (Hamzah, Hassan, Saleh, & Kamaluddin, 2017), takes into account three essential elements: motivational, social, and contextual factors (Morgeson, & Campion, 2003).

Motivational elements of job design aim to create a task that will directly affect the level of employee motivation. Fundamental elements of job design related to motivation relate to autonomy during work, defining work with a variety of tasks, where the job itself has a high degree of identity, and its implementation is accompanied by giving feedback (Jackson, Wall, Martin, & Davids, 1993). For health organizations, in addition to the above, motivational elements of job design include defining a creative and challenging task, which will, in addition to the knowledge and skills of employees, actively use their creative potential. Also, motivational elements of health organizations' job design include delegating a certain degree of authority to employees, ensuring participation in decision-making, leadership adapted to contextual factors and continuously improving the skills of health workers (Vilma, & Egle, 2007). As can be seen, motivational elements of job design include elements that are related to the very nature of the job and task on the one hand, as well as the knowledge and skills of employees on the other (Morgeson, & Campion, 2003). But apart from these, one should not omit the rewarding factors, which are also very close to the motivational elements of job design. Healthcare professionals are not only motivated by financial and material, ie extrinsic rewards, which are an integral part of a job (Oyira et al., 2015; Deci, & Ryan, 2008). In contrast, health professionals are more interested in some intangible aspect related to job design, such as the possibility of improvement, advancement, recognition, flexible working hours, job enrichment, career development, etc (Matsumoto, 2018). The social elements of job design are related to the work environment and human relations. Namely, when designing a business, one should not omit the interaction that will take place between employees, because it can directly affect the quality of interpersonal relationships, exchange of ideas, resources and information. Work design needs to anticipate social relationships and define ways in which the quality of interpersonal relationships can be improved (Ryan, & Deci, 2001; Morgeson, & Campion, 2003). The work design of health organizations should include some relevant social elements such as trust building, cooperation, knowledge sharing, support, job linkages, employee interactions with employees of other departments, etc. (Robbins, & Judge, 2013). Contextual elements include the physical, environmental, ethical, and other aspects within which work tasks are performed (Morgeson, & Humphrey, 2006). Having in mind first of all the physical elements, the work of health workers should not take place in too hot or cold environment, with poor lighting and too much noise. Such factors directly reduce the degree of employee satisfaction (Robbins, & Judge, 2013), which can lead to a decline in the quality of

health care. In addition, the work of health organizations necessarily requires clean space and regular hygiene, where the health organization itself must manage medical waste in a way that will not endanger the environment. Finally, when the job is in line with the characteristics of the employee, the possibility of unethical business practices is minimized (Campion, & Thayer, 1985). In order to avoid this potential problem, it is useful to define the ethical standards and principles that should be followed by health professionals when designing the work of health organizations. However, human resource managers must keep in mind that the perception of all these elements of the design of the work of health organizations will depend on the perception of employees. Depending on age, gender, level of education, culture, position in the organization, as well as numerous other socio-economic factors, the degree of perception of job design will depend, and consequently the degree of motivation and satisfaction (Zareen et al., 2013).

MATERIAL AND METHODS OF WORK

The aim of the research is to determine which group of job design elements is of the greatest importance for health organizations, as well as to determine the factors on which the level of perception of these elements depends. In accordance with the defined goal, the main research question is: Which group of elements of job satisfaction stands out as the most important for health workers and what are the factors that affect the perception of job design of health workers?

Empirical research was conducted to examine the goal and provide answers to the question posed. The research process includes health organizations in the Republic of Serbia. The total research sample, consisting of 143 respondents was formed of health professionals, medical technicians and nurses employed in clinical centers, health centers, clinics, public health institutes, hospitals and other relevant health organizations. Respondents in the research expressed their views on a five-point Likert scale. Grade 1 implies absolute disagreement, and grade 5 implies absolute agreement with the stated position. A questionnaire with attitudes adjusted based on research conducted by Morgeson and Humphrey (2006) was used in the research process. The questionnaire was structured so that motivational, social and contextual elements of job satisfaction were measured, with motivational elements divided into task elements and knowledge elements. In the second part of the questionnaire, demographic information was collected from respondents relevant to the research process, ie their gender, age, education and length of service. In terms of statistical techniques, descriptive statistical analysis, internal reliability test, ANOVA and t-test were used. Data processing is performed in the statistical software SPSS V23.

RESULTS AND DISCUSSION

Before proceeding with the statistical analysis, it is necessary to briefly look at the most important characteristics of the respondents in the sample. The sample consists mainly of female respondents, who make up 83.9% of the sample, while male respondents make up 16.1% of the sample. In terms of age, the largest number of respondents is between 51-60 years old (26.6%), followed by respondents aged 41-50 years (25.9%). In third place are respondents aged 31-40 (23.1%), followed by respondents under 30 (14%), while the least number of respondents over 61 (10.5%). The largest number of respondents have work experience longer than 21 years (52.4%), while the least number of respondents have work experience between 11 and 15 years (9.1%). In terms of education, respondents with high school are predominant, accounting for 76.2% of the sample. The least number of respondents have higher education (4.2%).

In the continuation of the analysis, descriptive statistical analysis was applied, ie the arithmetic mean and standard deviation were determined, and then the internal consistency test was applied. The results of descriptive statistics are shown in Table 1.

Table 1. Results of descriptive statistical analysis.

Attitudes	Arithmetic mean	Standard deviation
My job requires a lot of interaction with people outside the healthcare organization.	2,965	1,339
Until I finish my work other jobs cannot be done.	3,279	1.14
Other jobs directly depend on my job.	3,454	1.14
My job can't be finished until the others do their job.	3,412	1,009
Excessive noise is not expressed at work.	3,741	1,124
The work is done in a clean environment.	4,028	1,162
Accidents at work I do are rare.	3,685	1,159
The work environment is adapted to different people in terms of accessibility.	3.3	1,163
A job allows me to decide how I will finish a job.	3,727	1,145
The work I do allows me to independently plan how I will perform activities.	3,657	1,157
Work gives me significant autonomy in decision making.	3,531	1,086
The work I do requires me to analyze a large amount of information.	4,062	1,062
The work I do requires me to focus on multiple tasks at the same time.	4,174	0.85
The work I do requires a lot of intellectual effort.	3,979	0.907

In Table 1, it can be seen that the highest degree of agreement of attitudes exists in the attitude "*The work I do requires me to focus on multiple tasks at the same time*", whose arithmetic mean is 4,174. This is also the statement where the greatest homogeneity of the respondents' attitudes is achieved, given that the standard deviation is 0.85. The results of internal consistency are in Table 2.

Table 2. Results of the internal consistency test.

Variables	Cronbach's alpha
Social elements	0.818
Contextual elements	0.777
Motivational elements - characteristics of the task	0.890
Motivational elements - characteristics of knowledge	0.798

It is considered that good internal consistency achieved if the value of Cronbach's alpha exceeds 0.7 (Nunnally, 1978). In all cases, the value of the test is above the prescribed threshold, so it can be stated that there is a good internal consistency of the variables used in the research.

In order to provide answers to the research questions, t-test and ANOVA test were applied in the continuation of the analysis. When it comes to the test, it was used in order to identify a statistically significant difference in the perception of the design elements of the work of health workers of different genders. The results of this analysis are shown in Table 3. Based on the results in the table, it is concluded that a statistically significant difference was found in attitudes under ordinal numbers 1, 2, 4, 7 and 8, while in attitude number 2 the value of the difference is significant at the level of 0.01.

Table 3. T-test results: differences in the perception of respondents of different sexes.

Attitude	t	sig.	The difference in environments
My job requires a lot of interaction with people outside the healthcare organization.	-2,384	0.018 **	-0.71522
Until I finish my work other jobs cannot be done.	-2,770	0.006 ***	-0.70290
Other jobs directly depend on my job.	-1,562	0.121	-0.39094
My job can't be finished until the others do their job.	-2,173	0.031 **	-0.49275
Excessive noise is not expressed at work.	-.394	0.694	-0.10109
The work is done in a clean environment.	-.656	0.513	-0.17391
Accidents at work I do are rare.	-1,829	0.070 *	-0.47862
The work environment is adapted to different people in terms of accessibility.	-1,994	0.048 **	-0.52246
A job allows me to decide how I will finish a job.	-1,249	0.214	-0.32500
The work I do allows me to independently plan how I will perform activities.	-.762	0.447	-0.20109
Work gives me significant autonomy in decision making.	-1,212	0.227	-0.29928
The work I do requires me to analyze a large amount of information.	-.331	0.741	-0.08043
The work I do requires me to focus on multiple tasks at the same time.	.272	0.786	0.05290
The work I do requires a lot of intellectual effort.	-.873	0.384	-0.18043

*** The value is significant at the level of $p < 0.01$; ** The value is significant at the level of $p < 0.05$; * The value is significant at the level of $p < 0.1$.

Using the ANOVA test, the existence of differences in the attitudes of respondents of different ages was first determined. The results are shown in Table 5.

Table 5. Results of the ANOVA test: differences in the attitudes of respondents of different ages.

Variables	F	Sig.
Social elements	0.718	0.581
Contextual elements	1,688	0.156
Motivational elements - characteristics of the task	3,248 **	0.014
Motivational elements - characteristics of knowledge	2,833 **	0.027

Note: ** The value is significant at the level of $p < 0.05$.

A statistically significant difference was found in the variables related to motivational elements, ie the characteristics of the task and knowledge. To determine the groups where these differences exist, the Scheffe alpha posttest was applied, the results of which are shown in Table 6.

Table 6. Scheffe alpha post test results: independent variable – age.

Variables	Groups of respondents	The difference in environments	Sig
Task characteristics	Group 4 and group 5	-0.969	0.041
Characteristics of knowledge	Group 1 and group 3	-0.613	0.094

Group 1: less than 30 years; Group 2: 31-40 years; Group 3: 41-50 years; Group 4: 51-60 years; Group 5: More than 61 years

The results of the post ANOVA test show that a statistically significant difference is achieved between respondents aged 31-40 years and 51-60 years of age on the one hand, and respondents aged less than 30 and 41-50 years of age on the other. The results of the ANOVA test when it comes to the difference in the level of education are shown in Table 7.

Table 7. Results ANOVA test : difference u attitudes respondents different levels education.

Variables	F	Sig.
Social elements	5,843 ***	0.004
Contextual elements	0.616	0.541
Motivational elements - characteristics of the task	2,866 *	0.060
Motivational elements - characteristics of knowledge	2,020	0.137

*** The value is significant at the level of $p < 0.01$; * The value is significant at the level of $p < 0.1$.

A statistically significant difference was found in the variables related to social elements and task characteristics within the motivational elements. To determine the groups where these differences exist, the Scheffe alpha posttest was applied, the results of which are shown in Table 8.

Table 8. Scheffe alpha post test results: independent variable - level of education

Variables	Groups of respondents	The difference in environments	Sig
Social elements	Group 1 and group 2	-0.47	0.050
Task characteristics	Group 1 and group 3	-0.98	0.037

Group 1: completed high school; Group 2: higher education ; Group 3: college.

The results of the post test show that there is a statistically significant difference between respondents with completed high school and employees with higher education on the one hand and respondents with completed high school and completed college on the other. The results of the ANOVA test when it comes to the difference in the length of service are shown in Table 9.

Table 9. Results ANOVA test: difference u attitudes respondents' different length of working service.

Variables	F	Sig.
Social elements	1,313	0.268
Contextual elements	1,317	0.267
Motivational elements - characteristics of the task	3,666 ***	0.007
Motivational elements - characteristics of knowledge	1,691	0.155

*** The value is significant at the level of $p < 0.01$;

A statistically significant difference was found in the characteristics of the task, within the motivational elements of the job design. The results of the Scheffe alpha post test are shown in Table 10 in order to more precisely identify which groups of employees found the difference.

Table 10. Scheffe alpha post test results: independent variable - length of service.

Variables	Groups of respondents	The difference in environments	Sig
Social elements	Group 1 and group 4	-0.47	0.050

Note: Group 1: less than 5 years; Group 2: 6-10 years; Group 3: 11-15 years; Group 4: 16-20 years; Group 5: over 21 years

Consistent with the results in Table 10, a statistically significant difference was found in respondents with less than 5 years of service on the one hand and respondents with 16 to 20 years of service on the other.

The obtained research results are important from the aspect of giving an answer to the established research question and the defined goal. At the very beginning, the analysis showed that the work in health organizations is designed in such a way that it requires focusing on several tasks at the same time. This is in favor of the fact that the tasks in health organizations are diverse and as such do not create monotony and routine, which is important for creating job satisfaction. The variety of tasks requires employees to be systematic in their work, which is why they have to analyze a large amount of information at once. If the results of descriptive statistics are observed, motivational elements, especially those related to the elements of knowledge, are of the greatest importance in designing work for health organizations. Human resource managers strive to effectively use the competencies of employees, which is why the elements of knowledge are taken into account when designing a business. Then contextual factors stand out as important, certainly working in a clean environment. Social factors are less important than others, but they should not be neglected, due to the fact that interpersonal relationships are an important element of business design.

In order to examine the differences in the perception of job design of employees in health organizations, the t test was first applied, which identified the differences between male and female respondents. The test results showed the presence of a statistically significant difference in a number of cases. In accordance with the obtained results, it was determined that there is a statistically significant difference in the attitude that work requires a large number of interactions with people outside the health care organization. Employees of health organizations, ie doctors, medical technicians and nurses, perceive the scope of interactions with people in the external environment differently. Male respondents are of the opinion that relationships and interactions with people from the external environment, certainly stakeholders, as important subjects in the work of public health organizations, are an integral part of the work. Male respondents therefore express more of the attitude that the relationship with people outside the organization is an integral part of the job. At the same time, male respondents have a more pronounced attitude that there is an interdependence of jobs in the health care organization, given that the attitude that one job cannot be started until another is completed is more important for them, as well as the attitude that their task is an important link in a number of jobs inside organization. Finally, the results of the t test showed that men have a more pronounced attitude that the work environment is adapted to different people in terms of accessibility and that there are fewer injuries at work. In other words, men who work in health organizations, in addition to believing that job interdependence is an important element of job design, also believe that job design needs to define all the equipment, methods, ways of working and resources to be used during work which will at the same time minimize the possibility of injury.

The results of the ANOVA test first showed the presence of a statistically significant difference between individual groups of employees of different ages. Differences were found in terms of motivational elements - characteristics of the task and knowledge. These differences exist between the four groups of respondents. Namely, differences were found first in employees who are 31-40 years old and 51-60 years old, as well as employees who are less than 30 and 41-50 years old. Statistical analysis showed that older respondents are of the opinion that the job is designed so that there is freedom, ie autonomy in terms of choosing the method of task realization and the possibility of independent work planning. When it comes to the characteristics of knowledge, older respondents are more in favor of the view that work tasks are designed to involve processing large amounts of information, simultaneous focus on multiple tasks and greater intellectual effort. Such attitudes are not characteristic of younger groups of employees, which can be implied by the degree of work experience, but also by the hierarchical position of employees. On the other hand, there is no statistically significant difference in terms of social and contextual elements. This means that all groups of employees work in an identical social environment, have the same attitudes regarding interpersonal relationships and the effects of different factors of the contextual environment regarding noise, hygiene and work ethic. In the continuation of the analysis, the ANOVA test showed that there are statistically significant differences in the perception of respondents with different levels of education. The test results showed that there is a

statistically significant difference between respondents with completed high school and higher education on the one hand and respondents with completed high school and completed college on the other. These differences exist in terms of social elements and task characteristics, as elements of job design. Employees with high school, who can be classified in the group of employees with a lower level of education, have a lower degree of interaction with people outside the health care organization, and their work is not such an important link in a number of jobs within the health care organization. Therefore, this group of respondents believes that the social elements of job design are not so involved in task design. When it comes to the task itself, respondents with a lower level of education do not have as much autonomy in their work and the possibility of independent work planning. There are no differences in terms of contextual factors, nor differences in terms of knowledge, because all employees work in the same work environment and must use their intellectual available capacities during work. Finally, the ANOVA test showed a statistically significant difference in the perception of job design of employees with different work experience. Employees with shorter work experience have less social interactions with people outside the health care organization, less autonomy and independence in work, and the realization of other jobs in the organization does not depend so much on their work. Therefore, this group of employees believes that social, motivational and contextual elements are not of great importance in the process of designing the task, and therefore show a lower degree of satisfaction with the design itself.

CONCLUSIONS

The aim of this research was to determine which group of elements of job satisfaction stands out as the most important for health differences and which are the factors that affect the perception of job design of health workers. In accordance with the results of research conducted within health organizations in the Republic of Serbia, it was determined that the motivational elements and characteristics of knowledge stand out as the most important factors in job design. Healthcare workers are knowledge workers, with accumulated knowledge, skills and experience, which they strive to use in the course of their work. Therefore, it is important for health professionals to define tasks when designing a job so as to use their intellectual capacity, provide autonomy in work and a certain independence in decision-making. The paper found that there are partially statistically significant differences in the perception of job design elements of employees of different genders. Men in health organizations consider certain social and contextual elements to be an integral part of job design, more so than women. The absence of complete statistical significance occurs due to the absence of differences in motivational elements, which is somewhat expected since all employees are equally expected to use intellectual abilities. Statistically significant differences occur in the perception of employees of different socio - demographic categories. Namely, employees with a higher level of education emphasize the view that the social elements and characteristics of the task are important components of job design. Older categories of employees value more those elements of job design that are related to the characteristics of knowledge and the characteristics of the task. When it comes to the characteristics of the task, this element of job design appears to be relevant when it comes to respondents with longer work experience.

The limitations of this paper are also guidelines for further research. In addition to the sample size, some of the representative sampling methods should be used in future research, in order to ensure the optimal balance of different groups of subjects in the sample. In future research, it may be useful to correlate job design with other aspects of human resource management of health organizations, and in addition, it may be useful to compare results between different health organizations to determine if there are differences in job design practices. Research should be conducted more frequently to determine whether in the meantime there is a difference in the practice of designing the work of health organizations and the perception of employees regarding it.

LITERATURE

- Bogićević Milikić, B. (2010). *Menadžment ljudskih resursa*. Beograd: Univerzitet u Beogradu, Ekonomski fakultet.
- Campion, M. A., & Thayer, P. W. (1985). Development and field evaluation of an interdisciplinary measure of job design. *Journal of Applied Psychology*, 70(1), 29-43.
- Deci, E.L., & Ryan, R.M. (2008). Self-determination theory: a macrotheory of human motivation, development, and health. *Canadian Psychology*, 49(3), 182-185.
- Hamzah, N., Hassan, H., Saleh, N.M., & Kamaluddin, A. (2017). Intellectual capital management practices in Malaysian private hospitals. *Asian Journal of Accounting and Governance*, 8, 25-35.
- Jackson, P. R., Wall, T. D., Martin, R., & Davids, K. (1993). New measures of job control, cognitive demand, and production responsibility. *Journal of Applied Psychology*, 78(5), 753-762.
- Khalique, J., Rehman, M.Z., & Rashid, M. (2011). The role of human resource management and nurses' job satisfaction in medical service organisations. *African Journal of Business Management*, 5(3), 974-986.
- Loice, M., Geoffrey, B., & Nehemiah, C. (2013). Selected job characteristics and performance of nursing employees in national referral hospitals in Kenya. *European Journal of Business and Management*, 5(17), 98-105.
- Matsumoto, A. (2018). Effective human resource management strategy for hospital nursing organizations. *Management Science Letters*, 9, 243-252.
- Micić, R., & Arsić, Lj. (2010). Upravljanje ljudskim resursima u organizacijama. *Ekonomski pogledi*, 2, 27-40.
- Morgeson, F. P., & Campion, M. A. (2003). Work design. U: W. C. Borman, D. R. Ilgen, i R. J. Klimoski (Ur.), *Handbook of psychology: Industrial and organizational psychology* (pp. 423–52). Hoboken, NJ: Wiley.
- Morgeson, F. P., & Humphrey, S. E. (2006). The Work Design Questionnaire (WDQ): developing and validating a comprehensive measure for assessing job design and the nature of work. *Journal of Applied Psychology*, 91(6), 1321-1339.
- Nunnally J.C. (1978). *Psychometric theory*. New York: McGraw-Hill.
- Oyira, E.J., Regina, E., Nkamare, S.E., Felicia, E.L., Uwa, S.L., & Mbum, P.A. (2015). Effect of reward system among health care workers performance: a case study of university of Calabar teaching hospital Calabar, Nigeria. *Journal of Hospital Administration*, 4(3), 46-53.
- Robbins, S.P., & Judge, T.A. (2013). *Organizational behavior*. Pearson: Boston.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2001). On happiness and human potentials: A review of research on hedonic and eudaimonic well-being. *Annual Review Of Psychology*, 52(1), 141-166.
- Vilma, Z., & Egle, K. (2007). Improving motivation among health care workers in private health care organizations. A perspective of nursing personnel. *Baltic Journal of Management*, 2(2), 213-224.
- Zareen, M., Razzaq, K., & Mujtaba, B.G. (2013). Job design and employee performance: the moderating role of employee psychological perception. *European Journal of Business and Management*, 5(5), 46-55.

JOB CHARACTERISTICS AND INTRINSIC MOTIVATION OF EMPLOYEES IN HEALTH ORGANIZATIONS

Aleksandar Čivović¹, Marko Slavković², Ana Aničić³

¹Health Center Gornji Milanovac, Tihomira Matijevića 1, 32000 Gornji Milanovac, Serbia,
drcivovica@gmail.com

²University of Kragujevac, Faculty of Economics, Lyceum of the Principality of Serbia 3, 34000
Kragujevac, Serbia, mslavkovic@kg.ac.rs

³Health Center, Kneza Miloša Obrenovića 1, 546116 Batočina, Serbia, ana.anicic72@gmail.com

ABSTRACT

Intrinsic motivation is the initiation and direction of certain employee behaviour through intangible and non-financial rewards. In health organizations, intrinsic motivation stands out as a key factor in achieving efficiency, which is why human resource managers strive to stimulate employees to provide high quality health care by applying intrinsic rewards. Job design can be used as one of the ways to improve the level of intrinsic motivation, by involving the integration of motivational, social and contextual factors of job design. The aim of this paper is to determine the impact that the business design of health organizations has on the intrinsic motivation of health workers. The results of the research showed that there is a high correlation between motivational, social and contextual factors of job design to intrinsic motivation of employees.

Keywords: intrinsic motivation, job design, human resources, health sector.

INTRODUCTION

In health organizations, the issue of motivation stands out as a key task of human resource managers, since depending on the level of motivation depends on the efficiency of achieving goals and the degree of satisfaction of patients and users of health services. At the same time, motivation stands out as a factor that can affect the retention of human capital and employee loyalty to the health organization (Muthuri, Senkubuge, & Hongoro, 2020). Due to the specific nature of the work they perform, as well as due to their unique personal characteristics and competencies, health professionals are not primarily interested in material and financial rewards. The degree of motivation, thus job satisfaction and loyalty to the organization, is often determined by non-financial and intangible rewards, including a stimulating work environment, additional education, balance of life and work, etc. (Habib, Khalil, Manzoor, & Jamal, 2017). The concept of motivation, which is not related to material and financial rewards, but which represents the inherent satisfaction that arises from the very performance of a specific job, is known as intrinsic motivation. While extrinsic rewards are an integral part of a job, and therefore represent a form of controlled motivation, intrinsic rewards are an integral part of the work itself, which create a special inner psychological satisfaction. In other words, intrinsic motivation is an autonomous form of reward, which is related to a person's value system and attitudes (Deci, & Ryan, 2008).

Intrinsic motivation in modern organizations, including health organizations, implies the application of various strategies and techniques. One of the approaches to build intrinsic motivation involves job design. Understood as the process of identifying relevant activities and tasks that employees will perform in the workplace, job design specifies operational procedures and decision-making procedures, as well as knowledge that must be possessed in order to perform work efficiently (Foss, Minbaeva, Pedersen, & Reinholt, 2009). It is a specific activity of human resource management that can have a positive effect on employee motivation, not only because it tells them what and how to do, but because the job design itself can be implemented in a way that will allow employees to use knowledge (Edwards, Scully, & Brtek, 2000). Of course, in order to motivate employees, job design should not follow a mechanistic approach, which is characterized

by specialization, repetition of activities, reduced investment in training and reduced employee demand for awards (Campion, Mumford, Morgeson, & Nahrgang, 2005). In order for job design to encourage employee motivation, and especially intrinsic motivation, it is necessary to implement job design in such a way as to ensure the following (Garg, & Rastogi, 2006):

- variety of activities and tasks,
- job identity,
- the importance of work,
- autonomy,
- feedback,
- responsibility,
- feeling fulfilled and
- use of knowledge and skills.

The aforementioned elements are often classified within the so-called motivational factors of job design, which reflect the overall complexity of the job and the level of knowledge that will be applied in the work process. In other words, motivational factors include elements of knowledge and tasks, and Morgeson and Campion (2003) identify social and contextual factors in addition to them. Social factors of job design encompass social interactions within and outside the organization and are related to the social capital that exists between employees, superiors, and people outside the health care organization (Ryan, & Deci, 2001). As such, social factors also include support that exists between employees, interaction, and interdependence of jobs within the organization (Morgeson, & Humphrey, 2006). Contextual factors are related to the physical environment and primarily include ergonomics, which reflects the degree to which a job allows for a responsible position, employee movement in the organization, and availability of resources during work (Edwards, Scully, & Brtek, 1999). In addition, contextual factors are related to the physical aspects of the work environment and the nature of working conditions (Harvey, Friedman, Hakel, & Cornelius, 1988).

The job design of health organizations must be done in the direction of creating such a work environment in which employees will have a certain autonomy of decision-making, and the task itself must be such as to enable the use and improvement of knowledge of health workers. Autonomy and the improvement of competencies through training and coaching are essential elements of intrinsic motivation. In order to further build such motivation within health organizations, job design must follow motivational principles, whose characteristics and working conditions are characterized by good interpersonal relationships, communication, feedback, participation in decision-making, effective leadership and availability of necessary resources for work (Dunn, Wilson, & Esterman, 2005; Begat, Ellefsen, & Severinsson, 2005).

In order to provide intrinsic motivation to employees in the job design process, human resource managers must know the needs of their employees. Building motivation, especially that of an intrinsic nature, implies meeting the sublime needs of employees, which are related to self-esteem, self-actualization and social needs. Starting from the views of the theory of self-determination, intrinsic motivation is determined by activities, ie jobs that provide autonomy, application of acquired competencies and their development, as well as connecting with others, ie creating social capital (Ryan, & Deci, 2020). In order to design the work of health organizations to ensure the development of intrinsic motivation, it must be associated with some intangible rewards such as the possibility of continuous improvement, career development, recognition, balance of life and work, etc. (Gunawan, Aungsuroch, & Fisher, 2018).

The performance of health professionals is a function of their competencies. This is a complex concept, as the competencies of health professionals cannot be used or developed through material and financial rewards (McCloy, Campbell, & Cudeck, 1994). The extent to which employees will use and improve their knowledge, which stands out as crucial in providing health care, depends on some other factors, mostly of an intrinsic nature. In order to enable the above, it is necessary to implement certain concepts of intrinsic reward system in the process of job design, especially when it comes to autonomy, participation and building social relations. Given the above,

the subject of research is the relationship between job design and intrinsic motivation of health organizations. The aim of this paper is to determine the impact that the job design of health organizations has on the intrinsic motivation of health workers. Since Morgenson and Campion (2003) emphasize three important elements of job design, namely motivational, social and contextual elements, it is possible to define the following research hypotheses:

- H1: There is a statistically significant correlation between motivational elements of job design and levels of intrinsic motivation of employees in healthcare organizations.
- H2: There is a statistically significant correlation between the social elements of job design and the levels of intrinsic motivation of employees in healthcare organizations.
- H3: There is a statistically significant correlation between the contextual elements of job design and the level of intrinsic motivation of employees in healthcare organizations.

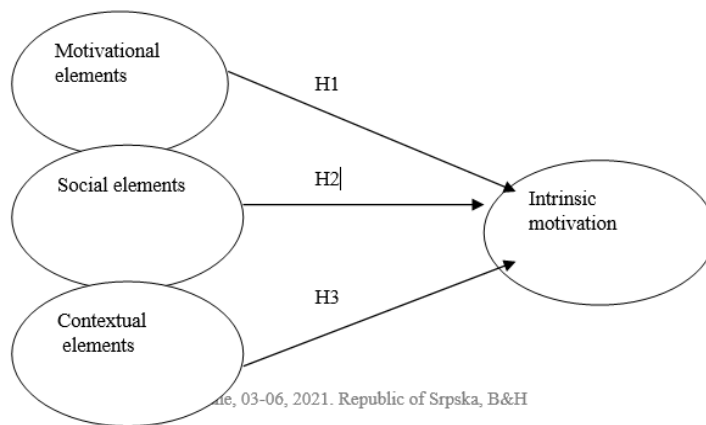


Figure 1. Research model.

MATERIAL AND METHODS OF WORK

Hypothesis testing requires the application of empirical research. Having in mind the subject of the paper, the research process includes health workers in health centers, hospitals, clinics and other healthcare institutions. In this way, a sample of 362 respondents was formed

An independent variable in the model is job design, within which the motivational, social and contextual elements of job design are specifically analyzed. The items are taken from research by Morgeson and Campion (2003) and Morgeson and Humphrey (2006). The dependent variable in the model is intrinsic motivation, with the items taken from the Intrinsic Motivation Scale by Deci and Ryan (2012). When it comes to intrinsic motivation, all the findings are divided into four subgroups: interest and enjoyment in doing work, perceived competencies, perceived choice and work under pressure. All respondents expressed their degree of agreement or disagreement on a five-point Likert scale, where a score of 1 referred to complete disagreement and a score of 5 to complete agreement. Data processing was performed in the statistical software SPSS v23, and descriptive statistical analysis, reliability test and correlation analysis were used as statistical methods.

Female respondents have the largest share in the sample structure, accounting for 83.15% of the entire sample. The largest number of respondents is of average age between 31 and 40 years, of which 35.08% of the sample. A significant part of the respondents in the sample has a work experience of more than 21 years, ie 35.08% of such respondents. Finally, in terms of education, the largest number of respondents have completed high school (71.55%). A more detailed overview of the sample structure is given in Table 1.

Table 1. Characteristics of respondents in the sample.

Data on respondents	Frequency	%
Gender of respondents		
Ladies	301	83,15%
Male	61	16.85%
Age of respondents		
Up to 30 years	43	11.88%
31-40 years	127	35,08%
41-50 years	85	23.48%
51-60 years	80	22.10%
Over 61 years	27	7.46%
Years of work experience of the respondents		
Up to 5 years	41	11.33%
6-10 years	68	18.78%
11-15 years	63	17.40%
16-20 years	63	17.40%
Over 21 years	127	35,08%
Education of respondents		
High School	259	71,55%
College	82	22.65%
College	21	5.80%

RESULTS AND DISCUSSION

Table 2 shows the results of descriptive statistical analysis for the used statements that construct model variables.

If the results of descriptive statistics are viewed in the context of motivational elements of job design, the highest value of the arithmetic mean (4,497) is achieved by the statement "My job is significant and important in the full sense of the word", which leads to the conclusion that health workers perform a variety of jobs. Based on other findings in this group, the high value of the arithmetic mean have findings that indicate the interconnectedness of work, as well as the application of different competencies during work. In the group of social elements of business design, the greatest value of the arithmetic mean (4.18) is achieved by the statement "My superior takes care of the well-being of his people". This attitude of employees indicates that there are good interpersonal relationships within health care organizations, which is confirmed by some other findings related to attitudes about interdependence during work and interaction with people outside the health care organization. In terms of contextual factors, the greatest value of the arithmetic mean (4.11) is achieved by the statement "Work is done in a clean environment", which confirms that the work is done in a physically clean work environment and that different equipment is used. Within all elements of job design, the highest values of the arithmetic mean were achieved with the motivational elements of job design. This result is expected, because the work of health organizations is based on the use of different knowledge and skills of health workers. Therefore, in the process of designing a job, the competencies and experiences that should be had, the ways of using them and improving them are anticipated. When it comes to intrinsic motivation, the statement "I think I'm good at what I do" has the greatest value of the arithmetic mean (4.19). Healthcare professionals believe in their competencies, have a certain degree of self-confidence in what they do, which is why they are willing to implement their competencies during work. Positive attitudes towards work are also of great importance in terms of intriguing motivation. All variables

in the research model achieve a satisfactory level of reliability, higher than the prescribed value of 0.7 (Nunnally, 1978). The highest level of reliability is achieved by the variable related to the social elements of job design (0.852).

Table 2. Results of descriptive statistics and reliability test.

Findings	Arithmetic mean	Standard deviation
Motivational elements of work		
Cronbach's alpha = 0.744		
The job allows me to decide how I will finish the job.	3.7376	1.15558
2 My job involves performing various tasks.	4.3508	0.90619
3 My job is significant and important in the full sense of the word.	4.4972	0.85597
4 The work I do requires a lot of intellectual effort.	3.8785	0.84972
5 The work I do requires me to be creative.	3.6409	0.99766
1 The work I do requires different skills.	4.1630	0.92874
7 Tools, procedures, materials and the like, which are used at work are narrowly specialized in terms of use.	3.8674	1.05215
Social elements of work		
Cronbach's alpha = 0.852		
8 My superior takes care of the well-being of his people.	4.1823	1.10647
9 The people I work with care about me.	3.9282	1.11417
10 Other jobs directly depend on my job.	3.6519	1.10168
11 Until I finish my work, other jobs cannot be done.	3.5028	1.20306
12 My job requires a lot of interaction with people outside the healthcare organization.	3.5221	1.21660
13 I get a lot of information from managers and colleagues about the results of my work.	3.8011	1.17178
Contextual elements of work		
Cronbach's alpha = 0.753		
14 The work environment is adapted to different people in terms of accessibility, visibility, size of space and the like.	3.7265	1.24318
15 The work is done in a clean environment.	4.1188	1.12623
16 The job requires the use of different equipment.	4.0525	1.04206
17 The job involves the use of complex equipment and technology.	3.8978	1.04367
Intrinsic motivation		
Cronbach's alpha = 0.784		
1 While working, I thought about how much I enjoy my job.	3.4696	1.09919
2 I feel that my choice is the way I do my job.	3.9144	1.02374
3 I think I'm good at what I do	4.1906	0.93537
4 The work I do is very interesting.	3.8923	0.99416
5 I don't feel tense while doing my job.	3.3923	1.35244
6 I think I do a good job compared to others.	4.0000	1.09139
7 It's fun to do this job.	3.8370	1.03590
8 I really enjoy doing my job.	3.8591	1.09116
9 I don't feel worried while I'm doing my job.	2.9116	1.39962
10 I have a feeling that I am doing what I want while doing my job.	4.0166	1.16255
11 I feel like I'm trained for the job I'm doing.	4.1436	1.10467
12 I don't feel pressure while I'm doing my job.	2.8425	1.37853
13 After some time spent on this job, I feel quite competent.	3.9724	1.06795

Table 3 shows the results of correlation analysis relevant to answering the research hypothesis. Interpretation of the results of correlation analysis was performed as follows (Cohen, 1988):

- if the correlation coefficient ranges from -0.29 to -0.10, or 0.10 to 0.29, it shows a weak correlation,

- if the correlation coefficient is in the interval from -0.49 to -0.30, or 0.30 to 0.49, it shows a moderate correlation,
- if the correlation coefficient is in the range from -1 to -0.50, or 0.50 to 1, it shows a high correlation.

Observing the results of correlation analysis, it can first be seen that a high correlation is achieved between all variables, since Spearman's correlation coefficient in all cases achieves a value in the range from 0.50 to 1. The highest degree of correlation is achieved between variables social elements and contextual elements and amounts to 0.686.

Table 3. Results of correlation analysis.

Variables	Motivational elements	Social elements	Contextual elements	Intrinsic motivation
Motivational elements	1,000	0.587 **	0.588 **	0.568 **
Social elements	0.587 **	1,000	0.686 **	0.548 **
Contextual elements	0.588 **	0.686 **	1,000	0.543 **
Intrinsic motivation	0.568 **	0.548 **	0.543 **	1,000

** - All correlation coefficients are significant at the level of 0.01

The obtained results of correlation analysis are relevant from the aspect of giving answers to the set research hypotheses. Starting from the relationship between motivational elements of job design and intrinsic motivation, the results of correlation analysis showed that there is a high correlation (0.568), with statistically significant results at 0.01. The job design of health organizations should contain those elements that are related to the knowledge of employees, ie the nature of the work performed should be such as to allow the use of employee competencies. Motivational elements of job design are related to the human capital of employees, because they enable the implementation of acquired skills, but also to improve them by performing various and challenging tasks, regular training and autonomy during work. Human resource managers in healthcare organizations therefore define certain aspects of work responsibilities related to intrinsic motivation in the job design process. The results of this research have shown that these are motivational elements related to the possibility of independent decision-making, performing various tasks, applying knowledge and creativity, using specialized tools and equipment, etc. Autonomy, competencies, participation in decision-making, improvement of skills, are just some of the factors of intrinsic motivation. Therefore, it can be stated that there is a statistically significant correlation between the motivational elements of job design and the levels of intrinsic motivation of employees in healthcare organizations, thus confirming the H1 hypothesis.

Analyzing the relationship of social elements of job design to intrinsic motivation of employees of health organizations, the results showed the existence of a high correlation (0.548), which is statistically significant at the level of 0.01. Given that the social elements of job design relate to social capital inside and outside the health care organization, it is expected that they will have a positive impact on intrinsic motivation. Managers of health organizations recognize the fact that the level of exchange of information, resources and knowledge increases if an adequate working environment is provided in which there are good interpersonal relationships. The social aspect of job design has a positive effect on intrinsic motivation because creating such a work environment enables easier exchange of information, good interpersonal relationships with colleagues and superiors, communication with people outside the health organization, where the job itself is designed so that there is interdependence of work obligations. Given the above, it can be said that there is a statistically significant correlation between the social elements of job design and the level of intrinsic motivation of employees in health care organizations, which confirmed the H2 hypothesis.

Finally, if the relationship between contextual factors and intrinsic motivation is analyzed, it is noticed that the level of correlation is still high and amounts to 0.543, with the results being statistically significant at the level of 0.01. Certain physical aspects, and certainly ergonomic aspects of work in health organizations have a positive effect on the intrinsic motivation of employees. In this regard, the adaptation of the working environment to employees should be emphasized first. When they know what equipment is used, how to use it, as well as when they have available resources for work, health workers feel a higher degree of job satisfaction, which is an important determinant of intrinsic motivation. Properly designed work environment, ie its lighting, temperature and hygiene, also has a positive effect on satisfaction. The job involves the use of various technologies, certainly information and communication. Working on such technology requires health professionals to improve their competencies and abilities, ie learning, which certainly represents the antecedent of intrinsic motivation. Therefore, it can be said that there is a statistically significant correlation between the contextual elements of job design and the level of intrinsic motivation of employees in healthcare organizations, thus confirming the H3 hypothesis.

CONCLUSIONS

Employees of health organizations have the most important role in achieving effective results and providing health care. The task of human resource managers is to properly use the competencies that employees have and in order to ensure that, it is necessary to first adequately design the job, and then provide a certain degree of motivation. Having in mind the specific characteristics and competencies of health workers, the exclusive use of material and financial incentives will not be enough, but it is necessary to create a sense of inherent satisfaction among employees. This is achieved by creating intrinsic motivation, which is mainly associated with intangible and non-financial rewards.

Job design can be used as a factor of intrinsic motivation of health workers, and in order for that to be possible, it is necessary to design the job in such a way as to provide autonomy, development and use of competencies and creation of social capital. Healthcare professionals have a higher degree of motivation in their work if they have a certain independence in making certain decisions, the ability to apply and develop knowledge, good relations with colleagues, available resources and work in an environment that is adequately adapted to their needs. These factors are an integral part of the motivational, social and contextual elements of job design, which in this study have been shown to achieve a high degree of correlation with intrinsic motivation. The greatest degree of connection is expected to be present between the motivational elements of job design and intrinsic motivation, because these are the factors of job design related to knowledge, autonomy in work, use of intellectual and creative skills.

LITERATURE

- Begat, I., Ellefsen, B., & Severinsson, E. (2005). Nurses' satisfaction with their work environment and the outcomes of clinical nursing supervision on nurses' experiences of well-being—a Norwegian study. *Journal of nursing management*, 13(3), 221-230.
- Campion, M. A., Mumford, T. V., Morgeson, F. P., & Nahrgang, J. D. (2005). Work redesign: Eight obstacles and opportunities. *Human Resource Management. Society of Human Resources Management*, 44(4), 367-390.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Deci, E.L., & Ryan, R.M. (2008). Self-determination theory: a macrotheory of human motivation, development, and health. *Canadian Psychology*, 49(3), 182-185.
- Dunn, S., Wilson, B., & Esterman, A. (2005). Perceptions of working as a nurse in an acute care setting. *Journal of Nursing management*, 13(1), 22-31.
- Edwards, J. R., Scully, J. A., & Brtek, M. D. (1999). The measurement of work: hierarchical representation of the Multimethod Job Design Questionnaire. *Personnel Psychology*, 52(2), 305-334.

- Edwards, J. R., Scully, J. A., & Brtek, M. D. (2000). The nature and outcomes of work: a replication and extension of interdisciplinary work-design research. *Journal of Applied Psychology*, 85(6), 860.
- Foss, N. J., Minbaeva, D. B., Pedersen, T., & Reinholt, M. (2009). Encouraging knowledge sharing among employees: How job design matters. *Human resource management*, 48(6), 871-893.
- Garg, P., & Rastogi, R. (2006). New model of job design: motivating employees' performance. *Journal of Management Development*, 25(6), 572-587.
- Gunawan, J., Aungsuroch, Y., & Fisher, M.L. (2018). Competence-based human resource management in nursing: a literature review. *Nursing Forum*, 1-11.
- Habib, M.N., Khalil, U., Manzoor, H., & Jamal, W. (2017). Non-monetary rewards and employee engagement: a study of health sector. *Sarhad Journal of Management Sciences*, 3(2), 208-222.
- Harvey, R. J., Friedman, L., Hakel, M. D., & Cornelius, E. T. (1988). Dimensionality of the Job element inventory, a simplified worker-oriented job analysis questionnaire. *Journal of Applied Psychology*, 73(4), 639-646.
- McCloy, R. A., Campbell, J. P., & Cudeck, R. (1994). A confirmatory test of a model of performance determinants. *Journal of Applied Psychology*, 79(4), 493-505.
- Morgeson, F. P., & Campion, M. A. (2003). Work design. U: W. C. Borman, D. R. Ilgen, i R. J. Klimoski (Ur.), *Handbook of psychology: Industrial and organizational psychology* (str. 423–52). Hoboken, NJ: Wiley.
- Morgeson, F. P., & Humphrey, S. E. (2006). The Work Design Questionnaire (WDQ): developing and validating a comprehensive measure for assessing job design and the nature of work. *Journal of Applied Psychology*, 91(6), 1321-1339.
- Muthuri, R.N.D.K., Senkubuge, F., & Hongoro, C. (2020). Determinants of motivation among healthcare workers in the East African community between 2009–2019: A systematic review. *Healthcare*, 8(164), 1-24.
- Nunnally J.C. (1978). *Psychometric theory*. New York: Mcgraw-Hill.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2001). On happiness and human potentials: A review of research on hedonic and eudaimonic well-being. *Annual Review Of Psychology*, 52(1), 141-166.
- Ryan, R.M., & Deci, E. (2020). Intrinsic and extrinsic motivation from a self-determination theory perspective: Definitions, theory, practices, and future directions. *Contemporary Educational Psychology*, 1-11.

RELATIONSHIP BETWEEN LEADERSHIP BEHAVIOR AND EMPLOYEE SATISFACTION: A CASE STUDY OF SERBIAN HEALTHCARE SYSTEM

Vesna Malićanin¹, Marko Slavković²

¹Health center "Nikola Džamić", Kraljevačka, 36210 Vrnjačka Banja, Serbia,
vesna.malicanin.vb@gmail.com

²University of Kragujevac, Faculty of Economics, Lyceum of the Principality of Serbia 3, 34000
Kragujevac, Serbia, mslavkovic@kg.ac.rs

ABSTRACT

Leadership, as a process of engaging and directing employees towards the realization of a certain goal, is a social process that has a significant impact on job satisfaction. In healthcare organizations, job satisfaction is a antecedent of performances, so a leadership style must be created to provide a positive impact on both intrinsic and extrinsic satisfaction. Mostly, such effects are provided by transformational leadership, so the aim of this paper is to examine the impact that leadership behaviour can have on the intrinsic and extrinsic satisfaction of employees in health care organizations in the Republic of Serbia. Over a sample of 362 respondents employed in the health sector of the Republic of Serbia, correlation analysis showed that there is a statistically significant impact of leadership behaviour, ie leadership style, on intrinsic and extrinsic satisfaction of employees.

Keywords: leadership, transformational leadership, job satisfaction, intrinsic satisfaction, extrinsic satisfaction.

INTRODUCTION

The working environment of health organizations is not naturally determined, but is formed by the practice of human resource management, managerial decisions and social interaction of employees. Therefore, the goal is to create such a work environment in which good relations, pleasant working atmosphere and working conditions are represented, given that such factors are a way to ensure employee satisfaction (Upenieks, 2003). One aspect of human resource management relates to leadership, which is becoming increasingly important in healthcare organizations in the new millennium. Leaders not only guide the work of health workers, but also motivate and inspire employees, use their knowledge and ensure development (Dignam et al., 2012). If the leadership style is adapted to the contextual factors of the health organization, it increases the degree of efficiency in work, creates a basis for knowledge exchange and increases the degree of loyalty to the organization (Duffield, Roche, Blay, & Stasa, 2011).

Leadership is a social process in which the leader acts on followers in order to accept certain behaviors and implement certain activities in order to achieve a certain goal (Stojanović Aleksić, & Krstić, 2016). The leader defines the ultimate goal, articulates reality and communicates it to the followers. With his personal qualities or behavior, but also thanks to his interpretive ability, the leader stimulates employees to engage in the process of realizing the vision, ie the desired state to be achieved (Janićijević, 2011). Contextual leadership theory emphasizes that there is no single and best leadership style that can be applied in every situation. However, there are certain leadership styles that can be particularly effective or ineffective in healthcare organizations, certainly when it comes to employee satisfaction. A leader in health organizations must show concern for the needs of employees, define and communicate vision, encourage creativity, use employee knowledge, inspire and stimulate learning (Kumar, & Khiljee, 2015). Leaders in health organizations are expected to define desirable behaviors, delegate responsibility, reward

performance, stimulate teamwork, and manage change (Oliver, 2006). For a leadership style to be effective, the leader of health organizations must have the following characteristics (Alexander, Comfort, Weiner, & Bogue, 2001):

- must be competent and experienced in his field,
- providing equal and quality health care to society is the ultimate goal that a leader strives to achieve with his employees,
- must have the ability to solve different problems in different areas,
- must be systematic in solving problems.

Starting from the position that leadership style depends on the action of numerous contextual factors that may be related to the organizational environment, employees, but also the external environment, different leadership styles can be observed within health organizations. The best effect is achieved when the leader ensures employee participation, grants autonomy, develops and uses their knowledge. However, there are complex situations such as emergencies, when employees have to react quickly, and a sense of urgency can reduce the degree of rational judgment in employees. Leaders are then expected to provide a directive and provide clear guidelines and courses of action (Galea, 2017). Applied directive leadership style should not be seen as a negative phenomenon. In fact, directive leadership is effective in conditions of high interdependence of jobs, stressful circumstances, as well as when the employee needs clear guidelines for action (Stojanović Aleksić, Šapić, & Erić, 2010). Democratic leadership style in healthcare organizations is effective when it comes to an unstructured problem whose solution requires a combination of different skills and abilities, as well as when employees have a high degree of intellectual ability they want to show (Galea, 2017). Thus, it is observed that different forms of leadership behavior may have different significance for employees and their behavior. Accordingly, leadership is a factor that can significantly affect the level of satisfaction of health professionals (Alonderiene, & Majauskaite, 2016).

Job satisfaction is often seen as the most important attitude of employees in organizations. These are cognitive, affective and evaluative reactions of the employee to the job (Janićijević, 2008). At work, job satisfaction is a cumulative of positive and negative events that an employee has experienced during work, which determine his attitudes towards work and thus behavior during work (Joković, Kekuš, Despotović, Pavlović, & Hadživuković, 2018). Hence, job satisfaction can create loyalty to the organization, have a positive impact on productivity and reduce absenteeism, but other circumstances are possible if the level of job satisfaction is low (Inuwa, 2015). As a multidimensional construction, job satisfaction depends on the action of a number of factors. When it comes to personal factors, life satisfaction, personal and demographic characteristics are taken into account (Hayes, Bonner, & Pryor, 2010). On the other hand, there are organizational factors related to the quality of the work environment, interpersonal relationships, available resources, awards and other important factors (Janićijević, 2008). Leadership is also one of the factors that determines the degree of job satisfaction (Yaghoubipoor, Tee, & Ahmed, 2013).

Satisfaction of health workers is a determinant of the efficiency of the achieved results. In order to achieve job satisfaction, leaders of health organizations most often implement transformational leadership style (Samarakoon, 2019). Transformational leadership is of a democratic nature because it implies the care of leaders for the needs of employees, their participation and joint problem solving (Oliver, 2006). The effectiveness of transformational leadership is achieved thanks to the four components of this leadership style. The first component is inspirational motivation, which is especially important in a period of organizational change, because the leader speaks inspiringly and optimistically about the desired state to be achieved. Intellectual stimulation, as a component of transformational leadership, implies that the leader respects and uses the abilities and skills of his employees. The third component is individual consolidation, which actually means that the leader shows individual attention to the problems and needs of each employee. Finally, charisma, ie idealized influence, is a component of transformational leadership according to which the leader defines the desired model of behavior for others by his behavior (Jambawo, 2018). The positive impact of transformational leadership on the

satisfaction of health workers is due to the trust that the leader has in employees, but also due to the ability to express their knowledge, express their views, problems and needs (Yang, 2009; Alonderiene, & Majauskaite, 2016). By applying a transformational leadership style in healthcare organizations, the leader strives to meet the different expectations of employees, stimulates them to learn and share knowledge and work in a team. Due to empathy and active communication with employees, the leader knows exactly what their needs are and therefore strives to provide those rewards that will have the best impact on motivation (Iqbal, Fatima, & Naveed, 2019). A transformational leader stimulates health professionals to use and develop their intellectual abilities, and to make this process more effective, the leader provides the necessary resources and support (Asif, Jameel, Hussain, Hwang, & Sahito, 2019). Intrinsic satisfaction factors imply that employees are interested in intangible rewards such as recognition, flexible working hours, participation in decision-making, additional education and the like (Berdud, Cabasés, & Nieto, 2016). On the other hand, extrinsic satisfaction factors imply that employees are more interested in earnings, material benefits, working conditions, optimal control, etc. (Cogin, Ng, & Lee, 2016). Transformational leadership emphasizes that it is able to provide intrinsic and extrinsic job satisfaction. In order to accomplish the task and manage organizational change, the transformation leader provides earnings, autonomy, stimulates the creation and exchange of knowledge, takes care of personal problems, inspires, communicates and represents a model whose behavior should minimize uncertainty in actions taken (Asif et al., 2019).

MATERIAL AND METHODS OF WORK

The subject of the research is the relationship between leadership behavior and satisfaction of employees of health organizations in the Republic of Serbia. The aim of this paper is to examine the impact that leadership behavior can have on the intrinsic and extrinsic satisfaction of employees in healthcare organizations in the Republic of Serbia. In accordance with the subject and goal, the basic assumptions in the research are that there is a statistically significant relationship between leadership behavior and intrinsic and extrinsic satisfaction. Accordingly, an independent variable in the paper is the behavior of leaders, observed through statements to measure leadership style. The findings are taken from and adapted from a study by Arnold et al (Arnold, Arad, Rhoades, & Drasgow, 2000). Leadership style, ie leadership behavior in this model, was analyzed through five dimensions: leading by example, participation in decision-making, training, interaction with team members and providing information. The dependent variable in the work is the satisfaction of employees with work, observed through intrinsic and extrinsic satisfaction. Findings for measuring satisfaction were taken from the authors Schaufeli and Bakker (2004), and certain findings from the Minnesota Satisfaction Questionnaire were used (Weiss, Dawis, England, & Lofquist, 1976).

The first part of the questionnaire was constructed with the aim of identifying and measuring leadership behavior and satisfaction of health workers. In that process, a five-point Likert scale was used, where the respondents expressed their disagreement, ie agreement with the statements. The second part of the questionnaire was of a structural type and was created in order to determine the socio - demographic characteristics of the respondents. The research process was realized in the health sector of the Republic of Serbia and it included relevant health organizations. In the research process, a sample of 362 respondents was formed. The processing of their views was performed through the statistical software SPSS V23. On that occasion, descriptive statistical analysis, Cronbach's alpha test of internal reliability and correlation analysis were applied.

The structural characteristics of the sample show that it is dominated by female respondents (83%). These are mostly respondents who are between 31 and 40 years old (35%), have completed secondary education (71%) and have more than 20 years of service (35%).

RESULTS AND DISCUSSION

At the very beginning, descriptive statistical analysis was applied, ie the arithmetic mean and standard deviation were determined, the values of which are shown in Table 1.

Table 1. Results of descriptive statistical analysis - variable: leadership.

Items	Arithmetic mean	Standard deviation
The leader of the organization works harder than anyone in my group/ team.	3.9972	1.1077
A leader sets a good example by his behavior.	4.1657	1.04743
The leader of the organization respects the suggestions of my working group when deciding on matters that concern us.	4.0470	1.06337
The leader of the organization gives the opportunity to all members of the working group/team to express their opinion.	4.0608	1.02957
The leader of the organization considers the ideas of my working group/ team even when he disagrees with them.	3.8425	1.17219
The leader of the organization helps my working group/ team to identify the domain in which we need more training.	3.8508	1.10895
The leader of the organization points out the ways in which my working group/team can improve the results of its work.	3.9613	1.03600
The leader of the organization encourages the members of my working group/team to solve problems together.	4.0000	0.95899
The leader of the organization helps to develop good relations between the members of the working group/team.	3.9890	1.02862
The leader of the organization explains the goals of our organization.	4.0608	1.00781
The leader of the organization explains the rules and expectations to my working group/team.	4.0829	1.01718
The leader of the organization explains his/her own decisions and activities to my working group/team.	3.9807	1.06683
The leader of the organization shows concern for the well-being of the members of the working group/team.	4.0331	1.06779
The leader of the organization treats all members of the working group/ team equally.	4.0193	1.10509
The leader of the organization cares about the success of the members of the working group/team.	4.0580	1.05497
The leader of the organization finds time to talk to the members of the working group/team.	4.0939	1.01894

The results of descriptive statistics for the variable of leadership show that the highest degree of agreement of the respondents' attitudes occurs when the *A leader sets a good example by his behavior* (arithmetic mean = 4.16). With his model, the leader of health organizations forms a model of behavior for employees, which minimizes any ambiguity about what to do and how to do it. Also, the results of the descriptive analysis showed that the leader respects the suggestions of employees, gives them the opportunity to express their ideas and strives to solve problems together with them. Statements according to which the leader communicates with all employees in order to identify their needs and problems are also significant. High values of the arithmetic mean are also shown by some other statements related to individual consideration, such as those where it is stated that the leader cares about the members of the group and the team, treats all members equally, cares about their success, etc. Given the above, it can be concluded that transformational leadership style is expressed in health organizations.

Table 2. Results of descriptive statistical analysis - variable: job satisfaction.

Items	Arithmetic mean	Standard deviation
Intrinsic satisfaction		
I feel enthusiastic about my job.	3.9280	1.10821
My job inspires me.	4.0221	1,09623
In the morning, when I wake up, I feel ready to go to work.	3.9309	1.15703
I am proud of the work I do.	4.3674	0.90571
I am energetic when I work.	4.0414	0.95375
I have the opportunity to do the job in my own way.	3.5967	1.01118
I have the opportunity to do the work myself.	3.6381	0.96129
I have the opportunity to be "someone" in society.	3.5276	1.02087
Extrinsic satisfaction		
I am satisfied with the amount of salary for the work I do.	3.2624	1.42209
I am satisfied with the collegiality.	3.6630	1.12253
I am pleased with the praise I receive for a job well done.	3.6022	1,09736
My job provides stable employment.	3.8757	1.16196
I am satisfied with how my superior manages people.	4.0608	1.12718
My superior is competent to make decisions.	4.2320	1.00760
Occasionally I have the chance to do some other work as well.	3.3895	1.16038
I am satisfied with the working conditions.	3.8094	1.19770

Descriptive statistical analysis of job satisfaction of health workers shows that the highest degree of agreement occurs with the statement *I am proud of the work I do* (arithmetic mean = 4.36). This attitude of employees is the best indicator of intrinsic satisfaction, because it indicates the inherent, ie internal satisfaction that arises from the very performance of a given job. Also, intrinsic satisfaction shows that work is inspiring for health workers, so as such it stimulates employees to be energetic during work. If extrinsic satisfaction is observed, the greatest degree of agreement of attitudes occurs when the statement *My superior is competent to make decisions* (arithmetic mean = 4.23). This attitude of the employees indicates that they are satisfied with the decisions and behavior of the leader, trust him and wants to follow him. Considering the results obtained in Table 2, the conclusion is that intrinsic job satisfaction is predominant in healthcare organizations.

Table 3. Cronbach's alpha internal reliability test.

Variables	Cronbach's alpha
Leadership style	0.970
Intriguing pleasure	0.877
Extrinsic pleasure	0.878

DeVellis (2016) points out that good internal reliability is achieved if the value of the Cronbach's alpha test is more than 0.7. Since the value of this indicator is significantly above the prescribed value for all variables, it can be said that there is a good internal reliability of the variables in the model. Therefore, it is justified to continue the research and apply correlation analysis, the results of which are presented in Table 4.

Table 4. Results of correlation analysis.

Variables	1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2	2.1	2.2
1	1,000	0.840 **	0.873 **	0.932 **	0.895 **	0.953 **	0.643 **	0.527 **	0.685 **
1.1	0.840 **	1,000	0.720 **	0.707 **	0.672 **	0.813 **	0.575 **	0.455 **	0.635 **
1.2	0.873 **	0.720 **	1,000	0.773 **	0.698 **	0.777 **	0.597 **	0.477 **	0.632 **
1.3	0.932 **	0.707 **	0.773 **	1,000	0.831 **	0.864 **	0.580 **	0.486 **	0.615 **
1.4	0.895 **	0.672 **	0.698 **	0.831 **	1,000	0.857 **	0.582 **	0.499 **	0.590 **
1.5	0.953 **	0.813 **	0.777 **	0.864 **	0.857 **	1,000	0.627 **	0.511 **	0.670 **
2	0.643 **	0.575 **	0.597 **	0.580 **	0.582 **	0.627 **	1,000	0.910 **	0.919 **
2.1	0.527 **	0.455 **	0.477 **	0.486 **	0.499 **	0.511 **	0.910 **	1,000	0.708 **
2.2	0.685 **	0.635 **	0.632 **	0.615 **	0.590 **	0.670 **	0.919 **	0.708 **	1,000

Note: 1-Leadership style; 1.1-Dimension by leading by example; 1.2-Dimension participation in decision making; 1.3-Dimension-training; 1.4. Dimension-interaction with team members; 1.5-providing information; 2-Total satisfaction; 2.1-Intrinsic satisfaction; 2.2-Extrinsic satisfaction; ** - All correlation coefficients are significant at the level of 0.01 .

When the correlation coefficient is in the interval +/- 0.10-0.29, it is a low correlation. The correlation coefficient in the interval +/- 0.30-0.49 shows a moderately strong correlation, while the correlation coefficient in the interval of +/- 0.50-1 shows a large or strong correlation (Cohen, 1988).

If the general results of correlation analysis are observed first, the highest degree of correlation exists between the leadership style and the information provision dimension (0.953). This actually shows that the leadership style in healthcare organizations is such that it implies regular communication of leaders with employees in terms of goals, plans, vision, work results and other relevant circumstances. But if we look at the impact on satisfaction, we should first note that the leadership style, ie the behavior of leaders, has a high correlation with the overall satisfaction of health workers (0.643). However, it is necessary to consider in particular the impact of leadership behavior on intrinsic and extrinsic employee satisfaction.

The results in Table 4 show that the highest degree of correlation was achieved between leadership style and intrinsic satisfaction (0.527), and if the dimensions of leadership are observed, then the correlation is highest between intrinsic satisfaction and information delivery dimension (0.511). Namely, providing information is one of the ways to ensure intriguing satisfaction of employees of health organizations. If the leader provides clear information about what and how to do, how to behave and what goals should be achieved, there is an increase in satisfaction. In other cases, there is a moderate correlation between leader behavior and intriguing employee satisfaction. Other dimensions of leadership appear to be relevant determinants of intrinsic satisfaction, such as creating behaviors, ensuring participation in decision-making, training, and interacting with team members, but their importance is relatively less than providing information dimension. Healthcare professionals try to be always informed about relevant events and acquainted with the guidelines that need to be taken.

The correlation coefficient of leadership style and overall extrinsic satisfaction is high at 0.685. When analyzing the correlation coefficient between individual dimensions of leadership behavior and extrinsic satisfaction, the highest degree of correlation exists between information provision and extrinsic satisfaction (0.67). Namely, the provision of information can to some extent be an extrinsic factor of satisfaction. When starting work, employees strive to be fully acquainted with work obligations and procedures. Their motive is to avoid any form of unproductive and illicit behavior that may diminish their material and financial rewards. Hence, they expect the leader to show them at the very beginning what should or should not be done, so the minimization of ambiguity in this regard stands out as a determinant of satisfaction. There is a high correlation between all other dimensions and extrinsic satisfaction. Namely, employees in

health organizations want to apply the form of behavior presented by the leader, educate themselves in order to achieve better performance, participate in decision-making and interact with others in order to do better work and thus receive higher rewards. In accordance with all the above views, it can be concluded that there is a statistically significant correlation between the behavior of leaders, ie the leadership style of health organizations and overall (intrinsic and extrinsic) satisfaction.

CONCLUSIONS

A number of factors within healthcare organizations can affect the satisfaction of healthcare professionals. In general, a distinction can be made between intrinsic and extrinsic factors, and thus between intrinsic and extrinsic satisfaction. First of all, job satisfaction represents the positive emotions that an employee has towards the work he or she does. In health organizations, job satisfaction stands out as very important for achieving good performance, including those related to health care. That is why human resource managers strive to form a policy and practice of human resource management that will ensure the growth of satisfaction.

Intrinsic job satisfaction is implied by some intangible rewards such as inspiration, communication, participation in decision-making, additional education, recognition, autonomy in work, etc. On the other hand, extrinsic job satisfaction is associated with material and financial incentives in the workplace. For health organizations, leadership has been shown to be an important determinant of overall job satisfaction. In accordance with the obtained research results, it was determined that transformational leadership is represented in health organizations, where leaders inspire, motivate, use and develop competencies and communicate their vision with optimism. Leadership behavior, which is in line with the leadership style, implies a high correlation with overall satisfaction. The positive impact of leadership on satisfaction is noticeable in all dimensions of leadership style. These include leading by example, sharing information, interacting, empowering employees to participate in decision-making, and training. In intrinsic as well as extrinsic satisfaction, it has been shown that sharing information with employees has the greatest impact on satisfaction. Namely, they want to be regularly informed about all goals and plans, but also about desirable behaviors in order to maximize their performance and get the desired rewards.

LITERATURE

- Alexander, J. A., Comfort, M. E., Weiner, B. J., & Bogue, R. (2001). Leadership in collaborative community health partnerships. *Nonprofit management and leadership*, 12(2), 159-175.
- Alonderiene, R. & Majauskaite, M. (2016). Leadership style and job satisfaction in higher education institutions. *International Journal of Educational Management*, 30(1), 140-164.
- Arnold, J. A., Arad, S., Rhoades, J. A., & Drasgow, F. (2000). The empowering leadership questionnaire: The construction and validation of a new scale for measuring leader behaviors. *Journal of Organizational Behavior*, 21(3), 249-269.
- Asif, M., Jameel, A., Hussain, A., Hwang, J., & Sahito, N. (2019). Linking transformational leadership with nurse-assessed adverse patient outcomes and the quality of care: assessing the role of job satisfaction and structural empowerment. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 16, 1-15.
- Berdud, M., Cabasés, J.M., & Nieto, J. (2016). Incentives and intrinsic motivation in healthcare. *Gaceta Sanitaria*, 30(6), 1-7.
- Cogin, J.A., Ng, J.L., & Lee, I. (2016). Controlling healthcare professionals: how human resource management influences job attitudes and operational efficiency. *Human Resources for Health*, 14(55), 1-8.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- DeVellis, R. F. (2016). *Scale development: theory and applications*. New York: Sage publication.

- Dignam, D., Duffield, C., Stasa, H., Gray, J., Jackson, D., & Daly, J. (2012). Management and leadership in nursing: an Australian educational perspective. *Journal of Nursing Management*, 20(1), 65-71.
- Duffield, C. M., Roche, M. A., Blay, N., & Stasa, H. (2011). Nursing unit managers, staff retention and the work environment. *Journal of Clinical Nursing*, 20(1-2), 23-33.
- Galea, M. (2017). Applying leadership styles to the healthcare sector. *The Journal of the Malta College of Family Doctors*, 6(1), 26-30.
- Hayes, B., Bonner, A. N. N., & Pryor, J. (2010). Factors contributing to nurse job satisfaction in the acute hospital setting: a review of recent literature. *Journal of Nursing Management*, 18(7), 804-814.
- Inuwa, M. (2015). The impact of job satisfaction, job attitude and equity on employee performance. *The International Journal of Business and Management*, 3(5), 1-35.
- Iqbal, K., Fatima, T., & Naveed, M. (2019). The impact of transformational leadership on nurses' organizational commitment: a multiple mediation model. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 10, 262-275.
- Jambawo, S. (2018). Transformational leadership and ethical leadership: their significance in the mental healthcare system. *British Journal of Nursing*, 27(17), 998-1001.
- Janićijević, N. (2008). *Organizacijo ponašanje*. Beograd: Data status.
- Janićijević, N. (2011). Uticaj orgaizacione kulture na liderstvo u organizaciji. *Ekonomске Teme*, 49(4), 527-543.
- Joković, S., Kekuš, D., Despotović, M., Pavlović, J., & Hadživuković, N. (2018). Satisfaction with the work of nurses. *Sestrinska Reč*, 21(76), 20-24.
- Kumar, R.D.C., & Khiljee, N. (2015). Leadership in healthcare. *Anaesthesia And Intensive Care Medicine*, 17(1), 63-65.
- Oliver, S. (2006). Leadership in health care. *Muskuloskeletal Care*, 4(1), 38-47.
- Samarakoon, K.B. (2019). Leadership styles in healthcare. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 9(9), 49-53.
- Schaufeli, W., & Bakker, A. (2004). *Utrecht work engagement scale preliminary manual*. Utrecht: Utrecht University, Occupational Health Psychology Unit.
- Stojanović Aleksić, V., i Krstić, B. (2016). Ključne determinante uticaja u procesu organizacionog liderstva. *Ekonomika*, 62(4), 17-30.
- Stojanović Aleksić, V., Šapić, S., & Erić, J. (2010). Efektivnost liderskih stilova. *Ekonomski Horizonti*, 12(1), 79-88.
- Upenieks, V.V. (2003). The interrelationship of organizational characteristics of magnet hospitals, nursing leadership, and nursing job satisfaction. *The Health Care Manager*, 22(2), 83-98.
- Weiss, D. J., Dawis, R. V., England, G. W., & Lofquist, L. H. (1967). *Manual for the Minnesota satisfaction questionnaire*. Minneapolis: Industrial Relations Center, University of Minnesota.
- Yaghoobipoor, A., Tee, O. P. & Ahmed, E. M. (2013). Impact of the relationship between transformational and traditional leadership styles on Iran's automobile industry job satisfaction. *World Journal of Entrepreneurship, Management and Sustainable Development*, 9(1), 14-27.
- Yang, Y.F. (2009). An investigation of group interaction functioning stimulated by transformational leadership on employee intrinsic and extrinsic job satisfaction: an extension of the resource-based theory perspective. *Social Behavior & Personality: an International Journal*, 37(9), 1259-1277.

MARKETINŠKE AKTIVNOSTI MALIH PORODIČNIH HOTELA

Ivana Vladimirović, Miroljub Đenadić, Dejan Grujić, Saša Spasojević

Akademija strukovnih studija Šabac, Odsek za poljoprivredno-poslovne studije i turizam,
Dobropoljska 5, 15000 Šabac, Srbija, ivanavl85@mts.rs

SAŽETAK

Budućnost receptivnog turizma na ovim prostorima čini potencijalno mnoštvo malih, porodičnih hotela. Oni podstiču regionalni razvoj nerazvijenih područja i lako se uklapaju u destinaciju kojoj pripadaju. Njihova najizraženija odlika je neposredan odnos sa hotelskim gostima. Malo porodično hotelijerstvo je sposobno da ostvari ciljeve svog poslovanja i privrednog razvoja u celini, ukoliko u svojoj delatnosti dosledno primeni marketing koncepciju. U svetu je potražnja za ovim uslugama u stalnom porastu, jer je malo porodično hotelijerstvo u ekspanziji u odnosu na stagnirajući masovni turizam. Marketinške aktivnosti u poslovanju malog porodičnog hotelijerstva su jedan od najznačajnijih faktora koji će doprineti razvoju i uravnotežavanju turističke ponude. Trenutnu situaciju u receptivnim kapacitetima obeležava još uvek nedovoljna ponuda smeštaja u malim porodičnim hotelima i pansionima. Mali porodični hoteli, u okviru ukupne ponude hotelskih kapaciteta, mogu biti značajno obeležje lokalne prepoznatljivosti. Ovde postoje svi relevantni preduslovi za dalji razvoj receptivnog turizma sa izraženom ponudom malih porodičnih hotela. Ovaj oblik hotelijerstva će i dalje jačati u svetu, zahvaljujući fleksibilnosti i konkurentnosti koja se bazira prvenstveno na kvalitetu ponude. Hotelijerstvo porodičnog tipa može biti jedan od glavnih aduta našeg turizma u nastupajućim godinama.

Ključne reči: porodični hoteli, regionalni razvoj, marketing koncepcija, turistička ponuda.

UVOD

Mali, porodični hoteli u svetu su zaista u trendu. Sve više turista se odlučuje da izbegne velike hotele u kojima sa osobljem ne uspostavljaju nikakav personalni odnos. Porodični hoteli su puno fleksibilniji i pružaju individualne usluge, što znači da je sve podređeno gostu i njegovim željama. Uz to, nema čvrsto standardizovanih procedura kao u velikim hotelskim lancima, pa je vlasnicima lakše da budu na raspolaganju gostima. U takvim manjim hotelima gosti se osećaju komotnije i opuštenije, a tome doprinosi specifična, autohtona arhitektura i enterijer hotela koji stvaraju utisak da je osoba kao kod kuće ili dobrih prijatelja, zbog čega se javlja osećaj prihvaćenosti, poštovanja i zadovoljstva.

Specifičnost porodičnih hotela je da su izvorni, autentični. Oni zapravo oslikavaju lokalnu sredinu arhitekturom koja odražava uticaje podneblja, prepoznatljivim uređenjem enterijera, kao i enološkom i gastronomskom ponudom koja je karakteristična za neku regiju. Nude i izletničke ture upoznavanja krajolika, sportske i rekreativne aktivnosti u okolini hotela, poput raftinga na nekoj reci, splavarenja, trekinga, planinarenja i sl. Uz to, imaju i inventivne dodatne ponude, poput branja malina, jabuka, grožđa ili nečeg drugog, u zavisnosti od regije. To stvara poseban doživljaj, a gosti nose sa sobom emocije i doživljaje, dok je sve ostalo u drugom planu. Zbog toga su u svetu porodični hoteli već neko vreme u trendu, jer su gosti zasićeni bezličnošću velikih kompleksa. Dosadilo im je biti anonimni i ne uspostaviti kontakt sa svojim domaćinom, jer takvi gosti žele toplu dobrodošlicu, razgovore, male znake pažnje i prijateljski odnos.

Trend otvaranja malih hotela u svetu je uzlazan, a isto se počelo događati i u našoj zemlji. Vlasnici na otvaranje i investiranje u porodični hotel gledaju kao dobro dugoročno ulaganje (family real estate project), tj. nešto što će njihovoj deci ostati kao vrednost. Otvaranje porodičnih hotela počinje da se podstiče i može se doći do potrebnog kapitala. Banke povoljnije finansiraju ove hotele u skladu sa strategijom razvoja turizma, a mogu se dobiti i sredstva iz pristupnih i budućih strukturnih fondova Evropske unije. Isto tako, može pomoći i ulaganje strateških partnera u razvoj pojedinih hotela.

SPECIFIČNOSTI U POSLOVANJU MALIH HOTELIJERA

Malim hotelskim preuzećima najčešće upravljaju sami vlasnici, locirani su na manje atraktivnim lokacijama, imaju značajan individualni pečat vlasnika (upravljača), imaju izraženiji personalizovan odnos prema klijenteli, značajno su zavisni od sezonskog karaktera hotelskih usluga i od podrške finansijskih struktura i obično nose obeležje prirodnog i društvenog okruženja u kome se nalaze. U strukturi hotelske industrije Evropske unije dominantan je sektor malih i srednjih hotelskih preduzeća: mala i srednja hotelska preduzeća (ispod 250 zaposlenih) čine 99% ukupnog broja, a čak 94% hotelska preduzeća ispod 10 zaposlenih (najčešće porodični hoteli). U hotelskoj industriji Srbije učešće velikih preduzeća je nešto značajnije (5,6%), srednja preduzeća su činila 24,1%, a mala hotelska preduzeća 70,4% od ukupnog broja hotelskih preduzeća.

Pretpostavka uspešne marketing strategije za mala i srednja hotelska preduzeća je realno sagledavanje uticaja faktora eksternog i internog okruženja i pravilno procenjivanje opasnosti i šansi iz eksternog, i snaga i slabosti iz internog okruženja (SWOT analiza). Ako se na ovoj osnovi pravilno formulišu ciljevi za određeni period i uzmu u obzir ključni faktori i trendovi relevantni za turizam i hotelijerstvo u tom periodu, sektor malih i srednjih hotelskih preduzeća moći će adekvatno da odgovori na izazove marketinga koji se pred njega postavljaju. Ako spojimo opis malih hotelskih preduzeća, prirodu poslovanja i osobine sektora malih nezavisnih hotelijera, dobićemo sledeću definiciju:

Malo hotelsko preduzeće finansira pojedinac ili mala grupa i njime upravljaju direktno njegov(i) vlasnik(ci) lično, a ne preko neke formalizovane strukture upravljanja. U poređenju sa najvećom jedinicom poslovanja u okviru njegovog (hotelskog) sektora, ono se smatra malim u pogledu objekata, proizvodnih/uslužnih kapaciteta, udela na tržištu i broja zaposlenih (Seaton, & Bennett, 1996).

Osnovne odrednice koje opredeljuju status malih hotelskih preduzeća su:

Vlasničko uređenje. Ono ima uticaja na način na koji se obavlja poslovanje. Različiti pravni oblici preduzeća kao što su samostalni privrednik, partnerstvo, kompanija, akcionarsko društvo, stavljaju različite odgovornosti pred vlasnike. Štaviše, poslovni prioriteti vlasnika će uticati na način na koji se obavlja poslovanje. Hotelsko preduzeće može za vlasnika predstavljati primarni izvor prihoda. U toj situaciji on je aktivno uključen u poslovanje iz dana u dan. Nasuprot tome, preduzeće može biti deo širih poslovnih interesa i vlasnik je zato, verovatno, udaljeniji od svakodnevnog upravljanja preduzećem.

Tržišta na kojima se posluje. Malo hotelsko preduzeće često opslužuje širok spektar tržišnih segmenata, od studenata skromnih finansijskih mogućnosti do imućnih poslovnih ljudi koji su puno proputovali, a svaki od tih segmenata ima sopstveni skup obrazovnih, poslovnih i zabavnih potreba koje treba zadovoljiti.

Geografska lokacija. Ona ima veze sa tipom i karakteristikama tržišta koje se uslužuje. Na primer, mali gradski hotel će se razlikovati od ruralnog hotela u seoskoj kući u pogledu očekivanja posetilaca i doba u godini kada turisti dolaze u posetu. Stoga će očekivanja i sezonski raspored poslovanja varirati u zavisnosti od geografske lokacije (Seaton, & Bennett, 1996).

Tradicionalno, po zastupljenosti u hotelskoj industriji dominirala su i sada dominiraju sitna preduzeća. U sledećoj tabeli prikazan je procenat zastupljenosti hotela sa manje od 50 soba u ukupnom broju hotela u nekim evropskim zemljama (Morrison, 1994).

Tabela 1. Procenat hotela sa manje od 50 soba.

Table 1. The percentage of hotels with less than 50 rooms.

Nemačka	75%
Francuska	90%
Irska	79%
Švajcarska	76%
Finska	50%

Ova dominacija malih preduzeća u hotelijerstvu je tokom vremena nastala kao posledica ključnih karakteristika ovog sektora koje se mogu uopšteno definisati kao nizak nivo zahteva za ulazak u delatnost i priroda poslovanja. Pod uslovom da pravno lice ima potrebnu količinu novca, prag za ulazak u mali hotelski biznis nije naročito visok. Odgovarajući profesionalni zahtevi su minimalni, a zakonodavna ograničenja niža nego u drugim profesijama (na primer medicinskoj, pravnoj). Osim toga, iako su trendovi u strukturi hotelijerske delatnosti tokom poslednje četiri decenije istakli u prvi plan velike korporacijske grupe, malim preduzećima je još uvek relativno lako da uđu u ovu delatnost i takmiče se na tržištu.

Međutim, prag za ulazak se postepeno podiže, pošto su banke postale opreznije u postupku pozajmljivanja usled lekcijskih tokom ekonomske recesije. Osim toga, nacionalno i evropsko zakonodavstvo je povećalo ograničenja hotelskim preduzećima u obliku socijalnih, zdravstvenih, bezbednosnih i putnih direktiva. Štaviše, predviđa se da će korporativne grupe nastaviti da se proširuju da bi zadovoljile zahteve tržišta koji se stalno menjaju i na taj način povisiti prag.

Hoteli locirani na manje atraktivnim lokacijama su obično manji, pošto velike hotelske kompanije imaju mogućnost da podnesu visoke troškove investiranja na ekskluzivnim lokacijama, kao i da zadovolje velika koncentrisana tržišta. Logično je da se raznolikost ponude u ruralnim lokacijama najbolje postiže sa više osobenih malih hotela, a ne prisustvom jedne velike hotelske korporacije. Takva, manja hotelska preduzeća imaju potencijal za pružanje posebnih, personalizovanih usluga koje dodaju kvalitet, raznovrsnost i autentičnost proizvodima i uslugama koje se nude turistima. Posledica ovakve prirode poslovanja je da mala ruralna hotelska preduzeća obično pate od sezonskog karaktera i oscilacija u potražnji, a kao rezultat toga daju manji profit.

KRITIČNI FAKTORI U POSLOVANJU MALIH HOTELIJERA

Poslovanje malih hotelskih preduzeća nalazi se pod dejstvom niza faktora sa većim ili manjim uticajem. Šest najdominantnijih među ovim uticajima su: domaće tržište u opadanju, dostignuća u tehnologiji komunikacija, promene u shemama ponašanja potrošača, vladina podrška, nedostatak moći i sredstava i visok nivo nesigurnosti (Morrison, 1996).

Domaće tržište. Svedoci smo situacije da je ekonomski rast usporen u većini zemalja. To je dovelo do finansijskih briga i nedostatka kupovnog poverenja kod potrošača. Kada se ovo spoji sa domaćim tržištem u opadanju, mala hotelska preduzeća su primorana da potraže nova tržišta u inostranstvu.

Dostignuća u tehnologiji komunikacija. Dostignuća u tehnologiji komunikacija su transformisala način na koji mala turistička preduzeća distribuiraju svoj proizvod i pomogla u protoku informacija i transakcija na globalnom nivou koristeći sofisticirane sisteme kompjuterske rezervacije (CRS). U sadašnjim uslovima dominantan broj poslovnih putnika, kao i ljudi koji putuju na odmor, rezervišu smeštaj preko turističkih agencija.

Ponašanje potrošača. Obrazovani i upućeni potrošač traži jednostavan način kupovine i (u skladu sa drugim kupovnim navikama) pristup sve na jednom mestu. Karakteristike kao što su pristupačnost mesta i vremena, pogodne procedure plaćanja i pružanje sveobuhvatnih informacija, postaju ključni elementi u marketingu hotelskih proizvoda. Mala hotelska preduzeća moraju pronaći način da svoj proizvod učine dostupnijim potrošaču.

Podrška vlade. Ranije je uloga aktivnosti nacionalne turističke organizacije u oblasti prodaje bila minimalna, uz nedostatak volje da se uđe u nešto na šta se gledalo kao na "komercijalizaciju" jednog dela javnog sektora. Sadašnji trend je okrenut ka ulozi lidera, koji koordinira aktivnosti tog velikog broja malih preduzeća kroz razvoj baza podataka o destinacijama i primenu informacionih resursa.

Moć i sredstva. Mala hotelska preduzeća su u eksploataciji tržišnih mogućnosti veoma ograničena nedostatkom moći, vremena i finansijskih sredstava. Ova ograničenja, naravno, ograničavaju nivo i obim marketinških aktivnosti od kojih mala preduzeća mogu da imaju koristi. Mali porodični hotel nema ekonomiju marketinških i finansijskih razmera koju imaju velika hotelska preduzeća u grupnom vlasništvu. Stoga mala preduzeća moraju razviti kooperativne veze sa ciljem da maksimiziraju dobit uz oskudna sredstva.

Nivo nesigurnosti. Mala hotelska preduzeća su nesigurna u pogledu širih uticaja društvenih, političkih i ekonomskih faktora. To je posledica njihove slabije pozicije u odnosu na velike grupe koje mogu da priušte rad na smanjivanju nivoa nesigurnosti putem aktivnosti kao što su istraživanje, razvoj novih proizvoda i lobirajuća tela. Osim toga, mnoga mala preduzeća posluju u kontekstu nesigurne dobiti. Ova nesigurnost otežava malim hotelijerima da planiraju i sprovode efektne marketinške aktivnosti.

TRŽIŠNI RIZICI KAO MARKETINŠKA ŠANSZA ZA MALE HOTELIJERE

Poslovanje malih hotelskih preduzeća pod uticajem navedenih trendova nosi određene rizike, ali i nudi šanse u okruženju koje treba prepoznati i nastojati da se one što bolje iskoriste. Takođe, treba biti realan u proceni svojih internih jakih strana i slabosti. Poslujući pod dejstvom faktora eksternog i internog okruženja, mala hotelska preduzeća se nalaze pred sledećim marketinškim izazovima (Morrison, 1994):

- *Inovacija postojećih i razvoj novih hotelskih usluga* je mogućnost da mala hotelska preduzeća načine korak napred u odnosu na stereotipna shvatanja malog hotelskog biznisa u smislu pružanja usluge smeštaja i neke prateće usluge. Mogu se iskoristiti sledeće mogućnosti:
- *Održivi turizam* kao turistički proizvod i pojačana svest o značaju ekoloških standarda pružaju mogućnosti malim hotelijerima, primenom tzv. "čistih" (ekoloških) tehnologija u okviru samog hotela, ali i primena istih standarda i na nivou destinacije u kooperaciji svih aktera u turizmu. (Fotiadis, Vassiliadis, & Rekleitis, 2013)
- *Tematski pristup* u kreiranju novih usluga, koji podrazumeva povezivanje različitih turističkih proizvoda u okviru jedinstvene destinacijske atraktivnosti bazirane na određenoj temi, kreiranoj prema određenoj ciljnoj grupi i njihovim potrebama i zahtevima. Mali hotelijeri na nivou destinacije treba da uzmu značajno kooperativno učešće u razvoju teme, čime se postiže značajan sinergetski efekat na nivou destinacije.
- *Kreiranje marke proizvoda* je za male hotelijere često neostvariv zadatak. Ipak, postoji mogućnost da mali i srednji hoteli zajednički stvore zajedničku, prepoznatljivu marku, vezujući se, na primer, oko zajedničke teme.
- *Povećani zahtevi hotelskih gostiju za kvalitetom usluga* predstavljaju ključni faktor satisfakcije hotelskih gostiju. Pored obaveznog ispunjavanja tehničkih i funkcionalnih standarda propisanih kategorizacijom hotela, neophodno je unaprediti kvalitet usluga i kulturu usluživanja. Mala hotelska preduzeća, koja primenjuju više standarde, znanja i veštine, time ojačavaju svoju poziciju na tržištu.
- *Hotelski gosti imaju sve sofisticiranije zahteve* i ova činjenica ne ostavlja mnogo prostora za improvizaciju, kao i angažovanje neadekvatnog i neobučenog kadra. Često je momenat kontakta sa personalom i kvalitet interakcije hotelskog gosta i zaposlenih od presudnog značaja za subjektivni osećaj satisfakcije potrošača. Iz tog razloga je upravljanje ljudskim resursima malih hotelskih preduzeća sve značajniji činilac njihovog razvoja i konkurentnosti.
- *Internet postaje najznačajniji kanal prodaje hotelskih usluga.* Turizam je jedan od dve delatnosti koje su imale najviše koristi od Interneta. Mala hotelska preduzeća treba da ozbiljno pristupe korišćenju Interneta i iniciraju integrisanje nosilaca turističke ponude i povezivanje i saradnju sa lokalnim i republičkim vlastima po ovom pitanju. Ciljni segmenti malih hotelijera su najčešće individualni turisti i grupe sa posebnim interesovanjima za koje je upravo Internet najprikladniji kanal rezervisanja i prodaje hotelskih usluga.
- *Povećanje broja specijalizovanih turoperatora u svetu* je jedna od značajnih marketinških šansi za mala hotelska preduzeća. Turisti sa specijalnim interesovanjima su najinteresantniji segmenti za mala hotelska preduzeća, a upravo *specijalizovani turoperator* pokrivaju ove tržišne niše. Iz tog razloga je neophodno da mali hotelijeri značajnije usmere svoje aktivnosti prema ovom kanalu prodaje.

- *Turističko tržište je podložno stalnim promenama.* Marketinške odluke u malim hotelskim preduzećima se moraju donositi na osnovu marketinških i drugih upravljačkih informacija. Moderan marketinški informacioni sistem je preduslov za pristup marketinškim i ostalim upravljačkim informacijama, kako na nivou nosilaca turističke politike, tako i na nivou hotelskih preduzeća.

U tom smeru je neophodno preduzeti sledeće aktivnosti:

- Samostalno sprovoditi marketinška istraživanja o stavovima svojih gostiju.
- Koristiti rezultate tržišnih istraživanja na emitivnim tržištima od strane specijalizovanih instituta.
- Razmeniti iskustva (posebno uspešna) sa drugim malim hotelijerima u pogledu inoviranja i uvođenja novih usluga u cilju *benchmarkinga*.

Uzimajući u obzir navedene marketinške izazove pred malim hotelskim preduzećima, smatra se da aktivnosti treba usmeriti na tri nivoa:

- zajedničko i organizovano delovanje malih hotelijera na području marketinga,
- šire povezivanje hotelijera sa nosiocima ponude ostalih turističkih proizvoda destinacije, i
- uspostavljanje i jačanje partnerstva hotelijera i javnog sektora (Zečević, 2004).

PODRUČJA MARKETINŠKOG PRISTUPA MALIH HOTELIJERA

a) U svim oblastima malog hotelskog biznisa raste članstvo u *kooperativnim marketinškim grupama*. Na primer, 25 najvećih bezprofirnih hotelskih kooperativnih grupa u svetu imaju 19.041 hotel, koji poseduju 2.412.596 soba. Pet vodećih grupa u pogledu broja hotela-članova su: *Utell International, Logis de France, Minotels International, Neotel-Trans Europe Hotels i Eurostars*. (Anon, 1993). Takve bezprofirne marketinške kooperative mogu imati za osnovu lokaciju, delatnost ili tržište, ili su specifične u pogledu paketa usluga. Ciljevi udruživanja mogu biti sledeći:

- *jedinstvene turističke odlike* - na primer: autentična grčka ostrva, potvrđeni italijanski gastronomski specijaliteti;
- *lokacija* - da se informišu potrošači o prednostima regiona-destinacije da bi se istakli njegovi kvaliteti, recimo sjajni škotski pejzaži;
- *turistička delatnost* - da se predstavi sveobuhvatan niz sličnih programa specijalizovanom segmentu tržišta - na primer: hotel plus škola jahanja, hotel plus tereni za golf, hotel plus safari, hotel plus splavarenje na rečnim brzacima;
- *tržište* - da se grupišu hotelska preduzeća na sličnom tržišnom nivou i time uspostavi lako prepoznatljiv tip usluga - na primer: hoteli u seoskim grofovskim zamkovima, mali gradski hoteli i sl.;
- *specifični paketi usluga* - da se sakupe svi elementi kompletne ponude u prikladne pakete jednostavne za kupovinu - na primer: ponude koje uključuju hotelski smeštaj, aktivnosti i prevoz. (Morrison, 1996).

b) *Diferencijacija* se odnosi na utvrđivanje ciljnog tržišta koje malo hotelsko preduzeće želi da privuče i rad na odlikama koje će njegov proizvod razlikovati od konkurencije. Ova strategija je naročito pogodna za mala preduzeća jer pruža bolje šanse za selektivno i održivo poslovanje. Osim toga, takva diferencijacija predstavlja strategiju niskog rizika. Ona iziskuje pronalaženje elemenata marketinškog miksa koji to preduzeće čine drugačijim od konkurencije, a onda specijalizaciju (naglašavanje elemenata marketinškog miksa koji nisu iz oblasti cena, kao što je kvalitet) i isticanje prednosti koja je svojstvena malim hotelskim preduzećima (personalizovane usluge). U tom procesu malo preduzeće mora izdvojiti ključne prodajne odlike proizvoda koje potencijalnim hotelskim gostima pružaju podsticaj za kupovinu.

Neophodno je da hotelijeri pronađu neki impresivan aspekt svog biznisa, nešto što trenutno ostavlja utisak (na primer: topla dobrodošlica, muški toalet u kome se puštaju audio snimci čuvenih komičara, specijalna briga za starije putnike). Na ovaj način preduzeće popunjava prazninu na

tržištu u čemu korporativne grupe teško mogu da ga nadmaše. Tako se postavljaju barijere za ulazak na određeni segment tržišta i ostvaruje profitabilna pozicija niše.

Jedan prividan problem kod strategije niše je da se ona po samoj svojoj prirodi bazira na ograničenom tržištu. Ono što je možda ograničeno za korporativne grupe često pruža široke mogućnosti malim preduzećima. Stoga će mala turistička preduzeća nastaviti da eksploatišu konkurentne prednosti niše ili lokacije. Mnoga mala preduzeća i dalje postoje zahvaljujući svojoj niši ili svojoj povoljnoj poziciji u kojoj lokalno preduzeće zadovoljava neku specijalizovanu lokalnu potrebu.

c) S obzirom na ograničenost sredstava malih preduzeća u promotivnoj strategiji moraju se pronaći kreativne, jeftine, ali efikasne *promotivne aktivnosti*. Neke od promotivnih aktivnosti malih hotelijera koje zadovoljavaju ove kriterijume su:

Lična prodaja i oglašavanje za ciljna tržišta. Važno je da malo hotelsko preduzeće postigne ravnotežu aktivnosti između razvoja novog posla i poštovanja postojećih potrošača. S obzirom na to da vlasnik ima mnogo obaveza koje mu oduzimaju vreme, bitno je da se prodajne aktivnosti sistematski planiraju i sprovode. Mora se napraviti profil ciljnog tržišta, utvrditi njegova geografska lokacija, moraju se usmeriti marketinške poruke, ugovoriti sastanci, sačiniti standardna propratna procedura i primeniti mere za nadzor efikasnosti čitavog primenjenog procesa.

Saopštenja za štampu upućena svim relevantnim publikacijama. Kad god malo preduzeće ima neku priču koja se smatra veću, treba ga podstaći da je pošalje svim relevantnim publikacijama. Kad god je to moguće, priču treba propratiti jasnom fotografijom koja prikazuje neku zanimljivu scenu. Dobra novinska priča je besplatna i često u pogledu pažnje koju privlači kod javnosti i podizanja svesti vredni koliko deset oglasa.

Sponzorisanje aktivnosti u lokalnoj zajednici. Mala hotelska preduzeća se bave sponzorisanjem uglavnom radi sticanja poštovanja u okviru lokalne zajednice. Sponzorišući određenu grupu vlasnik stavlja ime preduzeća (hotela) pred oči javnosti s kojom želi da komunicira. Preduzeće se smatra društveno odgovornim, a to može stvoriti dosta dobar odnos sa potrošačima što se pretvara u promet.

Oglašavanje na proizvodima široke potrošnje. Hotelska delatnost je naročito pogodna za oglašavanje putem stavljanja loga firme i oglasne poruke na niz proizvoda široke potrošnje: sopstvene marke vina, kozmetike, majica, kačketa i sl. Hotelski gost uvek traži neki suvenir i biće voljan da kupi uspomenu na fantastičan odmor. Troškovi ovih proizvoda mogu se nadoknaditi prihodima od njihove prodaje, povećanom svesti o hotelskom preduzeću i dodatnoj vrednosti za potrošača.

Lična preporuka kvaliteta. Ona predstavlja oblik oglašavanja koji nikakav novac ne može kupiti. Ako malo hotelsko preduzeće nudi neku uslugu, lična preporuka će verovatno biti veoma važna, naročito ako se nudi lična ili specijalizovana usluga. Međutim, pitanje je kako izvesti da do lične preporuke dođe. Da bismo odgovorili na to pitanje, moramo se vratiti na važnost „poštovanja potrošača“, izgradnje i očuvanja dobre reputacije. Ako se neguju dobri odnosi sa hotelskim gostima, stvorice se zadovoljni ambasadori, željni da podele priče o svojim lepim odmorima s drugim potrošačima. Stvaranje lične preporuke je težak posao, ali ako se postigne stvara delotvorniji oblik oglašavanja od komercijalne propagande.

Personalizovana priroda malih preduzeća je priznata kao ogromna prednost koju velike korporativne grupe teško mogu dostići. Sada se okrećemo ovoj oblasti-personalizovanju marketinške delatnosti, naročito se koncentrišući na ulogu direktnog marketinga pomoću baza podataka u okviru malog preduzeća. Direktni marketing je jedna od najbrže rastućih marketinških funkcija u preduzećima svih veličina. To je oblik oglašavanja koji *uspostavlja direktnu vezu između preduzeća i postojećih i potencijalnih potrošača*, usmeravajući promotivne poruke *direktno na pojedince*, poštom i putem telefona, kod kuće i na poslu. Zajednički faktor je to da je tačno usmerena na određene ljude. To omogućava *malim preduzećima da direktno komuniciraju sa postojećim potrošačima*, da ih podsete na sebe i da ih podstaknu da ponovo dođu, možda putem specijalnih promotivnih ponuda. Osim toga, to je način da se izbegnu posredničke maloprodajne organizacije i njihova provizija koja mnogim malim hotelijerima crpi finansijska sredstva.

Pravilno utvrđivanje *najpogodnije politike određivanja cena* predstavlja kritičnu stratešku odluku za sve vlasnike malih preduzeća, ali taj zadatak oni retko obave dobro. Pri utvrđivanju cena moraju se uzeti u obzir troškovi, željeni profit, nivoi cena konkurencije i potrošač. Prva tri faktora je relativno lako odrediti. Međutim, potrošački element je složeniji. Preduzeće hotelskim gostima prodaje iskustvo, a od toga kakva mu se vrednost pridaje, zavisiće i visina cene koju su oni spremni da plate na osnovu svog viđenja vrednosti koja se dobija za novac. Ova viđenja odražavaju želju određenih tipova potrošača da poseduju pogodnosti, stvarne ili zamišljene, koje vide u hotelskoj ponudi. U okviru trenutne klime ekonomskog oporavka, uspešan marketing često zavisi od pružanja onoga što potrošač vidi kao *kvalitet po pristupačnoj ceni*. Postoje tri glavna metoda za određivanje cena koje mogu koristiti mala preduzeća. Prvi je određivanje cena tipa *troškovi-plus* u kome se odredi željeni procenat neto profita, a onda se u skladu s tim povećavaju jedinični troškovi proizvoda. Prema drugom metodu *prati se konkurencija*, čime se obezbeđuje da cena bude u skladu sa drugim sličnim firmama na tržištu, ali se ne uzimaju u obzir poslovni troškovi i željeni profit. Treće, postoji *marginalno utvrđivanje cena*, primenljivo van sezone i u vremenima ekonomske recesije, kada je često bolje sniziti cene i privući nešto turista nego ih uopšte nemati. Argument za ovaj metod je da je smanjena margina profita, koja doprinosi fiksnim troškovima, bolja nego nikakva margina. Danas su popusti česti i različitog tipa, uključujući sezonske, popuste na količinu i za povlašćene goste.

Većina malih hotelskih preduzeća žele da ostanu mala, a samo mali broj njih teži da preraste u veliki hotelski biznis. Uzrok nedostatka motivisanosti za rast može biti to što vlasnici veoma cene nezavisnost, kao i činjenica da upuštanje u strategiju visokog rasta može ugroziti tu nezavisnost. Drugi vlasnici malih preduzeća tvrde da su svesni da nemaju menadžerske sposobnosti potrebne da bi se uhvatili u koštac sa problemima rasta, pa i ovo ima destimulišući efekat. Ono što je, čini se tačno, je da u većini zemalja najveći broj preduzeća raste samo u prvih nekoliko godina nakon osnivanja, a onda se stabilizuje da bi pružilo vlasniku prihvatljiv, nezavisan stil života sa dovoljnim prihodima. Međutim, postoji i manji broj ambicioznih preduzetnika koji testiraju tržište preko koncepta malog hotelskog preduzeća, a onda se na osnovu početnog uspeha prošire u firmu koja se sastoji iz više jedinica ili preduzeće koje posluje na osnovu franšize (Glancey, & Pettigrew, 1997).

MARKETINŠKA ISTRAŽIVANJA U POSLOVANJU MALIH HOTELIJERA

Mala preduzeća u okviru hotelske delatnosti predstavljaju značajan sektor i verovatno će tako i ostati, bar u narednoj deceniji. Nema sumnje da ona posluju u izrazito turbulentnom okruženju koje primorava one koji žele da ostanu u poslu da preispitaju svoje tradicionalne marketinške pristupe. Stoga je važno da se bliže razumeju specifične odlike poslovanja i marketinške potrebe za informacijama malih hotelskih preduzeća. Ovo je naročito važno, jer za razliku od nekih korporacijskih grupa, mala preduzeća teško mogu promeniti pravila igre. Zato treba potpuno razumeti specifične posledice koje karakteristike poslovanja ovog sektora (pritisak konkurencije, trendovi i unutrašnja organizaciona ograničenja) imaju na marketing malih hotelskih preduzeća.

Najveći broj hotelskih preduzeća (mali hotelijeri) je pretežno usmeren na korišćenje sekundarnih izvora podataka i rezultate eksternih istraživanja. Najčešće njihove finansijske, organizacione, kao i kadrovske mogućnosti ne obezbeđuju dovoljnu potporu za obimnija istraživanja tržišnih karakteristika, odnosno zbivanja u okruženju. Takva preduzeća koriste rezultate istraživanja specijalizovanih institucija na različitim nivoima, kao bitnu komponentu pri koncipiranju stratejskih i taktičkih odluka. *Ali, i mala hotelska preduzeća imaju dovoljan prostor za neposredna istraživanja potreba i želja svojih potrošača*. Ovakva istraživanja su pogodna šansa za obezbeđivanje kvaliteta usluga, poželjnog odnosa prema gostima i ispunjavanja njihovih želja, drugim rečima, za opstanak i uspeh na tržištu hotelskih usluga. Često neke karakteristike poslovanja malih hotelijera služe kao izgovor za nesprovođenje kvalitetnih marketinških istraživanja u internim razmerama:

Veličina preduzeća u hotelijerstvu se često navodi kao limitirajući faktor za sprovođenje obimnijih marketing istraživanja.

Finansijska snaga nekih preduzeća u hotelijerstvu, bez obzira na veličinu, ograničava finansijske izdatke potrebne za istraživanje marketinga.

Često položaj nekih lokalnih hotelskih preduzeća ima oblike *monopolskog ponašanja* koje im omogućava poslovanje i bez značajnijih marketinških istraživanja usled nedostatka značajnije konkurencije.

Upravljačke strukture u nekim hotelskim preduzećima su često *nedovoljno obrazovane u duhu marketinga*, ne uvažavaju potrebu za istraživačkim rezultatima i ne poseduju sposobnost za interpretaciju i korišćenje podataka dobijenih od marketinških istraživanja (Cowell, 1974).

ZAKLJUČCI

Imajući u vidu činjenicu da je ovaj segment hotelijerstva u ekspanziji, malo porodično hotelijerstvo u Srbiji, uz adekvatnu primenu marketing koncepcije, može u budućnosti biti jedan od značajnih faktora koji će doprineti razvoju i uravnotežavanju turističke ponude. Posmatrajući sadašnju situaciju u turističkoj ponudi Srbije, uočavamo značajan nedostatak ponude smeštaja u malim porodičnim hotelima i pansionima. Ovaj segment receptivnog turizma može postati zaštitni znak srpske autentičnosti sa tendencijom porasta u ukupnoj hotelijerskoj ponudi, zahvaljujući njegovoj konkurentnosti, fleksibilnosti i personalizovanom pristupu, koja rezultira povećanim kvalitetom ponude. Mali porodični hoteli razvijaju program individualnih, personalizovanih usluga za hotelskog gosta, gde su svi procesi i aktivnosti podređeni gostu i njegovim individualnim i porodičnim potrebama. Ponekad se standardne hotelske procedure, tako prisutne u velikim hotelskim lancima, izbegavaju, baš iz razloga stvaranja prijatnog porodičnog ambijenta i prisnijeg odnosa vlasnika sa hotelskim gostima. Sve to, uz specifičnu, autohtonu arhitekturu i osoben enterijer malih hotela stvara utisak zadovoljstva, prihvaćenosti i poštovanja ukazanog hotelskom gostu kao ličnosti. U svetu se registruje porast ovog segmenta hotelske ponude i za očekivati je da se isto počne događati i u našoj zemlji. Investiranje u malo porodično hotelijerstvo predstavlja dobro dugoročno ulaganje u nešto što će potomstvu ostati kao dugoročna vrednost. Do neophodnog početnog kapitala može se doći iz subvencionisanih kredita u skladu sa nacionalnom strategijom razvoja turizma, a uskoro će potencijalnim investitorima biti na raspolaganju i sredstva iz pretpristupnih i budućih strukturnih fondova Evropske unije.

LITERATURA

- Anon, N. (1993). Consortia enter the electronic age. *Hotels*, 68-69.
- Cowell, D. (1974). *The Marketing of Services*. London: Butterworth-Heinemann.
- Fotiadis, A., Vassiliadis, C., & Rekleitis, P. (2013). Constraints and benefits of sustainable development: a case study based on the perceptions of small-hotel entrepreneurs in Greece. *Anatolia*, 24(2).
- Glancey, K., & Pettigrew, M. (1997). Entrepreneurship in the small hotel sector. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 9(1), 21-24.
- Morrison, A.J. (1994). Marketing Strategic Alliances: The Small Hotel Firm. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 6(3), 25-30.
- Morrison, A. (1996). Marketing the small tourism business. *Marketing tourism products: Concepts, issues, cases*, 399-420.
- Seaton, A. V., & Bennett, M. M. (1996). *The marketing of tourism products: concepts, issues and cases*. International Thomson Business Press.
- Zečević, B. (2004). *Izazovi marketinga hotelskih kuća iz sektora malih i srednjih preduzeća*. Beograd: Hotelska kuća, Hores.

MARKETING ACTIVITIES OF SMALL FAMILY HOTELS

Ivana Vladimirović, Miroljub Đenadić, Dejan Grujić, Saša Spasojević

Academy of Vocational Studies Sabac, Department of Agricultural-Business Studies and Tourism,
Dobropoljska 5, 15000 Šabac, Serbia, ivanavl85@mts.rs

ABSTRACT

The future of receptive tourism in this area relies on the potential of numerous small, family hotels. They encourage the regional development of underdeveloped areas and easily fit into the destination they belong to. Their most distinctive feature is the direct relationship with hotel guests. A small family hotel business is able to fully achieve its business and economic goals, if it consistently applies the marketing concept in its activity. The demand for these services in the world is constantly growing, because small family hotel industry is expanding in comparison to stagnant mass tourism. Marketing activities in the business dealings of small family hotels are among the most significant factors that will contribute to the development and balance of the tourist offer. The current situation in the receptive capacities is marked by still insufficient offer of accommodation in small family hotels and guest houses. Small family hotels, within the overall offer of hotel capacities, can be a significant feature of the local recognizability. All the relevant prerequisites for the further development of receptive tourism with a strong offer of small family hotels exist in this region. This form of hospitality will get stronger worldwide, thanks to the flexibility and competitiveness which are primarily based on the quality of the offer. Family-type hotels can be one of the main assets of our tourism in the coming years.

Keywords: family hotels, regional development, marketing concept, tourist offer.

CONVERSATIONAL MARKETING - NEW ROLES OF CONSUMERS

Mladen Mirosavljević, Mirjana Milovanović

Banja Luka College, Miloša Obilića 30, 78000 Banja Luka, Bosnia and Herzegovina,
mirjana.milovanovic@blc.edu.ba

ABSTRACT

Consumer behavior has changed. Everything is gravitating towards customization. The key driving forces without a doubt are technological growth that is developing in a rapid rhythm. Historically, the companies had a one-way communication with the consumers, where the goal was to push broadcast marketing whereas today consumers are becoming producers at the same time. In the new age of consumers, they are more knowledgeable, demanding and they expect unwavering and experiences tailored to the extreme. Emergence of conversational agents is a technology in development that is bringing the topic of conversational marketing to the broader audience through its applicability in various fields thus including the inevitable - e-commerce. A prominent feature of every conversational agent is to engage in personalized one-to-one real-time communication with a consumer and offer availability for 24 hours a day, every day. This paper aims to discuss the opportunities and challenges of conversational marketing and strives to draw the practical ramifications from it. Research method is done through the literature review. The findings clearly indicate that nowadays companies need to align with conversational marketing or they will lag behind. Three main things are the key to consumers: what they are buying i.e. product, from whom they are buying i.e. the brand and the path they take to get there i.e. service.

Keywords: Customer, Engagement, Conversation, Marketing, E-commerce.

JEL classification: M21, M31, M37.

INTRODUCTION

When we think about how we buy products and use services today compared to just a few years ago, whether it is buying a book, movie, booking for the ride to the airport and staying in a hotel, the whole experience has undergone a massive transformation. Nowadays, instead of visiting physical stores or offices at the convenience of the companies, you can not only do everything from the comfort of your home but also you are able to choose at what part of the day or night you want to do it. There is no more waiting in line for your favorite product or being in a fear that you will miss to watch your favorite tv show. With just a few clicks you are getting what you want at the time you want. The only necessity today is having an internet connection. Underlying truth with which most marketers and salespeople are facing is the balance shift of power. In the time being, all the power belongs to the customer. In addition to the shift of power, the success of the company is not anymore dictated by the supply but demand (Cancel, & Gerhardt, 2019). According to Cancel & Gerhardt there are three key factors that made a difference in today's buying decision process of customers.

These are - product information became free, real-time interaction became expected, and supply became infinite. In the past, customers were limited in terms of the information they gathered about the product. Their hope was that the product does what the company says it does and the same goes for the quality. However, this is not the case anymore as there are a wide variety of sources (reviews, social media, search engine, etc.) which customers can use to their advantage to make an informed decision about the product. Furthermore, the customers care not only about the product and what value it brings them but also who is selling the product. They care about the company brand and who is behind the brand, and if their values are aligned. Real-time communication became imperative and customers want to communicate with the companies the same way as with their friends, i.e. through the same platforms at any time. In such a chaotic and

dynamic world, customers expect immediate responses to their questions and immediate solutions to their problems. Moreover, with a lot of choices around us, the companies are fighting for our money and the customers are being more selective. There is no unique factor determining the purchase decision. Just think about when going grocery shopping how many brands there are for ketchup, pasta, potatoes or any other product. Just as an example, the brand Gillette was an association for all the razors and dominated the industry with the supply until the other company, Dollar Shave Club, started dominating the demand instead of the supply by doing the opposite of their competitors (Cancel, & Gerhardt, 2019). This leads us to the core value of any company and that is the communication between the buyer and a seller, hence the conversational marketing which is an unavoidable part of the process. One of the most important questions to raise are - how to set-up and maintain the conversation with the customer(s) and how to have a desired outcome as a consequence of the communication with the customer(s). According to the definition, “conversational marketing is a tool which helps in building and sustaining one-to-one personalized lifetime dialogues across all marketing channels to enhance revenue and marketing effectiveness” (Bagirathi, 2014).

One of the major tools for conversational marketing is the use of social media to reach the broader spectrum of audience, where the word-of-mouth advertising appears to be the most convincing. In other words, no ad works better than having someone whom you trust recommending a certain product. A single consumer has enormous power, with just a few clicks, to spread the message about the particular product or service worldwide. Nonetheless, this has its advantages and disadvantages which will be further discussed in the following chapters. The next chapter aims to discuss the evolution of conversational marketing which will help us to understand more its impact and hopefully predict its potential for the future.

THE EVOLUTION OF CONVERSATIONAL MARKETING

In the past several years, we have observed the huge development of artificial intelligence technologies which includes conversational agents as well. Conversational agents are usually introduced as chatbots whose purpose is to interact with the users by using the natural language. Following a logical path, many fields such as e-commerce, education, finance, healthcare, marketing, entertainment, business, etc. have noticed the vast potential in conversational agents and have started to adopt the technology. Back then, in some circles, the conversational marketing was considered as just a ‘hype’ and a passing trend, however this is the most probably due to the fact that the concept was way ahead of its time and technology was not developed to the extent as it is today, to back it up and make it a reality. However, let us scroll through the history of conversational technology. The first interests go back to the 1950s where the infant studies started growing from communication theory and focusing on the interaction between humans and computers. One of the first published articles was by Alan Mathison with the title “Computing Machinery and Intelligence” which had the aim to test the computer’s ability to think like humans. Mathison’s research laid the foundations for the further development of the conversational agents (Pinsky, 1951).

Furthermore, the first chatbot was named ELIZA and it was developed in 1966 by Joseph Weizenbaum. ELIZA was a Rogerian psychotherapist that was based on a mirroring model, however it had many flaws as it was not capable of recognizing the human feelings and therefore keep up the natural flow of the conversation (Weizenbaum, 1966). Six years after that, in 1972 at Stanford University, another chatbot was developed by Kenneth Colb. The chatbot was named PARRY and its role was to stimulate a person with paranoid schizophrenia (Abu Shawar, & Atwell, 2015).

In 1995, another chatbot named artificial linguistic Internet computer entity (abbr. ALICE) was developed by Richard Wallace with a goal to recognize and improve human-like conversation. With the development of technology so did the chatbots developed and there were more and more options on the market, with the interaction mode not only as text but voice as well. Some of the personal assistant chatbots are Smarter Child by Robert Hoffer developed in 2001, Siri by Apple launched in 2010, Alexa by Amazon in 2015, Google Assistant by Google in 2016, Bixby by

Samsung in 2017, and recently, in 2020, Meena by Google and Blender by Facebook as the most recent with the improved human features (Aron, 2011; Adiwardana et al., 2020).

According to Braun and Matthes (2019), conversational agents can be classified based on the tasks they perform i.e. general/purpose or task-specific and based on the interaction style with the user i.e. menu based or text/voice based. Conversational agents or chatbots are usually integrated within messenger platforms or websites and are rarely stand-alone applications that one can simply install. In simple terms, they are internet robots used in the field of human-computer interaction to take advantage of a dialogue system. What is advantageous for conversational agents is that they analyze vast amounts of data through AI algorithms before giving the final output. This in return reduces the necessary time spent for the companies to find the right information. In order to understand the user's responses, it is necessary to dig deeper into the speech recognition technology (Haridas, Marimuthu, & Sivakumar, 2018).

Alexa, Siri, Apple, Google Assistant and others are typical examples of voice assistants and conversational user interface (CUI) that connect human interaction with dialogue systems for the purpose of mimicking social chatting. Beside voice other modes of communication possible with conversational agents include text, emoji, and other types of interaction techniques. Moreover, conversation agents are the key to conversational marketing and conversational marketing is a key relationship marketing for the age of social media. If we think about any relationship, without a doubt we can say that it takes time and patience for it to form and develop. Conversations on the other hand are different in terms of the forms in which they can exist however companies are starting to realize more and more that it takes both sides to keep the conversation ongoing and to grow into a relationship. As an outcome of the conversations with the customers the relationships are not the end goal but the value created for the customers. The goal is to ensure the lifetime value and a two-way conversation with the customer. Social media is a powerful tool in conversational marketing as one person has a broader reach of audience and the word of mouth is highly valued. As the nature of social media lies in the interaction between people i.e. customers, the engagement could often lead to a very intimate relationship with the brands and this in turn can influence customer's further support for products or services. Social media can be very transparent to how the company handles the customer service.

This chapter has introduced us to the history of conversational agents and its applicability, however to determine its usefulness and weigh up the advantages and disadvantages can be quite challenging. The next chapter will just try that.

WHAT DOES RESEARCH TELL ABOUT CONVERSATIONAL MARKETING

Customers today have the awareness of what is possible therefore they expect personalized experiences from companies and 24/7 support. According to the Drift insider research, buyer and seller conversations shifted almost exclusively online and there is no thinking involved in going back. Furthermore, Drift and Heinz Marketing conducted a survey in July 2021 in order to understand the state of Conversational Marketing in B2B more in depth. The data comes from 503 B2B professionals across different company sizes, industries and experience levels (Drift Insider, 2021). These are the report key findings.

Overall frustration with B2B experiences is on the rise: frustration with accessing basic company information has grown by 20%, with website navigation it has grown 25% and with old school forms is growing by 27%. Quick, authentic experiences are a priority for both businesses and buyers: top feature is learning more about buyers according to 46,3% respondents, human, authentic experience is their solution according to the 36,2% respondents and 50,7% say they are providing quicker response time. Personalization is a necessity: expectations for personalized experience have grown by 26%. The study conducted by Folloze research has found that 77% of B2B sales and marketing professionals believe that the key improvement to their customer relationships was personalization. COVID-19 accelerated Conversational Marketing adoption: in response to COVID-19, 58% of respondents adopted conversational marketing, 99% said the solution was valuable to highly valuable and 45,2% said the engagement has increased during the pandemic. AI-powered Conversational Marketing solutions are gaining traction: 82% of

respondents find AI-enabled technology as their solution valuable, 56% increased the sales productivity.

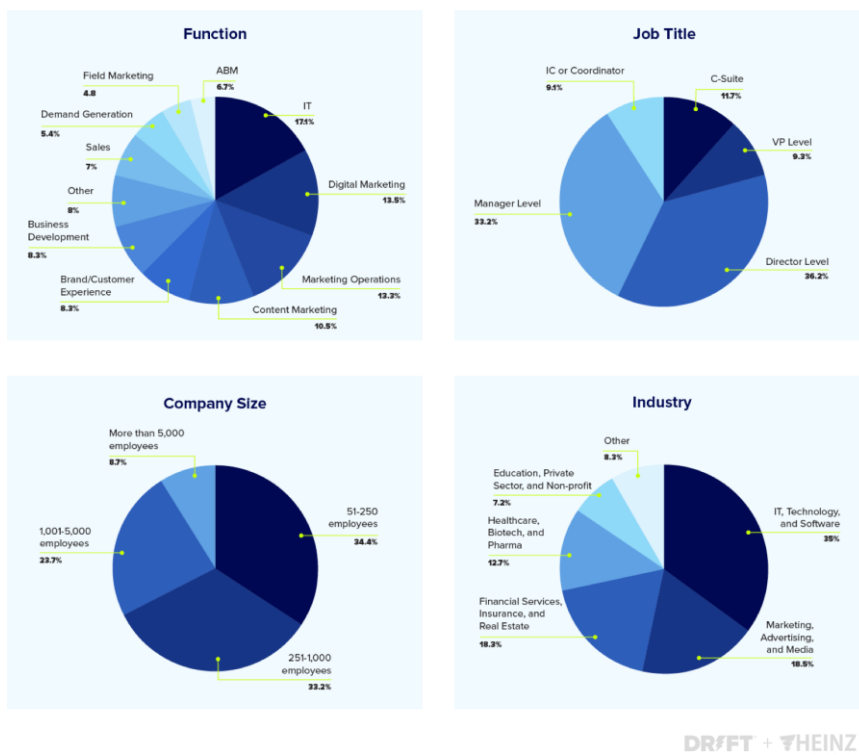


Figure 1. Depicting characteristics of 503 B2B companies participating in the survey conducted by Drift and Heinz in July 2021. Data comes from different function levels, job titles, company sizes and industries (Drift Insider, 2021).

The study from Drift also showed that about $\frac{1}{3}$ of all U.S consumers used chatbots, however based on their experience they consciously decided to use them less or not at all in future. Moreover, buyers are twice likely to confirm that chatting with a live human provides better customer experience compared to chatbots even though the benefits of chatbots can provide answering questions, according to the 34% respondents, getting answers and explanations in detail, 29%, and resolving complaint or issue according to the 27% respondents (Drift Insider, 2021). Figure 1. summarizes characteristics of 503 B2B professionals considered in the study.

OPPORTUNITIES AND CHALLENGES

As we are living today in a more responsive and more on-demand world, so does the adoption of conversational marketing increases and therefore the opportunities to implement the conversational agents better, to meet the customer needs. Human behavior was and still is one of the key indicators for the direction in which markets are flowing. Changes in human behavior dictates the customers preferences and this shapes the way product is marketed, sold and delivered. Hence, the most innovative companies were always evolving in parallel to the changes in human behavior. Some companies have disrupted entire industries by offering the exact same service, just in a more convenient form for the customer. In order to provide the best experience to the customers, companies need to find new ways to engage with them and to incorporate a wide range of tools and data to customize that same experience. This includes the insights on the customer's buying behavior, interests, location, habits, purchase decisions and many more.

For companies, it all comes down to making the right decision, using the right data through right and multiple channels and offering the right products with the right services. Compared to other customer service technologies, conversational agents seem as an promising alternative however as the machine learning and artificial intelligence are developing dynamically so will the customer service technologies. Some of the drawbacks of the conversational agents are poor interactive user interface, multi-lingual deficiency, third-party integration, and capability to read human-like emotions (Nuruzzaman, & Hussain, 2018). On the other hand, if a company is relying entirely on human beings to promote its growth, there might be quite some limits to how much it can grow. What otherwise would be a long, exhausting process, with a room full for errors, the conversational technology presents the solutions that simplifies these processes. The conversational technology saves business owners the wasted time, resources, labor and therefore finances.

The next chapter will discuss and conclude the final findings on conversational marketing.

CONCLUSIONS

There are significant options for the companies, if they want to take advantage while considering consumer's behavioral shifts in their purchase decisions and consumerism. It is important, if not crucial, to implement the shopping journey based on artificial intelligence technology. Conversational marketing has received an increased attention in the past years among a variety of fields including education, finance, virtual assistance, healthcare, e-commerce and many others. Conversational marketing tries to keep the constant balance between the company's and customer's action and reaction. More than ever, the customers desire mutually engaging, loyal and personal relationships with the brands they are buying from. Customers care not only for the product that will solve their problem but also who is behind the brand they are buying from and what values they stand for. In today's digital age of conversational marketing, time is crucial.

This paper made an introduction into the conversational marketing concept and described the history of its development. Furthermore, some of the opportunities and challenges were presented and discussed. As the findings suggest, it is clear that conversational marketing is an exceptional tool used by the companies in several fields, especially through social media and this trend can be highly utilized to the company's advantage. Where conversational marketing is headed, no one can predict with certainty, however, the following can be highlighted - taking advantage of mobile consumers messaging first, privacy-first practices, customer personalization expectations, social commerce and evolution of conversational artificial intelligence.

The further research can be taken by conducting a study on multiple channels using conversational agents to draw concrete buying patterns of customers and factors influencing their purchase decision making. Additional study can be done on determining exact methodology on the customer's attitudes towards conversational agents and success factors that influence the customer's satisfaction with the conversational applications.

LITERATURE

- Abu Shawar, B. & Atwell, E. (2015). ALICE Chatbot: Trials and Outputs. *Computacion y Sistemas*, 19(5), 625-632. Reterieved May 4, 2022, from <https://doi.org/10.13053/cys-19-4-2326>
- Aron, J. (2011). How Innovative Is Apple's New Voice Assistant, Siri? *New Scientist* 212 (2836), 3-69. Reterieved May 4, 2022, from [https://doi.org/10.1016/S0262-4079\(11\)62647-X](https://doi.org/10.1016/S0262-4079(11)62647-X)
- Adiwardana, D., Luong, M. T., So, D. R., Hall, J., Fiedel, N., Thoppilan, R., & Le, Q. V. (2020). *Towards a human-like open-domain chatbot*. Reterieved May 4, 2022, from <https://doi.org/10.1016/j.aiopen.2022.02.001>
- Bagirathi K., (2014). *Conversational Marketing: A Word of Mouse (Consumer's Perspective)*. Indira School of Business studies.
- Braun, D., & Matthes, F. (2019). Towards a Framework for Classifying Chatbots, In *Proceedings of the 21st International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS 2019)*, 496-501.

- Cancel, D., & Gerhardt, D. (2019). *Conversational Marketing: How the World's Fastest Growing Companies Use Chatbots to Generate Leads 24/7/365 (and How You Can Too)*. John Wiley & Sons.
- Drift Insider. (2021). 2021 State of Conversational Marketing. Enhancing the Buyer Experience and Driving Pipeline with Conversational Marketing. Retrieved May 25, 2022, from <https://www.drift.com/books-reports/conversational-marketing-trends/#state-of-convo-marketing>
- Haridas, A. V., Marimuthu, R., & Sivakumar, V. G. (2018). A Critical Review and Analysis on Techniques of Speech Recognition: The Road Ahead. *International Journal of Knowledge-Based and Intelligent Engineering Systems*, 22(1), 39-57.
- Nuruzzaman, M., & Hussain, O. K. (2018). A Survey on Chatbot Implementation in Customer Service Industry through Deep Neural Networks. *In Proceedings 15th International Conference on e-Business Engineering (ICEBE)*, 54-61.
- Pinsky, L. (1951). Do Machines Think About Machines Thinking. *Mind*, 60(239), 397-398.
- Weizenbaum, J. (1966). Eliza - a Computer Program for the Study of Natural Language Communication between Man and Machine. *Communications of the ACM*, 9(1), 36-45.

UTICAJ DIGITALNOG MARKETINGA NA PONAŠANJE POTROŠAČA

Mladen Milić¹, Dražen Vrhovac¹, Jelena Vitomir²

¹Univerzitet PIM, Ekonomski fakultet, Despota Stefana Lazarevića bb, 78 000 Banja Luka, Bosna i Hercegovina, mladen.milic@fondpiors.org

²Megatrend Univerzitet, Bulevar maršala Tolbuhina 8, 11 070 Beograd, Srbija

SAŽETAK

Pojava digitalnog marketinga i njegova primjena pokrenula je digitalnu revoluciju u ponašanju potrošača. Njegova pojava u potpunosti je izmijenila obrazac dosadašnjeg ponašanja potrošača u procesu kupovine. Digitalni marketing na jedan potpuno nov način bez bilo kakvog napora, efikasno, ekonomično i efektivno povezuje potencijalne kupce na bilo kojoj tački zemljine kugle na kojoj im je na raspolaganju internet. Za veoma kratko vrijeme i u Republici Srpskoj i BiH, digitalni marketing je postao uspješan i nezamjenljiv poslovni model koji organizacije i njihov menadžment obilato primjenjuju u svakodnevnom poslovanju. Fokus ovog istraživanja je stavljen na preferiranje potrošača u kupovini i korištenje digitalnih mreža, te njihov uticaj na donošenje odluke o kupovini na jednom relativno malom tržištu, kakvo je tržište Republike Srpske sa potencijalnih nešto manje od milion potrošača.

Ključne riječi: digitalni marketing, ponašanje potrošača, internet, web stranica, organizacija.

UVOD

Kupovina na tradicionalni način posjetom prodajnom objektu usled informatičko-tehnološkog napretka u značajnoj mjeri gubi korak sa savremenim načinima kupovine koji su sve više dostupni i na raspolaganju širokim masama potrošača na svim tržištima. Potrošačima je na taj način na raspolaganju široka paleta ponude koju im putem društvenih mreža prodavci stavljaju na uvid. Danas gotovo da nema prodavca koji iole drži do svog statusa, a da nema prodaju putem veb šopa, odnosno digitalnu prodaju, a sve sa ciljem kako bi zadržali postojeće, osvojili nove kupce i izdržali izuzetno jaku borbu sa konkurencijom.

Jednostavno, potrošači danas prednost daju kupovini na mrežama i prodavci htjeli to ili ne, moraju pratiti taj savremeni trend i potrebu potrošača. Mnoge studije i istraživanja koja su provedena na temu digitalnog marketinga pokazala su da se potrošači relativno brzo prilagođavaju novonastaloj situaciji i da na veoma efikasan način sve više primjenjuju tehnike digitalnog marketinga, na uštrb tradicionalnog načina kupovine.

Izloženi veoma bogatom i šarolikom ponudom potrošači se danas na mrežama sve manje odlučuju za kupovinu poznatih i renomiranih brendova, a sve više su skloni istraživačkoj kupovini, odnosno u datom trenutku kupovini onog proizvoda ili usluge za koje procijene da su kvalitetniji i povoljniji. Digitalni marketing danas daje veliki doprinos u ponašanju potrošača tokom kupovine i pred marketing stručnjake i istraživače stavlja velike izazove i ozbiljne zadatke kako se uspješno nositi sa mnoštvom pitanja na koje je nužno dati adekvatan, kvalitetan i pravovremen odgovor.

Danas praktično imamo situaciju da se marketing prilagođava i nastoji pratiti, pa ukoliko je moguće i predvidjeti ponašanje potrošača i njihova preferiranja u kupovini. Tako zapravo, digitalni marketing olakšava i omogućava organizacijama i tržišnim igračima da opstanu i nastave dalje nadmetanje na turbulentnom i veoma izazovnom tržištu. I, ne samo to, nego omogućava im dalji razvoj i primjenu novih tehnologija u savremenim uslovima poslovanja.

ISTRAŽIVANJE

Kvalitet, dizajn, reklama i lojalnost potrošača su značajni faktori koji imaju veoma veliki uticaj na ponašanje potrošača u kupovini. U ovom istraživanju fokus je dat na preferiranje potrošača u kupovini i korištenje digitalnih mreža, te njihov uticaj na donošenje odluke o kupovini.

U ovom istraživanju korištena je induktivno-deduktivna metoda za analizu ponašanja potrošača u onlajn kupovini. Upitnik je sadržao određen broj pitanja na koja su potrošači dali odgovor kroz strukturiranu anketu distribuiranu putem mejla širom Republike Srpske. Na ovaj način upitnici su dospjeli do potrošača, od Prijedora na sjeverozapadu do Trebinja na krajnjem jugu Srpske kako bi istražili njihovo ponašanje, stavove, percepciju i trendove u kupovini. Kroz istraživanje je trebalo identifikovati koji su to inicijatori za ponašanje potrošača u procesu kupovine i koliko oni utiču na njihovu percepciju i ponašanje.

Ciljevi istraživanja

Osnovni ciljevi ovog istraživanja jesu da se analizom dobijenih rezultata spozna uticaj digitalnog marketinga na ponašanje potrošača i donošenje odluke o kupovini i njihove preferencije.

Hipoteze

Kako bi smo proveli ovo istraživanje bilo je neophodno postaviti hipoteze koje ćemo kroz istraživanje anketiranjem slanjem mejla dokazivati i to, da:

- postoji odnos između odluke o kupovini i promocije
- ne postoji veza između starosti potrošača i korištenja društvenih mreža za online kupovinu proizvoda

Kroz istraživanje ćemo nastojati potvrditi postavljene hipoteze i doći do saznanja da li postoji i koliki je uticaj digitalnog marketinga na ponašanje potrošača.

Rezultati istraživanja i diskusija

U ovakvim i sličnim istraživanjima susrećemo relativno promjenljivo ponašanje potrošača koje je teško predvidjeti i to su osnovni razlozi u postizanju potpune tačnosti pri donošenju konačnog zaključka. Savremena digitalizacija potrošačima širom svijeta i na svim tržištima obećava i nudi kvalitetnu isporuku na kućnu adresu proizvoda koje su odabrali i poručili sa svim svojim karakteristikama. Pri tome, zahvaljujući digitalizaciji potrošač je odabrao i poručio proizvod iz svog doma ne trošeći veoma bitan resurs kakvo je njegovo raspoloživo vrijeme na bespotreban i dugotrajan obilazak mnoštva prodajnih objekata kako bi izbarao i kupio što kvalitetniji proizvod, a istovremeno i cjenovno što povoljniji.

Dizajn veb stranice treba da bude takav da potrošačima omogućava saznanja što više podataka i detalja o proizvodu ili usluzi koja se nudi potencijalnim potrošačima, a svakako da pored toga treba da im omogući i interaktivnu komunikaciju u cilju što sveobuhvatnijeg sagledavanja i donošenja odluke o konačnoj kupovini. Dizajner u procesu dizajniranja veb stranice mora maksimalno posvećen i naročito voditi računa o tome da posjetiocima sajta, odnosno potencijalnim potrošačima maksimalno optimizuje i pojednostavi pretraživanje, omogući i stavi na uvid saznanja i stepen zadovoljstva potrošača iz ranijih perioda, što jasniji identitet proizvoda ili usluge i sl. U situacijama kada veb stranica omogućuje sve navedeno potencijalnom potrošaču, neminovno će doći do povećanja njegove svijesti o ponuđenom proizvodu ili usluzi, a što na kraju direktno dovodi do odluke o kupovini, odnosno rasta obima poslovanja same organizacije. Svrha postojanja veb stranice i njen glavni cilj leže u izgradnji što čvršćeg međusobnog odnosa sa jedne strane ponuđača, a sa druge strane potrošača.

Optimizacija pretraživača je veoma zastupljena u digitalnom marketingu koja olakšava potrošaču da na što lakši način dođe do svih podataka koji ga interesuju o bilo kom proizvodu ili usluzi koja se nudi, što svakako utiče na njih da iz dana u dan povećavaju svoju kupovinu putem interneta.

Tradicionalno, jedan od najzastupljenijih marketing kanala pored internet marketinga je marketing od usta do usta koji do izražaja dolazi posebno na društvenim mrežama gdje na forumima potrošači dijele svoja mišljenja, stavove i percepcije o određenim proizvodima, uslugama i organizacijama. Za razliku od marketinga od usta do usta, marketingom putem e-pošte sa unaprijed odabranom i ciljanom grupom potrošača dijele se određene i unaprijed odabrane

informacije o organizaciji i njenim proizvodima i uslugama, a sve u cilju što većeg poboljšanja i unapređenja prodaje i njenog ukupnog poslovanja.

U istraživanju je učestvovalo ukupno 80 ispitanika od čega je 51 ženskog, a 29 muškog pola. Posmatramo li starosnu strukturu ispitanika, onda ih je 39,3% starosti od 25-35 godina, 41,9% od 36-45 godina, od 46-55 godina 17,3% i 56 i više godina 1,5%.

Kao najčešći izvor iz koga se ispitanici informišu o proizvodima i uslugama tokom istraživanja naveli su da se njih 57,50% informiše putem društvenih mreža, 28,75% putem veb sajta, 13,75% putem oglasa na RTV-u. (tabela 1.)

Tabela 1. Izvor informisanja potrošača.

Table 1. Source of consumer information.

Izvor informacija	Procenat (%)
Veb sajt	28,75
Društvene mreže	57,50
Oglasi putem RTV	13,75

Dakle, gotovo 60% ispitanika najviše informacija o proizvodima i uslugama dobija putem društvenih mreža. Zapravo, danas je gotovo nemoguće naći bilo koju osobu koja koristi mobilni telefon, a da ne koristi bar jednu od mnoštva društvenih mreža.

Tokom provođenja istraživanja, 66% ispitanika putem društvenih mreža koristi dodatnu mogućnost dobijanja informacija o proizvodima i uslugama, 32% putem veb sajta, a svega 12% iz oglasa na RTV-u.

Tabela 2. Dodatni izvor informisanja potrošača.

Table2. An additional source of consumer information.

Izvor informacija	Procenat (%)
Veb sajt	31,25
Društvene mreže	66,25
Oglasi putem RTV	2,50

Nešto više od 2/3 ispitanika do dodatnih informacija o proizvodu ili usluzi koji su ih zainteresovali dolazi putem društvenih mreža. Zapravo, danas vlada slobodno uvjerenje da na društvenim mrežama pored podataka i informacija o bilo čemu možete doći i do iskustava, preporuka, mišljenja i stavova potrošača koji su već koristili proizvod ili uslugu za koju postoji određeno interesovanje.

Provodeći istraživanje i testiranje hipoteze [H1] rezultati su pokazali da na potrošača značajan uticaj za lakše odlučivanje o kupovini robe ili usluga ima to, da li će od prodavca dobiti besplatan poklon ili ne. Više od 65% ispitanika se izjasnilo da se lakše opredjeljuje za kupovinu u situacijama kada od prodavca dobijaju neki od besplatnih poklona ili kupovinu po promotivnoj cijeni.

Tabela 3. Pospješivanje kupovine.

Table 3. Promoting shopping.

Promotivna aktivnost	Procenat (%)
Besplatan kupon	31,25
Promotivna cijena	34,25
Ništa od toga	34,50

Isto tako, značajan procenat ili 62,50% potrošača odlučice se za pretraživanje interneta i posjetu veb sajtu odmah nakon što vidi na bilo kom mediju reklamni spot određenog proizvoda ili usluge. Ovdje vidimo da reklama, zapravo inicira dalje postupke potrošača u cilju dolaska do što više podataka o zapaženom proizvodu ili usluzi na reklami.

Tabela 4. Reakcija potrošača na promotivni spot.

Table 4. Consumer reaction o promotional video.

Reakcija na promotivni spot	Procenat (%)
Pretražujem na internetu	33,75
Posjećujem web sajt	28,75
Ništa od toga	37,50

Ovako dobijeni rezultati nam govore da postoji odnos između odluke o kupovini i promocije i da se Hipoteza [H1] prihvata.

Testirajući kroz istraživanje hipotezu [H2] došli smo do rezultata da postoji značajna veza između starosti potrošača i korištenja društvenih mreža za online kupovinu proizvoda i usluga.

Više od 75% potrošača mlađe životne dobi Y i Z generacije svakodnevno izdvajaju određeno vrijeme surfujući internetom pretražujući onlajn ponude o kupovini roba i usluga. Kada je u pitanju starija populacija, odnosno oni iz Baby boom i X generacije, njih nešto manje od 25% provode vrijeme na društvenim mrežama za onlajn kupovinu.

Tabela 5. Korištenje interneta od strane generacije X, Y i Z.

Table 5. Generation X, Y and Z use of the Internet.

Pretraga interneta	Procenat (%)
Generacija X	23,75
Generacija Y	48,75
Generacija Z	27,50

Rezultati dobijeni ovim istraživanjem i testiranjem nam potvrđuju da se Hipoteza [H2] prihvata.

Od početka 21. vijeka potrošači su izloženi velikom uticaju i sasvim sigurno možemo reći da su potpuno postali zavisni od savremenih IT dostignuća, te se tako i njihovo ponašanje usmjerilo na korištenje digitalnog marketinga. Digitalni marketing naročito je zastupljen kod potrošača iz generacije milenijum, rođenih između 1981-2000. godine i on je jednostavno postao njihov način života. Za njih polako, ali sigurno postaje nezamislivo, da kako to oni kažu, „gube vrijeme“ hodajući od prodavnice do prodavnice tražeći poželjan, kvalitetan i cjenovno prihvatljiv proizvod ili uslugu. Oni to mogu da učine potpuno relaksirano iz svog doma virtuelnim obilaskom sajtova koji im u veoma kratkom roku daju sve neophodne informacije i uz to još i nižu cijenu nego što bi bila posjetom i kupovinom u samom prodajnom objektu.

Od posebnog značaja za sve organizacije koje se bave prodajom bilo da se radi o robama ili uslugama jeste jednostavno i konkretno slanje marketing poruke prema potrošačima putem digitalnih kanala, ali i drugih marketing kanala koje potrošači koriste kako bi došli do pravovremene, tačne i kvalitetne informacije. Nužno je i to da organizacije potrošačima ponude široku lepezu proizvoda sa što više konkretnih podataka kako bi iste potrošači mogli uporediti i odlučiti se za najkvalitetnije i najpovoljnije.

Izuzetno je važno i to, da organizacije potrošačima obezbede nesmetano odvijanje procesa kupovine bilo da se radi o kupovini u prodajnom objektu ili putem društvene mreže maksimalno vodeći računa da se uspostavi takva komunikacija sa potrošačem koja će ga učiniti zadovoljnim i zavisnim u svakoj narednoj kupovini.

Interesantno je napomenuti da sve veći broj organizacija svoju ponudu vrši isključivo putem društvenih mreža, tako da nemali broj njih, zapravo ne posjeduje svoj veb sajt.

Sa razvojem digitalnog marketinga organizacije su uvidjele prednosti njegove primjene, tako da prednost u ponudi sve češće daju onlajn prodaji u odnosu na konvencionalnu u prodajnim objektima. Primjetno je da i potrošači sve više koriste ovakav vid kupovine iz nekoliko razloga, a prije svega to su: ušteda u vremenu, niže cijene, šira paleta ponude, više informacija, itd.

Generacije X, Y i Z, iako sa potpuno različitim životnim stilovima, imaju jednu zajedničku osobinu, koja ih i pored generacijske razlike izuzetno veže, a to je da neizmerno vole i cijene raspoložive mogućnosti koje im pruža digitalni svijet.

Generaciju X, koji su rođeni u periodu između 1965-1980. godine odlikuje relativna samostalnost. Odrastali su u atmosferi opšte dekadencije i polarizacije oličene u sukobu istoka i zapada, ne vole etikete, ne žure u bračne vode, povučeni su, činični i lijeni, uživaju u životu, imaju svoj životni stil, a odrastali su uz kompjutere i MTV (Milić, 2018).

Ova generacija imala je sreću da kroz sistem školovanja bude široko obrazovana i otvorena za sve promjene. Oni su najčešće vrlo predani roditelji upravo zbog činjenice što su i njihovi roditelji bili veliki radoholičari i vrlo malo vremena su provodili sa njima zbog posvećenosti izgradnji svoje profesionalne karijere. Generacija X u svom životu nastoji izabrati ravnotežu u svakom smislu, izuzetno su vrijedni, uživaju u svakodnevnom obavezama i radu. Ovu generaciju odlikuje i to što im je skladan i bezbrižan život porodice gotovo uvijek važniji od njihovog posla. Kao savjesni i odgovorni pripadnici ove generacije uvijek nastoje da pomire svoje porodične i poslovne obaveze vodeći pri tome računa da ništa i nikoga ne zapostave.

Generaciju Y, koji su rođeni u periodu 1981-2000. godine najčešće zovu i milenijum generacija, digitalna generacija, generacija www, generacija E... Oni su buntovnici, tehnički magovi, vole adrenalin, izazove, ptromjene i nove mogućnosti. Odlikuje ih visok stepen konzumerizma, visoko obrazovanje, i sjajno poznavanje tehnologije (Milić, 2018).

Ova generacija je prva koja je postala punoljetna u XXI vijeku i oni hoće sve, sada i odmah. Za razliku od ranijih generacija na koje su izuzetno veliki uticaj imali štampani i RTV mediji na ovu generaciju veliki uticaj u kreiranju sopstvenih stavova i percepcije imaju društveni mediji zahvaljujući kojima imaju mogućnost pristupa izuzetno širokim masama društvene zajednice. Imaju mogućnost i sposobnost da kao prva generacija šire svoje ideje bez gotovo bilo kakvog filtera izuzetno velikom brzinom na pripadnike društvene zajednice.

Generacija Y odrasla je povezana sa svojim prijateljima ne samo u fizičkom, već i virtuelnom svijetu. Jedan veliki dio svog djetinjstva proveli su uz kompjutere i igranje video igrice. Pripadnici ove generacije veoma su društveni i prijateljstvo shvataju izuzetno ozbiljno. Prijateljstva su za njih od krucijalnog značaja do te mjere, da mogu biti važnija čak i od romantičnih veza dok se odanost svojim prijateljima može uporediti sa pripadnošću „plemenu“ (Mamula Nikolić, 2021).

Za razliku od generacije X i Y, generaciju Z predstavljaju rođeni u periodu 2001-2010. godine i to je grupa veoma mladih i obrazovanih ljudi međusobno raznolikih, ali veoma dobro povezanih i uticajnih za kojima veliko interesovanje i potrebu iskazuju sve industrije, a naročito poznati brendovi i digitalne platforme.

Ova generacija će sasvim sigurno u narednom periodu diktirati sve poslovne trendove, a naročito kada su u pitanju oslovi bankarska i trgovine. Svjedoci smo da je u poslednje dvije godine od pojave virusa korona u ova dva sektora došlo, a i dalje dolazi do možemo reći, dramatičnih promjena u dosadašnjem načinu rada. Tako recimo, banke sve više ukidaju šalterski način rada sa komitentima i sve svoje aktivnosti prebacuju na elektronsko bankarstvo, a trgovina u prodajnim objektima sve više ustupa mjesto prodaji putem veb šopova, veb platformi i isporuci na kućnu adresu.

Generacija Z na društvenim mrežama iz dana u dan sve više daje pozitivna mišljenja i preporučuje određene proizvode i usluge, brendove. A, što se tiče onlajn trgovine, odnosno e-trgovine ona je jednostavnop, sadašnjost i budućnost koja je upravo kreirana za njih.

Danas generacija X, a naročito generacije Y i Z najveći dio svog vremena provode u virtuelnom svijetu i imaju veoma jaku želju za gradnjom kvalitetnih i smislenih veza.

Ove veze se odnose i na trgovinu, mjesto gdje provode veoma mnogo vremena za koje je evidentno da im sve više nedostaje. Otuda i pojava latentnog stresa da neće stići na vrijeme obaviti sve kupovine, jer izuzetno mnogo vremena provode na poslu.

Ipak, većina trgovina još uvijek nije shvatila stvarne potrebe i očekivanja generacije X, a naročito generacija Y i Z. Pripadnicima ovih generacija život bez interneta je prosto nezamisliv, a tek mali broj trgovina i prodajnih lanaca je svoju pažnju preusmjerio na iskustvo i direktnu interakciju sa svojim potrošačima. Vodeće društvene platforme kao što su Amazon, E-Bay, Wish, Aliexpress, OLX i dr. zamijenile su tradicionalan način trgovine i usluga.

Dosadašnja istraživanja su ukazala na važnost prilagođavanja naročito generaciji Z, posebno kada je riječ o društvenim platformama gdje je tehnologija jedna od ključnih vrijednosti za mlade poput ove generacije. U centru pažnje i dalje je čovjek, ali sa digitalnom komunikacijom koja je potpuno personalizovana, netradicionalna sa znatno jednostavnijim odnosom prema prodavcu u bilo koje doba dana i noći. Dakle, 24 sata, 365 dana u godini moguća je komunikacija, rezervacija, narudžba, plaćanje i isporuka, što u značajnoj mjeri štedi ograničeno vrijeme čiji se nedostatak ionako veoma osjeti kod ove generacije.

ON-LINE PLATFORMA OLX

Na našem prostoru, sigurno najpoznatiji kanal digitalnog marketinga je on-line platforma PIK, a od 2015. godine prodajom postaje dio vodeće svjetske platforme za objavu oglasa o kupoprodaji OLX, koja služi lokalnim zajednicama sa potencijalom rasta internet trgovine. OLX platforma na jednom mjestu spaja izuzetno veliki broj ljudi koji kupuju, prodaju ili žele razmijeniti proizvode i usluge dajući im mogućnost da na jednostavan i lak način objave oglase putem mobilnog telefona ili kompjutera. Zahvaljujući OLX platformi svakog mjeseca, stotine miliona ljudi u lokalnim zajednicama širom svijeta imaju mogućnost da pronađu i prodaju širok asortiman proizvoda, uključujući kompjutere, mobilne uređaje, namještaj, sportsku opremu, servise i usluge, automobile, nekretnine i mnogo više.

Misija OLX-a je činiti svijet boljim mjestom, poboljšavajući život ljudi ujedinjujući ih za razmjene s uzajamnom koristi. Ponuđači, odnosno prodavci mogu lako zaraditi dodatni novac jednostavnom objavom oglasa za artikle koje više ne koriste - dakle, dajući kupcima mogućnost pronalaska artikala velike vrijednosti po relativno povoljnim cijenama (OLX, 2022).

Istorija OLX-a

Istorija ove platforme na našim prostorima, tj. u BiH seže ne baš tako davno od nekih trinaest godina. Zapravo, 31. marta 2009. godine, domaća kupoprodajna zajednica dobila je novo sredstvo za povezivanje prodavaca i kupaca, putem sajta PIK.ba – Svijet kupoprodaje. Tako je PIK.ba po prvi put do tada na jednostavan i lak način povezao prodavce i kupce širom BiH međusobno udaljene ponekad i više od 500 kilometara.

Sajt je koncipiran tako da pored svog primarnog servisa, prodaje i kupovine, običnim posjetiocima omogućući uvid u stanje BiH tržišta bez obzira na predmet interesovanja u kategoriji vozila, nekretnine, mobilni uređaji, kompjuteri, bijela tehnika, video igre, umjetnost, kućni ljubimci, itd. (OLX, 2022).

Za svega tri mjeseca postojanja sajta PIK.ba, veliki broj internet korisnika prepoznao je prednosti i koristi od takvog načina trgovine. U to vrijeme, dakle za samo tri mjeseca na stranici je kao aktivno registrovano više od 30.000 korisnika. Samo šest godina od početka rada, već 2015. godine broj korisnika je višestruko porastao. Takav rast nije ostao nezapažen i nije mogao promaći globalnoj mreži oglasnika, OLX-u. Početkom 2015. godine, PIK.ba je postao član globalne mreže oglasnika, OLX, nastavljajući da djeluje pod lokalnom ekstenzijom OLX.ba. Takvo pridruživanje jasan je pokazatelj kvalitetnog rada i usluga koje OLX.ba pruža. Danas stranicu koristi više od milion registrovanih korisnika, koji oglašavaju više od 4,66 miliona aktivnih artikala u 2.122 kategorije. Da je OLX.ba projekat s jasnom vizijom, te da ga pokreću i održavaju najbolji mladi stručnjaci s našeg područja, govori i činjenica da su osnivači OLX.ba (PIK.ba), takođe osnivači i suvlasnici nekad najveće društvene mreže u BiH - Dernek.ba, koji je za manje od dvije godine svog postojanja okupio više od 400 hiljada članova i postao najprepoznatljiviji internet brend u

regiji. Uspješnost rada na online projektima se nastavila lansiranjem prvog domaćeg internet servisa za kartično plaćanje, -PikPay.ba, a nakon toga i lansiranjem portala za grupnu kupovinu, eKupon. ba (OLX, 2022).

OLX u brojkama

Iz godine u godinu OLX ostvaruje kontinuirani rast, a u nastavku sa vama dijelimo nekoliko bitnih parametara (OLX, 2022):

- Mjesečno novih registrovanih korisnika – 22 hiljade
- Ukupno registrovanih korisnika – 3.118.971
- Mjesečno pregleda stranica – skoro 500 miliona (uključujući i aplikacije)
- Aktivnih artikala – 4.6+ miliona
- Ukupno do sada objavljenih artikala – 46+ miliona
- Broj downloada aplikacija – 1+ milion
- Mjesečno novih artikala – 420+ hiljada
- Mjesečno posjeta korisnika – 33+ miliona (GA Sessions)

Kao što se vidi iz zvaničnih statističkih podataka sa preglednika, OLX je veoma respektabilna platforma digitalnog marketinga sa milionskim brojem registrovanih korisnika i aktivnih artikala, te nekoliko stotina miliona mjesečnih pregleda na kome se vrše u finansijskom smislu, milionski prometi na dnevnom nivou.

ZAKLJUČCI

Ovim istraživanjem došli smo do zaključka da postoji pozitivan trend rasta digitalnog marketinga koji iz dana u dan potrošače svojom ponudom i dostignućima čini sve zadovoljnijim, jer im svojim kanalima daje određene pogodnosti i uštede. Organizacije zbog toga moraju pomno pratiti sva dešavanja na tržištu, a naročito moraju kroz stalno studiranje psihologije potrošača biti korak ispred njih i u tako dinamičnom okruženju ponuditi im upravo ono što oni žele i očekuju. Ponašanje potrošača podložno je velikim promjenama na koje najveći uticaj imaju veoma dinamična ekonomska i informaciono-tehnološka dešavanja, a u posljednje vrijeme naročito digitalizacija. Digitalizacija, odnosno digitalni marketing dala je, daje i davaće i u budućnosti sve veći uticaj na ponašanje potrošača.

Uticaj digitalizacije naročito dolazi do izražaja u velikim urbanim sredinama gdje je svakodnevni život potrošača izuzetno dinamičan, koji se pored toga suočava sa hroničnim nedostatkom potrebnog vremena da kupovinu obavlja na do sada tradicionalan način. Primjena savremenih digitalnih dostignuća potrošaču omogućava da praktično, a uz to i ekonomično, kupovinu obavlja sa bilo kog mjesta. Koristeći savremene digitalne platforme potrošačima se pored prijeko potrebne uštede vremena nude i druge pogodnosti kao što su nagrade u vidu popusta, kupona, vaučera i drugo. Te pogodnosti potrošače dodatno motivišu da svaki dan iznova i sve više i više svoje kupovine i platne transakcije obavljaju na savremenim digitalnim platformama.

LITERATURA

- OLX. (2022). Izvještaj. Preuzeto 17.04.2022. sa <https://pomoc.olx.ba/hc/bs/articles/211257409>
- OLX. (2022). Izvještaj. Preuzeto 17.04.2022. sa <https://blog.olx.ba/2022/04/04/olx-proslavio-13-rodjendan/>
- Mamula Nikolić, T. (2021). *Nova generacija potrošača i lidera*. Beograd, Univerzitet Metropolitani.
- Milić, M. (2018). *Ponašanje potrošača*. Banja Luka: Univerzitet za poslovni inženjering i menadžment.

THE INFLUENCE OF DIGITAL MARKETING ON CONSUMER BEHAVIOR

Mladen Milić¹, Dražen Vrhovac¹, Jelena Vitomir²

¹University PIM, Faculty of Economics, Despota Stefana Lazarevića bb, 78 000 Banja Luka, Bosnia and Herzegovina, mladen.milic@fondpiors.org

²Megatrend University, Bulevar maršala Tolbuhina 8, 11 070 Belgrade, Serbia

ABSTRACT

The advent of digital marketing and its application has triggered a digital revolution in consumer behavior. Its appearance has completely changed the pattern of consumer behavior in the shopping process. Digital marketing in a completely new way without any effort in an efficient, economical and effective way connects potential customers anywhere in the world where they have access to the Internet. In a very short time in both the Republic of Srpska and Bosnia and Herzegovina, digital marketing has become a successful and irreplaceable business model that organizations and their management apply extensively in their daily business. The focus of this research is on consumer preference in shopping and use of digital networks, and their impact on shopping decisions in a relatively small market, such as the Republic of Srpska market with potential slightly less than a million consumers.

Keywords: digital marketing, consumer behavior, internet, website, organization.

THE IMPACT OF DIGITAL TWIN TECHNOLOGY ON MARKETING

Mirjana Maksimović¹, Zvezdana Krstić²

¹University of East Sarajevo, Faculty of Electrical Engineering, Vuka Karadžića 30, 71126 Lukavica, East Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, mirjana.maksimovic@etf.ues.rs.ba,

²University of East Sarajevo, Faculty of Business Economics Bijeljina, Semberskih ratara bb, 76300 Bijeljina, Bosnia and Herzegovina, zvezdana.gavrilovic@fpe.ues.rs.ba

ABSTRACT

By creating digital representations of items, the digital twin concept bridges the gap between the physical and virtual worlds. Digital twin is an emerging technology that has recently received a lot of attention. With advancements in data acquisition, processing, simulation, visualization and many other associated technologies, the concept of digital twin becomes more mature and applicable in numerous application domains where it has proven to be advantageous. In the marketing domain, the digital twin is a step towards implementing a customer-centric marketing approach. Marketing tactics can be modified and targeted based on collected data on customer activities, behavior, thoughts, and feelings, hence resulting in the increased marketing effectiveness. This paper attempts to summarize the impact of digital twin in the marketing domain, outlining all related benefits and challenges.

Keywords: digital twin, marketing, IoT, AI.

INTRODUCTION

A concept known as the Digital Twin has evolved rapidly over the last two decades. A digital twin is defined in a variety of ways by industry and academia and there is no single definition of the term (Trauer, Schweigert-Recksiek, Engel, Spreitzer, & Zimmermann, 2020). However, it can be stated that a digital twin is a virtual model of a process, product or service that can collect information from its real-world environment in order to represent, validate, and simulate the physical twin's current and future behavior (Botín-Sanabria et al., 2022). A number of phases must be completed in order to build a fully functional digital twin. For this purpose, a range of enabling technologies are required (Figure 1) (Tao et al., 2018). The most important enabling technologies for digital twin can be summarized into: Internet of Things (IoT), Data Analytics, Artificial Intelligence (AI), and Data visualization. Previously, digital twins were primarily utilized for problem diagnosis, predictive maintenance, and performance analysis, but now they are employed for the design, operation, and maintenance of complex systems (Tao et al., 2018). In other words, a fusion of the virtual and physical worlds enables data analysis and system monitoring to prevent problems from occurring, reduce downtime, discover new opportunities, and even plan for the future using simulations (Marr, 2017). As an emerging technology, the digital twin concept will usher in a revolution in a variety of domains, including industrial, automotive, healthcare, smart cities, agriculture, and so on (Figure 2). A recent research report encompassing industries including healthcare, utilities and transportation predicts that the digital twin market could grow to \$35.8 billion by 2025. (Ringman, 2019). Digital twins can also be used in marketing, where they represent a collection of data that can be utilized to execute tests and predict outcomes linked to consumer actions, behavior, thoughts, and feelings. Understandings based on acquired data aid in the tailoring of marketing approaches and, as a result, contribute significantly to the success of marketing operations in general.

This paper discusses the role of the digital twin in the marketing domain. The remainder of this paper is organised as follows. The second section examines the enabling technologies for digital twin. The benefits and problems of incorporating the digital twin concept into the marketing domain are discussed in the third section. The last section draws conclusions.

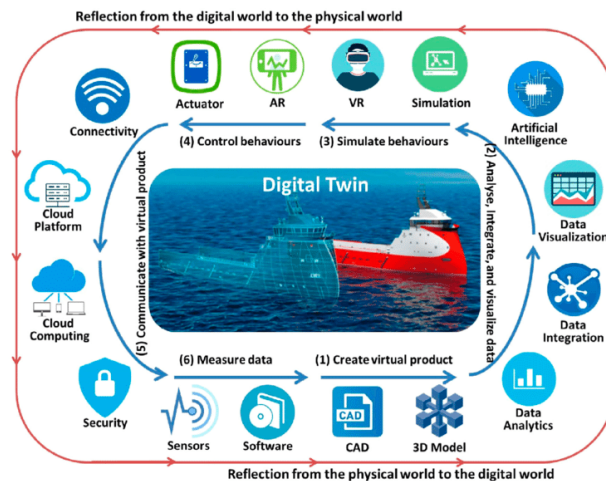


Figure 1. The digital twin's enabling technologies (Tao et al., 2018).

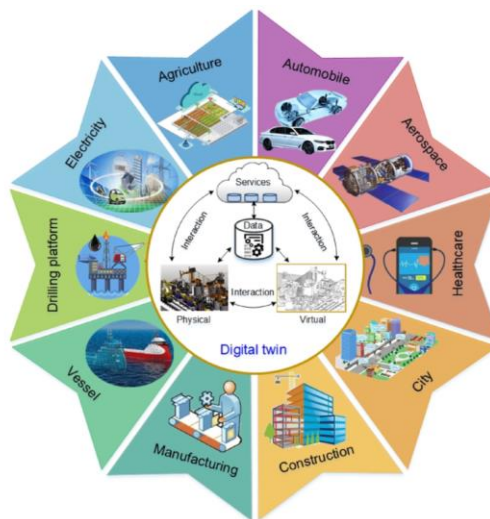


Figure 2. Digital twin's application domains (Qi et al., 2021).

DIGITAL TWIN

Digital twin allows users and stakeholders to gain a thorough understanding of any system's inner workings, the interactions between different sections of the system, and the future behavior of its physical counterpart. Digital twins are categorised into many varieties based on factors such as when they were created, their level of integration, their applications, their hierarchy, and their maturity level. However, the digital twin architecture has a fundamental structure that consists of three primary parts: the physical world, the virtual world, and the connectivity between the two. Depending on the designer's demands and requirements, each part will incorporate a range of components. The most fundamental components are: sensors, a physical twin, processing capabilities at the edge, data security, the digital twin itself, data processing capabilities, communication interfaces, and data visualization (Singh, Fuenmayor, Hinchy, Qiao, Murray, & Devine, 2021; Botín-Sanabria et al., 2022). In other words, digital twins (Lv, & Xie, 2021):

- build digital models using knowledge mechanisms, digitization, and other technologies,
- convert data and information from the physical world into general data using IoT and other technologies, and

- completely replicate physical entities in the digital world by combining Augmented Reality (AR) / Virtual Reality (VR) / Mediated Reality (MR) / Geographic Information System (GIS) and other technologies.

According to Eleftheriou & Anagnostopoulos (2022), important enabling technologies for digital twin can be summarized into:

IoT - is the backbone for the development of digital twin applications. It is a network of physical objects (or "things") that are embedded with sensors, software, and other technologies in order to gather, analyze, and exchange information with other entities, systems, and platforms over the Internet. The ability of the IoT to collect a vast amount of data and verify its security is critical for accurate simulation and modeling of an object, place, or system. As a result, real-time IoT data is used in the majority of digital twins created nowadays.

Data Analytics - refers to the act of analyzing datasets in order to derive conclusions about the information contained within them and make data-driven decisions. Data collection, transmission, storage, processing, fusion, and visualization are necessary to extract usable information from raw datasets. The data analytics can be classified into: descriptive, diagnostic, predictive and prescriptive. Electronic analytics, data mining, visual analytics, big data analytics, and cognitive analytics are some of the types of data analytics that have emerged. Data analytics is another enabling technology for digital twin, which allows applications to detect patterns, correlations, and other useful information from IoT data and show the data of interest to assist users make better decisions.

AI – AI and its subcategories, such as machine learning and deep learning, are critical for improving data manipulation and information extraction. Thanks to AI and its subcategories, machines can learn from their experiences, adjust to new inputs, and execute human-like jobs. Furthermore, AI can solve issues more efficiently, employing techniques that were previously unconsidered, predict future outcomes and make recommendations for how to avoid potential issues. Because optimal solutions are always selected, this saves time and money for users. Therefore AI, as a sophisticated analytical technology that can evaluate data and deliver significant insights automatically, is one of the most important technologies for the digital twin. Its importance is primarily represented in the digital twin ecosystem's huge data processing and system's self-optimization (Lv, & Xie, 2021).

Data visualization - is not a technology but is critical in the deployment of a comprehensive digital twin model. Real-time monitoring of physical assets and processes necessitates the use of visualization technology. With the large quantity of data and information that digital twins provide, essential data must be presented in a way that users can understand, allowing them to concentrate on what matters. The digital twin data can be represented in an intelligible and intuitive fashion via visual representation. The type of data has an impact on how it is visualized. Multidimensional data, for example, can be displayed using graphs and charts while geospatial data is visualized using distribution maps, cluster maps, and contour maps (Fuller, Fan, Day, & Barlow, 2020).

Depending on the type of digital twin, it may have distinguishing properties from others, but all digital twins share a few characteristics (Singh et al., 2021):

- High-fidelity - digital twin must be a near-identical clone of its physical counterpart.
- Dynamic – digital twin must evolve in tandem with the physical system what is accomplished by establishing a constant link and exchange between the physical and virtual worlds.
- Self-evolving - throughout its life cycle, to achieve a near-perfect approximation of the real-world model (its physical twin), the digital twin learns and updates continuously (self-adapts and self-optimizes).
- Identifiable - each physical asset need its own digital twin.
- Multiscale and Multiphysical - digital twin is a virtual replica of its physical twin and it must integrate the physical twin's properties at various scales or levels.

- Multidisciplinary – digital twin is the backbone of Industry 4.0 and it brings together disciplines like Information and Communication Technologies (ICTs), computer science, electrical, mechanical, and industrial engineering, automation, and many others.
- Hierarchical - because each component and element that make up the final product has their own digital twin model, a digital twin can be thought of as a collection of interconnected submodels.

DIGITAL TWIN'S ROLE IN MARKETING DOMAIN

With the current trend of digitalization, there is no doubt that digital twins will be ubiquitous across all industries and throughout the product lifecycle - from conception to completion, including production, distribution, installation, marketing, sales, usage, and service, as well as return and recycling. The contribution of digital twins in the production process is shown in Figure 3. As can be seen, marketers can experiment with a limitless number of render options with digital twins, making them an innovative and cost-effective solution tailored to consumers' needs. Platforms and marketplaces for digital twins will enable new revenue models for all ecosystem partners. Experts have great expectations for the concept of digital twins to help decrease costs, improve efficiency, reliability, security, and sustainability (Hummel, 2020).

Consumer marketing is projected to profit from digital twins as well. Customers nowadays expect to locate what they're seeking for quickly and easily, especially since that they have practically unrestricted access to product information. As a result, digitizing products is extremely crucial, and digital twins can help with this task. Digital twin offers an otherwise nameless product, process or a service a unique, immutable identity. The construction of highly realistic digital representations of all products would include all of the information generally required to persuade consumers to make a purchase (the whole content of the product, including photographs, descriptions, qualities, labels, and much more). Using personalized products, the brand becomes able to deliver relevant contextual information to the user, learn from their experiences, provide product-related services, and reward the user - completely privacy protected. In this way, the data collected by digital twins aid in better understanding consumers' interactions and demands (i.e. consumers' behavior in important areas including conversion, buy intent, brand preference, spending levels, their response to various marketing initiatives, what message will resonate with them the best), as well as testing variations for more focused product and service development while driving company innovation. Consumer interactions will be planned in tandem with the product lifecycle journey, resulting in increased customer intimacy and loyalty (Peterson, 2019; Mitros, 2020; Hummel, 2020).

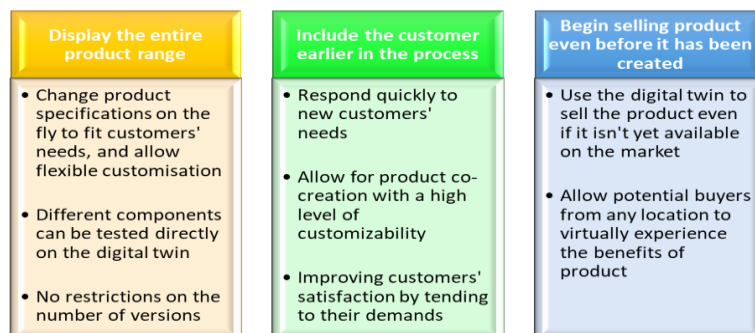


Figure 3. Digital twin's influence on the production process.

Data that is centralized in a product content catalog is used to create digital twins. The product content catalog is the only source of data required for communicating with consumers across all digital and physical touchpoints. The way a product is presented has a direct impact on sales, consumer engagement, and the formation of a real dialog with consumers. No matter how

good the product content is, its full potential can be realized only reaching a large number of consumers, what implies the use as many sales channels as possible. When new sales opportunities materialize, speed is crucial, and digital twins can help to connect a new sales channel faster. Digital twins are reusable and scalable because they simply connect to additional sales channels. It's critical to emphasize that the most significant step is to centralize product content and make it available to other systems via Application Programming Interfaces (APIs), allowing it to be sold on online marketplaces, comparison sites, social media, and virtually any other channel (Mitros, 2020).

More than half of the world's population (58.4%) currently utilizes social media, with 424 million new users joining in the last 12 months. The average amount of time spent on social media each day is 2h 27m (Chaffey, 2022). Every activity of consumers on the Internet, i. e. in the online environment, provides companies with certain data. To increase the effectiveness and efficiency of a business, companies strive to obtain information that will give them an answer to the question of how to meet the needs and demands of consumers better than the competition. With their transactions, from using search, e-mail, social media, navigation systems and other Internet services, consumers create raw data. This data is sometimes called a natural resource. Like physical natural resources, this data is not useable in its raw form, it must be processed to turn it into actionable insight. Individual raw data points are processed to become consumer profiles which are matched with application demands. In some cases, the data from entire user classes is matched with target demographics. In other cases, profiles are used to target individuals with messages to influence their decisions. Historically, statistical analysis was the method used for most of this processing. More recently, the advent of AI has enabled the processing of larger and more diverse data sets to deliver more differentiated and personalized results. Analyzing text, voice, and video data creates incredibly detailed consumer insights, consumers' digital twins (Figure 4). Thus, the value of actionable information depends on two components: the raw data and the algorithms to process the data. It can be argued that the raw data belongs to the consumers. The algorithms, however, are the tightly guarded intellectual property of the big tech companies. Without either ingredient, there is no value. In the current environment, without a regulatory framework and with much of the data flows and value transfers hidden from consumers, the big tech companies retain the enormous share for themselves (Kienzle, 2021). In the past, it was a big challenge for the company to conduct market research activities and collect data, while today companies have a large amount of data. The challenge for companies today is the analysis of collected data, the form of databases, and the evaluation of information relevant to the company in making business decisions.

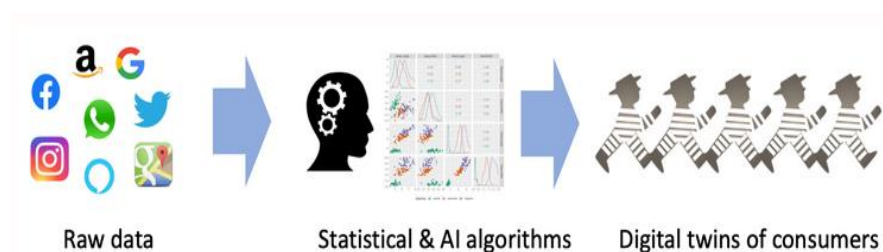


Figure 4. Consumers' digital twins (Kienzle, 2021).

Digital twin holds a big potential in marketing domain (Goebel, 2017; Hummel, 2020):

- Data from digital twins is used to establish marketing strategies and nurture potential clients, hence making positioning more relevant and personalized.
- It becomes possible to predict and announce sales, renovations, and other business opportunities based on a large amount of machines or assets data.

- Instead than depending on intermediaries such as advertising platforms or retailers, digital twin offers the manufacturer with a direct contact and marketing channel with its users.
- It enables the manufacturer to add additional value to their current business,
- It enables the manufacturer to transfer value in the form of cryptocurrency, allowing it to rethink sales and marketing procedures as well as create new business models.
- It can help companies accelerate their digital transformation.
- It is extremely data privacy friendly and General Data Protection Regulation (GDPR) compliant, as personal data is kept on the users' phones and not shared with the manufacturer.

Digital twins are significant in generating data on consumer behavior, contributing to a better user experience, establishing long-term relationships with consumers, and anticipating their needs and requirements. The great importance of digital twins is also recognized by companies that conduct their business activities in accordance with the principles of sustainable development and social marketing. Sustainable development refers to the socially responsible business of companies that, through their business activities, focus not only on increasing profits but also on solving global problems such as achieving the goals of sustainable development. The concept of social marketing implies that a modern company takes into account three goals: consumer satisfaction, profit, and social welfare, i. e. that the company's business contributes to sustainable development. As a digital representation of any physical entity in a production environment, the digital twins must serve as the foundation of an Information Technology (IT)-supported transformation towards a sustainable production by acting as an enabling technology for an improved execution of relevant strategies, thought patterns, methods and decisions. It is therefore essentially a tool that can support individual decisions or independently decide in terms of sustainability within a constant sequence of operations, as exemplified in Figure 5 (Miehe, Waltersmann, Sauer, & Bauernhansl, 2020).

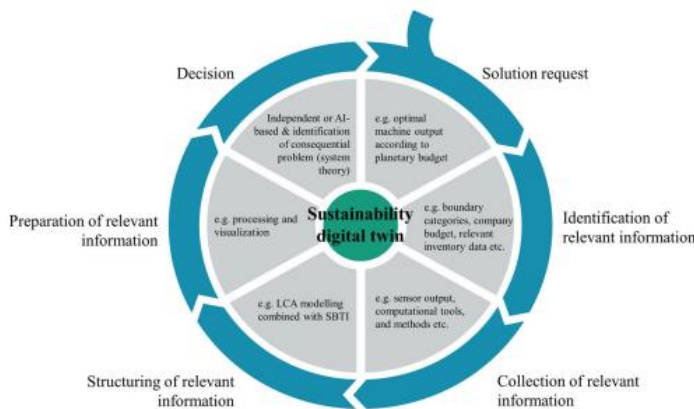


Figure 5. Digital twins as decision tool for sustainability within a constant sequence of operations (Miehe et al., 2020).

The challenges that arise when constructing a digital twin are dependent on its size, application domain and complexity, but there are several challenges that are universal (Fuller et al., 2020; Eleftheriou, & Anagnostopoulos, 2022):

IT infrastructure – is essential to the efficient operation of a digital twin. The IT infrastructure must include up-to-date hardware and software components in order to access and analyze large amounts of data. The digital twin will not be able to achieve its objectives without a well-designed and scalable IT infrastructure.

Useful data - the quantity and quality of IoT data are of immense importance for digital twin. A continuous, uninterrupted stream of high-quality data with no noise is crucial for the efficiency use of digital twin.

Privacy and security - because of the large amount of data they use, and data sensitive nature, the primary enabling technologies for digital twins – IoT and Data Analytics, must adhere to current security and privacy policies and legislation. The GDPR, which ensures the privacy and security of personal data in Europe, should also be followed by digital twins. Consideration of security and privacy for digital twins data aids in the resolution of trust concerns with digital twins.

Trust - end-users and organizations must understand the benefits of a digital twin, and digital twins must work as expected, in order to overcome digital twin-related trust challenges

Expectations – despite the issues that digital twin shares with IoT and data analytics in terms of user experience, privacy, and infrastructure, there are also unique challenges related to the modelling and construction of the digital twin. The adequate IoT infrastructure, and a better knowledge of data required for analytics, will ensure that organization embrace digital twin technologies.

Standardized modelling - the next challenge is related to modelling digital twins since there is no standard for how each model should be built. An uniform approach from the initial design phase to the simulation of a digital twin is mandatory.

Design modelling - another issue arising from the necessity for standardised use is ensuring that information about domain use is conveyed to each of the development and functional stages of a digital twin's modeling. This enables compatibility with sectors like IoT and data analytics, allowing the digital twin to be used successfully in the future.

The global digital twin market size was valued at USD 7.48 billion in 2021 and is projected to grow at a Compound Annual Growth Rate (CAGR) of 39.1% from 2022 to 2030. Production halts and supply chain disruptions during the COVID-19 pandemic led to the suspension of several other activities along the value chain of industries, such as aerospace, manufacturing, and automotive. This impacted the market during the first half of the pandemic in 2020. However, as the number of COVID-19 cases started reducing and restrictions were lifted, the market began recovering strongly as several industries started moving toward automation and virtualization of products as well as processes (Grand View Research, 2022). After the pandemic, the world economy is moving towards reforms that would accelerate the recovery period, and developed countries expect the implementation of digital twin technology to be an integral part of these activities.

CONCLUSIONS

Integrating digital twin technology with other technologies that drive the digital transformation process, such as AI, IoT, and Cloud Computing, allows for the implementation of business activities that lead to the growth and development of the market. The implementation of novel technologies provides data on current consumer behavior, based on which the possibilities of predicting the needs and desires of consumers are acquired. The importance of digital twin technology in marketing is examined in this research. This technology contributes to the improvement of marketing activities in the field of market research, data collection and analysis to meet the needs and requirements of consumers, implementing production processes in line with consumer expectations, better customization and sustainable development. All that indicates a higher level of consumer satisfaction, the effectiveness and efficiency of the business, and thus achieving a better business performance of the organization.

LITERATURE

Botín-Sanabria, D.M., Mihaita, A.-S., Peimbert-García, R.E., Ramírez-Moreno, M.A., Ramírez-Mendoza, R.A. & Lozoya-Santos, J.d.J. (2022). Digital Twin Technology Challenges and Applications: A Comprehensive Review. *Remote Sens.* 14, 1335.
Chaffey, D. (2022). Global social media statistics research summary 2022. Retrieved April

- 18, 2022, <https://www.smartinsights.com/social-media-marketing/social-media-strategy/new-global-social-media>
- Eleftheriou, O.T., & Anagnostopoulos, C.N. (2022). Digital twins: A brief overview of applications, challenges and enabling technologies in the last decade. *Digital Twin*, 2(2).
- Fuller, A., Fan, Z., Day, C., & Barlow, C. (2020). Digital Twin: Enabling Technologies, Challenges and Open Research. *IEEE Access*, 8, 108952-108971.
- Goebel, M. (2017). Object Marketing using Digital Twins. Retrieved May 1, 2022, from <https://medium.com/@mariusgoebel/object-marketing-using-digital-twins-13a4da3dc042>
- Grand View Research. (2022). Digital Twin Market Size, Share & Trends Analysis Report By End Use (Manufacturing, Agriculture), By Solution (Component, Process, System), By Region (North America, APAC), And Segment Forecasts, 2022 – 2030. Retrieved April 18, 2022, from <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/digital-twin-market>
- Hummel, F. (2020). Digital Twins for Sales & Marketing. Retrieved May 1, 2022, from <https://www.linkedin.com/pulse/digital-twins-sales-marketing-felix-hummel>
- Kienzle, M. (2021). How consumers feed the data economy by feeding their captive digital twins. Retrieved April 18, 2022, from <https://www.empatheticmachines.com/post/how-consumers-feed-the-data-economy-by-feeding-their-captive-digital-twins>
- Lv, Z., & Xie, S. (2021). Artificial intelligence in the digital twins: State of the art, challenges, and future research topics. *Digital Twin*.
- Marr, B. (2017). What Is Digital Twin Technology - And Why Is It So Important? *Forbes*. Retrieved April 23, 2022, from <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2017/03/06/what-is-digital-twin-technology-and-why-is-it-so-important/?sh=7c34ba0d2e2a>
- Miehe, R., Waltersmann, L., Sauer, A., & Bauernhansl, T. (2020). Sustainable production and the role of digital twins–Basic reflections and perspectives. Retrieved April 10, 2022, from <https://aiche.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/amp2.10078>
- Mitros, G. (2020). Digital Twins: A Smarter Way of Commerce. *Innovation Management*. Retrieved April 9, 2022, from <https://innovationmanagement.se/2020/03/10/digital-twins-a-smarter-way-of-commerce/>
- Peterson, S. (2019). Why Scaling Customer Driven Marketing Requires Digital Twins. *Absolutdata*. Retrieved April 29, 2022, from <https://www.absolutdata.com/blog/why-scaling-customer-driven-marketing-requires-digital-twins-absolutdata/>
- Qi, Q., Tao, F., Hu, T., Anwer, N., Liu, A., Wei, Y., Wang, L., & Nee, A.Y.C. (2021). Enabling technologies and tools for digital twin. *Journal of Manufacturing Systems*, 58(B), 3-21.
- Ringman, M. (2019). Why Digital Twins And Customer Service Are A Perfect Pair. Retrieved April 10, 2022, from <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2019/11/08/why-digital-twins-and-customer-service-are-a-perfect-pair/?sh=69180d78e18b>
- Singh, M., Fuenmayor, E., Hinchey, E.P., Qiao, Y., Murray, N., & Devine, D. (2021). Digital Twin: Origin to Future. *Appl. Syst. Innov.* 4, 36.
- Tao, F., Sui, F., Liu, A., Qi, Q., Zhang, M., Song, B., Guo, Z., Lu, S. C.-Y., & Nee, A. Y. C. (2018). Digital twin-driven product design framework. *International Journal of Production Research*.
- Trauer, J., Schweigert-Recksiek, S., Engel, C., Spreitzer, K., & Zimmermann, M. (2020). What is a Digital Twin – Definitions and insights from an industrial case study in technical product development. In *Proceedings International Design Conference – Design 2020*, (pp 757-766).

THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) IN PREDICTING CONSUMERS' BEHAVIOR

Zvezdana Krstić¹, Mirjana Maksimović²

¹University of East Sarajevo, Faculty of Business Economics Bijeljina, Semberskih ratara bb, 76300 Bijeljina, Bosnia and Herzegovina, zvezdana.gavrilovic@fpe.ues.rs.ba

²University of East Sarajevo, Faculty of Electrical Engineering, Vuka Karadžića 30, 71126 Lukavica, East Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, mirjana.maksimovic@etf.ues.rs.ba

ABSTRACT

Understanding the factors that influence consumers when making purchasing decisions, the phases that consumers go through to make decisions, as well as how to evaluate the company after the purchase are just some of the elements that require research into consumer behavior to gain a competitive advantage in the market. Digital transformation is a process that, by implementing novel Information and Communication Technologies (ICTs), has influenced not only the formation of new business models but also consumer behavior. Novel technologies have changed the way companies communicate with consumers, whether they are final or business consumers, the way they meet their needs, and the use of certain products and services, but they have also altered how consumers' needs and requirements are researched. Technologies that support the process of digital transformation such as Artificial Intelligence (AI), Augmented Reality (AR), Internet of Things (IoT), Blockchain, Virtual Reality (VR), Robotics, and 3D printing have influenced the transformation of business models and consumer expectations, consumer experience, as well as research and prediction of consumer behavior. Taking into account the importance of predicting consumer behavior for achieving business success and gaining competitive advantages in the market, this paper will examine the role of AI in the predictive activities of companies.

Keywords: digital transformation, AI, consumer behavior.

INTRODUCTION

Artificial intelligence (AI), like many other emerging technologies, lacks a widely accepted definition. The concept behind AI is the theory and development of computer systems that can solve complicated problems in a more human-like manner (United Nations Economic Commission for Europe [UNECE], 2021). According to Precedence Research (2022), the AI market size is projected to surpass around US\$ 1,597.1 billion by 2030 and is expanding growth at a CAGR of 38.1% from 2022 to 2030. AI is becoming increasingly important in today's world because it can efficiently handle complicated problems in a variety of areas, including healthcare, transport, education, agriculture, finance, automotive, entertainment, social media, gaming, space exploration, etc. The growth of the AI market will also result in its greater use in business, as well as in marketing. In-depth knowledge of consumers' wants and preferences, as well as the capacity to act swiftly and effectively on that knowledge, are essential components of modern marketing. For marketing stakeholders, AI is now at the forefront thanks to its capacity for making timely, data-driven decisions. When selecting how to integrate AI into their campaigns and processes, marketing firms must exercise caution. AI tool development and application are still in their infancy. As a result, while using AI in marketing, there are several issues to be mindful of. Marketing teams are finding it difficult to extract insights from large amounts of heterogeneous data. Using predictive analytics, which uses a variety of machine learning algorithms, models, and datasets to forecast future behavior, AI enables marketing teams to make the most of this data. As a result, marketing teams will be better able to position their ads by knowing the kinds of things consumers will be looking for and when (Marketing Evolution, 2022).

This paper discusses the role of AI in the consumers' behavior domain. The remainder of this paper is organized as follows. The digital consumers' behavior is discussed in the second section. The third and fourth sections present the basic concepts of AI and AI tools for predicting consumers' behavior, respectively. The last section draws conclusions.

DIGITAL CONSUMERS' BEHAVIOR

The company's main objective is to guarantee consumer satisfaction while generating long-term profit. It is evident that consumers have a direct impact on a company's success. Making marketing decisions requires a thorough understanding of changing consumers' demands and preferences. To properly manage business activities, a company must ascertain why consumers choose or reject particular products, as well as what they like or dislike. Research is done on the external effects and internal (psychological) elements that affect consumers' behavior in order to gather this data. By putting the digital transformation process into practice, consumers' demands, wants, and even the way of their research, were altered.

Digital consumers are those who purchase and sell products and services using technology (Reach First, 2022). While offline consumer buying behavior refers to the purchasing habits of the final consumer who prefers to use offline media, online consumer buying behavior refers to the behavior displayed by consumers when they search for, purchase, use, and evaluate products or services that they expect will satisfy their needs through web media (Arya, 2015). Recent research shows that the average Internet user currently uses the Internet on all devices for 6 hours and 58 minutes each day (Kemp, 2022). Social media is used by 58.4% of the world's population, who spend 2 hours and 27 minutes there each day on average (Chaffey, 2022). Given that more people are using the Internet to pass their time, companies have realized their opportunity in this. Every time consumers use the Internet, they leave a digital footprint (digital shadow or an electronic footprint) that companies can use to analyze their activity. A digital footprint covers the websites people visit, the emails they send, and the data they enter online. An individual's online behaviors and gadgets can be followed via their digital footprint. Internet users either purposefully or inadvertently leave a digital footprint (Kaspersky, 2022). The digital footprints of users on Facebook, Twitter, and other websites can be used by AI algorithms to personalize the ads that users view based on their personality type. Television and online advertising images have a significant impact on how viewers feel about certain items or companies. However, what one individual finds to be relevant, or appetizing may be offensive to another. The digital footprints left on Facebook, Twitter, text blogs, and other websites offer information about individuals' tendencies toward extroversion or introversion, as well as how open they are to trying new things (Economic times, 2019). AI not only enables companies to better comprehend the wants and demands of their consumers but also equips them with tools that allow them to forecast consumers' behavior.

BASIC CONCEPTS OF AI

AI, as a branch of computer science, involves developing a computer algorithm capable of analyzing a large amount of external data in order to identify and recognize patterns and correlations, as well as performing tasks that resemble human intelligence (UNECE, 2021).

Types of AI can be classified based on capabilities and based on functionalities (Figure 1).

Based on capabilities, there are three types of AI (Figure 2) (UNECE, 2021; Markotic, 2021):

Artificial narrow intelligence (ANI or weak AI) - typically designed to perform very narrow and specific tasks, while yet resembling human intelligence in some ways. It is the only type of AI that has been successfully implemented to date. Google's Rankbrain, Google translate, image recognition software, recommendation systems, spam filtering, manufacturing and drone robots, and speech-recognition systems such as Alexa, Siri, and Cortana (Windows) are examples of ANI.

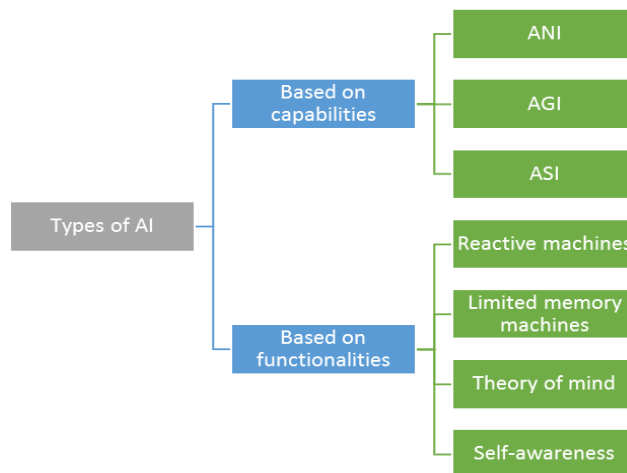


Figure 1. Types of AI.

Artificial general intelligence (AGI or strong AI) – a theoretical concept that defines that AI has a human-level cognitive function in a variety of domains such as language processing, image processing, computer functioning and reasoning, and so on. In other words, a machine can learn and understand tasks in the same way as a human can, and it is able to apply intelligence to any problem, rather than just one specific problem.

Artificial superintelligence (ASI) - one step ahead of AGI which is aimed at outperforming the human brain. Making decisions, making reasonable decisions, and even things like creating better art and building emotional relationships are all part of this.

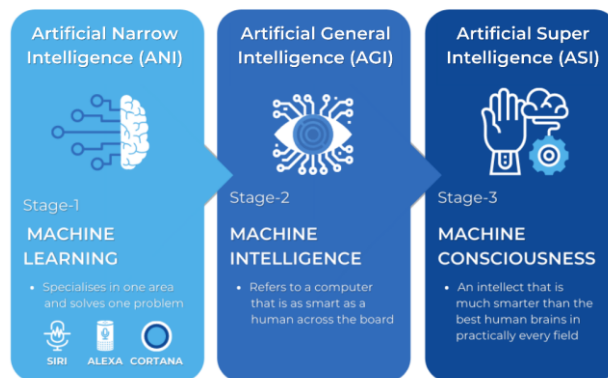


Figure 2. AI types, based on capabilities (Markotic, 2021).

Other types of AI, based on functionalities, are (Figure 3) (Joshi, 2019; Johnson, 2020):

Reactive machines - the most common and the oldest form of AI systems. These machines don't have memory or the ability to "learn" and anticipate the future; instead, they can only focus on the now, and can only respond quickly to inputs in order to deliver the greatest feasible solution at the time. Limited memory machines – one step forward than reactive machines. They can process prior memories as well as store information. However, the data in these machines can only be stored for a limited amount of time. Chatbots, virtual assistants, and even self-driving cars are examples of this AI category.

Theory of mind – the next generation of AI systems that focuses on human social values such as beliefs, likes and dislikes, and human emotions. Sophia from Hanson Robotics is an example of the theory of mind in AI.

Self-awareness - the final stage in the evolution of AI, which currently exists only in theory. This type of AI will be able to understand the emotions of those with whom it interacts, as well as have its own emotions.

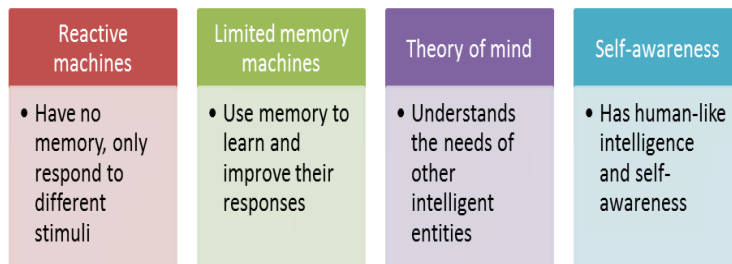


Figure 3. AI types, based on functionalities.

Various important parts of AI are shown in Figure 4. The major parts of AI include (Schatsky, Muraskin, & Gurumurthy, 2014; Campesato, 2020; UNECE, 2021):

Machine learning - an AI subdomain that tries to develop a learning algorithm that improves over time as a result of more experience. At its most basic level, machine learning is the process of automatically detecting patterns in data and making decisions with little or no human involvement. There are three types of machine learning algorithms: supervised, unsupervised, and reinforcement learning.

Natural language processing (NLP) - an AI subfield that aids computers in comprehending, interpreting, and manipulating human language. In other words, NLP allows computers to be able to work with text in the same way as people do, such as read text, interpret it, identify significant parts, create grammatically correct content, etc.

Expert systems - a machine system that stores useful human knowledge to provide intelligent advice as well as instructions and arguments in decision making. It also helps in diagnosis, explaining, interpreting input, predicting outcomes, and suggesting alternative solutions to problems. Expert systems consist of: a knowledge base – a huge database of well-defined specialist knowledge in a specific field, inference engine, and user interface.

Speech recognition - focuses on transcribing human speech automatically and accurately. Speech recognition systems employ some of the same approaches as NLP systems, as well as additional techniques such as acoustic models. Medical dictation, hands-free writing, computer voice control, and telephone consumer service are just a few of the applications.

Computer vision – a branch of AI that allows computers to see. It enables proper recognition and classification of objects using digital photos from cameras and movies, and deep-learning models, as well as the generation of an adequate response. Optical character reader, object recognition, face detection, and estimating position are tasks of computer vision.

Planning - a subfield of AI that studies how to solve planning and scheduling problems using autonomous strategies. It entails selecting a series of actions that will (most likely) gradually transform an initial starting state into the desired target state.

Robotics - an AI area concerned with the creation of intelligent and efficient robots. It combines computer vision and automated planning with carefully designed hardware in order to create robots that work side by side with people and adaptively undertake different tasks in uncertain environments.

Evidently, our daily lives are becoming more comfortable and efficient as a result of AI utilization. However, AI, like any other technology, has advantages and disadvantages. Some of the main advantages of AI can be summarized into: human error reduction, zero risk, availability 24/7, digital assistants, new inventions, impartial decisions, reduced time for data-heavy tasks, etc. On the other side, the main AI disadvantages are: expensive, unemployment, deep technical expertise need, lack of emotion and creativity, lack of ability to generalize from one task to another, etc.

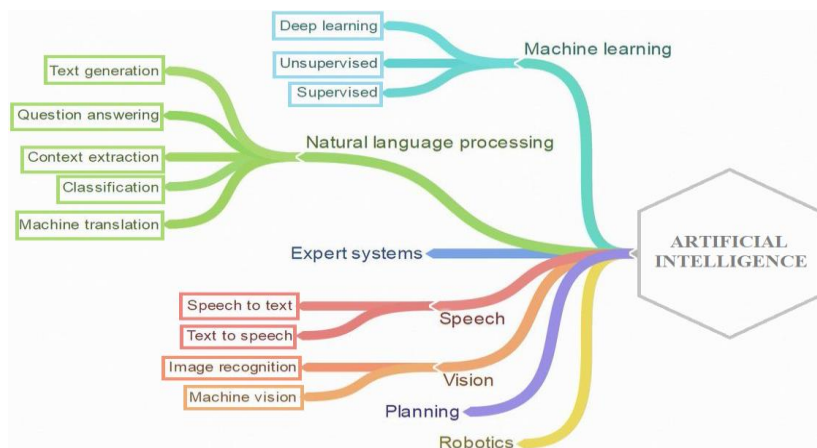


Figure 4. Fields of AI.

AI TOOLS FOR PREDICTING CONSUMERS' BEHAVIOUR

Thanks to AI, businesses may now reliably forecast consumers' behavior. To keep ahead of the competition, it is important to understand consumers' wants and expectations. In the retail sector, AI will significantly affect consumers' purchasing decisions. Companies must act on data-driven decisions immediately or risk falling behind their competitors, and marketers must realize that correctly forecasting consumers' behavior will be crucial to the success of their marketing initiatives. Deep learning, a component of AI, is already being used by many marketers to analyze patterns in data related to consumers' behavior. Deep learning uses deep neural networks to process data and outperforms people at complex problem-solving. Deep learning simulates the human brain. With the aid of AI, consumers' behavior can be predicted through (Logica, 2020):

Predicting the trends in consumers' purchasing habits

No matter how high the quality, a product or service cannot be sold if it is not in line with the demands and preferences of the consumers. Geography, culture, religion, nationality, and environment are factors that have an impact on consumers' behavior. To determine what the consumers are expecting, AI technologies mine data from social media, news, and prior purchases as well as reviews. They can accurately forecast future supply and demand, allowing companies to provide specialized goods and services to their target markets.

Assisting in the creation of efficient marketing initiatives.

AI solutions are helpful in developing effective marketing tactics in addition to precisely forecasting consumers' behavior. Marketers can use AI to determine which type of marketing generates the most client engagement and then decide to use a particular medium in the future to increase sales.

Content Marketing

AI has completely changed content marketing by altering how material appears on search engine first pages like Google. Google is changing its approach to content ranking with AI. The best and most unique content on a given topic is automatically found by Google's machine learning algorithms, which then rank the content accordingly. The success of businesses depends critically on the production of relevant, actionable content that reaches the appropriate audience. Companies are adopting AI to generate content automatically, interact with consumers via chatbots, and make content specifically for them. Using AI tools, marketers can also learn important data about the most popular content and obtain suggestions on how to improve their current content and which distribution channel will generate more sales.

Changing the consumers' experience through improved communication.

The communication hurdles between consumers and companies have been eliminated by email, Facebook Messenger, and WhatsApp. Consumers get in touch with companies right away to register their complaints or to express their satisfaction with the products and services offered. Considering that there could be thousands of messages, responding to each one would be impossible. By texting clients in human language, an AI-powered chatbot spares companies from this inconvenience. Additionally, it responds to their frequent inquiries, hence enhancing consumers' satisfaction.

Helping with the analysis of consumers' sentiment

The best instrument for examining consumers' attitudes toward products and services is social media. Sentiment analysis makes use of text-analysis methods to analyze consumers' feelings (both positive and negative as well as neutral) about particular products and services. Understanding people's emotions is crucial for commercial success. Consumers use social media to discuss all facets of goods and services, including quality, price, and consumer service, in addition to posting reviews. Social media posts can be analyzed by AI techniques to provide consumers' opinions of products and services as well as what they expect from the company. Companies may make crucial decisions based on these actionable insights to improve their quality, affordability, and consumer service in the future.

Forecasting consumer churn

A percentage of a company's consumers who have quit doing business with it is referred to as consumer churn, also known as consumer turnover. The companies are aware that it will be difficult to attract new consumers, therefore they are making every effort to keep their current clientele. Machine learning algorithms can be used by companies to anticipate which consumers will stop using their products as well as to identify the causes of this behavior.

Predictive analytics anticipates that the incorporation of AI into business operations will lead to a significant rise in consumer spending in the future. AI technologies help companies better serve their clients and alter the consumers' experience by identifying their demands and expectations. In other words, AI tools offer unique insights into consumer attitudes, needs, wants, and expectations, and support the creation of marketing campaigns targeted specifically at consumers, which has a significant impact on their purchasing habits. The development of predictive analytics technologies has increased their value and importance to businesses. By examining patterns and trends in historical and present data, predictive analytics aims to predict what might occur in the future. A range of analytics and AI models used for descriptive, diagnostic, predictive, and prescriptive analytics are developed using machine learning and data science tools. Top predictive analytics tools for 2022 are (Table 1) (Lawton, 2021; Wayner, 2022):

H2O Driverless AI - a platform for autonomous machine learning that uses AI. Through open-source and customized recipes, it makes AI creation and predictive analytics easier for both professionals and citizen data scientists. Due to end-to-end automation, it seeks to reach the best-predicted accuracy, equivalent to that of experienced data scientists, but in a significantly shorter amount of time. Some of the most challenging data science and machine learning activities, including feature engineering, model validation, model tuning, model selection, and model deployment, are automated by driverless AI. Additionally, autonomous AI provides machine learning interpretability and automatic visualizations.

IBM Watson Studio - the comprehensive hybrid environment that offers adaptable tools for data science that can be used to create and train AI models as well as prepare and examine data. IBM Watson Studio on IBM Cloud Pak for Data aids businesses in accelerating their AI-powered digital transformation. It enables companies to make the most of their data assets and incorporate forecasts into current applications and business processes.

Microsoft Azure Machine Learning - a set of services and tools designed to assist developers in training and deploying machine learning models. It assists them in scalability, workload distribution, and cloud deployment as well. Services and tools are offered by Microsoft via the public cloud Azure.

RapidMiner Studio - a predictive analytics visual workflow designer that makes data science and machine learning accessible to any member of the analytics team. As a robust data mining tool, it supports model deployment, model operations, and data mining.

SAP Predictive Analytics - statistical analysis and data mining solution that enables the creation of predictive models to find hidden links and insights in data and make predictions. Companies with substantial SAP deployments should consider the tool, especially if they want to develop predictive analytics for use cases including logistics, supply chains, and inventory management. SAP Predictive Analytics offers different capabilities that make data aggregation, predictive modeling, and model analysis easier across several user interfaces.

SAS - an integrated system of software that enables accessing data across multiple sources, performing sophisticated analyses, and delivering information across the organization. It helps to make better decisions with data by utilizing innovative analytics, AI, and data management software and services. SAS Visual Data Science, SAS Data Science Programming, SAS Visual Data Decisioning, and SAS Visual Machine Learning are among the company's primary predictive analytics capabilities. To make the creation and implementation of predictive analytics across diverse processes simpler, the company also keeps strong ties with top cloud providers and enterprise software platforms.

Table 1. Comparison of predictive AI tools (Wayner, 2022).

Tools	Highlights	Deployment	Pricing	Free option	Open-source
H2O.ai AI Cloud	Driverless AI offers an automated pipeline; AI adapts to incoming data	On-premises or in any cloud	For enterprise support, cloud options	Open-source core	Open-source core
IBM SPSS	Drag-and-drop Modeler for creating pipelines, IBM integrations	On-premises or in IBM Cloud	Per-user, per month	Free trials	N/A
Microsoft Azure Machine Learning	It makes easier to deploy predictive analytics capabilities directly into applications and business workflows	Azure cloud	Per month, per hour	Free and Standard tiers	N/A
Rapid Miner Platform	Full IDE for data scientists, automation for non-coding users, drag-and-drop designer	On-premises or in any cloud	On request	Free tier	N/A
SAP	Deep integration with SAP warehouse and SCM; low-code, no-code features	On-premises or in SAP cloud	Per-user, per month	Free tier	N/A
SAS	Composite AI mixes statistics and machine learning; industry-specific solutions	On-premises or in the cloud	On request	Free trial	N/A
Alteryx Analytics Process Automation (APA)	Visual IDE for data pipelines; RPA for rote tasks	On-premises or in Alteryx cloud	Per-user, per year on tool-by-tool basis	Free trial	Alteryx open-source options available
AWS SageMaker	Full integration with AWS, third-party marketplace, serverless options	AWS cloud	Tied to resource usage	Free tier	N/A

Alteryx Analytics Process Automation (APA) - the technology that makes it simple for anybody in the company to exchange data, automate time-consuming and difficult tasks, and convert data into results. Anyone may access predictive and prescriptive insights that lead to quick wins and rapid returns of investments with analytical process automation. By swiftly automating analytics and completing data-driven business processes that would otherwise need a variety of technologies and human handoffs, the Alteryx APA platform transforms business outcomes and workforces. One of APA's advantages is the depth of integration it has with other data sources, including geospatial databases or demographic information, to improve the quality of companies' own data sets.

AWS SageMaker - a fully managed service that spans the entire machine learning workflow, from labeling and preparing data to selecting an algorithm, training the model, tuning and optimizing it for deployment, making predictions, and acting. The models are produced more quickly, at a lesser cost, and with a lot less work.

The company can select the tool that best fits its business concept by examining the features of each one. By using the right tool, the company will be able to predict consumers' behavior and subsequently tailor its business operations to meet their wants and preferences, which ultimately aids in the achievement of business success.

CONCLUSIONS

The amount of time people spend online has considerably increased recently, especially during the COVID-19 pandemics, and there are no indicators that this tendency will change. The more time consumers spend online, the more chances there are for companies trying to connect with them. Consumers leave a digital footprint with every action they take online, and companies may use this information to learn a lot about their consumers. With the advancement of digital technology, particularly AI, companies are now better able to process data on past and present consumers' behavior and, via the use of psychological and motivational research, to forecast future consumers' behavior. Through a discussion of basic concepts of AI and AI tools that assist companies in forecasting consumers' behavior, this paper emphasized the significance of AI in predicting consumers' behavior. The performed research has confirmed that companies can precisely predict consumers' behavior with real-time data and AI. For marketing strategies to be successful, client churn must be minimized, and consumer satisfaction levels must be increased. Additionally, AI-driven systems provide insights into upcoming market trends that will change consumers' behavior. As a result, companies can proactively make knowledgeable decisions about their businesses based on these insights, which will ultimately result in achieving business success.

LITERATURE

- Arya, N. (2015). Comparative Review of Online and Offline consumer behavior. *International Journal Of Business Management*, 2(2).
- Campesato, O. (2020). *Artificial Intelligence, Machine Learning and Deep Learning*. Mercury Learning and information LLC
- Chaffey, D. (2022). Global social media statistics research summary 2022. Retrieved June 29, 2022, from <https://www.smartinsights.com/social-media-marketing/social-media-strategy/new-global-social-media-research/>
- Economictimes. (2019). AI tools can use digital footprints to personalise ads. Retrieved June 29, 2022, from <https://cio.economictimes.indiatimes.com/news/strategy-and-management/ai-tools-can-use-digital-footprints-to-personalise-ads/69092040?redirect=1>
- Johnson, J. (2020). 4 Types of Artificial Intelligence. BMC blogs. Retrieved May 25, 2022, from <https://www.bmc.com/blogs/artificial-intelligence-types/>
- Joshi, N. (2019). 7 Types Of Artificial Intelligence. Forbes. Retrieved May 22, 2022, from <https://www.forbes.com/sites/cognitiveworld/2019/06/19/7-types-of-artificial-intelligence/?sh=5a77aa5e233e>

- Kaspersky. (2022). What is a digital footprint? And how to protect it from hackers. Retrieved May 25, 2022, from <https://www.kaspersky.com/resource-center/definitions/what-is-a-digital-footprint>
- Kemp, S. (2022). Digital 2022: Time spent using connected tech continues to rise. Retrieved June 11, 2022, from <https://datareportal.com/reports/digital-2022-time-spent-with-connected-tech>
- Lawton, G. (2021). 6 top predictive analytics tools for 2022. Retrieved June 29, 2022, from <https://www.techtarget.com/searchbusinessanalytics/tip/6-top-predictive-analytics-tools>
- Logicai. (2020). Predicting Consumer Behaviour with Artificial Intelligence. Retrieved June 15, 2022, from <https://logikai.io/blog/predicting-consumer-behaviour-artificial-intelligence/>
- Marketing Evolution. (2022). What is AI Marketing? Retrieved June 15, 2022, from <https://www.marketingevolution.com/marketing-essentials/ai-marketing>
- Markotic, K. (2021). Artificial intelligence (AI) - Everything you want to know. Machine Desk. Retrieved June 9, 2022, from <https://www.machine-desk.com/en/industry-4-0/artificial-intelligence-ai>
- Precedence Research. (2022). Artificial Intelligence Market Size to Surpass Around US\$ 1,597.1 Bn By 2030. Retrieved May 28, 2022, from <https://www.globenewswire.com/news-release/2022/04/19/2424179/0/en/Artificial-Intelligence-Market-Size-to-Surpass-Around-US-1-597-1>
- Reach First. (2022). Understanding Digital Consumers. Retrieved June 24, 2022, from <https://www.reachfirst.com/understanding-digital-consumers/#:~:text=Simply%20put%2C%20people%20who%20use,or%20request%20for%20a%20discount.>
- Schatsky, D., Muraskin, C., & Gurumurthy, R. (2014). *Demystifying artificial intelligence*. Deloitte University press.
- United Nations Economic Commission for Europe. (2021). Artificial Intelligence demystified. Retrieved June 19, 2022, from <https://unece.org/sites/default/files/2021-07/AGAT-AI-Brochure.pdf>
- Wayner, P. (2022). Top 8 predictive analytics tools compared. Retrieved June 29, 2022, from <https://www.cio.com/article/193743/top-tools-for-predictive-an>

UTICAJ STOPE INFLACIJE NA DNEVNE STOPE PRINOSA FINANSIJSKIH TRŽIŠTA SRBIJE I REPUBLIKE SRPSKE

Marko Milošević, Ognjen Bakmaz

Visoka uslužna škola, Cara Lazara bb, 71350 Sokolac - Istočno Sarajevo, Bosna i Hercegovina,
marko@vub.edu.ba

SAŽETAK

Usled krize izazvane virusom COVID-19, kao i aktuelnih trendova na finansijskim tržištima, u radu se analizira, testira i kvantifikuje uticaj stope inflacije na dnevne stope prinosa od aktivnosti investiranja na posmatranim finansijskim tržištima Srbije i Republike Srpske. Cilj rada jeste dolaženje do konkretnih, u praksi testiranih i kvantifikovanih saznanja o mogućnostima i efikasnosti primene ARCH i GARCH modela u funkciji kvantifikacije uticaja stope inflacije na stope prinosa posmatranih finansijskih tržišta. Vremenski period istraživanja je od 2017. do 2021. godine, gde se omogućava testiranje uspešnosti primene ARCH i GARCH metodologije u periodu pre COVID-19 krize, kao i za vreme krize. Metodologija istraživanja uključuje upotrebu AIC i SIC (Akaike i Schwarz) kriterijuma za odabir optimalnih modela, kao i određene testove koji su prilagođeni specifičnostima finansijskih tržišta zemalja u razvoju. Rezultati rada potvrđuju značaj i važnost primene prilagođenih ekonometrijskih modela ARCH i GARCH u smislu kvantifikacije stope inflacije na dnevne stope prinosa od aktivnosti investiranja na posmatranim finansijskim tržištima. Dobijeni rezultati istraživanja će biti korisni akademskoj zajednici za dalja istraživanja u oblasti i stručnoj javnosti u smislu donošenja odluka o investiranju.

Ključne reči: stopa inflacije, prinosi na finansijskim tržištima, ARCH i GARCH modeli, COVID-19 kriza, rizik, investiranje.

UVOD

Berze se smatraju važnom institucijom finansijskog sistema iz razloga što podstiču rast svih sektora privrede alokacijom štednje iz štedno-suficitarnih subjekata ka finansiranju deficitarnih jedinica i omogućavaju optimalnu raspodelu i korišćenje oskudnih kapitalnih resursa, čime se obezbeđuje osnova za dugoročni održivi ekonomski rast i razvoj. Kako se berza smatra ključnom za ekonomski napredak, u radu je fokus na definisanje uticaja faktora finansijskog rizika, tačnije stope inflacije koje određuju stope prinosa finansijskih tržišta. Iako finansijska teorija obezbeđuje specifične faktore finansijskog rizika, postaje sve izraženije uverenje među finansijskim istraživačima da makroekonomske varijable igraju ključnu ulogu u određivanju učinka berzanskog tržišta.

Među makroekonomskim varijablama, inflacija se smatra jednim od najvažnijih faktora koji utiče na prinose na finansijskim tržištima. Inflacija predstavlja povećanje opšteg nivoa cena roba i usluga u privredi koje dovode do pada kupovne moći i/ili pada vrednosti novca. Najraniji zaključci o odnosu između inflacije i prinosa akcija su zasnovani na hipotezama koje je predstavio Irving Fisher 1930. godine. Iz Fisherove hipoteze može se zaključiti da se prinosi akcija kreću upravo srazmerno sa očekivanim stopama inflacije. Dakle, trebalo bi da postoji pozitivna veza između stope inflacije i prinosa akcija, pri čemu bi nominalni povrat od ulaganja na finansijskim tržištima trebalo da prati porast inflacije i da na taj način pruži investitorima zaštitu od pada realne vrednosti novca (Fisher, 1930).

Sa druge strane, suprotno gledište negativnog odnosa između inflacije i prinosa akcija, takođe je veoma prisutno. Fama (1981) je objasnio da su negativni odnosi prinosa na akcije i inflacije prouzrokovani pozitivnom korelacijom između prinosa akcija i realne aktivnosti kompanija i negativne korelacije između inflacije i realne aktivnosti kompanija.

Prilikom investiranja u akcije ili donošenja finansijskih odluka o investiranju mora se uzeti u obzir očekivana inflacija koja predstavlja jednu od osnovnih determinanti vremenske vrednosti novca. Stoga, investitori imaju zadatak da predvide faktore koji utiču na performanse portfolia i u skladu sa time da donose odluke na temelju sopstvenih očekivanja, a inflacija jeste jedan od onih faktora koji utiče na portfolio (Damjanović, 2017). Tržišna cena akcija odslikava kvalitet i uspešnost poslovanja kompanije, i kao takva za investitore predstavlja pokazatelj opravdanosti ulaganja u akcije. Zbog toga je za investitore na finansijskom tržištu veoma važno da pre donošenja odluka o investiranju pristupe detaljnoj finansijskoj analizi za procenu vrednosti cena akcija u koje imaju nameru investirati, kao i da kvantifikuju uticaj faktora finansijskog rizika, poput recimo inflacije.

Cilj istraživanja jeste dolaženje do konkretnih, u praksi testiranih i kvantifikovanih saznanja o mogućnostima i efikasnosti primene ARCH i GARCH modela u funkciji kvantifikacije uticaja stope inflacije na stope prinosa posmatranih finansijskih tržišta Srbije i Republike Srpske. Vremenski period istraživanja je od 2017. do 2021. godine, gde se omogućava testiranje uspešnosti primene ARCH i GARCH metodologije u periodu pre COVID-19 krize, kao i za vreme krize. Tako da su sledeće hipoteze testirane u ovom istraživanju:

- Osnovna hipoteza H0: ARCH i GARCH modeli uspešno testiraju postojanje uticaja inflacije na stope prinosa posmatranih finansijskih tržišta Srbije i Republike Srpske. Takođe, u istraživanju su testirane i dodatne (izvedene) hipoteze i to:
- H1: Stopa inflacije pozitivno utiče na stope prinosa posmatranih finansijskih tržišta Srbije i Republike Srpske.
- H2: Primenom ARCH i GARCH metodologije se uočavaju različiti uticaji stope inflacije na stope prinosa posmatranih finansijskih tržišta Srbije i Republike Srpske u pred kriznom (pred Covid-19) i kriznom periodu (za vreme Covid-19).

Rad je strukturiran na sledeći način. Pored prvog uvodnog dela, nalazi se drugi deo u kome je dat pregled relevantne literature. Treći deo rada je vezan za podatke i primenjenu metodologiju. U četvrtom delu prikazani su dobijeni rezultati istraživanja, dok su u petom delu predstavljeni najvažniji zaključci, ukazano je na limite i predloge za dalja istraživanja. Reference su derivirane iz vodećih međunarodnih naučnih časopisa.

PREGLED LITERATURE

Od posebnog značaja u pogledu ekonomskog uticaja COVID 19 je efekat pandemije na volatilnost berzi u prisustvu rasta cena (inflacije). Neizvesnosti izazvane pandemijom se nastavljaju u vidu negativnih osećaja investitora i inflacije koja će uticati na dugoročne investicione odluke (Jelilov, Iorember, Usman, & Yua, 2020).

Prema (Lawal, 2016) smatra se, da prinosi na berzi služe kao zaštita od inflacije gde su investitori u potpunosti nadoknađeni za porast u opštem nivou cena kroz odgovarajuća povećanja nominalnih berzanskih prinosa, a samim tim stvarni prinosi ostaju nepromenjeni. Sedamdesetih godina prošlog veka investitori su otkrili da je Fišerova teorija posustala posmatrajući na kratak i srednji rok, jer su prinosi na berzi bili negativno korelisani sa stopom inflacije (Sharpe, 2002). Takođe, empirijske studije Bodija (Bodie, 1976), Nelsona (Nelson, 1976) i Modigliani i Cohn (Modigliani, & Cohn 1979) svi su izveli empirijske dokaze koji pokazuju obrnutu vezu između prinosa na berzi i inflacije.

Mnoštvo je studija koji dokazuju pozitivnu ili negativnu vezu stopa berzanskih prinosa sa stopom inflacije, međutim zanimljivo je da nijedna od studija nije u istraživanje uključila bilo koju vrstu bolesti, poput nove pandemije virusa COVID-19 ili bilo koje druge pandemije u novijoj istoriji, iako je tekuća pandemija stvorila globalnu zdravstvenu i ekonomsku krizu sa poremećajima kako na strani ponude, tako i na strani tražnje. Sve to za posledicu ima pad realnih stopa rasta ekonomija širom sveta.

Za razliku od prethodne velike ekonomsko-finansijske krize (2007) koja je nastala u hipotekarnom sektoru, potom se prenela na finansijsko tržište, a zatim i u realni sektor ekonomije, ekonomska kriza prouzrokovana pandemijom virusa COVID-19 je nastala kao posledica

zdravstvenog globalnog problema koji se „momentalno“ odrazio na pad ekonomske aktivnosti. Pandemija COVID-19, pored toga što negativno utiče na ekonomije mnogih država, negativno utiče na životni stil, zdravlje i egzistenciju nekoliko milijardi ljudi u celom svetu. Dosadašnje prognoze i simulacije pokazuju da, pored ozbiljnih zdravstvenih posledica, pandemija virusa COVID-19 će gotovo sigurno usporiti globalni ekonomski rast, povećati globalno siromaštvo i nezaposlenost (Sumner, Hoy, & Ortiz-Juarez, 2020).

Globalna ekonomska kriza prouzrokovana pandemijom virusa COVID-19 neizbežno ima uticaj na finansijska tržišta, kako razvijenih zemalja, tako i zemalja u razvoju. Pandemija virusa COVID-19 dovela je do ogromnog porasta volatilnosti berzi širom sveta. Dakle, ukoliko se analizira EMV indeks vrh nestabilnosti je izuzetno visok prema istorijskim standardima i to je gotovo u potpunosti pokrenuto razvojem pandemije virusa COVID-19, uključujući i politike odgovora na pandemiju. Dalje, porast nestabilnosti pandemije virusa COVID-19 započeo je u četvrtoj nedelji januara 2020. godine, zatim znatno ojačao od četvrte nedelje februara, i počeo da se sužava u četvrtoj nedelji marta. Do poslednje nedelje aprila, EMV indeks (pokazatelj) pao je na manje od polovine najvišeg nivoa iz marta, ali je i dalje daleko iznad nivoa pre izbijanja pandemije virusa COVID-19.

Prema (Adamović, 2008) veoma je važno da država spusti hiperinflaciju na nizak nivo (jednocifrena inflacija) – u suprotnom će izostati iole ozbiljniji ekonomski napredak. Ali politika stabilizacije ne sme se mešati sa politikom ekonomskog rasta. Stabilizacija snižava inflaciju, ali njena dugoročna operacionalizacija usporava tempo privrednog rasta i donosi siromaštvo. Čvrsta monetarna politika koja podrazumeva precenjeni kurs domaće valute i visoke kamatne stope ne može pokrenuti nova radna mesta. Ovakva politika samo dovodi do usporavanja svakog privrednog razvoja (Kitanović i Krstić, 2010).

Na osnovu gore navedenog pregleda relevantne literature iz oblasti u istraživanju će se putem ARCH i GARCH metodologije doći do konkretnih i testiranih saznanja u funkciji kvantifikacije uticaja stope inflacije na stope prinosa posmatranih finansijskih tržišta Srbije i Republike Srpske.

PODACI I PRIMENJENA METODOLOGIJA

Uzorak istraživanja uključuje dnevne vrednosti berzanskih indeksa, kao i izračunate stope prinosa na posmatranim finansijskim tržištima Srbije (BELEX 15 berzanski indeks) i Republike Srpske (BIRS berzanski indeks). Vremenski period obuhvaćen istraživanjem je od 01.01.2017. do 31.12.2021. godine. Širina vremenskog horizonta istraživanja omogućava testiranje efekata modela u periodu pre, kao i za vreme COVID-19 krize. Uticaj stope inflacije je posmatran u datom periodu od 2017-2021.te godine.

Prema (Brooks, 2008) stopa prinosa berzanskih indeksa može biti prikazana:

$$r_t = (\ln P_t / P_{t-1}) * 100 \quad (3.1)$$

gde je r_t logaritmovana stopa prinosa posmatranih berzanskih indeksa u vremenu t , dok su P_t i P_{t-1} empirijske vrednosti berzanskih indeksa posmatrane serije u periodu t i u prethodnom periodu, odnosno u periodu prve docnje.

U radu je korišćena odgovarajuća metodologija za modelovanje volatilnosti i testiranje istraživačkih hipoteza. Primena ARCH (*Autoregressive conditional heteroskedasticity*) i GARCH (*Generalized Autoregressive conditional heteroskedasticity*) modela je korišćena kako bi se potvrdila osnovna H_0 i pomoćne H_1 i H_2 hipoteze u istraživanju, gde se za svako posmatrano finansijsko tržište i za period posmatranja birao najoptimalniji ARCH/GARCH model koji je pokazivao signifikantnost uticaja stope inflacije.

ARCH model opisuje procese u kojima se promene volatilnosti predstavljaju na sledeći način (Brooks, 2008). Formulacija ARCH(q) modela za Y_t se izvodi na sledeći način:

$$y_t = \varepsilon_t \quad (3.2)$$

$$\varepsilon_t = \sqrt{h_t} \eta_t, \eta_t \xrightarrow{IID} N(0,1) \quad (3.3)$$

$$h_t = a_0 + \sum_{i=1}^q a_i \varepsilon_{t-i}^2 \quad (3.4)$$

gde je h_t varijansa ili odstupanje greške ε_t uslovno, prema informacijama koje su dostupne u vremenu t . h_t još predstavlja i uslovnu varijansu, odnosno uslovno odstupanje od ε_t (greška modela, odnosno $\{\varepsilon_t\}$ proces greške prilikom modeliranja). Kako je klasični ARCH model “prevaziđen” i “zastareo” u istraživanju smo koristili PARCH (*Power Arch model*) koji se predstavlja na sledeći način:

$$h_t = a_0 + \sum_{j=1}^q \beta_j h_{t-j} + \sum_{i=1}^p \alpha_i (|\varepsilon_{t-1}| - \gamma_i \varepsilon_{t-i}) \delta \quad (3.5)$$

gde je $\delta > 0$, $\gamma_i \leq 1$ za $i = 1, \dots, r$, $\gamma_i = 0$ za svako $i > r$ i $r \leq p$. Simetrični model definiše $\gamma_i = 0$ za svako i . Treba imati u vidu ako je $\delta = 2$ i $\gamma_i = 0$ za svako i Power ARCH model je zapravo standardizovana GARCH specifikacija. Asimetrični efekti su prisutni ako je $\gamma_i \neq 0$. Na osnovnu verziju PARCH modela uključujemo stopu inflacije kako bi izmerili uticaj.

GARCH model opisuje procese u kojima se promene volatilnosti predstavljaju na sledeći način (Brooks, 2008). U radu na pomenutom uzorku koristimo GARCH (1,1) model za vremensku seriju Y_t

$$y_t = \varepsilon_t \quad (3.6)$$

$$\varepsilon_t = \sqrt{h_t} \eta_t, \eta_t \xrightarrow{IID} N(0,1) \quad (3.7)$$

$$h_t = a_0 + \sum_{i=1}^q a_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^p b_j h_{t-j} \quad (3.8)$$

$$h_t = C_0 + C_1 h_{t-1} + C_2 \varepsilon_{t-1}^2 \quad (3.9)$$

$$Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 Y_{t-1} + \dots + \alpha_q Y_{t-q} + \varepsilon_t \quad (3.10)$$

gde je h_t uslovna varijansa ili odstupanje od ε_t prema informacijama koje su dostupne u vremenu t . Tako da GARCH(1,1) model povezuje uslovnu varijansu h_t sa prošlom funkcijom kvadriranih grešaka i prošlim uslovnim varijansama. Na osnovnu verziju GARCH (1,1) modela uključujemo stopu inflacije kako bi izmerili uticaj, tako da model GARCH (1,1) sada glasi:

$$Y_t = C_0 + C_1 Y_{t-1} + \dots + C_q Y_{t-q} + ST_{INFL.} + \varepsilon_t \quad (3.11)$$

Kako bi se izvršio izbor najboljih varijacija GARCH modela u radu koristimo i sledeće tipove GARCH modela: EGARCH model koji ima sledeću formu:

$$\log(h_t) = a_0 + \sum_{i=1}^q a_i g(\eta_{t-i}) + \sum_{i=1}^p b_i \log(h_{t-i}) \quad (3.12)$$

gde je $\varepsilon_t = \sqrt{h_t} \eta_t$ i $g(\eta_t) = \theta \eta_t + \gamma[|\eta_t| - E|\eta_t|]$ koji predstavljaju ponderisane vrednosti inovacija u modelu koje sa asimetričnim efektom između pozitivnih i negativnih povrata finansijske imovine, dok su θ i γ konstantne. Na osnovnu verziju EGARCH modela uključujemo stopu inflacije kako bi izmerili uticaj, tako da model EGARCH sada glasi:

$$\log h_t^2 = C + \beta \ln(h_{t-1}^2) + \alpha(\varepsilon_{t-1}) + C_1 ST_{INFLAC.} \quad (3.13)$$

Zatim TGARCH ili GJR GARCH koji ima sledeću formu:

$$h_t^2 = w + \sum_{i=1}^p \alpha_i \varepsilon_t^2 + \sum_{j=1}^q \beta_j h_{t-j}^2 + \sum_{i=1}^p \gamma_i I_{t-i} \varepsilon_{t-i}^2 \quad (3.14)$$

gde je $I_{t-i} = \begin{cases} 1 & \text{ako je } \varepsilon_{t-i} < 0 \\ 0 & \text{ako je } \varepsilon_{t-i} \geq 0 \end{cases}$

gde je indikator funkcije I_{t-i} , dok α i β predstavljaju nenegativne parametre koji zadovoljavaju uslov $\alpha + \beta < 1$. Takođe, u TGARCH modelu, uslovna volatilitnost h_t^2 je pozitivna ako je $\alpha + \gamma \geq 1$, dok je proces stacionaran u kovarijansi, ako i samo ako je $(\alpha + \frac{\gamma}{2}) + \beta < 1$. Parametar γ meri asimetrični ili leveridž efekat u smislu da veštačka promenljiva uzima vrednost 1 ako su reziduali negativni, odnosno vrednost 0 ako su reziduali nenegativni. Na osnovnu verziju TGARCH modela uključujemo stopu inflacije kako bi izmerili uticaj, tako da model TGARCH sada glasi:

$$h_t^2 = C_0 + (\alpha + \gamma I_{t-1}) \varepsilon_{t-1}^2 + \beta h_{t-1}^2 + C_1 ST_{INFLAC}. \quad (3.15)$$

gde α i β predstavljaju nenegativne parametre koji zadovoljavaju uslov $\alpha + \beta < 1$. Takođe, u prilagođenom TGARCH modelu, uslovna volatilitnost h_t^2 je pozitivna ako je $\alpha + \gamma \geq 1$, dok je proces stacionaran u kovarijansi ako i samo ako je $\alpha + (\frac{\gamma}{2}) + \beta < 1$. Parametar γ meri asimetrični ili leveridž efekat u smislu da veštačka promenljiva uzima vrednost 1 ako su reziduali negativni, odnosno vrednost 0 ako su reziduali nenegativni.

Svi modeli u istraživačkom delu rada ocenjeni su pomoću softverskog paketa EViews, uz primenu Marquardt algoritma optimizacije i Bolerslev-Vuldridžovog metoda korekcije standardnih grešaka ocena. Parametri prilagođenih GARCH modela ocenjeni su metodom maksimalne verodostojnosti. Izbor adekvatnosti modela u istraživanju se vršio na osnovu AIC (*Akaike information criterion*) i SIC (*Schwarz information criterion*) informacionih kriterijuma koji su korišćeni za odabir najoptimalnijih modela i potvrđivanje hipoteza istraživanja. Prema (Gujarati, 2010) korišćeni kriterijumi se računaju:

$$AIC = l_n(\hat{\sigma}^2) + \frac{2k}{T} \quad (3.16)$$

$$SIC = l_n(\hat{\sigma}^2) + \frac{k}{T} \ln T \quad (3.17)$$

gde je $\hat{\sigma}^2$ rezidualna varijansa, što je ekvivalentno rezidualnoj sumi kvadrata podeljeno sa brojem opservacija u seriji, $k=p+q+1$ je ukupan broj ocenjenih parametara, a T je veličina uzorka. Od gore navedenih kriterijuma najstrožije penale nameće SIC kriterijum, AIC ima najblaže penale. Iako se prema (Brooks, 2008) ne može tvrditi koji kriterijum je najbolji, u istraživanju su birani najoptimalniji modeli prema najnižoj vrednosti SIC informacionog kriterijuma.

Za sve prinose na posmatranim finansijskim tržištima Srbije (BELEX 15 berzanski indeks) i Republike Srpske (BIRS berzanski indeks) u periodu posmatranja, a kako bi se kvantifikovao uticaj stope inflacije, primeniće se PARCH, GARCH 1,1, TGARCH/GJR-GARCH i EGARCH modeli koji uključuju kretanje inflacije. Potom će se putem AIC, a preciznije putem SIC informacionih kriterijuma birati najoptimalniji ARCH/GARCH model između PARCH, GARCH 1,1, TGARCH/GJR-GARCH-a i EGARCH-a za period posmatranja i zasebno za svako finansijsko tržište čiji prinosi se posmatraju. Na kraju se prezentuje poređenje rezultata izabranih najoptimalnijih ARCH/GARCH modela u cilju kvantifikacije uticaja stope inflacije i testiranja hipoteza.

REZULTATI I DISKUSIJA

U ovom delu studije biće predstavljeni rezultati istraživanja na ARCH/GARCH modelima, kao i analiza, testiranje i kvantifikacija uticaja stope inflacije na prinose od investicionih aktivnosti na finansijskim tržištima Republike Srpske i Republike Srbije. U ovom delu studije za svaku posmatranu zemlju ponaosob, prvo će se izvršiti izbor najboljih ekonometrijskih modela u periodu pre Covid-19 krize, kao i za vreme Covid-19 krize, a zatim će se grafički prikazati kretanje reziduala. Naredne tabele će se odnositi na predstavljanje dobijenih najboljih modela, kao i na prikaz normalnosti distribucije uzorka.

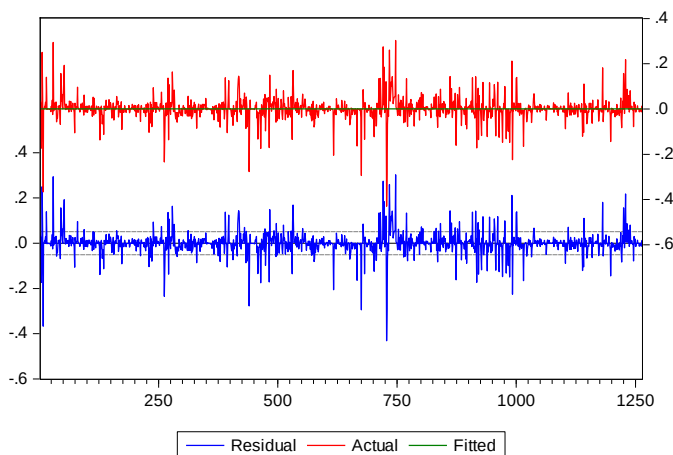
U narednom odeljku predstaviće se rezultati studije slučaja - Republika Srpska.

Tabela 1. Reprezentativni kriterijumi za odabir optimalnih modela.

Table 1. Representative criteria for selecting optimal models.

Period	GARCH 1.1		TGARCH/GJR GARCH		EGARCH		PARCH	
	AIC	SIC	AIC	SIC	AIC	SIC	AIC	SIC
CEO PERIOD	-3.334007	-3.313654	-3.332671	-3.308247	-3.330349	-3.305925	-3.331949	-3.303454
PRE-COVID-19 KRIE	-3.288448	-3.257743	-3.288030	-3.251184	-3.207252	-3.170407	-3.288645	-3.245659
COVID-19 KRIZA	-3.434422	-3.392845	-2.787128	-2.737237	-3.424758	-3.400240	-2.792312	-2.734105

Na osnovu AIC, SIC kriterijuma u tabeli 4.1 izabrani su najoptimalniji ARCH/GARCH modeli u periodu posmatranja. Što su niže vrednosti AIC i SIC kriterijuma, to se smatra da je model optimalniji. Rezultati primene kriterijuma za optimalni izbor ARCH/GARCH modela su pokazali da je za merenje uticaja inflacije na dnevne stope prinosa berzanskog indeksa Republike Srpske BIRS najoptimalniji GARCH 1.1 model za ceo period i pred Covid-19 period, dok je za krizni COVID-19 period najoptimalniji EGARCH model.



Grafikon 1. Kretanje reziduala stopa prinosa berzanskog indeksa BIRS za posmatrani period od 2017 – 2021. godine.

Graph 1. Movement of the residual rate of return of the stock exchange index BIRS for the observed period from 2017 to 2021.

Na grafikonu 4.1 predstavlja se kretanje reziduala stopa prinosa berzanskog indeksa BIRS za posmatrani period od 2017 – 2021. godine. Ceo period posmatranja jasno prikazuje velike oscilacije reziduala prinosa u periodu. U donjem delu grafikona plavom bojom, odnosno plavim okvирnim linijama, obeležene su prosečne vrednosti kretanja reziduala dnevnih stopa prinosa. Na grafikonu se takođe uočavaju manje oscilacije koje indikuju smanjeni obim trgovine.

Tabela 2. Procenjeni parametri optimalnih ARCH/GARCH modela za merenje uticaja stope inflacije na prinose berzanskog indeksa BIRS za posmatrane periode.

Table 2. Estimated parameters of the optimal ARCH/GARCH models for measuring the impact of the inflation rate on the returns of the stock market index BIRS for the observed periods.

BIRS CEO PERIOD		BIRS PRE-COVID-19 KRIZE		BIRS COVID-19 KRIZA	
Variance Equation GARCH 1.1		Variance Equation GARCH 1.1		Variance Equation EGARCH	
C	7.31E-05 (0.0000)	C	-0.000158 (0.0000)	C(1)	-0.388319 (0.0000)
RESID(-1)^2	0.065031 (0.0000)	RESID(-1)^2	0.090220 (0.0000)	C(2)	0.229721 (0.0000)
GARCH(-1)	0.900388 (0.0000)	GARCH(-1)	0.852301 (0.0000)	C(3)	0.002332 (0.8668)
ST_INFL	9.89E-06 (0.0003)	ST_INFL	0.000232 (0.0000)	C(4)	0.961517 (0.0000)
				ST_INFL	-0.005990 (0.0958)

gde je: C i C(1) – konstante modela, RESID(-1...-5)^2 – predstavljaju kvadrate standardizovanih reziduala, odnosno koeficijente reda docnji asimetričnog prilagođenog GARCH modela do 5.tog reda, ST_INF – predstavlja nezavisnu promenljivu modela „stopu inflacije“, GARCH(-1) – GARCH efekat univarijacionog TGARCH i GARCH 1.1 modela, RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0) – asimetrični ili leveridž efekat, C(2) – ARCH efekat, C(3) – leveridž efekat, C(4) – GARCH efekat. P – vrednosti su date u zagradama ispod svake vrednosti koeficijenta.

Izbor najboljeg modela na osnovu datih kriterijuma pokazuje da postoji uticaj stope inflacije na dnevne stope prinosa na berzanski indeks BIRS u posmatranim periodima (ceo period, pretkrizni period i krizni period). Iz dobijenih funkcija modela, izvodi se zaključak da se pozitivan „efekat inflacije“ manifestuje u čitavom i pretkriznom periodu, dok se negativan „efekat inflacije“ primećuje u kriznom periodu.

Tabela 3. Distribucija dnevnih stopa prinosa berzanskog indeksa BIRS za posmatrani period od 2017 – 2021. godine.

Table 3. Distribution of daily return rates of the BIRS stock index for the observed period from 2017 to 2021.

BIRS CEO PERIOD		BIRS PRE-COVID-19 KRIZE		BIRS COVID-19 KRIZA	
Series: Standardized Residuals Sample 1264 Observations 1263		Series: Standardized Residuals Sample 754 Observations 753		Series: Standardized Residuals Sample 510 Observations 509	
Mean	-0.005472	Mean	0.000508	Mean	-0.001789
Median	0.001240	Median	0.007832	Median	-0.012042
Maximum	5.932714	Maximum	5.292694	Maximum	3.698479
Minimum	-7.067195	Minimum	-7.142677	Minimum	-3.464802
Std. Dev.	1.002777	Std. Dev.	1.000183	Std. Dev.	0.570820
Skewness	-0.712744	Skewness	-0.548992	Skewness	-0.339315
Kurtosis	13.69769	Kurtosis	13.018202	Kurtosis	14.39375
Jarque-Bera	6129.372	Jarque-Bera	3290.579	Jarque-Bera	2762.979
Probability	0.000000	Probability	0.000000	Probability	0.000000

Iz Tabele 3 mogu se uočiti vrednosti osnovnih statističkih informacija za prinose investiranja na finansijskom tržištu Republike Srpske u posmatranom periodu od 2017-2021. godine. Prvo, prosečni dnevni prinosi indeksa imaju negativan predznak za vreme Covid-19 krize, dok u predkriznom periodu stope povrata imaju prosečni pozitivan predznak. U tabeli se takođe mogu videti maksimalne i minimalne vrednosti stopa prinosa. Dalje, iznos standardne devijacije govori o potencijalnom riziku investiranja u posmatranim periodima, gde je najmanje odstupanje od

prosečnih dnevnih stopa prinosa zabeleženo u periodu za vreme Covid-19 krize. Dobijeni rezultati standardne devijacije na posmatranom finansijskom tržištu Republike Srpske se mogu protumačiti i kao nedostatak veće aktivnosti trgovanja u okviru indeksa BIRS. Takođe, vrednosti mere asimetrije funkcije raspodele (*skewness*) i mere spljoštenosti funkcije raspodele (*kurtosis* - govori o debljini repova funkcije raspodele, tj., mogućnosti za ekstremne događaje), daju prikaz o ekstremnim kretanjima u povratima. Vrednosti mere asimetrije funkcije raspodele u posmatranim periodima su blago negativne što znači da je levi (negativan) rep raspodele dnevnih prinosa duži i da je bilo više negativnih nego pozitivnih kretanja, Mera spljoštenosti funkcije raspodele je u vrednostima iznad 3 i pokazuje da je verovatnoća ekstremnih kretanja prinosa bila velika.

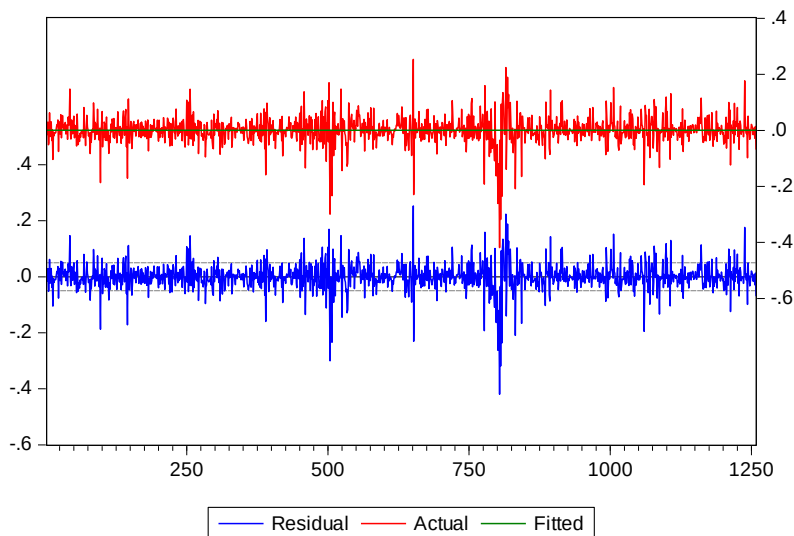
U narednom odeljku predstaviće se rezultati studije slučaja - Republika Srbija.

Tabela 4. Reprezentativni kriterijumi za odabir optimalnih modela.

Table 4. Representative criteria for selecting optimal models.

Period	GARCH 1.1		TGARCH / GJR GARCH		EGARCH		PARCH	
	AIC	SIC	AIC	SIC	AIC	SIC	AIC	SIC
CEO PERIOD	-3.426337	-3.40590	-2.812477	-2.787959	-3.424758	-3.40024	-2.81872	-2.790116
PRE-COVID-19	-3.552270	-3.52159	-3.019009	-2.988337	-3.560835	-3.52402	-3.01312	-2.970179
KRIZE								
COVID-19 KRIZA	-3.247308	-3.20529	-2.561079	-2.519061	-2.881593	-2.83117	-2.55529	-2.496468

Na osnovu AIC, SIC kriterijuma u tabeli 4.4 izabrani su najoptimalniji ARCH/GARCH modeli u periodu posmatranja. Što su niže vrednosti AIC i SIC kriterijuma, to se smatra da je model optimalniji. Rezultati primene kriterijuma za optimalni izbor ARCH/GARCH modela su pokazali da je za merenje uticaja inflacije na dnevne stope prinosa berzanskog indeksa Republike Srbije BELEX 15 najoptimalniji GARCH 1.1 model za ceo period i Covid-19 period, dok je za pred krizni COVID-19 period najoptimalniji EGARCH model.



Grafikon 2. Kretanje reziduala stopa prinosa berzanskog indeksa BELEX 15 za posmatrani period od 2017 – 2021. godine.

Graph 2. Movement of the residual rate of return of the stock market index BELEX 15 for the observed period from 2017 to 2021.

Na grafikonu 4.2 predstavlja se kretanje reziduala stopa prinosa berzanskog indeksa BELEX 15 za posmatrani period od 2017 – 2021. godine. Ceo period posmatranja jasno prikazuje velike oscilacije reziduala prinosa u periodu. U donjem delu grafikona plavom bojom, odnosno plavim okvirnim linijama, obeležene su prosečne vrednosti kretanja reziduala dnevnih stopa prinosa. Na grafikonu se takođe uočavaju oscilacije koje indikuju volatilitnost u periodu Covid-19 krize. U periodu koji prethodi krizi uočavaju se manje oscilacije koje indukuju mali obim trgovine.

Tabela 5. Procenjeni parametri optimalnih ARCH/GARCH modela za merenje uticaja stope inflacije na prinose berzanskog indeksa BELEX 15 za posmatrane periode.

Table 5. Estimated parameters of the optimal ARCH/GARCH models for measuring the impact of the inflation rate on the returns of the stock market index BELEX 15 for the observed periods.

BELEX 15 CEO PERIOD		BELEX 15 PRE-COVID-19 KRIZE		BELEX 15 COVID-19 KRIZA	
Variance Equation GARCH 1.1		Variance Equation EGARCH		Variance Equation GARCH 1.1	
C	-0.389123 (0.0000)	C(1)	-0.485207 (0.0000)	C	-0.463991 (0.0000)
RESID(-1)^2	0.229181 (0.0000)	C(2)	0.242021 (0.0000)	RESID(-1)^2	0.230549 (0.0000)
GARCH(-1)	0.961299 (0.0000)	C(3)	0.087916 (0.0001)	GARCH(-1)	0.959222 (0.0000)
ST_INFL	-0.006054 (0.0912)	C(4)	0.949946 (0.0000)	ST_INFL	0.035149 (0.0001)
		ST_INFL	-0.002312 (0.7231)		

gde je: C i C(1) – konstante modela, RESID(-1...-5)^2 – predstavljaju kvadrate standardizovanih reziduala, odnosno koeficijente reda donji asimetričnog prilagođenog GARCH modela do 5.tog reda, ST_INF – predstavlja nezavisnu promenljivu modela „stopu inflacije“, GARCH(-1) – GARCH efekat univarijacionog TGARCH i GARCH 1.1 modela, RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0) – asimetrični ili leveridž efekat, C(2) – ARCH efekat, C(3) – leveridž efekat, C(4) – GARCH efekat. P – vrednosti su date u zagradama ispod svake vrednosti koeficijenta.

Izbor najboljeg modela na osnovu datih kriterijuma pokazuje da postoji uticaj stope inflacije na dnevne stope prinosa na berzanski indeks BELEX 15 u posmatranim periodima (ceo period, pretkrizni period i krizni period). Iz dobijenih funkcija modela, izvodi se zaključak da se pozitivan „efekat inflacije“ manifestuje za vreme COVID-19 krize dok se u čitavom i pretkriznom periodu manifestuje negativan „efekat inflacije“ na nevnne stope prinosa.

Tabela 6. Distribucija dnevnih stopa prinosa berzanskog indeksa BELEX 15 za posmatrani period od 2017 – 2021. godine.

Table 6. Distribution of daily rates of return of the stock market index BELEX 15 for the observed period from 2017 to 2021.

BELEX 15 CEO PERIOD		BELEX 15 PRE-COVID-19 KRIZE		BELEX 15 COVID-19 KRIZA	
Series: Standardized Residuals		Series: Standardized Residuals		Series: Standardized Residuals	
Sample 1258		Sample 755		Sample 503	
Observations 1257		Observations 754		Observations 502	
Mean	0.004936	Mean	0.005264	Mean	0.005196
Median	-0.007850	Median	-0.010197	Median	-0.004900
Maximum	3.076672	Maximum	3.390902	Maximum	2.282229
Minimum	-3.224142	Minimum	-2.779744	Minimum	-3.064155
Std. Dev.	0.549801	Std. Dev.	0.562837	Std. Dev.	0.542723
Skewness	-0.338494	Skewness	-0.013076	Skewness	-0.652521
Kurtosis	7.926999	Kurtosis	7.323876	Kurtosis	8.248910
Jarque-Bera	1295.424	Jarque-Bera	587.3844	Jarque-Bera	611.9001
Probability	0.000000	Probability	0.000000	Probability	0.000000

Iz Tabele 4.6 mogu se uočiti vrednosti osnovnih statističkih informacija za prinose investiranja na finansijskom tržištu Republike Srbije u posmatranom periodu od 2017-2021. godine. Prvo, prosečni dnevni prinosi indeksa imaju negativan predznak za sve periode posmatranja. U tabeli se takođe mogu videti maksimalne i minimalne vrednosti stopa prinosa. Dalje, iznos standardne devijacije govori o potencijalnom riziku investiranja u posmatranim periodima, gde je najmanje odstupanje od prosečnih dnevnih stopa prinosa zabeleženo u periodu za vreme Covid-19 krize. Dobijeni rezultati standardne devijacije na posmatranom finansijskom tržištu Republike Srbije se mogu protumačiti i kao nedostatak veće aktivnosti trgovanja u okviru indeksa BELEX 15. Takođe, vrednosti mere asimetrije funkcije raspodele (*skewness*) i mere spljoštenosti funkcije raspodele (*kurtosis* - govori o debljini repova funkcije raspodele, tj., mogućnosti za ekstremne događaje), daju prikaz o ekstremnim kretanjima u povratima. Vrednosti mere asimetrije funkcije raspodele u posmatranim periodima su blago negativne što znači da je levi (negativan) rep raspodele dnevnih prinosa duži i da je bilo više negativnih nego pozitivnih kretanja, Mera spljoštenosti funkcije raspodele je u vrednostima iznad 3 i pokazuje da je verovatnoća ekstremnih kretanja prinosa bila velika.

ZAKLJUČCI

Rezultati istraživačkog rada ukazuju na značaj predmeta istraživanja kroz prizmu validacije i kvantifikacije uticaja stope inflacije na stope prinosa prilikom investicionih aktivnosti na finansijskim tržištima. U praksi, sprovedeno istraživanje testira uticaj stope inflacije i kvantifikuje ga na dnevne stope prinosa na finansijskim tržištima u razvoju poput posmatranih Republike Srpske i Republike Srbije. Autori su istakli značaj i optimizaciju performansi korišćenih ekonometrijskih modela ARCH i GARCH na veoma “plitkim” i nedovoljno razvijenim finansijskim tržištima sa niskom efikasnošću u periodu pre i za vreme Covid-19 krize.

U studiji je testirano nekoliko hipoteza. Glavna hipoteza H_0 , uz pretpostavku da ARCH i GARCH ekonometrijski modeli uspešno testiraju postojanje uticaja inflacije na stope prinosa posmatranih finansijskih tržišta Srbije i Republike Srpske, u potpunosti je potvrđena. Na finansijskim tržištima Republike Srpske i Srbije je pronađena i egzaktno utvrđena korelaciona veza između uticaja stope inflacije i kretanja dnevnih stopa povrata berzanskih indeksa u svim posmatranim periodima (ceo period, pred-krizni i krizni). Uključivanjem nezavisne varijable - stope inflacije prošireni su osnovni ARCH/GARCH modeli. Koristeći Akaike (AIC) i Schwarz (SIC) informacione kriterijume u istraživanju, odabrani su optimalni modeli između korišćenih modela ARCH/GARCH sa svim varijacijama (GARCH 1,1, EGARCH, TGARCH/GJR-GARCH, PARCH) na različitim finansijskim tržištima u celom, pred-kriznom i kriznom periodu posmatranja. Zaključuje se da se jedan model ne može koristiti na svakom finansijskom tržištu za kvantifikaciju stope inflacije, koji će imati najbolje procenjene parametre modela u postavljenim periodima posmatranja. Zaključuje se, takođe da primena ARCH/GARCH metodologije na posmatranim finansijskim tržištima uspešno testira uticaj stope inflacije i doprinosi optimizaciji strategije investiranja sa tačno definisanim rezultatima pozitivnih i negativnih uticaja na kretanje dnevnih stopa prinosa berzanskih indeksa posmatranih finansijskih tržišta.

Delimično je potvrđena hipoteza H_1 , koja tvrdi da stopa inflacije pozitivno utiče na stope prinosa posmatranih finansijskih tržišta Srbije i Republike Srpske. Rezultati istraživanja pokazuju da stopa inflacije pozitivno utiče na kretanje dnevnih stopa prinosa na sledećim posmatranim finansijskim tržištima i periodima (finansijsko tržište Srbije u kriznom periodu i na finansijskom tržištu Republike Srpske stopa inflacije pozitivno utiče u celom i pred kriznom periodu). H_1 je opovrgnuta u kriznom periodu na finansijskom tržištu Republike Srpske i u celom i pred kriznom periodu posmatranja na finansijskom tržištu Srbije.

Potvrđena je hipoteza H_2 , koja tvrdi da se primenom ARCH i GARCH metodologije uočavaju različiti uticaji stope inflacije na stope prinosa posmatranih finansijskih tržišta Srbije i Republike Srpske u pred kriznom (pred Covid-19) i kriznom periodu (za vreme Covid-19). To znači da rezultati istraživanja pokazuju da se uticaj stope inflacije različito ponašao u različitim periodima posmatranja: celom, pred-kriznom i kriznom. Na finansijskim tržištima Republike Srpske i Srbije su pronađeni dokazi da u svim periodima posmatranja: ceo period, pred-krizni i

krizni, stopa inflacije beleži različit stepen korelativne veze (jačina intenziteta korelativne veze koja se kreće od -1 do +1) sa kretanjem dnevnih stopa povrata u zavisnosti od perioda posmatranja. Zaključak je da je zajednička karakteristika za sve uzorke BIRS i BELEX 15 u posmatranom periodu od 2017. do 2021. godine, da ne postoji normalnost distribucije i da u različitim periodima ispoljavaju različitu asimetriju i distorziju uzorka.

Realizovano istraživanje u radu i dobijeni rezultati pružaju nova saznanja o vezi između dnevnih stopa povrata i uticaja stope inflacije na posmatranim finansijskim tržištima zemalja u razvoju Republike Srpske i Srbije. Testiranje uticaja stope inflacije putem ARCH/GARCH metodologije pruža naučni doprinos istovremeno ostavljajući prostor za pravce daljih istraživanja. Dobijeni rezultati istraživanja imaju višestruki značaj za institucionalne investitore, investicione fondove, portfolio menadžere, analitičare na tržištu i druge, čime se potvrđuje i praktičan doprinos istraživanja. Dobijeni rezultati pomažu u procesu definisanja optimalne strategije o investiranju, kao i smanjenja rizika prilikom investiranja.

LITERATURA

- Adamović, S. (2008). Ekonomski dijalozi. *Službeni glasnik*. Beograd, Srbija.
- Bodie, Z. (1976). Common stocks as a hedge against inflation. *Journal of Finance*, 31, 459–470.
- Brooks, C. (2008). *Introductory Econometrics for Finance*. 2nd ed. Cambridge University Press, New York.
- Damjanović, R. (2017). Matematički model za određivanje cene akcija – uključivanje uticaja inflacije. *Centar za ekonomska i finansijska istraživanja*, 3(2). Beograd, Srbija.
- Fama, E. F. (1981). Stock returns, real activity, inflation, and money. *The American Economic Review*, 71(4), 545–565.
- Fisher, I. (1930). *The theory of interest*. New York, 43.
- Gujarati, N. D., & Poreter, D. (2010). *Basic Econometrics*. International Edition, McGraw-Hill.
- Jelilov, G., Iorember, P. T., Usman, O., & Yua, P. M. (2020). Testing the nexus between stock market returns and inflation in Nigeria: Does the effect of COVID-19 pandemic matter? *Journal of Public Affairs*, 20(4), e2289.
- Kitanović, D. i Krstić, M. (2010). Uticaj deviznog kursa na privredni rast Srbije. *Ekonomске teme*, 1, 13–27. Ekonomski fakultet, Niš, Srbija.
- Lawal, E. O. (2016). Inflation and stock market returns in Nigeria: An empirical analysis. *Journal of Research in Humanities and Social Sciences*, 4(11), 50–56.
- Modigliani, F., & Cohn, R. A. (1979). Inflation, rational valuation and the market. *Financial Analysts Journal*, 35(2), 24–44.
- Nelson, C. R. (1976). Inflation and rates of return on common stocks. *Journal of Finance*, 31, 471–483.
- Sumner, A., Hoy, C., & Ortiz-Juarez, E. (2020). Estimates of the Impact of COVID-19 on Global Poverty. *Unu-Wider*, 4, 800–9.

INFLATION RATE IMPACT ON THE RATE OF THE RETURNS OF FINANCIAL MARKETS OF SERBIA AND REPUBLIC OF SRPSKA

Marko Milošević, Ognjen Bakmaz

College of Service Business, Cara Lazara bb, 71350 Sokolac - East Sarajevo, Bosnia and
Herzegovina, marko@vub.edu.ba

ABSTRACT

Taking into account the current trends in the financial markets and the crisis caused by the COVID-19 virus, the paper analyzes, tests and quantifies the impact of inflation rates on daily rates of return-on-investment activities in the financial markets of Serbia and Republic of Srpska. The aim of the research is a concrete, practically tested and quantified knowledge about the possibilities and efficiency of the ARCH and GARCH models' application to quantify the inflation rate impact on the share returns of the observed financial markets. The period covered by the survey is from 2017 to 2021, where it is possible to test the success of the application of ARCH and GARCH methodology in the period before the COVID-19 crisis, as well as during the crisis. The research methodology includes the use of AIC and SIC (Akaike and Schwarz) criteria for selecting optimal models, as well as certain tests that are adapted to the specifics of financial markets in developing countries. The research results confirm the role and significance of the application of econometric models in order to quantify inflation rates to returns return on investment activities in the observed financial markets. The obtained research results will be useful both to the academic community for further research in the field, and to the professional investors in the context of making decisions on investment activities.

Keywords: inflation rate, returns on financial markets, ARCH and GARCH models, COVID-19 crisis, risk, investment.

OPOREZIVANJE U ZEMLJAMA EU I ZAJEDNIČKA POLITIKA OPOREZIVANJA

Mirjana Radaković

Visoka škola "CEPS-Centar za poslovne studije" Kiseljak, Ul. Josipa bana Jelačića bb, 71250
Kiseljak, Bosna i Hercegovina, mirjana.ranilovic@gmail.com

SAŽETAK

Današnje savremene države većinu svojih rashoda pokrivaju fiskalnim prihodima koji predstavljaju nesumnjivo najvažniju skupinu prihoda, a kao najistaknutiju stavku ovih prihoda treba istaknuti poreze koji pokrivaju 80% javnih rashoda u proračunima savremenih država. Kroz upoznavanje sa vrstama i ciljevima oporezivanja dodatno je pojašnjen i definisan djelokrug poreza u EU i njihov uticaj na rad, potrošnju, energiju, okolinu u četiri članice različitog stepena socijalne i ekonomske razvijenosti. Zaključeno je da harmonizacija sistema još uvijek nije u potpunosti sprovedena te da poreske politike u članicama još bitno razlikuju u svom uticaju na postavljene ciljeve. Značajno djelovanje se ostvaruje ne samo putem direktnih, već i indirektnih poreza zavisno o članici. Razvijeni članice kroz poreze najviše utiču na rad i očuvanje okoline uz sve veći značaj poreza na energente. Manje razvijene članice sve više pažnje pridaju oporezivanju vlasništva, zaštiti okoline i povećanju energetske nameta uz standardan uticaj na potrošnju stanovništva.

Ključne riječi: porezi, oporezivanje, Evropska Unija, zajednička politika, članice.

UVOD

Visoko poresko opterećenje u EU nije novina. Posljednjih decenija uloga javnog sektora je postala ekstenzivnija. Kasnih 1990-tih godina, Ugovor iz Maastrichta i Sporazum o stabilnosti i rastu ohrabрили su države članice EU da usvoje seriju mjera za konsolidaciju javnih finansija. Prvo, rezultat primjene Ugovora iz Maastrichta i nakon toga Sporazum o stabilnosti i rastu, bio je uređenje multilateralnog okvira za budžetski nadzor, u okviru kojeg su države članice dužne da preduzimaju fiskalnu konsolidaciju. Za neke članice ovaj napor fiskalne konsolidacije smanjenjem poreskih stopa bio je put ka EMU, dok se u drugim proces konsolidacije primarno oslanjao na restrikciju javne potrošnje, a u ostalim je u fokusu bilo povećanje poreza. Posljednjih godina veći broj država članica su smanjenjem visine poreskih stopa umanjile poresko opterećenje, najčešće kod poreza na dohodak građana, doprinosa za socijalno osiguranje i poreza na dohodak korporacija. Porezi predstavljaju prije svega jedan istorijski pojam čije se tumačenje mijenjalo i još uvijek se mijenja pod uticajem raznih ekonomskih, socijalnih, političkih, društvenih kao i ostalih faktora koji su specifični za određeno područje. Prema tome, nije moguća definicija poreza koja bi tačno izražavala i odražavala takav sadržaj pojma poreza koji bi imao univerzalni karakter i u vremenu i prostoru te koji bi odgovarao svakom razdoblju istorijskog razvoja. Porezi ustvari predstavljaju namet države prema svojim rezidentima, ili ipak jednostavnije rečeno prisilno davanje koje nema direktnu protuuслугu, jer prilikom naplate poreza nije jasno definisano u koje će svrhe biti utrošena sredstva prikupljena oporezivanjem. Te indirektnе protuuслугe se ogledaju u trošenju poreskih sredstava namjenski kroz: sudstvo, socijalne pomoći za siromašnije građane, brigu o starijima, školstvo, zdravstvo, javne službe, javnu sigurnost itd. Kako je porez konstantno uzimanje, tu se može pronaći i uzrok postojanja ove indirektnе protuuслугe, jer i danas pravne i fizičke osobe izbjegavaju plaćati porez kao nešto mrsko i omraženo. S obzirom na to može se zamisliti što bi bilo da ne postoji nikakva protuuслугa, već samo puko uzimanje bez ikakve koristi za one koji se nalaze u podređenom položaju, što je i bilo opravdanje poreza u jednom dijelu njegove istorije. U savremenije doba može se razaznati nekoliko teorija koje svrsishodno periodu svoga nastajanja objašnjavaju zašto postoje porezi i zašto su bitni. Na kraju, uloga poreza jeste da utiču na

ograničavanje prevelike štednje i time podstiču investicijsku potrošnju, akumulaciju, zaposlenost i nacionalni dohodak.

OPOREZIVANJE U ZEMLJAMA EVROPSKE UNIJE

Direktno oporezivanje u EU

Direktno oporezivanje na području EU, nije neposredno uređeno evropskim pravnim propisima već je prvenstveno prepušteno pojedinačnim zemljama članicama, koje takve poreze oblikuju vlastitom poreskom politikom. Ovakav oblik oporezivanja je okrenut prema fizičkim osobama i trgovačkim društvima. Prema Evropskoj uniji tri direktna poreza od kojih zavisi konkurentnost svake države su (Ristić i Ristić, 2016):

- porez na dohodak
- porez na dobit
- porez na imovinu.

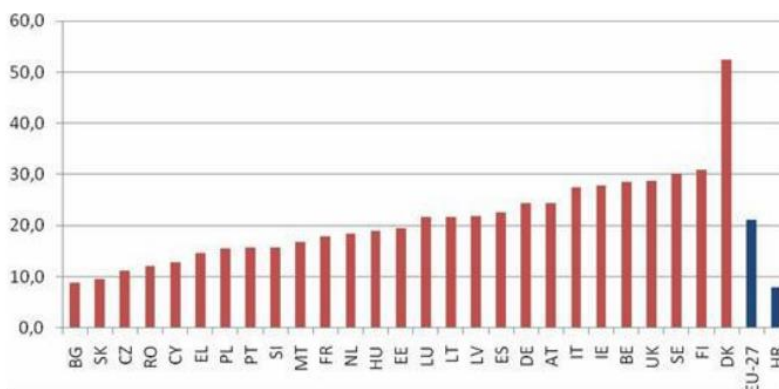
Na području čitave unije, uloga Parlamenta u slučaju prijedloga pojedinih članica za promjenom određenih stopa direktnog oporezivanja, svode se isključivo na savjetovanje iako se putem rezolucija nastoji uključiti u određivanje osnovica za obračun ovakvih poreza u matičnim zemljama. Kao ciljevi direktnog oporezivanja nameću se suzbijanje utaje poreza i ukidanje dvostrukog oporezivanja. Dvostruko oporezivanje se može uveliko umanjiti usklađivanjem oporezivanja trgovačkih društava na nivou unije jer oni ipak najviše učestvuju u međunarodnoj trgovini i podliježu takvim porezima. U skladu s UFEU-a, države članice su u svrhu ukidanja dvostrukog oporezivanja unutar Zajednice obavezne međusobno stupiti u pregovore, zabranjuje se diskriminacija kod učestvovanja u kapitalu trgovačkih društava. Takvo usklađivanje se najčešće opravdava željom za sprečavanjem negativnog djelovanja na tržišno takmičenje posebno u odlukama o ulaganju. Uz ova dva glavna cilja direktni porezi djeluju i na sprečanje slabljenja nacionalnih prihoda koji nastaju kao rezultat poreske konkurencije i smanjivanja manevarskog prostora za manipulativno računovodstvo. Međutim, većina sporazuma na području direktnih poreza izvan je nadležnosti zakonodavstva zajednice. Stav UFEU-a koji se odnosi na slobodno kretanje kapitala i prihoda takođe dopušta zemljama članicama različito tretiranje poreskih obveznika koji imaju različito boravište i različito mjesto ulaganja svojih sredstava. Unutar EU-zemlje skupljaju podjednako svoje prihode iz direktnih poreza, dok zemlje sa manje razvijenim socijalnim sistemom kao Litvanija (17%), Bugarska (18,9%), Mađarska (18,7%) i Slovačka (19,1%), imaju uveliko niže prihode od direktnih poreza.

Porez na dohodak

Porez na dohodak omogućava oporezivanje prema ekonomskoj snazi svake osobe. Oporezivanje dohotka obuhvata dohodak od rada kao i dohodak od imovine. Države članice imaju različite pristupe kod oporezivanja dohotka od rada i dohotka od imovine. U načelu je prisutnije snažnije oporezivanje dohotka od rada nego dohotka od imovine. Takav pristup je značajnije prisutan u većini država evro-zone, te skandinavskim državama članicama EU. U dosadašnjem djelovanju EU nije došlo do harmonizacije ovog oblika poreza pa zemlje članice mogu određivati te stope nezavisno o drugim zemljama. Bez obzira na manjak harmonizacije, dolazi da smanjenja najviših stopa poreza na dohodak pa se čak i neke članice EU odlučuju za samo jednu stopu poreza na dohodak. Cilj toga je prvenstveno osiguravanje veće konkurentnosti domaće ekonomije na zajedničkom tržištu. U zemljama članicama na porez na dohodak se najčešće utiče promjenama opštih poreza ili doprinosa solidarnosti za osobe koje ostvaruju visoke dohotke. Upravo te faktore su povećale države kao Belgija, Italija, Portugal i Španija u razdoblju ove krize te su uz to usvojile i smanjenje ovog poreskog opterećenja kroz povećanje podsticaja za rad posebnim skupinama stanovništva (slabijeg imovinskog stanja, sa više djece itd.). Ovakvim promjenama, porez na dohodak je postao progresivniji čime je najviša prosječna stopa porasla sa 37,9% na 38,1% u gore navedenim članicama. Najveći uticaj na visinu ovih poreza ima stepen ekonomske razvijenosti što znači da relativno bogatije zemlje imaju veće stope poreza na dohodak u najvišem dohodovnom razredu. Prema tome, vodeća je Švedska čija je najveća stopa 57%, a prati je i Finska sa 51,6%, pri

čemu su one dovoljno ekonomski razvijene da bi to primjenjivale. Iznenađujuće je i to što se Hrvatska nalazi izuzetno visoko sa stopom za najviši dohodovni razred od 40%, koja još i raste kad joj se dodaju lokalni porezi i to se naplaćuje na iznose godišnje plate preko 21 000 eura.

Učinkovitost ovog poreza najviše se ističe u srednjem sloju koji se nalazi na ili blizu granice prelaska u viši dohodovni razred, čime dolazi u mogućnost da poveća svoju potrošnju, a time i potražnju za različitim luksuznim proizvodima, koji su im do tada predstavljali preveliki zalogaj za njihov dohodak. Takođe, kako je nešto ranije navedeno, ovaj porez se može gledati i kao faktor privlačenja moderne industrije, koja teži visokoj kvalifikovanosti i znanju i shodno tome izdašno plaća svoje zaposlenike, ali i stvara finalne proizvode visoke cijene koje doprinose ekonomiji. U vidu ove industrije kao primjeri učinkovitih poreza na dohodak trebaju se sagledavati poreski sistemi država koje smanjuju broj razreda oporezivanja ili oni koji fiksiraju svoje stope. Iako su ovlaštenja Evropske unije u pogledu nacionalnih poreskih politika veoma ograničene, čelnici EU žele da se teret prebaci s poreza na dohodak na poreske namete na imovinu i nekretnine, kao i na potrošnju jer naime, više podstiču ekonomski rast. Iz sledećeg grafikona može se vidjeti da su u prijašnjim periodima razvijene članice dosta svojih prihoda finansirale upravo porezom na dohodak koji je i danas još uvijek dosta veliki uz manje oscilacije, bez obzira na težnje EU da im smanji uticaj. Državama se ipak lakše oslanjati na ove poreze jer su obveznici dostupni u velikom broju u bilo kojoj fazi ekonomskog ciklusa.



Grafikon 1. Udio poreza na dohodak u ukupnim prihodima u EU-275 (European Commission, 2022).
Graph 1. Share of income tax in total revenues in the EU-275 (European Commission, 2022).

Porez na dobit

Obveznik poreza na dobit je trgovačko društvo ili neka druga pravna osoba koja je osnovana i obavlja djelatnost s ciljem sticanja dobiti. Takođe, poreski obveznik može biti i fizička osoba koja ostvaruje dohodak od samostalne djelatnosti. U zadnjih nekoliko godina veliki broj država unutar EU je mijenjao osnovice poreza na dobit kroz uvođenja olakšica za investicije u istraživanja i razvoj ili fizički kapital kao i ograničavanjem mogućih odbitaka drugih stavki. Uz to nastavljen je i trend smanjenja zakonskih i prosječnih stopa koje su pale s 23,7% u 2012. i g. na 23,5% u 2015. g. Ove stope najviše su mijenjale Velika Britanija, Slovenija, Grčka, Holandija, dok su neke kao Finska povećali naknade i poreze koji se primjenjuju samo na najveće kompanije čime se povećava granična poreska stopa. U EU sada postoji 27 poreskih sistema poreza na dobit gdje se visina kreće od 10% do 37%. Ovi porezi su imali tendenciju pada u periodu krize, međutim, danas se može vidjeti njihov blagi porast posebno u članicama EU koje su razvijenije pa tako najvišu redovnu stopu ima Francuska negdje oko 36%, a blizu je i Belgija sa 34%, dok najniže bilježe Bugarska s 10% i Rumunija sa 16%. (Šimović i Šimović, 2006). U Hrvatskoj je ova stopa ista kao i u Slovenije, dakle 20%.

Kao problem kod ove vrste oporezivanja javlja se dvostruko oporezivanje jer zbog neusklađenosti sistema dolazi do toga da dioničko društvo plati porez na dobit te nakon što isplati svoje dividende dioničarima oni ponovno budu oporezivani. Takođe, pojavljuje se i međunarodno

oporezivanje ukoliko preduzeće obavlja djelatnosti na stranim tržištima. Ovaj oblik poreza ima značajne ekonomske učinke, jer smanjuje veličinu profita trgovačkim društvima odnosno pravnim osobama prema kojima je prvenstveno orijentisan, što za posledicu ima smanjenu mogućnost ulaganja u investicije, istraživanja, razvoj i koči konkurentnost preduzeća na nivou Unije. Ipak, to će se teško promijeniti zbog osnovnog principa EU da se daju slobode zemljama članicama u pogledu direktnih poreza, a poznato je da se države nevoljno odlučuju na smanjenje poreza.

Porez na imovinu

Porez na imovinu jedan je od najstarijih oblika oporezivanja. Značaj ovog poreza unutar EU nije toliko velik jer ga je većim dijelom zamijenio porez na dohodak kojeg je lakše naplaćivati. Ipak, porez na imovinu zadržao se u većem broju zemalja, gdje pretežno čini prihod lokalnih proračuna. Porez na imovinu može poprimiti oblik poreza na posjed ili poreza na neto imovinu. Porez na posjed naplaćuje se obično jedanput u godini na realnu imovinu: kuće, stanove i zemlju. Porez na neto imovinu obično obuhvata oporezivanje neto imovine, tj. ukupne imovine (pokretne i nepokretne) umanjene za obaveze po toj imovini, najčešće obveze po stambenim kreditima. Ipak porez na neto imovinu danas primjenjuju samo neke članice EU kao što su: Francuska, Finska i Španija. Kako je već rečeno porezi na imovinu danas imaju manji značaj pa zbog toga i njihov doprinos proračunu zemalja nije velik. Čak se i smanjio u odnosu na 1965. godinu kada je u prosjeku donosio 7% prihoda i 1995. godinu (6%). Danas se stope većinom kreću u rasponu od 1% do 3%, a od poreske se osnovice često izuzimaju stanovi i kuće u kojima stanuju njihovi vlasnici te troškovi poboljšanja kvalitete nekretnine i zemlje (Ristić i Ristić, 2016).

Unutar EU porez na imovinu se posmatra prema različitim oblicima imovine, odnosno, može se reći da se čak najviše pažnje pridaje i da se cilja na nekretnine jer se kroz uticaj na njih indirektno može uticati i na druge faktore. Pojedinci koji ostvaruju jednak dohodak, a npr. jedan od njih ima veću vrijednost nekretnina, tj. nalazi se u boljoj poziciji (bogatiji je), on će svrsishodno tome morati plaćati veći porez na nekretnine. To će se odraziti na njegovu štednju, jer bogati će tada manje kupovati nekretnine i skupu imovinu, a više će trošiti na luksuzna putovanja, odjeću, provode jer je vrlo teško izbjeći porez na imovinu, posebno zato jer se imovina ne može staviti pod ruku i odnijeti negdje gdje se taj porez ne naplaćuje, čime se može zaključiti da će ovaj porez djelovati na rast potrošnje.

Međutim, ukoliko se pogleda sa drugog stajališta takvi porezi mogu dovoditi do većeg rasta, jer podstiču vlasnike da restrukturiraju svoj portfelj u one oblike imovine koji će im donositi veću dobit kojom će kompenzovati nametnute poreze. Obično se porezi na nekretnine smatraju manje distorzivnim jer ne utiču na odluke ekonomskih subjekata u vezi ponude radne snage, investicija u ljudski ili fizički kapital tako direktno kao ostali porezi (IJF, 2022).

Jedna od osnovnih uloga države jest zaštita vlasništva, pa vlasnici moraju platiti državi troškove koje ona ima u zaštiti njihovih imovine: troškove sudstva, policije i državne administracije. Osim pružanja sigurnosti i zaštite imovine, država pruža vlasnicima određene usluge koje povećavaju vrijednost imovine, ali i koriste njenom vlasniku. To su npr. izgradnja kvalitetnijih cesta blizu njihovih nekretnina, bolja komunalna infrastruktura, javne garaže koje onda ne samo da povećavaju vrijednost nekretnine, već i pokretne imovine kao što je automobil. Ovo su neki od osnovnih opravdanja ovog oblika oporezivanja u državama EU.

Dodatna je prednost relativna nepokretnost poreske osnovice. Naime, ona jest nepokretna kratkoročno i srednjoročno, međutim, ovi porezi ipak imaju uticaj na inicijalne odluke o lokaciji poslovnih (i privatnih subjekata), pri čemu može doći do kapitalizacije ovih poreza. Kako mogu imati uticaj na lokaciju preduzeća tako svaka članica različito definiše svoje osnovice s ciljem privlačenja novih preduzeća na određena područja.

Indirektni porezi

Nazivaju se indirektnim jer ne oporezuju direktno fizičku ili pravnu osobu, već se plaćaju posredno/indirektno kroz faze prometa ili potrošnje nekih proizvoda ili imovine. Ujedno kroz ove poreze EU u potpunosti može nametati članicama stope kakve ona smatra pogodnim i dovoljno

učinkovitim. Neposredni porezi u EU klasifikuju se u nekoliko skupina od kojih se mogu navesti samo one relativno značajnije (Nikolić, 1999):

- Porez na promet
- Porez na dodanu vrijednost - PDV
- Posebni porezi - troškovi
- na energiju, naftne derivate,
- na potrošnju,
- na okolinu,
- na alkohol...

Manje razvijene države EU stavljaju naglasak na indirektno poreze i troškovi, te uglavnom imaju visoke poreze na dodanu vrijednost i troškove. Izuzetak su države Danska i Švedska koje imaju najviše poreze na dodanu vrijednost od 25%, koje karakteriše i visoka otvorenost svoje ekonomije prema ostalim državama EU, kao i zemljama OECD-a.

Cilj je zakonodavne aktivnosti Evropske unije koordinacija i ujednačavanje propisa o PDV-u kao i usklađivanje troškova na alkohol i duhan kako bi se omogućilo pravilno funkcionisanje unutrašnjeg tržišta. Osim toga uvedene su različite mogućnosti na području energetike kako bi se sačuvala okolina i javno zdravlje. Odlike indirektnih poreza u EU su (Nikolić, 1999):

- elastični su i sve više je izražena obaveznost plaćanja,
- ugodni su jer ih poreski obveznici osjećaju samo indirektno kroz cijene proizvoda i usluga,
- dovoljno su izdašni pa ih javna vlast koristi u prikupljanju potrebnih novaca za pokriće javnih potreba,
- nesocijalni su jer ih plaćaju svi, nezavisno o visini dohotka i lako se prevladavaju.

Porez na dodanu vrijednost – PDV

Do šezdesetih godina porezi na potrošnju uglavnom su se ubirali kao jednofazni porezi koji su se obračunavali u trgovini na malo ili na veliko, ili su se ubirali kao višefazni, kaskadni porezi obračunati kod svake prodaje nekog dobra ili usluge. Nakon šezdesetih godina počinje širenje poreza na dodanu vrijednost i on sve više postaje savremen oblik oporezivanja potrošnje. Porez na dodanu vrijednost predstavlja sve-fazni porez na promet koji se obračunava u svakoj fazi proizvodno-prodajnog ciklusa, ali samo na iznos dodane vrijednosti koja se oblikovala u toj fazi, a ne na cjelokupnu vrijednost proizvodnje.

U zemljama Evropske unije, kao i u najvećem broju ostalih zemalja, u primjeni je potrošni oblik poreza na dodanu vrijednost, koji se primjenjuje prema načelu odredišta, a iznos poreske obveze izračunava se pomoću kreditne metode.

Potrošni oblik znači da poreski obveznik kada računa dodatnu vrijednost oduzima sve kapitalne izdatke i na taj način EU pridonosi svom cilju smanjenja dvostrukog oporezivanja kapitala i to jednom pri njegovoj kupovini, a drugi put na output koji je tim kapitalom proizveden. Prema direktivi EU, ovaj porez se primjenjuje prema načelu odredišta, što znači da se proizvodi koji se izvoze ne oporezuju ovim porezom već se oporezuju u zemlji u kojoj se troše. Cilj ovakvog oporezivanja je da se stvori jednaka prilika i uslovi kako za domaće tako i za uvozne proizvode na tržištu EU.

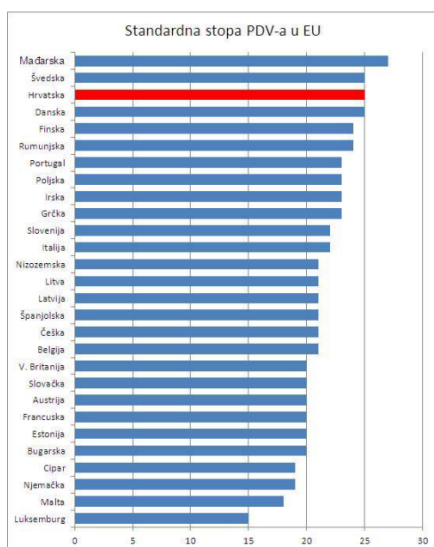
EU je u 2006. g. usvojila direktivu o zajedničkom sistemu oporezivanja poreza na dodanu vrijednost koja je u primjeni od 2007. g. Za porez na dodanu vrijednost predviđena je preporučena stopa od 15% do 25%. Takođe su preporučene jedna ili dvije snižene stope poreza na dodanu vrijednost koje ne bi trebale biti niže od 5%.

Može se reći da je ovaj porez izuzetno uspješan jer se raširio na mnogo zemalja svijeta izuzevši SAD i Australiju. Razlozi tome su ti što omogućava preciznu identifikaciju poreza u izvoznim dobrima, tako da ona napuštaju zemlju oslobođena svakog poreza na potrošnju. Uvoz se može oporezivati na domaćem tržištu istom stopom kao i domaći proizvodi pa tako oni ravnopravno međusobno konkurišu. Osim što je neutralan u odnosu na spoljnu razmjenu, porez na dodanu vrijednost ne iskrivljuje domaću proizvodnju i potrošnju. U sistemu poreza na dodanu

vrijednost nije važno koliko je faza prošao proizvod prije svoje konačne upotrebe. On je takođe neutralan u odnosu na upotrijebljene proizvodne metode. Ukratko rečeno, to je porez koji ne iskripljuje cijene, to jest koji osigurava optimalnu alokaciju resursa na tržištu. Osim toga, on je izdašan prihod državnog proračuna, sa ugrađenim sistemom samokontrole čime se umanjuje evazija (IJF, 2022).

Ipak, da ne bi ispalo da je ovaj porez idealan, EU je istaknula i pokušava svojim zakonima i direktivama smanjiti regresivno djelovanje ovih poreza koji najviše pogađaju siromašne. Kako bi se poboljšala učinkovitost oporezivanja ovim porezom EU se zalaže za smanjenje broja stopa i oporezivanje većeg broja proizvoda, ali uz nekakve posebne stope za ugroženije građane (progresivna stopa PDV-a) te davanjem direktnih transfera siromašnima iz proračuna. Ovim porezom se dosta može uticati na samo stanovništvo tj. njihovu potrošnju, jer ipak postoje neka osnovna egzistencijalna dobra koja se moraju kupovati i koja imaju manje stope PDV-a. Međutim, ukoliko se takve stope povećaju, poskupiće ti proizvodi čime će se stanovništvo odreći nekakvih drugih proizvoda. Možda će manje jesti kvalitetnije meso ili kupovati domaće mlijeko, a pogotovo proizvode kao što su: novine, slatkiši, domaće zdravo povrće koje je skuplje i time ne samo da će se indirektno narušiti potrošnja, već će se uticati i na smanjenje socijalnog zadovoljstva građana, a u određenim situacijama će čak doći i do pada produktivnosti u radu.

Ovaj porez može ciljati i na natalitetnu politiku kroz zagovaranje smanjenja poreza, na dječju obuću i odjeću kao i školski pribor, to posebno zagovaraju zagovornici demografske i populističke politike. Ekonomski rast putem ovih poreza se može podstaći izuzimanjem određenih preduzeća ili ipak značajnih industrijskih grana iz plaćanja PDV-a na njihove proizvode u određenom periodu čime se gubi dio prihoda. Na sledećem grafikonu može se vidjeti, da manje razvijene zemlje svoju poresku politiku baziraju na ovim porezima pri čemu je, komšijska država, Hrvatska u samom vrhu, međutim uz to pojavljuju se i razvijene skandinavske zemlje Švedska, Finska i Danska na čelu sa Mađarima. Najnižu stopu ima Luksemburg, jer on svoj poreski sistem ipak više bazira na dobiti finansijskih preduzeća i porezu na dohodak visoko obrazovanih stanovnika u sektoru finansija. Iako se u zemljama EU troškovima oporezuje velik broj različitih proizvoda (oko 20 proizvoda Francuska i Danska), na nivou Unije uređeno je oporezivanje alkoholnih proizvoda i piva, duhanskih proizvoda i mineralnih ulja, a od 2004. i oporezivanje energenata (prirodnog plina, koksa i električne energije). Propisi koji uređuju oporezivanje troškovima uglavnom su usvojeni tokom 1992. godine, vezano uz početak uspostave jedinstvenog unutrašnjeg tržišta čiji su osnovni ciljevi bili omogućivanje i podsticanje slobodnog kretanja ljudi, dobara, usluga i kapitala. (Journard, 2002.)



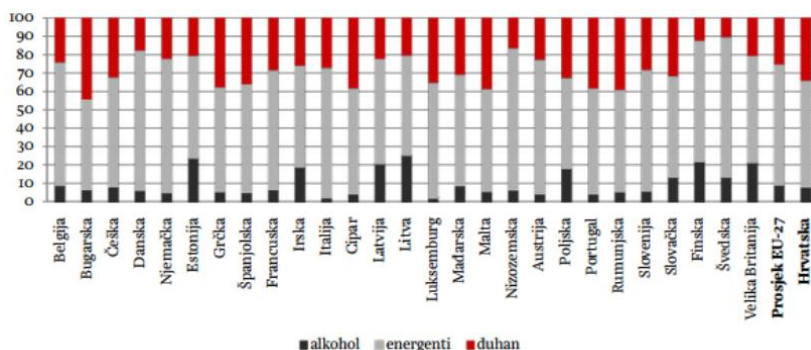
Grafikon 2. Standardna stopa PDV-a u EU (Manji porezi, 2022).
Chart 2. Standard rate of VAT in the EU (Minor taxes, 2022).

Posebni porezi – troškovi

Smjernica 92/12/EEZ iz 1993. godine predstavlja osnovni dokument za harmonizaciju troškova u EU. Tokom svoje istorije se nekoliko puta mijenjala zbog ulaska novih članica. Cilj ovih smjernica je odrediti osnovicu za oporezivanje, struktura troškova, poreska stopa, poreska izuzeća. Osnovni cilj troškova, a to je slobodno kretanje dobara, je da se stvori takav usklađeni sistem u kojem će se proizvodi proizvedeni u zemlji članici ili uvezeni iz druge zemlje članice, odnosno, iz zemalja izvan EU oporezivati u zemlji potrošnje po stopama te zemlje. Zemlje članice mogu zadržati već postojeće ili uvesti nove troškove na neke druge proizvode za koje svaka zemlja samostalno uređuje sistem oporezivanja, ali uz uslov da promet tih proizvoda pri prelasku granice ne iziskuje posebne carinske formalnosti. Dobrima koja se oporezuju treba biti omogućeno slobodno kretanje u prekograničnom prometu između zemalja članica. Takvo slobodno kretanje uslovljeno je postojanjem carinskih skladišta i odgovarajućih carinskih/poreskih dokumenata koji moraju pratiti te proizvode u prekograničnom prometu. Sadašnji cilj EU u vezi troškova ističe potrebu stvaranja računarskog sistema koji bi pratio kretanje proizvoda koji podliježu troškovima u EU i njegovo spajanje s računarsko-tranzitnim sistemom (NCTS) što bi olakšalo administrativne i trgovačke troškove (IJF, 2022). Kako oporezivanje troškovima nije samo fiskalno pitanje, što je posebno vidljivo u posljednjih nekoliko godina, aktivnosti i djelovanja na nivou EU sve su više usmjereni na sprovođenje zajedničke ekološke, zdravstvene, poljoprivredne i prometne politike. Dok su osnovne smjernice zdravstvene i ekološke politike povećanje poreskog opterećenja, na području poljoprivredne i prometne politike zagovara se fleksibilniji sistem oporezivanja, koji neće uticati na konkurentnost između proizvođača i izbor proizvoda, te koji će učinkovitije rješavati probleme poreskih utaja (2006. g. utajeno preko 6 milijardi €) (IJF, 2022).

Prihodi od troškova na alkohol u posmatranim EU 27 zemalja čine manje od 10% ukupnih prihoda od harmonizovanih troškova (9,4%), što je značajno manje od duhanskih proizvoda (25,1%) i energenata (65,5%).

Najviši udio troškova na alkohol u harmonizovanim troškovima zabilježeni su u Litvaniji (25,4%), Estoniji (23,8%), Finskoj (21,7%) i Velikoj Britaniji (21,3%), a najmanji u Luksemburgu (2,2%) i Italiji (2,5%). Udio prihoda od troškova na alkohol u ukupnim prihodima od troškova u Hrvatskoj nešto je niži od evropskog prosjeka i iznosi 8,1%, a takođe je značajno niži od duhanskih proizvoda (33,8%) i energenata (58,1%).



Grafikon 3. Struktura prihoda od harmonizovanih troškova zemalja EU-27 i Hrvatske.

Graph 3. Structure of income from harmonized costs of EU-27 countries and Croatia.

Ciljevi oporezivanja

Kako je već od prije poznato EU ne ubire poreze već to čini svaka pojedina članica na državnom nivou. Ipak EU se pojavljuje kao značajan faktor u vidu postavljanja ciljeva oporezivanja kojem trebaju težiti sve zemlje članice. S obzirom na mnogobrojne ciljeve koji se žele postići, najlakše se mogu podijeliti na (Popović, 2007):

- Fiskalni ciljevi oporezivanja - postoje onda kada država uvodi poreze isključivo da bi se njihovom primjenom prikupila finansijska sredstva koja su potrebna za finansiranje javnih rashoda vezanih za podmirivanje javnih potreba.
- Nefiskalni ciljevi oporezivanja - postoje onda kada država pomoću poreza djeluje na ekonomsku politiku, regulisanja domaće potrošnje, stabilnost cijena, rast privredne aktivnosti i zaposlenosti, energija, ekologija, uravnoteženje platnog bilansa, stimulacija preduzetništva, podrška izvozu/uvozu, rješavanje socijalnih problema, zaštita siromašnih.

Evropska unija ima za cilj harmonizaciju poreza u sklopu zajedničke poreske politike. Na harmonizaciju se može gledati kao na osnovni cilj oporezivanja EU, ona u sebi obuhvata postizanje mnogobrojnih ciljeva, a najviše se ističu sprečanje dvostrukog oporezivanja i stabilnost unutrašnjeg tržišta, kao i uspostavljanje jednostavnog i modernog sistema PDV-a. U zadnjem periodu sve se više pažnje pridaje i većem doprinosu poreza nefiskalnim ciljevima u svrhu stvaranja veće jednakosti unutar same Unije. Problem dvostrukog oporezivanja pokušava se riješiti promjenama i usklađivanjem stopa PDV-a na nivo od 15%. Uz to zagovara se i uvođenje konsolidovane zajedničke osnovice poreza na dobit (CCCTB). To bi trgovačkim društvima omogućilo djelovanje u EU uz primjenu jednostavnog skupa pravila za izračunavanje oporezive dobiti. Uvođenje takve osnovice znatno bi pojednostavilo djelovanje preduzetnika u više od jedne države EU-a. CCCTB bi, mogao poslužiti i kao moćan alat za suzbijanje izbjegavanja poreske obveze. Takva stopa bi povećala učinkovitost unutrašnjeg tržišta i tržišnu interakciju između kompanija u različitim zemljama članicama (Mijatović, 2015).

Troškovi u svojoj osnovi pune proračun, a uz to ostvaruju ogromne učinke na nefiskalne ciljeve koji se ogledaju u: ograničavanju potrošnje pojedinih proizvoda, ublažavanje zagađenja, obeshrabrivanju potrošnje, pojednostavljivanju poreskog sistema, podsticanju pojedinih djelatnosti. Troškovi kao jedan od poreskih oblika u velikoj su mjeri kontrolisani od strane EU, koja preko njih ne utiče samo na potrošnju proizvoda, već posredno i na zdravlje stanovništva (troškovi na alkohol, duhan), okolinu, upotrebu čišćih energetske izvora itd. Troškovama na energente se pridonosi poboljšanju energetske učinkovitosti i podstiče se stvaranje novih čišćih izvora energije. Ekološki porezi su primarno orijentisani ka nefiskalnim ciljevima, jer su bazirani na održavanje kvaliteta života, ali i očuvanja prirode posebno voda i šuma koje su uveliko iskorišćene i ugrožene od strane mnogih ekonomskih djelatnosti kao sirovina u proizvodnji.

Cilj EU je povećati javne prihode, a priliku za to vidi u uvođenju zajedničkih poreza za finansijski sektor kako bi se vratio barem dio novca potrošen u sanaciji banaka tokom krize. Bez obzira na manjak harmonizacije, dolazi do smanjenja najviših stopa poreza na dohodak pa se čak i neke članice EU odlučuju za samo jednu stopu poreza na dohodak. Cilj toga je prvenstveno osiguravanje veće konkurentnosti domaće ekonomije na zajedničkom tržištu. Najveći uticaj na visinu ovih poreza ima stepen ekonomske razvijenosti što znači da relativno bogatije zemlje imaju veće stope poreza na dohodak u najvišem dohodovnom razredu. Velika stopa koči ekonomski razvoj i odbija visoko profitne djelatnosti. EU nastoji povećati značaj poreza na imovinu i nekretnine, jer ih je teško izbjeći i predstavljaju stabilan mali prihod države za razliku od poreza na dobit koji se lakše prikuplja, ali i lakše izbjegava. Porezi na nekretnine koji su uvedeni u dosta zemalja primarno bi trebali pridonijeti punjenju proračuna, jer postoji veliki broj pojedinaca koji posjeduju više od jedne nekretnine i s obzirom na to plaćaju progresivne stope ovog poreza.

Porezi u svojoj osnovi pune državne proračune i osiguravaju normalno funkcionisanje državnog aparata. Ipak, potrebno je naglasiti da nisu svi porezi u punoj mjeri orijentisani samo na fiskalni cilj prikupljanja novca već da se neki puno više bave postizanjem nefiskalnih ciljeva. Porezi poput poreza na nekretnine, poreza na imovinu i na vlasništvo služe za prikupljanje sredstava državnog proračuna jer se neće lako izbjeći čime su oni orijentisani prema fiskalnim ciljevima. Uz to ovi porezi teže i prema nefiskalnim ciljevima, jer njihovim prikupljanjem država nastoji ostvariti bolju redistribuciju poreskog opterećenja na način da se više oporezuju oni koji posjeduju veći broj nekretnina, a samim tim imaju i veće bogatstvo. Takođe, mogu djelovati i kao stimulator aktiviranja eventualno neiskorištene imovine. PDV osigurava sredstva za proračun u

velikoj mjeri zbog ogromnog broja proizvoda koji mu podliježu i zbog toga je čisti primjer fiskalnog cilja te u većini zemalja puni više od pola proračuna. Međutim, ovaj porez obuhvata tri stope 25%, 13%, 5% i time ostvaruje socijalni učinak na stanovništvo što predstavlja nefiskalni cilj.

Socijalni uticaj se ostvaruje preko uticaja na potrošnju građana oporezujući određene proizvode po nižim stopama što onda djeluje na njihovu kupovnu moć i potražnju za tim proizvodima. Egzistencijalni proizvodi podliježu stopi od 5% (hljeb, mlijeko, knjige, lijekovi...) Na kraju se može zaključiti da je PDV orijentisan najviše fiskalnim ciljevima uz nefiskalne uticaje na regulisanje domaće potrošnje, stabilnost cijena, rast privredne aktivnost. Porezom na finansijski sektor koji u današnjem svijetu ima sve veći značaj, države nastoje povećati svoje prihode jer taj sektor upravlja velikim novčanim iznosima čijim oporezivanjem se mogu lako i brzo prikupiti sredstva, da li oporezivanjem transakcija ili nekog drugog oblika poslovanja tog sektora. Zbog toga su ovakvi porezi direktno fiskalno orijentisani. Porez na dobit primarno ima fiskalni učinak jer zbog velikog broja preduzeća u svakoj zemlji država ubire značajne količine novca za svoj proračun. Uz to ima i nefiskalnu ulogu kroz uticaj na ekonomski razvoj i konkurentnost preko preduzeća. Što je veća stopa poreza na dobit to preduzeća raspolažu sa manje sredstava za daljnje ulaganje. Porezom na dohodak država utiče na potrošnju svojih građana što se svrstava u nefiskalni cilj oporezivanja, a ujedno se ovim porezom kroz promjenu osnovice omogućava poboljšanje ili pogoršanje životnog standarda. Takođe, ovim porezom se utiče i na bolju redistribuciju poreskog opterećenja primjenom progresivnih stopa, povećanjem osnovice i slično. Ovaj porez takođe zbog velikog broja dohodaka koje oporezuje predstavlja i porez koji zadovoljava fiskalni cilj oporezivanja, jer puni proračun u značajnom iznosu u svakoj zemlji (Lončarić-Horvat, 2004).

Uticaj na rad ovi porezi ostvaruju kroz davanje olakšica za određene skupine stanovnika, olakšicama za poslodavce. Troškovi u zadnjih desetak godine poprimaju sve veći značaj, zbog sve više proizvoda koji se oporezuju putem njih pa bi se moglo reći da su one podjednako orijentisane ka fiskalnim i nefiskalnim ciljevima. Unutar EU značajno su porasli uticaji ekoloških proreza, poreza na energente, prirodne resurse, motorna vozila, električnu energiju koji su svi redom okrenuti ostvarenju nefiskalnih ciljeva, iako doprinose i ostvarivanju proračunskih prihoda. Uticaji se ostvaruju kako kroz davanje većih nameta za prljave energente (nafta, nuklearna energija), preveliku količinu izduvnih plinova motornih vozila, prevoz, iskorištavanje prirodnih resursa, zagađenje okoline, tako i kroz oslobođenja i niže stope za one koji se koriste boljim energentima, vozilima, itd.

ZAKLJUČCI

Poreska politika EU od svog nastanka pa sve do današnjih vremena više pažnje pridaje kontroli indirektnih nego direktnih poreza, međutim, bez obzira na to oba oblika poreza imaju značajan uticaj na nefiskalne ciljeve. Proces harmonizacije tek hvata svoj zamah, jer svaka pojedina članica teži tome da svoje poreske sisteme formira na osnovu određenih prednosti koje posjeduje, kao što su veći dohodi u zemlji, više prirodnih resursa, visoka potrošnja, jer na osnovu njih mogu prikupiti veće količine prihoda za podmirenje javnih obveza. Zato su porezi osnovni i najvažniji izvor prihoda svake države.

Članice EU najviše djeluju na direktne poreze jer su oni u potpunosti pod njihovom kontrolom i u manje razvijenim zemljama predstavljaju najvažnije državne prinose zbog lakoće svog prikupljanja te velikih stopa koje nameću. Najveći pomak unutar poreske politike vidljiv je kroz indirektno oporezivanje, jer je EU svojim regulativama i postavljenim temeljima za takve poreze uspjela dovesti do toga da članice počnu pridavati više pažnje tom vidu poreza i na taj način počnu pridonositi ne samo ekonomskim i fiskalnim ciljevima već i nefiskalnim ciljevima. Kroz analizu ovih nekoliko članica EU, od kojih svaka predstavlja člana određenog nivoa razvoja u EU, može se vidjeti da postoje različiti uticaji poreza na nefiskalne ciljeve kod različito razvijene ekonomije. Nefiskalni ciljevi su podložni uticaju direktnih i indirektnih ciljeva u gotovo jednakoj mjeri. Razvijenije zemlje ostvaruju veće uticaje na radnu snagu te dohotke stanovništva jer im jačina ekonomije i visoki prihodi građana i preduzeća to omogućuju. Prikupljena sredstva se najviše koriste za poboljšanje socijalnog standarda i kvalitet života.

Zemlje koje su manje razvijene takođe dosta oporezuju svoje stanovništvo i proizvode, ali u novije vrijeme radi reformi i smjernica EU sve više pažnje pridaje porezima na okolinu, energente, prirodne resurse kojim takve zemlje obiluju baš radi manje ekonomske i industrijske razvijenosti. Kako bi se ta sredstva eksploatisala, države naplaćuju veće troškovi, poreze i time više pune državni budžet. Najveća prilika za daljnji rast uticaja poreza na nefiskalne ciljeve vidi se kroz povećanje poreza na energente radi konstantnog rasta potražnje za njima. Tu se prvenstveno misli na električnu energiju dobijenu u takozvanim nečistim pogonima i troškovi za naftne derivate, koji za sobom vuku uticaje na potrošnju određenih proizvoda, kako radi rasta transportnih troškova, tako i radi rasta troškova proizvodnje koji su vezani ili uz naftu ili uz električnu energiju.

LITERATURA

- European Commission. (2022). Izvještaj. Preuzeto 12.05.2022. sa https://ec.europa.eu/info/index_en
- IJF. (2022). Izvještaj. Preuzeto 10.05.2022. sa <http://www.ijf.hr/hr/korisne-informacije/pojmovnik-javnih-financija/15/porezi/279/porez-na-imovinu/286/>
- Journard, I. (2002). Tax systems in European Union countries, OECD Economic studies, No. 34.
- Lončarić-Horvat, O. (2004). Porezno pravo Europske unije. *Pravo i porezi*, 57-63.
- Manji Porezi. (2022). Izvještaj. Preuzeto 04.06.2022. sa <http://www.manjiporezi.hr/zastolipa/>
- Mijatović, N. (2015). Oporezivanje u Europskoj uniji: promicanje unutarnjeg tržišta i ekonomskog rasta. *Porezni vjesnik*, 4, 121-127.
- Nikolić, N. (1999). *Počela javnog financiranja*. Ekonomski fakultet Split, Split.
- Popović, D. (1997). *Nauka o porezima i poresko pravo*. Savramena administracija.
- Ristić, K. i Ristić, Ž. (2016). *Međunarodne javne finansije i budžetska politika Evropske unije*. EtnoStil, Beograd.
- Šimović, J. i Šimović, H. (2006). *Fiskalni sustav i fiskalna politika Europske unije*. Pravni fakultet, Zagreb.

TAXATION AND COMMON TAX POLICY IN EU COUNTRIES

Mirjana Radaković

College "CEPS-Center for Business Studies" Kiseljak, Str. Josipa bana Jelačića bb, 71250
Kiseljak, Bosnia and Herzegovina, mirjana.ranilovic@gmail.com

ABSTRACT

Today's modern states cover most of their expenditures with fiscal revenues, which are undoubtedly the most important group of revenues, and the most prominent item of these revenues should be taxes that cover 80% of public expenditures in the budgets of modern states. Through the introduction to the types and goals of taxation, the scope of taxes in the EU and their impact on work, consumption, energy, environment in four members of different levels of social and economic development was further clarified and defined. It was concluded that the harmonization of the system has not yet been fully implemented and that the tax policies in the member states still differ significantly in their impact on the set goals. Significant action is achieved not only through direct but also indirect taxes depending on the member. Developed members have the greatest impact on the work and preservation of the environment through taxes, with the growing importance of energy taxes. Less developed members are paying more and more attention to property taxation, environmental protection and increasing energy levies with a standard impact on household consumption.

Keywords: taxes, taxation, European Union, common policy, members.

THE IMPACT OF THE UKRAINIAN WAR ON THE MOSCOW STOCK EXCHANGE

Turdean Cosmina Maria, Benea Marius Călin

Politechnic University of Timisoara, Faculty of Engineering in Hunedoara, Strada Revoluției 5,
331128 Hunedoara, Romania, cosmina.turdean77@gmail.com, marius.benea@upt.ro

ABSTRACT

The history of the Russian Stock Exchange is very rich. The first stock exchange was founded in St. Petersburg in 1703, it was a trade in goods. In Moscow, the trading platform was opened more than a century later, in 1839, and trading on Russian stock exchanges began in the 1860. Russia's invasion in Ukraine has roiled global markets. Inflation and the prospect of higher interest rates were already contributing to market volatility. Now, global sanctions and the day-to-day events in Ukraine have made navigating volatile markets even more difficult.

The Russian shares were last traded on the Moscow Stock Exchange on February 25th, when central bank then decided to halt stock trading to protect Russian investors from the impact of Western sanctions imposed as a result of what Russia calls a "special military operation" in Ukraine. The Moscow Stock Exchange resumed trading with shares on 24th of March, after a month in which it was closed due to the volatility generated by the Russia-Ukraine war, which broke out on February 24th.

The economic effects of the Ukrainian war will be felt beyond its borders, and those of Russia, and will complicate the overall equation of exiting the crisis and maintaining a sustainable recovery in the short and medium term.

Keywords: Moscow Stock Exchange, Rubble, MICEX, MOEX.

INTRODUCTION INTO MOSCOW STOCK EXCHANGE

The history of the Russian Stock Exchange is a rich one. The first stock exchange was founded in St. Petersburg in 1703, it was trading in goods. In Moscow, the trading platform was opened more than a century later, in 1839. Trading on Russian stock exchanges began in the 1860's, with more than 100 stock exchanges until the 1917. The first official Stock Exchange was opened in the St. Petersburg Stock Exchange in 1900. In the mid-1990's, Russia had 1700 exchanges, but after the 1998 crisis, their numbers declined. 2000 was a period of consolidation of the Russian stock market.

The Moscow Stock Exchange was established on December 19, 2011 through the merger of the two largest stock exchanges in Moscow, the Moscow Interbank Currency Exchange (MICEX) and the Russian Trading System, hence the name "Moscow MICEX-RTS Exchange". Both organizations were formed in the 1990's and have been the main Russian stock exchanges for two decades with their MICEX Index and RTS Index. The merger created a single entity and advanced Russia's plans to turn Moscow into an international financial center. The stock exchange changed its name in July 2012. The stock exchange completed its initial public offering on February 15, 2013, raising 15 billion rubles (about \$ 500 million). The offer, at the time the largest ever held exclusively in Moscow, was overwritten more than twice and attracted demand from institutional investors globally. The shares of the stock exchange have been included in the MSCI Russia index since November 26, 2013. In July 2014, the Central Bank of Russia, the largest shareholder of the stock exchange, completed the public sale of shares representing almost 12% of the stock exchange. A Russian federal law requires the Central Bank to sell its entire stock exchange by January 1, 2016. In April 2016, approximately 57% of shares were in free float, while the following held blocks of shares: Central Bank of Russia (11.75%), Sberbank (9.9%), Vnesheconombank (8.4%). % and the European Bank for Reconstruction and Development

(6.1%). In October 2018, the Moscow Stock Exchange launched the trading of gold futures contracts deliverable on its derivatives market. Gold is delivered through the spot section on the precious metals market. The shares of the Moscow Stock Exchange are publicly traded under the symbol MOEX (Wikipedia, 2022).

TECHNOLOGIES USED ON THE MOSCOW STOCK EXCHANGE

Today, the Moscow Stock Exchange is served on the T+2 technology platform. The technology was adopted from European experience, so the trading system has been using this trading system for three years now.

Previously, trading was performed on the basis of T+0 technology. The difference was that, in the case of the T+0 system, the transaction should be completed on the day it was performed, and the introduction of T+2 technology made it possible to reduce participants' costs. market. This has increased market liquidity and the influx of non-residents who are already accustomed to operating on European sites. T+2 is characterized by a partial preliminary deposit of funds and has the capacity to carry out transactions with delayed execution of up to 2 days. The big plus is that in using this technology there is little resemblance to long-term trading, which adds liquidity. Electronic platform exchanges are interested in this (Campwaltblog, 2022).

TYPOLGY OF SECURITIES ADMITTED IN THE STOCK EXCHANGE LISTINGT

On the Moscow stock market there is the exchange of trading in shares, bonds (OFZ), regional corporate bonds and Eurobonds, investment unit certificates, mortgage participation certificates (MIS). Stock calculations appear on T+2 technology (the day after the transaction).

On the futures market, the Moscow Stock Exchange states: futures contracts on indices (MICEX index, RTS volatility index RVI); Russian and foreign equity derivatives, federal bonds and Eurobonds, Russia-foreign exchange loans, interest rates; contracts on precious metals: gold, silver, platinum, palladium, copper; crude oil and sugar; option contracts on some of these futures contracts. On the foreign exchange market, stock exchange transactions in Moscow are carried out by the following currencies: dollar (USD), euro (EUR), Chinese yuan (CNY), Ukrainian hryvnia (UAH), Kazakh tenge (KZT), Belarusian ruble (BYR) (Campwaltblog, 2022).

THE MAIN INDICES OF THE RUSSIAN SECURITIES

The composite index of the Russian stock market MICEX, which remained despite the merger of the stock exchanges, includes 30 liquid shares of the leading and most promising issuers operating in the main fields. The calculation mechanism is extremely clear and transparent, and the MICEX index itself is used to suspend trading in securities on the MICEX stock exchange in those cases provided for by Russian law. In addition, today the additional MICEX 10 composite index is calculated, which is in fact, the arithmetic mean of the price fluctuations of the 10 most liquid stocks. The MICEX index family also includes 11 more indices, including 8 industry and 3 capitalization. The main identifier of the domestic securities market is the RTS index, calculated since 1995 based on 50 securities of Russian issuers, with the highest degree of capitalization. RTS sector indices include industry, metallurgy, gas and oil, electricity, finance and various other industries. Its particularity is that it is traditionally considered the most reliable indicator of the Russian economy, because it calculates the indicators of the most significant companies for the Russian economy (Promouvelka, 2022).

The shares of the Moscow Stock Exchange are publicly traded under the MOEX symbol. As of December 2021, approximately 63% of the shares were in free float, while the following held blocks of shares: Central Bank of Russia (11.75%), Sberbank (9.9%), Vnesheconombank (8.4%) , The European Bank for Reconstruction and Development (6.1%) and the American asset management firm Capital Research and Management Company, which manages more than \$ 1.3 trillion globally in pension assets. In total, US investors hold 36.8% of the Moscow Exchange shares, and British investors hold 10.1%. In addition, 360,000 Russian retail investors own MOEX shares (Wikipedia, 2022).

THE MOSCOW STOCK EXCHANGE SINCE THE BEGINNING OF THE UKRAINIAN WAR

On February 24, 2022, after the start of a large-scale invasion of Ukraine by Russia, the Moscow Stock Exchange suspended trading until further notice. On February 27, TASS reported that foreign customers are prohibited from selling any securities with immediate effect. On March 4, it was announced that the exchange had been suspended from the World Trade Federation. On 18 March, it was announced that trading on OFZ bonds should resume on 21 March.

On March 23, it was announced that trading with 33 rubles will resume on March 24 for Russian residents, with foreign investors restricted to repo and derivative transactions. It was also announced that the act of missing sale will be banned. On March 26, it was announced that limited trading would be extended to all shares in a shortened four-hour session on March 28 (Wikipedia, 2022).

(24.01.2022) THE EFFECT OF TENSIONS ON UKRAINE: THE RUBLE HAS FALLEN TO ITS LOWEST LEVEL IN 14 MONTHS, THE RUSSIAN STOCK MARKET CONTINUES TO FALL

The ruble reached its lowest level in the last 14 months against the dollar on Monday, amplifying the corrections of previous days, while Russian stocks fell even further amid the conflict between Moscow and the West over Ukraine, Reuters reports. Volatility has plagued Russian assets in recent weeks, as the West has announced it will impose sanctions on Moscow if it attacks Ukraine in any way. At 09.18 GMT, the ruble was 0.9% weaker than the dollar at 78.18 units for a USD, the lowest level since November 2020. Against the euro, the ruble lost 0.8% to 88, 60.

Shares were also falling sharply. Russia's RTS index, denominated in dollars, fell 6% to 1,317.2 points. Russia's ruble-based MOEX index fell 5% to 3,270.6 points "In the local market, expect risk avoidance to continue, with smoldering tensions and few opportunities to get out on both sides - the future is still being debated, uncertainty prevails for now," BCS Global Markets said in a note to investors. (economie.hotnews, 2022) And the shares fell today in Moscow. The MOEX index of Russian companies decreased by over 6%, to 3,218.6 points, reaching the lowest level in over a year. It has fallen by 15% since the beginning of 2022. Russia's dollar-denominated RTS index fell 8.9 percent to 1,276.8 points. Shares of gas giant Gazprom and state-owned bank VTB fell by almost 7%. Russia's 10-year bond yields reached 9.76%, the highest level since early 2016 (Economedia, 2022).

(22.02.2022) RUSSIAN COMPANIES LOSE ON THE MOSCOW STOCK EXCHANGE

The shares of the Russian energy giant Gazprom (stock exchange symbol GAZP) are down by 17%, about 20 billion dollars have evaporated in just a few hours from the capitalization, as a negative reagent from investors to recognize the independence of the Donetsk and Lugansk regions. The company drops from a market value of about \$ 80 billion in Friday's session to about \$ 60 billion. Thus, considering that already some European states, including Romania and the USA, have already announced the first reagents in this case, of firmly condemning the recognition by the Russian Federation of "Independence" of the self-proclaimed separatist republics, the most Western economic sanctions are likely to follow, hitting Russian companies (Mediafax, 2022).

(24.02.2022) THE MOSCOW STOCK EXCHANGE WAS SUSPENDED FOR SEVERAL HOURS AFTER RUSSIA ATTACKED UKRAINE/ THE RUSSIAN STOCK EXCHANGE, THE LARGEST DAILY DECLINE IN HISTORY.

The Moscow Stock Exchange announced the suspension of all transactions, and the ruble suffered a historic decline against the dollar and the euro, after President Vladimir Putin ordered Russian forces to invade Ukraine. Russia's central bank said, it would intervene after the ruble fell to a record high and the Moscow stock market reopened 14 percent following military attacks in Ukrainian cities. Trading was suspended for three hours on the Moscow stock exchange, shortly

after the opening of the financial markets. "The Bank of Russia will ensure the maintenance of financial stability and the continuity of the functioning of financial institutions, using all necessary instruments," a statement from the central bank was quoted, as AFP said. According to the statement, the measures are intended to provide "additional liquidity to the banking sector" in Russia, pending sanctions promised by Western leaders in the event of an invasion of Ukraine.

The largest Russian companies, including Gazprom and Lukoil, fell 55% and 46% this morning, losing hundreds of billions of dollars in capitalization (Romania Europolibera, 2022). "The Russian stock market is collapsing due to fears that the country will be effectively isolated from the global financial transaction market. Russia's MOEX index (ruble-denominated) lost 35%, while the RTSI (dollar-denominated) index fell 40%, the biggest drop in history. Yesterday there was some calm, with investors hoping that Russia's interventions in Ukraine will be limited. All hopes were dashed during the night when he announced the "de-Nazification" of Ukraine, "said Neil Wilson, Chief Market Analyst at Markets.com.

(28.02.2022) MOSCOW STOCK EXCHANGE, CLOSED ON FEBRUARY 28.

The Moscow Stock Exchange will remain closed and during the next week, the National Bank of Russia announced on Saturday, Digi24.o reports, according to CNN. The Moscow Stock Exchange has been closed since February 28, when the first sanctions against Russia came into force. The Moscow Stock Exchange has not opened on February 28, since the first sanctions began to hit hard in the Russian economy, and since then it has remained closed, in an attempt to avoid an inevitable collapse. On Monday, it will be two weeks since the Moscow Stock Exchange opened. Russia has overtaken Iran and Syria and become the country subject to most international sanctions, according to the sanctions monitoring site Castellum.ai. According to the site, 2,754 sanctions were already in place against Russia before February 22. Another 2,778 sanctions were imposed in the days following the invasion, bringing the total to 5,532 - exceeding Iran's 3,616 sanctions.

Countries around the world have stepped up sanctions against Russia in an attempt to increase pressure on Moscow to stop the attack on Ukraine (g4media, 2022).

(21.03.2022) MOSCOW STOCK EXCHANGE, PARTIALLY OPENED AFTER ALMOST ONE MONTH.

The Moscow Stock Exchange was partially opened on Monday, for the first time since February 25, the day after Russia's war in Ukraine, according to the BBC. Trading in bonds and shares on Russia's financial market was suspended after shares fell 33%. International sanctions are felt throughout the economy, with some supermarkets selling basic goods such as salt and cooking oil. In the pre-opening, government bond yields rose by almost 20% - the highest recorded, before falling slightly. A high return means that the government will have to pay more to borrow, indicating that the investment is riskier. The ruble was valued at \$ 105 in the morning (Economie hotnews, 2022).

(24.03.2022) MOSCOW STOCK EXCHANGE REOPENED AFTER THREE WEEKS, WITH AN INCREASE OF ALMOST 10%

It took three weeks to resume trading due to the instability caused by the war against Ukraine. The last time the Russians opened their markets was on February 25, a day after Vladimir Putin began the offensive. This Thursday, after the first half hour of the session, the Moscow Stock Exchange registered an increase of almost 10%, while the RTS index lost around 5%. Prior to the closure, the prosecutor's office had collapsed by more than 30% due to the war in Ukraine. The main increases were noticed by the retail chain Magnit and oil companies such as Rosneft and Surgutneftegaz, with gains of about 20%, and the main bank of the country, Sberbank, with over 17%. The big drop was for the airline Aeroflot, which lost over 6% due to the closure of the western airspace and the request to return its planes to foreign leasing companies.

The Central Bank said the stock exchange will only partially reopen for trading in Russian shares. Trading was allowed to resume for large companies such as Gazprom, Lukoil, VTB Bank,

Sberbank, Rusal and Rosneft. The central bank said short selling of these shares would be banned and blocked foreign investors from selling their shares. Currency controls have also been introduced, limiting the amount of foreign currency that people can withdraw from Russia (Antena3, 2022).

(25.03.2022) SIGNIFICANT INCREASES ON THE MOSCOW STOCK EXCHANGES

The Moscow Stock Exchange resumed trading with shares yesterday, after a month in which it was closed due to the volatility generated by the Russia-Ukraine war, which broke out on February 24th. The Russian shares were last traded on the Moscow Stock Exchange on February 25th. The country's central bank then decided to halt stock trading to protect Russian investors from the impact of Western sanctions imposed as a result of what Russia calls a "special military operation" in Ukraine. Russian shares rose more than 10% yesterday in the opening, but transactions were limited. In a short four-hour session (09.50 to 14.00 local time), the Moscow Stock Exchange resumed trading on 33 (out of 50) Russian shares denominated in rubles, including the securities of some of the country's largest companies. . Among the shares that recorded the largest increases are those of the oil company Lukoil PJSC (+ 12.4%, at 5,525 rubles) and the giant Gazprom PJSC (+ 13.4%, at 258.51 rubles). Shares of Sberbank - Russia's largest bank - rose 3.9% to 136.24 rubles, but shares of VTB Bank (a Western sanctions bank) fell 5.5% to 0.019 rubles. Shares of the Rosneft oil group rose 17% to 360.20 rubles.

MOEX, the main index of the Moscow Stock Exchange, denominated in rubles, registered a double-digit increase in the first part of yesterday, and at the end of the session it registered a gain of 5.5%, up to 100.75 points. In contrast, the dollar-denominated RTS index fell 9% to 852.64. We remind you that the Moscow Stock Exchange resumed trading exclusively with government bonds on Monday. Until April 1, foreign investors are allowed to conduct certain transactions, including repo and derivative transactions, but they are not allowed to sell Russian shares or government debt in rubles with a maturity of ten years, according to the announcement by the Moscow Stock Exchange. At the same time, the sale of shares in Moscow is prohibited in Moscow. On Monday, Russia's central bank began buying ten-year government bonds in rubles to support the domestic debt market, and the finance ministry said it planned to spend a trillion rubles on acquisitions of shares in Russian companies. Russia's sovereign wealth fund will also support the stock market by acquiring shares worth up to \$ 10 billion. Meanwhile, Russian President Vladimir Putin has announced that Russia no longer accepts payments in dollars or euros for its gas supplies to "hostile countries." Since the last trading session on the Moscow Stock Exchange on February 25, the US and European allies have imposed harsh sanctions on Moscow in response to the invasion of Ukraine. Russia's annual inflation rate rose to 14.5% in the week ended March 18 - the highest level since November 2015 so far - from 12.54% a week ago, the economy ministry said on Wednesday. Moscow, according to Reuters. Inflation rose sharply after the ruble depreciated to a record low in March, and demand for a wide range of goods, from food to cars, rose amid fears of even higher price increases. Russia's weekly inflation slowed slightly to 1.93% in the week ended March 18, from 2.09% in the previous week, according to Rosstat.

Between March 14 and 18, prices rose for almost all Russian products, from food to pharmaceuticals, and the price of sugar rose by more than 13%. Russia's Central Bank, which targets an annual inflation rate of 4%, has kept the key interest rate at 20% this month, estimating that inflation will return to its target only in 2024. By 2022, the institution did not forecast inflation. but analysts estimate a rate of 20% and a decline in the economy of 8% (Bursa, 2022).

(29.03.2022) THE MOSCOW STOCK EXCHANGE WILL RESUME NORMAL TRADING ON MONDAY

The Russian central bank declared that the Moscow Stock Exchange will resume on Monday the transactions with Russian shares and bonds in normal regime, but only for half a day, informs news.ro. The trading session will run from 9:50 a.m. until 1:50 p.m. Moscow time (06: 50-10: 50 GMT). The Russian market is gradually reopening and returning to normal after a suspension caused by widespread Western sanctions imposed after the launch on February 24 of what Russia

calls a "special operation" in Ukraine. Last Thursday, Russia partially resumed some stock transactions, after a break of almost a month. On Friday, the shares fell on the second trading day, with losses led by the air operator Aeroflot. However, non-residents will have to wait - they will be forbidden to sell OFZ shares and bonds in rubles until April 1. The ban on short selling was also maintained (Bursa, 2022).

(08.04.2022) MOEX INDEX ON THE MOSCOW STOCK EXCHANGE

Russia's MOEX index closed at 1.6% on Friday at 2,593, despite the fact that Russia's Central Bank unexpectedly lowered its reference interest rate by 300 bp to 17% to adjust to declining economic activity, reflecting a change in the balance of risks of price acceleration, growth and financial stability. Miners, energy stocks and banks have sunk further following a vote by the US Congress to ban imports of oil, gas and coal from Russia. The legislation codifies an executive order issued by Biden last month, making it more difficult for the future president to reverse Biden's action. The EU has also banned coal imports from Russia in its first move targeting Moscow's crucial energy revenues, while discussing an embargo on Russian oil, gas and nuclear fuel. Novatek shares closed down 4.5%, outperforming the energy sector, while oil giant Lukoil fell 1.2%. Diamond miner Alrosa also fell 10.4% after the US added the company to the sanctions list. Weekly, MOEX fell 6% (Tradingeconomics, 2022).

THE EFFECTS OF THE WAR ON COMMODITY EXCHANGES: GAS AND ALLUMINIUM REACHED NEW RECORDS; OIL AND WHEAT CONTINUE TO GROW, REACHING MULTI-YEAR HIGHTS

Commodity prices rose further on Thursday as Russia's invasion of Ukraine disrupted global commodity flows, sending gas, coal and aluminum to record levels, while crude oil and wheat hit multi-year highs, Reuters reported. Russia's status as a top supplier of oil, gas, metals and grain has put harsh penalties on Brent oil to nearly \$ 120 a barrel, for the first time since 2012, following a new round of US sanctions targeting the refining sector, of Russian oil. Russian entities following the invasion of Moscow in Ukraine to disrupt supply chains with critical resources. In the metals markets, aluminum reached a new record, reaching \$ 3,699 per tone on the London Metal Exchange, while nickel rose 7.5%, reaching the highest level in 11 years. Russia is responsible for about 6% of world aluminum production and holds about 7% of the world's nickel mining reserves. Palladium, for which Russia accounts for 40 percent of world production, rose 4.8 percent to nearly \$ 2,800 an ounce, a new high for the past seven months. Gold has been relatively stable as refugee status has been eroded by concerns about further interest rate hikes.

As for cereals, Russia and Ukraine were expected to account for 28.5% of global wheat exports in 2021, according to the U.S. Department of Agriculture, so global wheat prices have risen to try to adjust to a sharp decline, of deliveries from the two countries.

CONCLUSIONS

The economic effects of the war in Ukraine will be felt beyond its borders and those of Russia and will complicate the overall equation of exiting the crisis and maintaining a sustainable recovery in the short and medium term.

The war in Ukraine will affect the world economy in three ways: financial blockages, rising commodity prices and disruptions in global supply chains. As for the sanctions imposed by the West, economists expect their impact to be limited globally.

The war reset European priorities: the green transition took second place in the face of securing energy from sources of all kinds, and the return to budgetary, fiscal and monetary normalcy was put on hold, given the uncertainties with which markets operate and governments. The war has crossed Ukraine's borders, and experts are confident of some long-term effects it will have on the economy, especially the European one.

After a first shock wave generated by the war in Ukraine on the world economy, characterized by the collapse of stock markets, the rapid rise in the price of oil and the withdrawal

of capital to safer assets, analysts began to configure the long-term effects which Russia's aggression could have (Newmoney, 2022).

LITERATURE

- Antena3. (2022). Moscow Stock Exchange reopened after three weeks, with an increase of almost 100%. Retrieved April 31, 2022 from <https://www.antena3.ro/international-news/bursa-moscova-redeschidere-trei-saptamani-crestere-10-633584.html>
- Bursa. (2022). Moscow Stock Exchange will resume normal trading on Monday. Retrieved April 31, 2022 from <https://www.bursa.ro/bursa-din-moscova-va-relua-luni-tranzactiile-in-regim-normal-65170643>
- Bursa. (2022). Significant increases on the Moscow Stock Exchange. Retrieved April 31, 2022 from <https://www.bursa.ro/cresteri-importante-la-bursa-din-moscova-48540647>
- Campwalblog. (2022). Russia's stock market, the largest daily decline in history. What happens to global markets. Retrieved April 31, 2022 from <https://www.wall-street.ro/articol/Piete-de-capital/282355/bursa-din-rusia-cea-mai-mare-scadere-zilnica-din-istorie-ce-se-intampla-cu-pietele-globale.html#gref>
- Economie hotnews. (2022). Moscow Stock Exchange, partially opened after almost a month. Retrieved April 31, 2022 from https://economie.hotnews.ro/stiri-finante_banci-25447789-bursa-din-moscova-fost-deschisa-partial.htm
- Economedia. (2022). Russia-Ukraine tensions: Russian ruble at lowest level in last year. Moscow stock market drops. Retrieved April 31, 2022 from https://economedia.ro/tensiunile-rusia-ucraina-rubla-ruseasca-la-cel-mai-redus-nivel-din-ultimul-an-bursa-de-la-moscova-scade.html#.YIK_wqpByvE
- g4media. (2022). Moscow Stock Exchange, which closed on February 28, will not open next week. Retrieved May 31, 2022 from <https://www.g4media.ro/bursa-de-la-moscova-inchisa-din-28-februarie-nu-se-va-deschide-nici-saptamana-viitoare.html>
- Newmoney. (2022). What effects, in the long run, will the war in Ukraine have on the European countries economies. Retrieved April 31, 2022 from <https://www.newmoney.ro/ce-efecte-pe-termen-lung-va-avea-asupra-economiilor-tarilor-europene-razboiul-din-ucraina/>
- Mediafax. (2022). Russian companies lose on the Moscow stock exchange. How much the shares collapsed. Retrieved April 31, 2022 from <https://www.mediafax.ro/economic/companiile-din-rusia-pierd-la-bursa-din-moscova-cu-cat-s-au-prabusit-actiunile-20541556>
- Romania Eurolibera. (2022). Moscow stock exchange temporarily suspended, Gazprom collapsed, oil at \$ 105. Retrieved April 31, 2022 from <https://romania.eurolibera.org/a/invazie-ucraina-rusia-pret-petrol/31720887.html>
- Tradingeconomics. (2022). MOEX Russia index. Retrieved April 31, 2022 from <https://tradingeconomics.com/russia/stock-market>
- Wikipedia. (2022). Moscow stock exchange history. Retrieved April 31, 2022 from https://hmn.wiki.ro/Moscow_Exchange

CHALLENGES FOR CRYPTOCURRENCY AUDIT, ATTITUDES OF PRACTITIONERS IN THE AUDIT IN THE REPUBLIC OF SERBIA

Nemanja I. Jakovljević

University of Belgrade, Faculty of Economics, Kamenička Street 6, 11000 Belgrade, Serbia,
jakovljevic.i.nemanja@gmail.com

ABSTRACT

Cryptocurrencies are a challenge for auditors worldwide because entities required to audit financial statements can do business with cryptocurrencies. Since the accounting coverage of cryptocurrencies is not yet clearly defined, cryptocurrencies have a particular specific risk that arises due to insufficient knowledge of cryptocurrencies, their treatment and uncertainty with their business from the auditor's perspective. The auditor needs to gain a preliminary understanding of the cryptocurrencies within the entity's operations to the extent sufficient to decide whether to accept the audit engagement or refuse to conduct the audit in the cryptocurrency entity. If it agrees to the meeting, the auditor will need to obtain reasonable assurance about the correctness of the accounting coverage, the established IT controls and the degree of security risk, and the potential impacts on business continuity. The research subject is auditors' attitudes in the Republic of Serbia on the challenges for cryptocurrency auditing and the level of awareness and knowledge about cryptocurrencies and related activities that may affect the planning and implementation of audits. This paper will explain the issue of cryptocurrencies from the auditor's point of view through the analysis of client acceptance and continued engagement, the correctness of the accounting coverage, and the impact on business continuity. The main conclusion is that the persons engaged in auditing in the Republic of Serbia, in most cases, have only a basic knowledge of cryptocurrencies and believe that they need additional training to increase their level of knowledge and expertise.

Keywords: audit, accounting, cryptocurrencies, blockchain.

INTRODUCTION

Principles and standards. The subject of this paper is the analysis of challenges and risks that cryptocurrency business has by the entity that is subject to audit and observed from the aspect of the auditor. Auditing refers to developing a curious mind and mastering decision making (Johnson, & Wiley, 2016). An audit of financial statements is an examination of documents, documents, reports and other information to gather sufficient, adequate and reliable evidence to express an opinion as to whether the audited entity's financial statements present an accurate and fair view of its financial position, results of operations and cash flows. In addition to auditing financial statements, there are audits of the regularity of functions, audits of business expediency and audits of information systems, as well as other assurance services (Jakovljević, 2021). Audit refers to gaining public trust. Auditors serve the public's trust by independent of the companies they audit. Cryptocurrencies are digital or virtual money (Čičak, 2019), i.e. decentralized digital money based on blockchain technology. These are intangible digital tokens created through blockchain technology and provide different user rights. Cryptocurrencies are a digital resource that can be subject to ownership and control by the entity that owns it. It is a resource over which ownership and management can be transferred to other entities or other persons. The Association of Professional Accountants of Canada has defined nine events from the business of cryptocurrencies that can result in material misstatements (Audit Considerations Related to Cryptocurrency Assets and Transactions [CPA], 2018). Those are:

- The entity decides to operate on a cryptocurrency exchange that does not have effective control over the transactions it performs on behalf of the entity and which may directly or indirectly affect the balance and amount of funds held in the entity's accounts;
- The entity uses a digital wallet to store cryptocurrencies that are neglected from the aspect of a security risk (the entity keeps all cryptocurrencies in one place);
- The entity loses the private key, after which it can no longer access the deferred cryptocurrencies;
- An unauthorized party acquires the private key of the entity and steals cryptocurrency;
- The entity erroneously represents ownership of the private key and thus of the related cryptocurrencies provided by that key;
- During the transaction with cryptocurrencies, the entity sends the cryptocurrency to the wrong address from which the cryptocurrency cannot be recovered, which means that the transaction was not realized and there is a permanent loss of cryptocurrency;
- The entity arranges and executes transactions in cryptocurrencies with a party that cannot be identified due to the anonymity of the parties in blockchain transactions;
- At the end of the period, there are significant delays in the processing of cryptocurrency transactions;
- It is difficult to determine the value at which cryptocurrencies should be recorded for financial reporting purposes;

Owning a cryptocurrency by an entity provides an opportunity to realize a direct mutual transaction with another entity that owns the cryptocurrency. It is a transaction without intermediaries such as a bank, other financial institution or any other participant (Jakovljević, 2021). It is based on blockchain technology. The research subject is auditors' attitudes in the Republic of Serbia on the challenges for cryptocurrency auditing and the level of awareness and knowledge about cryptocurrencies and related activities that may affect the planning and implementation of audits. This paper will explain the issue of cryptocurrencies from the auditor's point of view through the analysis of client acceptance and continued engagement, the correctness of the accounting coverage, and the impact on business continuity.

LITERACY REVIEW

Blockchain is a digital transaction book with unique features, which is designed in such a way as to create records that are reliable and accessible. Blockchain technology enables the transfer of different asset classes without independent intermediaries (Wunsche, 2016). It is a shared or distributed digital ledger of transactions over the network of participating computers. The need for third-party management is eliminated because it includes built-in peer-to-peer communication between the computers that participate in it. The computers participating in the chain use an automated process to confirm the transaction format included in the next block. At the moment when reconciliation occurs, then the data is recorded in a partnership. The auditing company is responsible for regulating and defining, within its internal acts, policies and procedures for accepting new clients, continuing engagement with existing clients, and controlling and documenting the mentioned procedures.

The internal act should define and prescribe which data should be collected and analyzed before accepting a new or continuing engagement with existing clients and certain other aspects. These policies and procedures should be designed to provide the auditor with a clear and quality basis for obtaining reasonable assurance as to whether or not to accept or continue the engagement. The existence of cryptocurrencies in the entity's business to consider these issues may cause the need to obtain additional information when taking a client or continuing an engagement. It may raise the question with the auditor as to whether he considered all relevant facts before accepting or continuing the engagement (Jakovljević, 2021). If the entity does business with cryptocurrencies and if that business is materially significant from the point of view of financial reporting and has a

risk of conducting an audit and issuing an audit opinion, the auditor should pay extra attention and select an adequate response. The auditor should accept or continue the engagement when (CPA, 2018):

- Examines the integrity of the entity and does not determine anything that violates the integrity of the entity, including the business purpose for which the entity undertakes transactions and operations with cryptocurrencies;
- Meets ethical requirements;
- Has expert knowledge of cryptocurrencies and meets other requirements in terms of time and other resources required to conduct the engagement;

The auditor is likely to include in its inquiries and communication with the entity matters relating to cryptocurrency transactions and transactions to meet these requirements. The critical consideration is whether there are significant transactions with cryptocurrencies in the business of entities outside the scope of regular operations. If any, the auditor should assess whether this causes significant risks (ISA 315, Identifying and Assessing the Risk of Material Misstatements by Understanding the Entity and Its Environment), whether related parties are involved (ISA 550, Related Parties), and whether there is false financial reporting or embezzlement. Business and transactions with cryptocurrencies may include money laundering, terrorist financing or other criminal activities. The use of blockchain technology, which enables direct trade while maintaining anonymity, makes it significantly more challenging to identify illegal activities.

EMPIRICAL DATA AND ANALYSIS

The research was conducted through a questionnaire that contained five questions that were created with the objectives of determining the degree of assessment of how respondents on a scale of 1 to 5 to assess their willingness to take risks, determining the degree of the evaluation of how respondents on a scale of 1 to 5 consider their knowledge of cryptocurrencies, determine whether respondents have ever traded cryptocurrencies, assess the degree of assessment of whether respondents would be willing to attend cryptocurrency training and cryptocurrency audits, and ascertain whether respondents would be willing to accept audit engagement if they learn that a potential client is significantly trading cryptocurrencies. The questionnaire included persons employed in planning and conducting all types of auditing and assurance services and persons engaged in ancillary activities and related activities, both in the private and public sectors. The questionnaire was pre-defined and distributed to respondents through publicly available mechanisms based on social networks (Jakovljević, 2021). The questionnaire was available for completion during March 2021.

A total of 329 responses were received to the distributed questionnaire. The answers to the questionnaire resulting from the conducted research were analyzed using SPSS and Excel. They were explained in detail in the continuation of the paper and presented in the form of graphical and tabular representations. The initial hypothesis from which the research was started is that persons engaged in auditing in the Republic of Serbia. This hypothesis arose from fieldwork and discussions that included exchanging experiences and opinions with persons involved in audit work. Specific differences in attitudes were observed and attitudes towards risk acceptance and cryptocurrencies. The latter has a greater propensity for risk express readiness to learn about cryptocurrencies and to accept audit engagement when they know that a potential client trades cryptocurrencies significantly.

The research conducted as part of this paper contains limitations that have partially influenced the reduction of its scope and the quantitative and qualitative scope of its results (Jakovljević, 2021), which have maintained a satisfactory level of innovation qualitative perception of knowledge. The first limitation concerns the representativeness of the sample. The sample may not have an acceptable level of representativeness because the data collection process took place when the auditors were very busy conducting the final stages of the audit and gathering audit evidence to issue an audit opinion with the entities concerned and probably did not have enough

time to start filling in the answers to the questionnaire with an adequate level of concentration and interest (Jakovljević, & Jakovljević, 2021). The second limitation is the appearance of a limited number of answers in the form of feedback to the questions from the questionnaire, which was distributed to the selected respondents via social networks.

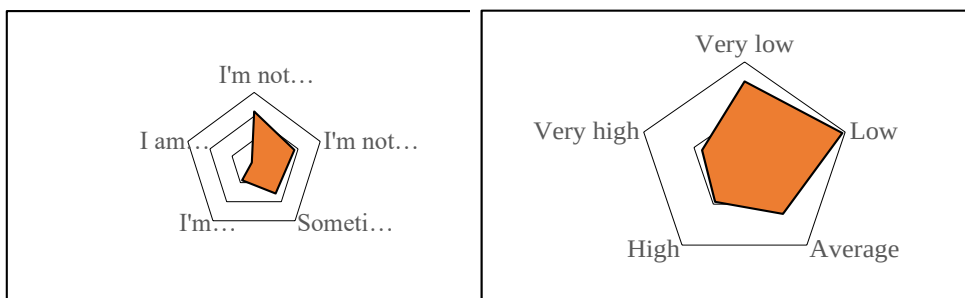
Table 1. Review of research questions.

No.	Text of research question	Aim of the research questions
1	How would you rate your willingness to take risks on a scale of 1 to 5?	Determine how respondents on a scale of 1 to 5 would assess their willingness to take risks.
2	How would you rate your knowledge of cryptocurrencies on a scale of 1 to 5?	Determine how respondents would rate their knowledge of cryptocurrencies on a scale of 1 to 5.
3	Have you ever traded cryptocurrencies?	Determine if respondents have ever traded cryptocurrencies.
4	On a scale of 1 to 5, how would you rate whether you would be willing to attend cryptocurrency training and auditing?	Determine how respondents on a scale of 1 to 5 would rate whether you would be willing to attend training in cryptocurrencies and cryptocurrency auditing
5	How would you rate your willingness to accept an audit engagement on a scale of 1 to 5 if you learned that a potential client was trading cryptocurrencies significantly?	Determine whether they would be willing to accept an audit engagement if they learned that a potential client was trading cryptocurrencies significantly.

A more significant number of answers would provide more excellent support and certainty to the presented conclusions and findings (Jakovljević, 2021). Still, despite this limitation, the given decisions have adequate and appropriate support in the questionnaire results. The third limitation is conditioned by the fact that the respondents may not have been candid when answering the questions from the distributed survey, which can create a distorted picture of the final results and affect the final result. Due to all the above, it is necessary to take the presented data with great caution during their interpretation and official use (Jakovljević, 2021). However, despite the stated limitations, the research that was conducted as a result presented significant findings and conclusions (Jakovljević, 2021) in the field of examining the attitudes of persons engaged in audit work in the Republic of Serbia on cryptocurrencies. The findings presented in this paper can be beneficial and relevant to different stakeholders.

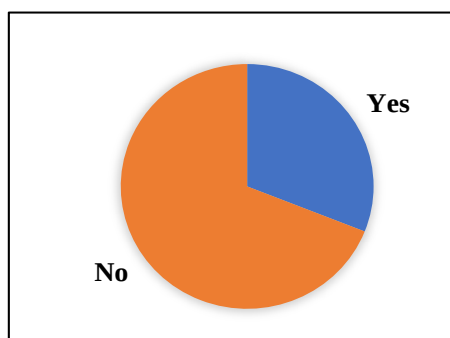
RESULTS AND DISCUSSION

When asked how they would rate their willingness to take risks on a scale from 1 to 5, 110 respondents answered with not ready at all, i.e. 33.43% of the total number, 91 respondents answered with not ready, i.e. 27, 66% of the total number, 79 respondents answered with sometimes I am glad, i.e. 24.01% of the total number, 44 respondents answered with mostly I am ready, i.e. 13.37% of the total number and the remaining five respondents I responded with I am always prepared, i.e. 1.52% of the total number. When asked how they would rate their knowledge of cryptocurrencies on a scale of 1 to 5, 81 respondents answered with very low, i.e. 24.62% of the total number, 97 respondents answered with low, i.e. 29.48% of the total number, 62 respondents answered with an average, i.e. 18.84% of the total number, 47 respondents answered with a high, i.e. 14.29% of the total number and the remaining 42 respondents answered with a very tall, i.e. 12.77% of the total number.



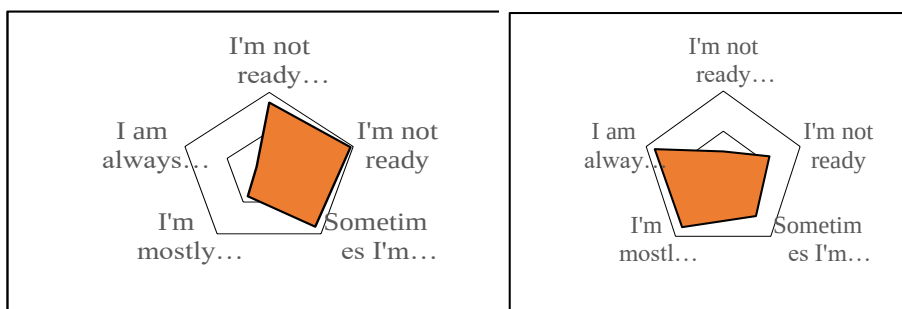
Graph 1. Display of answers to the first and second question.

When asked if you have ever traded cryptocurrencies, 102 respondents answered yes, or 31.00% of the total, and the remaining 227 respondents answered no, or 69.00% of the total.



Graph 2: Display of answers to the third question.

When asked how they would rate on a scale from 1 to 5 whether they would be ready to attend training on cryptocurrencies and cryptocurrency auditing, 87 respondents answered that I was not ready at all, i.e. 26.44% of the total number, 97 respondents responded with I am not prepared, i.e. 29.48% of the total number, 89 respondents answered with sometimes I am ready, i.e. 27.05% of the total number, 41 respondents answered with mostly I am glad, i.e. 12.46% of the total number and the remaining 15 respondents answered with always ready, i.e. 4.56% of the total number. When asked how they would rate their readiness to accept an audit engagement on a scale of 1 to 5 if they found out that a potential client trades in cryptocurrencies to a significant extent, 25 respondents answered that I am not ready at all, i.e. 7.60% of the total, 60 respondents responded with I am not prepared, i.e. 18.24% of the total number, 69 respondents answered with sometimes I am ready, i.e. 20.97% of the total number, 86 respondents answered with mostly I am ready, i.e. 26.14% of the total number and the remaining 89 respondents answered with always ready, i.e. 27.05% of the total number.

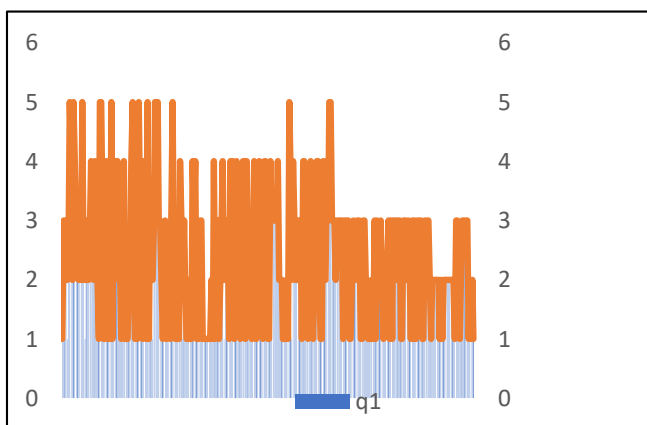


Graph 3. Display of answers to the fourth and fifth question.

CONCLUSIONS

Although cryptocurrency transactions have become commonplace in the global economy (Dmitrović, 2019), there is currently very little content in accounting or auditing standards that can or does refer to cryptocurrencies. Assessing the significance of potential gaps is a challenge, given the nature of the cryptocurrency ecosystem and the associated risks that are evolving rapidly. A forward-looking cryptocurrency tracking approach can help create a basis for identifying potential gaps and areas to prioritize or focus on. Audit techniques Emerging, such as audit data analytics, and new technologies, such as artificial intelligence, robotic process automation, and blockchain, offer challenges and opportunities that will affect the audit of financial and non-financial information in the foreseeable future. Given the rapid evolution of audit evidence available today, it is crucial that auditors have a robust, durable set of tools that allows them to make consistent assessments of the adequacy and appropriateness of the audit evidence obtained. One of the fundamental challenges for regulators and professional organizations is to study the increasing complexity and diversity of audit information, from old paper-based records to blockchain and intangible assets, emphasizing the importance of setting more robust guidelines for evidence-based auditing and verifying information reliability. . Certain information that will be used as evidence in the audit, whether in paper or electronic form, provides proof of the existence of the asset. Other data can only give some proof of the presence of the investment (for example, a record viewed on a blockchain may be subject to consideration of the reliability of the blockchain itself). The inspection of the data related to the claims of existence does not, in any case, have to provide data on the value or ownership of cryptocurrency assets. Likewise, reviewing the documentation confirming the fact of intangible assets does not, in any case, have to provide information on the obligations and rights of the subject about them or the correctness of their stated value in the business books.

The main conclusion is that the persons engaged in auditing in the Republic of Serbia, in most cases, have only a basic knowledge of cryptocurrencies and believe that they need additional training to increase their level of knowledge and expertise.



Graph 4. Display of the main conclusion.

Compared to traditional assets and transactions, audit considerations for cryptocurrencies are not fundamentally different but should be applied in more complex conditions (Demmler, & Dominguez, 2021). This is partly due to the complexity of the IT environment and the lack of any central authority. Additional complexities arise from the anonymity and lack of transparency of transactions, which increases the risk of money laundering and the instability of cryptocurrency values (Albuquerque, & Callado, 2015). There is no central bank or another source for cryptocurrencies. There is no third party you can contact for external verification. It's not like bank accounts, where you could ask the client's bank if the entity has a history with it. There is no central government, so auditors need to rely more on direct inspection. Despite the challenges,

there are sustainable approaches to cryptocurrency revision. A small payment can be made when proving ownership of cryptocurrencies, which is an acceptable way to confirm that the entity is indeed the owner of the cryptocurrency they claim to own. The problem of "fake payment" can be solved by not having wallets connected to actual identity processes. An audit firm could set up its wallet to directly receive a small false payment, which the auditor can send back. The advantage of most cryptocurrencies is that the transactions are public, so it is easy to confirm that the transaction has taken place. Many websites will allow you to see live transactions between different wallet addresses. For most significant cryptocurrencies, there are large enough markets that can provide a satisfactory level of reliability.

LITERATURE

- Albuquerque, B., S., & Callado, M., C. (2015). Understanding Bitcoins: Facts and Questions. *Revista Brasileira de Economia*, 69(1), 3-16.
- Audit Considerations Related to Cryptocurrency Assets and Transactions. (2018). *Chartered Professional Accountants of Canada*. Canada.
- Čičak, J. (2019). *Accounting processing of cryptocurrencies*. Accounting.
- Demmler, M., & Dominguez, A., O., F. (2021). Bitcoin and the South Sea Company: A comparative analysis. *Revista Finanzas y Política Económica*, 13(1).
- Dmitrović, V. (2019). Accounting for cryptocurrencies according to IFRS. In *Proceedings International Symposium on Economics of Eastern Croatia*. Vision and Growth.
- Jakovljević, N. (2021). Analiza osobina revizora. *SPIN21*, 366-374.
- Jakovljević, N. (2021). Analiza uticaja pandemije virusa Covid-19 kroz boravišnu taksu i stavove ispitanika. *Trendovi u poslovanju*. 2(18), 20-29.
- Jakovljević, N. (2021). Nepravilnosti u sprovođenju popisa imovine i obaveza. *Trendovi u poslovanju*. 1(17), 94-104.
- Jakovljević, N. (2021). Politička neutralnost u revizorskoj profesiji, stavovi ispitanika u Republici Srbiji. BizInfo (Blace). *Časopis za Ekonomiju, Menadžment i Informatiku*, 12(2), 23-38.
- Jakovljević, N. (2021). Primena digitalnih igara u revizorskoj profesiji. *SPIN21*, 374-382.
- Jakovljević, N. (2021). Upotreba dronova u revizorskoj profesiji. *SPIN21*, 382-390.
- Jakovljević, N. (2021). Upotreba veštačke inteligencije u reviziji. *STES21*, 277-290.
- Jakovljević, N., & Jakovljević, J. (2021). Uticaj pandemije virusa Covid-19 na odgovornost revizora. *Finansije*, 92-113.
- Johnson, R., & Wiley, L. (2020). *Auditing a practical approach with data analytics* (third edition). Wiley.
- Wunsche, A. (2016). *Technological disruption of capital markets and reporting an introduction to blockchain*. Chartered Professional Accountants of Canada.

LAW SECTION
PRAVO

MALOLETNIK KAO DAVALAC ORGANA ZA TRANSPLANTACIJU

Dragica Živojinović, Nina Planojević

Univerzitet u Kragujevcu, Pravni fakultet, Jovana Cvijića 1, 34000 Kragujevac, Srbija,
nplanojevic@jura.kg.ac.rs

SAŽETAK

Doniranje ljudskog organa je čin humanosti i milosrđa, izraz solidarnosti sa licem kome je organ potreban i njegovom porodicom, pa predstavlja društveno poželjan i nadasve prihvatljiv postupak pojedinca. Uzimanje organa od živog davaoca počiva na principu dobrovoljnosti, a zaštita autonomije pojedinca, njegovog prava na telesni i psihički integritet, dostojanstva, zdravlja, imperativi su koji se moraju poštovati u transplantacionoj praksi. Otuda, kada se na mestu donora nađe maloletno lice koje po pravilu ne poseduje sposobnost za davanje informisanog pristanka, postavlja se pitanje ko umesto njega, a u njegovo ime, može ispoljiti taj humani čin i dopustiti uklanjanje organa iz njegovog tela u svrhu transplantacije? Ovo naročito što za davaoca organa ovaj zahvat nije medicinski indikovano – on neće doprineti poboljšanju ili održanju dobrog stanja njegovog zdravlja; naprotiv, on mu donosi rizike i terete, a zdravstvenu korist treba da donese primaocu organa. Predmet ovog rada je sagledavanje kako je u savremenoj evropskoj nadnacionalnoj i nacionalnoj normativi regulisano pitanje uzimanja organa od maloletnih živih davaoca; a tamo gde je ovako što dopušteno, pod kojim uslovima se to može učiniti. Cilj rada je da se kroz analizu predviđenih uslova za transplantaciju kao mera posebne zaštite maloletnika utvrdi da li je ostvarena ravnoteža između zaštite prava i interesa dece kao pojedinačnog i opšteg interesa i društvene solidarnosti, kao manifestacije opšteg interesa. Ova analiza treba da da odgovor na pitanje da li je etički i pravno prihvatljivo da se na mestu davaoca organa nađe maloletnik i u kom pravcu po ovom pitanju treba da se kreće razvoj razmatrane normative.

Ključne reči: transplantacija organa, maloletni davalac organa, informisani pristanak, zaštita prava i interesa maloletnika.

UVOD

Uzimanje organa od živog davaoca danas predstavlja važnu komponentu transplantacije. Za ovim hirurškim zahvatom postoji potreba kada se primalac nalazi u završnoj fazi otkazivanja organa, a odgovarajući organ nije mogao dobiti sa umrlog lica. Tada se potencijalni davalac najčešće traži među odraslim osobama, primačevim najbližim srođnicima, mada transplantacionoj praksi nisu nepoznati slučajevi uzimanja organa od maloletnika. U Kanadi je jedna takva transplantacija obavljena još 1958. godine gde je petnaestogodišnja devojčica donirala svoj bubrež sestri bliznakinji (Dossetor, 2005). Ovi slučajevi su još brojniji u SAD gde je u periodu od 1987. do 2000. godine 60 maloletnika doniralo svoj bubrež. Od toga su 24 primaoca organa bila deca (40%), a 36 odrasli (60%). Najmlađi donor bila je desetogodišnja devojčica koja je svoj bubrež donirala sestri bliznakinji (Delmonico, & Harmon, 2002). Takođe, u SAD je od 1988. godine odobreno doniranje segmenata jetre od 18 maloletnih davalaca (Thys, Van Assche, Nys, Sterckx, & Borry, 2016). Maloletničko donorstvo organa dopušteno je i u Brazilu, Južnoj Koreji, Japanu, dok je u evropskim državama po ovom pitanju zauzet znatno oprezniji pristup - u periodu između 1986. i 2005. godine u Evropi su među adolescentima zabeležene samo tri donacije bubrega i to u Velikoj Britaniji (Webb, & Fortune, 2006).

Za oprezan pristup pri regulisanju ovog pitanja ima razloga. U odnosu na odrasle davaoce organa, maloletnici se po više osnova nalaze u položaju ranjivosti koji se lako može zloupotrebiti. Zavisni su od drugih, pa se na njihovu volju može uticati, čime se otvara pitanje dobrovoljnosti donacije organa bez koje je ona ne samo pravno i etički neprihvatljiva, nego i kažnjiva. Validnost pristanka davaoca organa kao manifestacije poštovanja čovekove autonomije i prava na samoodređenje u odnosu na telo, u ovom slučaju takođe je sporna. Jer, ukoliko maloletnik ne može

punovažno disponirati pravom na telesni i psihički integritet i dopustiti medicinski zahvat uklanjanja organa iz svog tela u svrhu transplantacije, postavlja se pitanje ko umesto njega, a u njegovo ime, može ispoljiti ovaj čin altruizma?

Predmet ovog rada je sagledavanje kako je u evropskoj nadnacionalnoj i nacionalnoj normativi uređeno pitanje doniranja organa od strane maloletnika. Da li je ono zabranjeno i iz kojih razloga? Da li je ova zabrana apsolutna? Ako je pak dopušteno, koji uslovi kao mere posebne zaštite maloletnika su za to propisani? Predmet razmatranja su prevashodno aktuelna zakonska rešenja, čija analiza treba da nam pruži odgovor na pitanje da li su njima prava i interesi maloletnika adekvatno zaštićeni, što je ne samo pojedinačni nego i opšti interes koji proizilazi iz društvene brige o deci. Ova analiza ima za funkciju i utvrđivanje gde se nalazi ravnoteža između zaštite prava i interesa dece i, sa druge strane, društvene solidarnosti, kao opšteg interesa, u kom smislu ćemo u radu dati predloge *de lege ferenda*.

STANJE U EVROPSKOJ NADNACIONALNOJ REGULATIVI

Najvažniji pravni akti nadnacionalnog karaktera kojima se na području Evrope uređuje transplantacija organa su Konvencija o ljudskim pravima i biomedicini (Council of Europe, 1997), u daljem tekstu: KLJPB, čiji jedan deo je posvećen ovoj tematici (čl. 19-22 KLJPB) i Dodatni protokol Konvencije o ljudskim pravima i biomedicini koji se odnosi na transplantaciju organa i tkiva ljudskog porekla (Council of Europe, 2002), u daljem tekstu: Dodatni protokol. U oba ova dokumenta se uzimanju organa (ili tkiva) od živog davaoca daje drugorazredni značaj u odnosu na pribavljanje organa (ili tkiva) za potrebe transplantacije sa umrlih lica, čime se određuje odnos između ova dva vida transplantacije i postavljaju uslovi za uzimanje organa (i tkiva) od živog davaoca, pa potencijalno, i onog koji je maloletan. U ovom smislu se čl. 19 st.1 KLJPB i čl. 9 Dodatnog protokola predviđa da se u cilju transplantacije, od živog lica organ ili tkivo može uzeti samo radi terapijske koristi primaoca i ako ne postoji na raspolaganju podesan organ ili tkivo umrlog lica, niti postoji alternativna terapijska metoda jednake delotvornosti. Ovo rešenje je potpuno opravdano imajući u vidu da je za davaoca uklanjanje organa iz njegovog tela u svrhu presađivanja u telo primaoca neindikovana medicinska intervencija koja nosi određene rizike po njegov život i zdravlje, usled čega joj treba pristupiti izuzetno, tek ako nema druge odgovarajuće alternative za lečenje primaoca. Ono ide u prilog očuvanja života i zdravlja i zaštite drugih ljudskih prava svakog potencijalnog davaoca, pa i onog koji je maloletan.

Ipak, za zaštitu prava i interesa maloletnika u kontekstu transplantacije organa, najznačajnija je odredba čl. 20 st. 1 KLJPB, odnosno čl. 14 st. 1 Dodatnog protokola, kojom se utvrđuje da uzimanje organa ili tkiva od živog davaoca ne treba preduzimati ukoliko on ne poseduje sposobnost za davanje informisanog pristanka. Shodno ovome, osobe koje ovu sposobnost nemaju - što je po pravilu slučaj sa maloletnicima, ali i punoletnim osobama nesposobnim za rasuđivanje, ne mogu biti davaoci organa ili tkiva. Izuzetno, a uz ispunjenost dodatnih mera zaštite ovih lica koje nacionalna zakonodavstva treba da predvide, KLJPB i Dodatnim protokolom se propisuje da se može dopustiti uzimanje *regenerativnih tkiva* od osoba koje nisu sposobne za informisani pristanak (čl. 20 st. 2 KLJPB i čl. 14 st. 2 Dodatnog protokola). Međutim, kako se KLJPB, ni Dodatnim protokolom, ne određuje šta se podrazumeva pod ovom sposobnošću i sa kojim uzrastom se ona stiče, već se to prepušta nacionalnim zakonodavstvima, ovde treba imati u vidu da se pomenuto ograničenje ne primenjuje na maloletnike određenog uzrasta za koje je nacionalnim propisima predviđeno da imaju sposobnost za davanje pristanka na donaciju organa/tkiva. Ovim dokumentima se takođe ne utvrđuje pojam ljudskog organa – solidnog (uzetog od živog lica) i kadeveričnog (uzetog sa preminule osobe) podobnog za transplantaciju, pa važe medicinski kriterijumi.

Osim pomenutih, po pitanju prihvatljivosti i uslova pod kojima na mestu davaoca organa može biti maloletnik, jednako su važne i generalne odredbe kojima se reguliše pristanak na medicinsku intervenciju i utvrđuju mere zaštite lica nesposobnih za informisani pristanak u kontekstu primene biologije i medicine, sadržane u čl. 6 KLJPB. Tako, u stavu 1 ovog člana se kao opšte pravilo predviđa da se nad licem nesposobnim za informisani pristanak medicinska intervencija može preduzimati jedino ako mu *donosi direktnu korist* - što je veoma diskutabilno

kada se radi o hirurškom zahvatu uklanjanja organa iz tela maloletnika u cilju transplantacije. Stavom 2 člana 6 KLJPB se nadalje predviđa da se u slučaju kada prema nacionalnim propisima maloletnik ne poseduje sposobnost za davanje informisanog pristanka na primenu određene medicinske intervencije, ona može preduzeti jedino uz saglasnost njegovog zakonskog zastupnika ili drugog ovlašćenog lica ili organa predviđenog zakonom. Ovom prilikom se utvrđuje da se i *mišljenje maloletnika* treba uzeti u obzir, srazmerno njegovom uzrastu i dostignutom nivou zrelosti. Najzad, čl. 6 st. 5 KLJPB se predviđa da saglasnost zakonskog zastupnika može biti povučena u bilo koje vreme, pre preduzimanja intervencije, *u najboljem interesu dotične osobe*. Poput standarda za zaštitu maloletnika uspostavljenih na međunarodnom nivou (United Nations General Assembly, 1989), ovim se naglašava da najbolji interes deteta mora biti od prvenstvenog značaja za donošenje odluke da li je ili nije prihvatljivo da maloletnik bude davalac organa za transplantaciju.

Na nivou Evropske Unije na regulisanje pojedinih segmenata materije transplantacije organa usmerena je i Direktiva 2010/53/EU o standardima kvaliteta i bezbednosti ljudskih organa namenjenih transplantaciji (The European Parliament and the Council of the European Union, 2010). Iako se ovom Direktivom osvrće na neke od principa na kojima počiva uzimanje organa od živog davaoca – dobrovoljnost (Живојиновић, 2022) i pribavljanje organa na neprofitnoj osnovi (Ђурђић Милошевић, 2017), njen primarni cilj je uspostavljanje odgovarajućih standarda kvaliteta i bezbednosti u postupcima darivanja, testiranja, karakterizacije, pribavljanja, očuvanja, prevoza i transplantacije organa namenjenih transplantaciji (čl. 2 st. 1 Direktive 2010/53/EU). Na pitanje da li i pod kojim uslovima treba dozvoliti da maloletnik bude davalac organa za transplantaciju pomenuta direktiva ne daje odgovor, već državama članicama prepušta da to samostalno urede.

Brojna su i staleška pravila usvojena od strane udruženja medicinskih poslenika na internacionalnom nivou koja uređuju ovu tematiku, pa budući da primenu imaju i na području Evrope, ukratko ćemo se na njih osvrnuti. Vodećim principima za transplantaciju ljudskih tkiva, ćelija i organa (World Health Organization, 2010), predviđa se da u svrhu transplantacije iz tela živog maloletnika ne treba uklanjati ćelije, tkiva i organe, osim pod uskim izuzecima predviđenim u nacionalnim pravima (Princip 4). U komentaru ovog principa ističe se da se ti izuzeci odnose na donaciju regenerativnih ćelija članu porodice i transplantaciju bubrega između identičnih blizanaca. Svetsko udruženje lekara u svojoj Izjavi o doniranju organa i tkiva (World Medical Association, 2012), postavlja princip da osobe koje nisu u mogućnosti da daju pristanak ne treba smatrati živim davaocima organa, jer nemaju kapacitet da razumeju i dobrovoljno odlučuju. Međutim, i ovde se dozvoljava primena izuzetaka u vrlo ograničenim slučajevima a nakon sprovedene pravne i etičke revizije (Princip 29). Etički komitet Udruženja za transplantaciju objavio je dve Etičke izjave 2004. i 2006. godine, kojima naglašava da maloletnici, odnosno lica koja nemaju sposobnost davanja informisanog pristanka kao manifestacije prava čoveka na samoodređenje u odnosu na telo, ne bi trebalo da se razmatraju kao davaoci bubrega, jetre, pluća, pankreasa ili creva. Pravljenje izuzetka u retkim slučajevima i ovde se dozvoljava, uz isticanje da u tom slučaju mora biti angažovan nezavisni advokat davaoca (The Ethics Committee of the Transplantation Society, 2004; The Ethics Committee of the Transplantation Society, 2006).

STANJE U EVROPSKOJ NACIONALNOJ REGULATIVI

Pri sagledavanju kako je u savremenim evropskim pravima uređeno pitanje maloletničkog donorstva organa za transplantaciju, najpre treba imati u vidu da nisu sve evropske države ratifikovale KLJPB i Dodatni protokol. Od 46 država članica Savet Evrope KLJPB je do danas ratifikovalo 29 država, među kojima su 17 zemlje članice EU. Dodatni protokol je ratifikovan od strane 15 država članica Saveta Evrope, od kojih su 9 članice EU. Kada je to slučaj, države su u obavezi da svoje nacionalne propise usklade sa tamo previđenim rešenjima i ograničenjima.

Donacija organa od živog lica na nacionalnom nivou može biti uređena zakonima, ali i aktima izvršne vlasti, dodatnim smernicama sadržanim u kodeksima prakse ili etičkim vodičima sačinjenim od strane profesionalnih udruženja lekara, etičkih komiteta ili drugih autoriteta iz oblasti

zdravlja ili transplantacije (Ivančić-Kačer, 2013). Za potrebe ovog rada, a zbog njegovog ograničenog obima, naš fokus će biti na zakonskim rešenjima.

U pojedinim pravima regulisanje materije transplantacije ograna, tkiva i ćelija od živog davaoca obuhvaćeno je jednim zakonskim aktom – slučaj Norveške, Švedske, Velike Britanije, Švajcarske, itd; dok je u drugim ona pokrivena sa dva zakona – jednim se uređuje presađivanje organa, drugim tkiva i ćelija – slučaj Srbije, Hrvatske, itd. U evropskim zakonodavstvima ne postoji ni jedinstveno zakonsko određenje ljudskog organa podobnog za transplantaciju. Ovaj pojam je takođe sporan u pravnoj teoriji (Клајн-Татић, 2008). Jasno je da se od živog lica ne mogu donirati svi organi koje je moguće uzeti sa umrle osobe – srce na primer, pa se kao kriterijum podobnosti organa za transplantaciju od žive osobe, pa i maloletnika, uzimaju pravila transplantacione medicine: to su jedan od parnih organa – bubreg, potom delovi jetre, pankreasa, pluća, creva, u kom kontekstu su i ovde predmet naše analize.

Za sagledavanje zaštite prava i interesa maloletnika kao davaoca organa, mora se imati u vidu da postoji izvestan broj nacionalnih zakonodavstava koja predviđaju da maloletnici određenog uzrasta poseduju dovoljan stepen kognitivnog i emocionalnog razvoja koji uključuje sposobnost razumevanja prirode i posledica transplantacije organa. KLJPB ne isključuje ovakvu mogućnost, međutim, važno je napomenuti da se i u ovom slučaju dopuštenost donacije organa od strane maloletnika sposobnih za pristanak vezuje za ispunjenost jednog broja dodatnih uslova, koji su u funkciji njihove povećane zaštite.

Ipak, ono što je dominantno za evropska prava i što definiše njihov odnos prema prihvatljivosti doniranja organa od strane maloletnika je da se u kontekstu primene transplantacionih propisa maloletnikom smatra pojedinac koji nije dostigao uzrast potreban za sticanje poslovne sposobnosti a koji se vezuje za navršenih 18 godina života (Thys et al., 2016). Kako ćemo u nastavku rada videti, ovakvo stanovište se u nacionalnim propisima ispoljava uslovljavanjem dopuštenosti uzimanja organa od živog lica u svrhu presađivanja u telo druge osobe davaočevim punoletstvom i poslovnom sposobnošću, što automatski isključuje maloletnika kao potencijalnog donora.

Imajući navedeno u vidu, evropska nacionalna zakonodavstva možemo podeliti u dve grupe – u jednoj su ona koja zabranjuju doniranje organa od strane maloletnika; u drugoj, ona koja to dozvoljavaju, uz ispunjenost dodatnih uslova kao mera njihove specijalne zaštite.

ZABRANA DONIRANJA ORGANA OD STRANE MALOLETNIKA

Zabrana doniranja organa od strane maloletnika u svrhu transplantacije je rešenje prihvaćeno u ogromnoj većini evropskih prava (Thys et al., 2016). Ona proizilazi iz striktno utvrđenog uslova za uzimanje organa od živog davaoca – da to može biti punoletna i poslovno sposobna osoba, odnosno punoletna i osoba sposobna za rasuđivanje. Među njima su Nemačka (Abschnitt 3, Par. 8 (1) 1. Gesetz über die Spende, Entnahme und Übertragung von Organen und Geweben (Transplantationsgesetz – TPG), Švajcarska (čl. 12. st. 1 i čl. 13 st. 1 Federal Act on the Transplantation of Organs, Tissues and Cells), Luksemburg (čl. 2. (1) c) Loi du 25 juin 2015 modifiant la loi du 25 novembre 1982 réglant le prélèvement de substances d'origine humaine), Srbija (чл. 17 ст. 1 тачка 1 Закона о пресађивању људских органа), Hrvatska (Zakon o presađivanju ljudskih organa u svrhu liječenja, 2012), Crna Gora (чл. 28 Закона о узимању и пресађивању људских органа у сврху лечења,) itd. Od ovog, imperativno utvrđenog pravila ne predviđa se nijedan izuzetak, ni uz ispunjenosti bilo kakvih dodatnih uslova. Kada je u pitanju uzimanje organa u svrhu transplantacije, ova zabrana je apsolutna iako pojedina zakonodavstva iz ove grupe maloletnike određenog uzrasta smatraju sposobnim za davanje informisanog pristanka na primenu predložene medicinske mere iz domena zdravstvene zaštite (videti na primer, чл. 19 ст. 4 Закона о правима пацијената Републике Србије). U ovim pravima se dakle polazi od stanovišta da medicinska intervencija ovakvog karaktera nije u najboljem interesu deteta, pa je *lex specialis* transplantacionim propisima ne dozvoljavaju ni uz pristanak njegovog zakonskog zastupnika, ni uz odobrenje drugog tela koji bi procenjivao njenu prihvatljivost u konkretnom slučaju.

Ovakvo stanovište nije teško argumentovati, bilo da se posmatra iz ugla medicine, prava ili etike. Uzimanje organa u svrhu presađivanja za davaoca ne predstavlja medicinski indikovani zahvat, pa je zbog ozbiljnosti rizika kojim bi se maloletnik njegovim preduzimanjem mogao izložiti upitna njegova opravdanost, zbog čega je takođe sporna njegova kompatibilnost sa najboljim interesom deteta (Cheyette, 2000). Diskutabilno je nadalje postojanje potrebnog nivoa sposobnosti za rasuđivanje ako bi se za ovakvo što tražio njegov pristanak (Lyons, 2011). Ovde se radi o ozbiljnom, invazivnom hirurškom zahvatu, pa je pitanje da li bi maloletnik pre traženog pristanka adekvatno razumeo pružene informacije, mogao da sagleda njegove kratkoročne i dugoročne posledice, rizike zahvata, koristi po primaoca, i da li bi njegova odluka po ovom pitanju mogla poneti epitet zrele i promišljene odluke, pa se kao potpuno opravdana nameće potreba zaštite ove ranjive kategorije pacijenata.

Donacija organa je čin humanosti, izraz potrebe da se drugom pomogne, što su nadasve plemeniti motivi; međutim, ako davalac organa nije sposoban za davanje informisanog pristanka, ako ne može razumeti svrhu i suštinu transplantacije, postavlja se pitanje ko umesto njega, a u njegovo ime, može ispoljiti taj humani čin i dopustiti uklanjanje organa iz njegovog tela u svrhu presađivanja u telo drugog lica? Roditelj? Staralac? Transplantacioni hirurg? Etički odbor? Sud? Zbog nedovoljnog životnog iskustva, zavisnosti od drugih - najčešće od roditelja, koji po pravilu daju pristanak na primenu predložene medicinske intervencije ako maloletnik nema tu sposobnost, oni mogu biti izloženi pritiscima, pa čak i prinudi, što nosi opasnost od njihove zloupotrebe (Bonk, 2008). Iz etičkog ugla posmatrano, nije li zadatak društva da pomaže maloletnicima, da im pruža zaštitu u svim segmentima koje dotiče njihov rast i razvoj, a ne da ih izlaže zdravstvenim i psihološkim rizicima preduzimanja za njih neindikovanog medicinskog zahvata (Campbell, Wright, Greenberg, & Grant, 2013).

DOPUŠTENOST DONIRANJA ORGANA OD STRANE MALOLETNIKA

Mali je broj evropskih prava koja dozvoljavaju maloletničku donaciju organa. To su Norveška, Švedska, Velika Britanija (izuzev Škotske), Belgija i Irska. Do nedavno je to bilo dopušteno i u Luksemburgu, ali je poslednjim izmenama tamošnjih transplantacionih propisa, ova mogućnost zabranjena. U cilju analize pod kojim uslovima kao merama specijalne zaštite maloletnika je to dozvoljeno, a zbog ograničenog obima rada, analiziraćemo rešenja iz norveškog, švedskog i prava Velike Britanije. Ona u dovoljnoj meri oslikavaju stanje normative u ostalim državama koja prihvataju ovu soluciju, što daje prostora za njihovu adekvatnu ocenu i predloge *de lege ferenda*.

Norveška. U pravu Norveške, a shodno opštim uslovima za uzimanje organa ili drugog biološkog materijala od živog davaoca u cilju transplantacije propisanih zakonom (Lov om transplantasjon, sykehusobduksjon og avgivelse av lik m.m. [Transplantasjonsloven]), ovaj medicinski zahvat je dozvoljen ako je davalac za to dao punovažan informisani pristanak u pismenoj formi i ako se ovom intervencijom neposredno ne ugrožava njegov život i zdravlje (§ 1 (1) Transplantasjonsloven). Sposobnom za davanje informisanog pristanka smatra se osoba koja je navršila 18 godina života i koja je sposobna za rasuđivanje. Uzimanje organa od lica ispod 18 godina života takođe je dopušteno u ovom pravu, ali ako postoje specijalni razlozi koji to opravdavaju. Uslovi dopuštenosti doniranja organa od strane maloletnika su da je on sposoban za pristanak – što je u skladu sa KLJPB koju je Norveška ratifikovala (ali ne i Dodatni protokol), i da je pristanak dao njegov staralac, odnosno zakonski zastupnik (§ 1 (2) Transplantasjonsloven).

Sudeći prema § 1 (3) transplantasjonsloven, uzimanje organa od maloletnog davaoca dopušteno je uz ispunjenost gore navedenih uslova ako ima navršenih 12 do 18 godina života. Od osoba mlađih od 12 godina u svrhu transplantacije mogu se, takođe pod propisanim uslovima, uzimati samo *obnovljiva tkiva*. Dopunski uslov je i da je ova intervencija odobrena od strane *County Medical Officer* (§ 1 (4) Transplantasjonsloven).

Davanju pristanka od strane maloletnika i njegovog zakonskog zastupnika treba da prethodi postupak informisanja gde je lekar u obavezi da im pruži sve relevantne informacije koje su bitne za odluku o pristanku i mora se uveriti da su davalac i njegov zakonski zastupnik razumeli sadržaj i značaj informacija koje su im upućene (§ 1 (5) Transplantasjonsloven).

Nakon sagledavanja uslova uz čije ispunjenje maloletnik od navršene 12-18 godine života može biti donor organa, kao nedostatak norveške normative vidimo to što specijalni razlozi koji opravdavaju ovaj hirurški zahvat nisu zakonom definisani, što ostavlja postora za zloupotrebu dece za potrebe transplantacije. Pretpostavljamo da je to nepostojanje drugog kompatibilnog donora, blizak srodnički odnos sa primaocem organa – mada se u norveškom pravu ne postavljaju ograničenja po ovom pitanju, da se radi o transplantaciji koja spasava primaočev život, odnosno da je urgentna itd., ali svakako je te razloge trebalo uključiti u zakonsku regulativu. Ipak, dobro je što postoji zabrana da deca mlađa od 12 godina budu davaoci organa.

Druga rezerva tiče se zahteva za postojanjem pristanka maloletnog lica. Naime, pozitivnim smatramo to što su maloletnici uključeni u postupak donošenja odluka koji utiču na njihov život i zdravlje. Dilema je, međutim, da li deca pomenutog uzrasta mogu biti sposobna za davanje pristanka na donaciju organa, odnosno da li su u stanju da procene njene posledice, rizike i koristi, a posebno da slobodno izraze svoju volju, bez nedopuštenih uticaja na njeno formiranje i ispoljavanje. Jer ukoliko su sposobni za pristanak, za validno disponiranje svojim pravom na telesni i psihički integritet, što je potrebno utvrditi u svakom konkretnom slučaju, čemu onda zahtev za pristankom njihovog zakonskog zastupnika? Istina, pristanak zakonskog zastupnika maloletnika mogao bi se smatrati merom dodatne zaštite, posebno što su prema međunarodnim standardima o pravima dece kao i porodičnopravnim propisima roditelji, odnosno staralac dužni da se staraju o podizanju i razvoju deteta, što svakako uključuje brigu o njegovom životu i zdravlju (United Nations General Assembly, 1989). Međutim, njena vrednost je upitna, posebno kada se na ovom mestu nađu roditelji maloletnog davaoca. Pitanje je naime, koliko njihov pristanak može biti rezultat objektivne, racionalne odluke, naročito ako su i primalac i davalac organa njihova deca i da li je moguće da roditelji u ovom slučaju postupaju u najboljem interesu oba deteta (Zinner, 2004)?

Što se tiče zahteva da maloletni davalac i njegov zakonski zastupnik pre pristanka na medicinsku intervenciju budu informisani o svim relevantnim činjenicama značajnim za odluku o pristanku, koje su razumeli, to je uslov neophodan za primenu bilo koje medicinske intervencije iz domena zdravstvene zaštite, uslov punovažnog pristanka, pa se ne može okarakterisati kao mera dodatne zaštite maloletnika. Isto se može reći za odobrenje od strane nezavisnog kompetentnog tela, koje treba da posluži kao garancija ispunjenosti zakonskih uslova i etičke opravdanosti uzimanja organa od maloletnog davaoca. Ovo odobrenje nesporno, predstavlja meru zaštite prava, interesa i bezbednosti davaoca (i primaoca) organa, ali ono je u državama koje zabranjuju doniranje organa od strane maloletnika deo standardne procedure kroz koju prolazi svaki postupak transplantacije.

Verovatno pod pritiskom ovih dilema u Norveškoj do sada nije odobren ni jedan slučaj doniranja organa od strane maloletnika (Van Assche et al., 2016).

Švedska. Švedska nije ratifikovala ni KLJPB ni Dodatni protokol, pa se ovim aktima postavljena ograničenja za uzimanje organa od maloletnika na nju ne odnose. Prema švedskom Zakonu o transplantaciji (Lag, 1995; 831 om transplantation) biološki materijal, pa i ljudski organ, maloletnik može donirati u svrhu transplantacije ako su kumulativno ispunjeni sledeći uslovi: - da se davalac nalazi u srodničkom odnosu sa primaocem organa; - da nije moguće da se kompatibilan organ dobije od neke druge osobe; - da je pristanak na donaciju organa dao zakonski zastupnik maloletnog davaoca; - da se davalac ne protivi ovoj intervenciji; - da je dozvolu za uzimanje organa dao Nacionalni odbor za zdravlje i socijalnu pomoć (*National Board of Health and Welfare*) nakon što je utvrdio postojanje opravdanih razloga za to. Zahtev za davanje dozvole za uzimanje organa od maloletnika Nacionalnom odboru podnosi njegov zakonski zastupnik uz odobrenje davaočevo transplantacionog hirurga koji odlučuje o opravdanosti transplantacije (section 8 Lag (1995:831) om transplantation).

Pre davanja pristanka zakonskog zastupnika maloletnog davaoca, hirurg koji ima pravo da odluči o opravdanosti transplantacije je u obavezi da ga lično informiše o svim relevantnim činjenicama vezanim za ovu proceduru, a posebno o mogućim rizicima i da se uveri da je on razumeo značenje datih informacija (section 10 Lag (1995:831) om transplantation).

Kao što se može videti, prvi uslov dopuštenosti doniranja organa od strane maloletnika u švedskom pravu je da se on sa primaocem nalazi u srodničkom odnosu. Njegovo propisivanje je u funkciji zaštite prava i interesa maloletnika jer, prvo, znatno sužava situacije kada on može biti davalac, a drugo, za cilj ima sprečavanje komercijalizacije ljudskog tela i trgovinu organima, koja je postala globalni problem (Ivančić-Kačer, 2012; Budiani-Saberi, 2007). Međutim, u mnogim evropskim zakonodavstvima u kojima je zabrana uzimanja organa od maloletnog davaoca apsolutna, to je jedan od uslova za donaciju organa od živog lica koje je punoletno i sposobno za pristanak (videti na primer, чл. 17. ст. 1 тачка 1 и чл. 18 Закона о пресађивању људских органа Републике Србије, Abschnitt 3, Par. 8 (1) Gesetz über die Spende, Entnahme und Übertragung von Organen und Geweben), pa se postavlja pitanje da je ova zaštita maloletnika dovoljna?

Sledeći uslov je da se kompatibilan organ ne može dobiti od neke druge, pretpostavljamo odrasle osobe sposobne za pristanak. I on se može oceniti kao mera dodatne zaštite maloletnika jer se njime, kao i prvim uslovom, ograničava mogućnost da se deca nađu na mestu davaoca organa. Polazeći od supsidijarnosti uzimanja organa od živog lica (Radišić, 2008), ovim se dopušta da se maloletnik razmatra kao potencijalni donor tek ukoliko se organ ne može pribaviti ni sa umrlog lica, niti od živog donora sposobnog za pristanak (Klajn-Tatić, 2007). Mišljenja smo da bi se ova zaštita maloletnika još mogla unaprediti propisivanjem da davanje organa u konkretnom slučaju ima potencijal da spase život primaocu, čime bi se stavio akcenat na urgentnosti transplantacije.

Drugačije od norveškog rešenja, švedski zakonodavac polazi od stanovišta da maloletnici zbog njihovog uzrasta i kognitivnih sposobnosti nisu sposobni za davanje punovažnog informisanog pristanka na doniranje organa, pa se njegova dopuštenost uslovljava pristankom maloletnikovog zakonskog zastupnika, što je treći uslov. Međutim, kako se ovde donacija organa dozvoljava samo u korist primaoca sa kojim se davalac nalazi u srodničkom odnosu, rezerva koju smo napred izneli po pitanju objektivnosti i sposobnosti zakonskog zastupnika maloletnika da proceni da li je ova medicinska intervencija u njegovom najboljem interesu, stoji i ovde (Buchanan, & Brock, 1990). Takođe, i na ovom mestu važi kritika po pitanju prihvatljivosti ispoljavanja humanosti u tuđe ime.

U pravu Švedske se dalje zahteva da se maloletnik ne protivi uklanjanju organa u cilju transplantacije. Postavljanje ovog uslova ima za cilj obezbeđivanje da dete ne može biti prinuđeno na donorstvo. U ovom smislu, protivljenje maloletnika donaciji organa, čak i ako za to postoji pristanak njegovog zakonskog zastupnika, predstavlja prepreku transplantaciji. Svrhu ovog uslova vidimo u poštovanju autonomije, prava na telesni integritet i dostojanstva svakog pojedinca i obezbeđivanju mogućnosti da lica koja nisu sposobna za davanje informisanog pristanka u najvećoj mogućoj meri budu uključena u postupak donošenja odluke koja se tiče njihovog života i zdravlja, što je pozitivno i proizilazi iz međunarodnih i nadnacionalnih akata čiji je cilj zaštita prava dece (Council of Europe, 2012).

Ka zaštiti prava i interesa maloletnika usmeren je i uslov da nezavisno, kompetentno telo – *National Board of Health and Welfare*, treba da proceni ispunjenost zakonskih uslova i etičke opravdanosti uzimanja organa u cilju transplantacije. Međutim, kao što smo istakli u analizi mera zaštite maloletnog davaoca u norveškom pravu, ovo je obavezan element svakog postupka transplantacije i onda kada u njega nije uključeno dete kao donor. Odobrenje davaočevog transplantacionog hirurga koji poseduje znanje i stručnost neophodnu za pažljivu procenu rizika i sagledavanje medicinskih i etičkih razloga (ne)opravdanosti transplantacije u konkretnom slučaju, smatramo korisnim uslovom koji doprinosi zaštiti prava i interesa maloletnika. Ovo posebno što priroda lekarskog poziva uključuje human odnos prema pacijentu, što pacijentovo zdravlje i dobrobit predstavljaju osnovnu obavezu lekara, a poštovanje principa medicinske etike su impertiv u skladu sa kojim se postupa, pa njihova objektivnost ne bi smela da bude upitna.

Kao i u Norveškoj, ni u Švedskoj do sada nije registrovan ni jedan slučaj uzimanja organa od maloletnog davaoca (Van Assche et al., 2016).

Velika Britanija. Ova država takođe nije ratifikovala ni KLJPB ni Dodatni protokol. U Velikoj Britaniji – Engleskoj, Velsu i Severnoj Irskoj (sa izuzetkom Škotske) a prema tamošnjoj normativi, ne postoji ograničenje po pitanju uzrasta maloletnika koji može biti davalac organa u svrhu transplantacije (Human Tissue Act 2004, 2006). Kada su u pitanju maloletnici koji nisu

sposobni za davanje informisanog pristanka, postupak doniranja organa sastoji se u sledećem: lekar koji ima kliničku odgovornost za davaoca organa podnosi zahtev Upravi za ljudska tkiva (*Human Tissue Authority*) koja između ostalog donosi odluku o uzimanju organa od živog davaoca (R. 11(2) Human Tissue Act). U cilju sprečavanja trgovine organima, pre donošenja odluke Uprava za ljudska tkiva mora se uveriti da za organ koji je predmet transplantacije nije data nikakva naknada, da postoji odgovarajući informisani pristanak i da su za to ispunjeni ostali zakonski uslovi (R. 11(3) Human Tissue Act).

Takođe, pri odlučivanju Uprava za ljudska tkiva mora uzeti u obzir i izveštaj podnet od strane nezavisnog procenitelja –*Independent Assessor*. On je dužan da obavi odvojene razgovore sa maloletnim donatorom, njegovim zakonskim zastupnikom i primaocem organa, u cilju provere da li je donor bio izložen pretnji ili prinudi i potvrdi da je pristanak zakonskog zastupnika dat slobodno i na osnovu potpunih informacija koje je adekvatno razumeo (R. 11(6) –11 (9) Human Tissue Act). Iako aktuelnim zakonom nisu predviđeni nikakvi dodatni uslovi za uzimanje organa ili dela organa od maloletnih davaoca, u Kodeksu prakse Uprave za ljudska tkiva preporučuje se pribavljanje sudskog odobrenja pre izvođenja ovog medicinskog zahvata (Human Tissue Authority, 2020).

Pri razmatranju dozvoljenosti uzimanja organa od maloletnog davaoca i analizi mera njihove zaštite, treba imati u vidu da prema pravu Engleske, Velsa i Severne Irske, maloletnici mogu biti sposobni za davanje informisanog pristanka, a prema *common law* doktrini o *Gillick* kompetenciji. Shodno ovoj doktrini, sposobnost za davanje informisanog pristanka ima maloletnik koji u potpunosti može da razume prirodu i posledice nameravane medicinske intervencije (Van Assche et al., 2016). U ovom slučaju, procedura uzimanja organa od maloletnika sposobnog za pristanak je gotovo identična onoj koja se odnosi na maloletnika koji to nije, s razlikom što je dovoljan samo njegov pristanak, a ne i njegovog zakonskog zastupnika. Iako ovde za maloletničko donorstvo nisu propisani nikakvi dodatni uslovi, u napred pomenutom Kodeksu prakse se i u ovom slučaju preporučuje uključivanje u postupak odlučivanja roditelja davaoca, odnosno njegovog zakonskog zastupnika i pribavljanje sudskog odobrenja pre uzimanja organa.

Postojanje dodatnih mera zaštite maloletnika sposobnih za pristanak na donaciju organa, smatramo pozitivnim rešenjem. Pored uvažavanja njihovog intelektualnog kapaciteta za donošenje ovakve odluke, mogućnosti razumevanja pruženih informacija i voluntarizma koji svi zajedno pristanak na donaciju čine punovažnim, suštinu uvođenja ovih mera vidimo u prepoznavanju potrebe da im ipak, zbog emotivne nezrelosti i nedovršenog psihofizičkog razvoja, neku dodatnu zaštitu treba pružiti.

Međutim, nedovoljnom smatramo zaštitu prava i interesa maloletnika nesposobnih za pristanak na donaciju organa. U britanskom pravu ne postoji donja starosna granica za maloletničko donorstvo organa. S obzirom da se kod ove kategorije maloletnika kao uslov za dopuštenost donacije traži saglasnost zakonskog zastupnika maloletnika, a imajući u vidu napred iznete sugestije o ograničenjima i nedostacima ovog uslova, kao i da se ne zahteva postojanje srodničkog odnosa davaoca i primaoca organa, niti da se donorstvo uslovljava određenim uzrastom primaoca organa, mišljenja smo da ovo rešenje maloletnike izlaže opasnosti od mogućih zloupotreba.

Učešće u postupku odobrenja doniranja organa lekara koji ima kliničku odgovornost za davaoca organa, nezavisnog procenitelja, Uprave za ljudska tkiva, pa i suda, jesu mere koje potencijalnu zloupotrebu treba da spreče, što je pozitivno. Međutim, zapitajmo se, zar ne treba stvari postaviti drugačije – zaštititi maloletnike koji nemaju sposobnost davanja informisanog pristanka onemogućavanjem da neko drugi u njihovo ime odobrava i dozvoljava uklanjanje organa iz njihovog tela u cilju presađivanja u telo primaoca organa.

ZAKLJUČCI

U ogromnoj većini evropskih država maloletnik ne može biti davalac organa za transplantaciju, ni pod kojim uslovima. Ovim stanovištem se ne samo podržava rešenje zauzeto u KLJPB i Dodatnom protokolu prema kome živi davalac može biti lice sposobno za pristanak, nego se zaštita maloletnika podiže na još viši nivo, propisivanjem da davalac može biti samo punoletno i poslovno sposobno lice, odnosno punoletno i lice sposobno za rasuđivanje, čime se maloletnici

apsolutno isključuju kao potencijalni donori. Trenutno, maloletničko donorstvo organa je dozvoljeno u pet evropskih država - Norveškoj, Švedskoj, Velikoj Britaniji (izuzev Škotske), Belgiji i Irskoj, uz ispunjenost izvesnog broja uslova, kao mera njihove posebne zaštite.

Ova zabrana ima svoje medicinsko, pravničko i etičko opravdanje, iz kojih razloga, pretpostavljamo, u evropskim državama koje ovo dopuštaju, nema ili je neznatan broj realizovanih transplantacija sa maloletnikom kao donorom. Radi se o invazivnom, za davoca neindikovanom medicinskom zahvatu, koji mu ne donosi direktnu korist, niti je u njegovom najboljem interesu. Rizici doniranja organa po zdravlje davaoca su više nego minimalni (Van Assche et al., 2016), pa je naročiti oprez potreban kada se na ovom mestu nađe dete ili adolescent čiji psihofizički i emotivni razvoj nije dovršen. Pravnički posmatrano, validnost pristanka koju za ovakvu medicinsku intervenciju daje zakonski zastupnik maloletnika, pod velikim je znakom pitanja, jer njegovim davanjem on uveliko krši dužnost staranja o podizanju i razvoju deteta, njegovom životu i zdravlju. Takođe, kada se za dopuštenost donacije traži pristanak maloletnika, zbog njegove zavisnosti od drugih, sporno je da li je slobodno izrazio svoju volju po ovom pitanju. Iz etičkog ugla, maloletnicima kao pripadnicima ranjive populacije treba pružiti zaštitu u svim segmentima koje dotiče njihov rast i razvoj, a izlaganje zdravstvenim i psihološkim rizicima uzimanja organa u svrhu transplantacije ne može se okarakterisati kao zaštitničko ponašanje. U ovom smislu, zabranom maloletničkog doniranja organa u potpunosti su zaštićeni prava i interesi maloletnika i kao pojedinačni i kao opšti interes.

Gde je onda balans između ostvarenja ovog interesa i društvene solidarnosti, kao opšteg interesa? U stručnoj literaturi postoji stanovište da se ova ravnoteža nalazi u propisivanju izuzetka od zabrane maloletničkog doniranja kada su za to ispunjeni određeni uslovi, kao mere njihove dodatne zaštite, a što je prihvaćeno u jednom broju savremenih evropskih zakonodavstava. Navodi se da je apsolutna zabrana uzimanja organa od maloletnih davaoca takođe moralno problematična jer zanemaruje njihovu spremnost da doniraju (Robbennol, Weisz, & Lawson, 1995). Posebno se naglašava argument da donacija može biti u najboljem, psihološkom intersu maloletnika koji može nadmašiti rizike i terete uzimanja organa, u vidu prevencije stresa zbog gubitka voljene osobe, odsustva krivice što se nije pomoglo dragoj osobi kada maloletnik odraste, pozitivnih osećanja iz altruističkog čina donacije (Month, 1996). Razumljivi su nam ovi argumenti, međutim, problematično je to što uslovi maloletničkog donorstva "pate" od značajnih nedostataka, bilo da se ne mogu smatrati merama dodatne zaštite jer su uslov uzimanja ograna od punoletne osobe sposobne za pristanak, bilo da zbog izvesnih ograničenja, na koja je u radu ukazano, maloletnicima ne pružaju istinsku zaštitu.

Za ostvarenje interesa društvene solidarnosti i pomoći bolesnom čoveku putem obezbeđenja dovoljnog broja organa podobnih za presađivanje, potrebno je pojačati aktivnosti na praćenju i analizi uspešnosti transplantacionih programa, predlaganju mera za njihovo unapređenje i planiranju i sprovođenju kontinuiranih zdravstveno-obrazovnih sadržaja na temu davanja i presađivanja organa kako bi se povećala svest građana o značaju donacije organa, posebno sa umrlih lica. Takođe treba ulagati u razvoj nauke i medicine i obezbediti alternativne načine dobijanja organa podobnih za transplantaciju – već se uveliko govori o ksenotransplantaciji, presađivanju delova tela sa životinja na čoveka. Na ovaj način će se sprečiti nastanak situacija gde se može pojaviti potreba za maloletničkim doniranjem organa, zaštititi se njihova prava, interesi i bezbednost u kontekstu transplantacije, i istovremeno ostvariti društvena solidarnost.

LITERATURA

- Bonk, K. (2008). Minors as Living Organ Donors: Protecting Minors from Martyrdom. *Children's Legal Rights Journal*, 28, 45-73.
- Buchanan, A., & Brock, D. (1990). *Deciding for Others: The Ethic of Surrogate Decision Making*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Budiani-Saberi, D. (2007). Facilitating Organ Transplants in Egypt: An Analysis of Doctors Discourse. *Body and Society*, 13(2), 125-149.
- Campbell, M., Wright, L., Greenberg, R., & Grant, D. (2013). How Young Is Too Young to Be a Living Donor? *American Journal of Transplantation*, 13(7), 1643-1649.

- Cheyette, C. (2000). Organ Harvests from the Legally Incompetent: An Argument against Compelled Altruism. *Boston College Law Review*, 41(2), 465–515.
- Council of Europe. (1997). Convention for the protection of Human Rights and Dignity of the Human Being with regard to the Application of Biology and Medicine. *Convention on Human Rights and Biomedicine*, Oviedo.
- Council of Europe. (2002). Additional Protocol to the Convention on Human Rights and Biomedicine concerning Transplantation of Organs and Tissues of Human Origin, Strasbourg.
- Council of Europe. (2012). Recommendation CM/Rec(2012)2 of the Committee of Ministers to member States on the participation of children and young people under the age of 18. Preuzeto 17.04.2022. sa <https://rm.coe.int/168046c478>
- Delmonico, F. L., & Harmon, W. E. (2002). The use of a minor as a live kidney donor. *American Journal of Transplantation*, 2(4), 333–336.
- Ђурђић Милошевић, Т. (2017). Основни правни принципи трансплантације органа. У М. Мићовић (Ур.), *XXI век – Век услуга и услужног права* (стр. 307-318). Крагујевац: Правни факултет у Универзитета у Крагујевцу.
- European Parliament and the Council of the European Union. (2010). Directive 2010/53/EU of the European Parliament and of the Council of 7 July 2010 on Standards of Quality and Safety of Human Organs Intended for Transplantation, Preuzeto 03.04.2022. sa <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:32010L0053>
- Dossetor, J. (2005). *Beyond the Hippocratic Oath: A Memoir on the Rise of Modern Medical Ethics*. Edmonton, AB: The University of Alberta Press.
- Federal Act on the Transplantation of Organs, Tissues and Cells. (2022). Report. Preuzeto 25.03.2022. sa <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2007/279/en>
- Gesetz über die Spende, Entnahme und Übertragung von Organen und Geweben (Transplantationsgesetz – TPG). (2022). Report. Preuzeto 09.04.2022. sa <https://www.gesetze-im-internet.de/tpg/TPG.pdf>
- Human Tissue Act. (2006). Regulations 2006. Preuzeto 20.03.2022. sa <https://www.legislation.gov.uk/ukxi/2006/1659/contents/made>
- Human Tissue Authority. (2020). Donation of solid organs and tissue for transplantation, Code of Practice. Preuzeto 23.03.2022. sa <https://content.hta.gov.uk/sites/default/files/2020-11/Code%20F%20part%201.pdf>
- Ivančić-Kačer, B. (2012). Pravni promet ljudskim organima, *Pravni život*, 9, 485-461.
- Ivančić-Kačer, B. (2013). Nova pravna regulativa transplantacije organa u Hrvatskoj. *Pravni život*, 9, 283-296.
- Klajn-Tatić, V. (2007). Etička i pravna razmatranja donorstva inter vivos. *Pravni život*, 9, 331-346.
- Klajн Татић, В. (2008). Легитимност донорства људских органа на комерцијалној основи. *Анали ПФБ*, 1, 108- 125.
- Lag. (1995). Om transplantation m.m. Preuzeto 11.04.2022. sa https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-1995831-om-transplantation-mm_sfs-1995-831
- Loi du. (2015). 25 juin 2015 modifiant la loi du 25 novembre 1982 réglant le prélèvement de substances d'origine humaine. Preuzeto 10.04.2022. sa <https://legilux.public.lu/eli/etat/leg/loi/2015/06/25/n1/jo>
- Lov om transplantasjon. (2022). sykehusobduksjon og avgivelse av lik m.m. [transplantasjonsloven]. Preuzeto 10.04.2022. sa <https://lovdata.no/dokument/NLO/lov/1973-02-09-6>
- Lyons, B. (2011). Obliging Children. *Med Law Rev*, 19(1), 55-85.
- Month, S. (1996). Preventing Children from Donating May Not Be in Their Best Interests. *British Medical Journal*, 312(7025), 240-241.
- Radišić, J. (2008). *Medicinsko pravo*. Beograd: Nomos.

- Robbennolt, K., Weisz, V., & Lawson, CM. (1995). Advancing the Rights of Children and Adolescents to be Altruistic: Bone Marrow Donation by Minors. *Journal of Law and Health*, 9(2), 213-245.
- The Ethics Committee of the Transplantation Society. (2004). The Consensus Statement of the Amsterdam Forum on the Care of the Live Kidney Donor. Preuzeto 25.03.2022. sa <http://www.tts.org/images/stories/pdfs/ConsensusStatementfinal.pdf>
- The Ethics Committee of the Transplantation Society. (2006). The Ethics Statement of the Vancouver Forum on the Live Lung, Liver, Pancreas, and Intestine Donor. *Transplantation*, 81,1386-1387.
- Thys, K., Van Assche, K., Nys, N., Sterckx, S., & Borry, P. (2016). Living Organ Donation by Minors: An Analysis of the Regulations in European Union Member States. *American Journal of Transplantation*, 16(12), 3554–3561.
- United Nations General Assembly. (1989). *Convention on the Rights of the Child*. New York.
- Van Assche, K., Thys, K., Vansweevelt, T., Genicot, G., Borry, P., & Sterckx, S. (2016). Living tissue and organ donation by minors: Suggestions to improve the regulatory framework in Europe. *Medical Law International*, 16(1-2), 58-93.
- Webb, N., & Fortune, P. (2006). Should children ever be living kidney donors? *Pediatr Transplant*, 10(7), 851–855.
- World Health Organization. (2010). Guiding Principles on Human Cell, Tissue, and Organ Transplantation. Preuzeto 24.03.2022. sa <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/341814/WHO-HTP-EHT-CPR-2010.01-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- World Medical Association. (2012). Statement on Organ and Tissue Donation. Preuzeto 25.03.2022. sa <http://www.wma.net/en/30publications/10policies/o3/>
- Zakon o presađivanju ljudskih organa u svrhu liječenja, Narodne novine, 144/12.
- Zakon o uzimanju i presađivanju ljudskih organa u svrhu liječenja, Službeni list Crne Gore, 43/2016, 67/2019.
- Zinner, S. (2004). Cognitive Development and Pediatric Consent to Organ Donation. *Cambridge Quarterly of Healthcare Ethics*, 13(2), 125-132.
- Живојновић, Д. (2022). Начела поступка пресађивања органа у српском праву. У Д. Вујисић (Ур.), *Садашњост и будућност услужног права*. (стр. 587-605). Крагујевац: Правни факултет Универзитета у Крагујевцу.
- Закон о правима пацијената, Службени гласник РС, 45/2013, 25/2019.
- Закон о пресађивању људских органа, Службени гласник РС, 57/2018, 111/2021.

A MINOR AS A TRANSPLANT ORGAN DONOR

Dragica Živojinović, Nina Planojević

University of Kragujevac, Faculty of Law, Jovana Cvijića 1, 34000 Kragujevac, Serbia,
nplanojevic@jura.kg.ac.rs

ABSTRACT

Human organ donation is an act of humanity and mercy, an expression of solidarity with the person in need of an organ and his family and, therefore, represents socially desirable and notably acceptable individual action. A living donor transplant is based on the principle of voluntarism and the protection of the individual person's autonomy, his right to physical and mental integrity, dignity and health are the imperatives that have to be respected in a transplant procedure. Hence, in case when an organ donor is a minor, who, by rule, lacks legal capacity to give an informed consent, there is a question who will on his behalf perform this humane act and allow the removal of an organ from the minor's body for transplantation purposes – particularly when knowing that this procedure is not medically indicated and is not aimed at the improvement or maintenance of the organ donor's health, but rather may cause him long term risks and problems, while all the benefits will go in favor of the organ recipient. The subject of this paper is to analyze how European national and supranational legislations regulate the matter of a minor living organ donor and, where this practice is permitted, to review the conditions for its performance. The goal of the paper is to analyze the transplant conditions as the measures for the special protection of a minor donor and determine whether there is a balance between the protection of the rights and interests of children and the protection of public interest and social solidarity, as a manifestation of the public interest. This analysis should provide an answer to the question whether it is acceptable from legal and ethical aspects to have a minor person for an organ donor and how this matter should be further regulated and developed.

Keywords: organ transplantation, a minor organ donor, informed consent, legal protection of minor's rights and interests.

THE ROLE OF THE GUARDIANSHIP AUTHORITY IN THE PROCEDURES OF ENFORCEMENT OF DECISIONS IN THE FIELD OF FAMILY LAW

Biljana Petrović, Slađana Jovanović

MB University in Belgrade, Faculty of Law, Prote Mateje 21, 11111 Belgrade, Serbia,
1806biljana@gmail.com

ABSTRACT

In this paper, we will deal with guardianship authorities that participate in the enforcement of decisions in the field of Family Law. The Law on Enforcement Procedure prescribes basic procedural rules of importance for the execution of court decisions in the field of family relations - family law, which refer to the surrender and confiscation of a minor child (Official Gazette, 2004). The provision of Article 222 prescribes the local jurisdiction of the court in the procedures of execution of decisions on surrender and confiscation of a minor child, so that for deciding on the proposal for execution of the court decision ordering the surrender of the child, the competent court which is generally territorially competent for the party requesting enforcement, as well as the court in whose territory the child is located (Official Gazette, 2005). According to Article 223 of the same law, an active identification card for submitting a motion for enforcement may be submitted by a parent or other person to whom the child is entrusted for custody and upbringing, as well as a guardianship authority. The manner of conducting the execution is prescribed by Article 224 of the same law. In the execution procedure, the court pays special attention to the need to protect the best interests of the child. With this provision, the legislator foresaw a kind of gradualness in coercive measures, so he prescribed that the court will leave the enforcement debtor a period of three days from the date of delivery of the decision to hand over the child to a parent or other person or organization entrusted with custody. education, under the threat of a fine.

Keywords: Authorities, guardianship, law, children, court.

INTRODUCTION

In order to rationalize the enforcement procedure, the provision of Article 225 of the Law on Enforcement Procedure prescribes the possibility of continuing enforcement according to the same decision which allows enforcement and the same enforcement, if in case the child is found again within 60 days from the day of surrender. is taken away. Of particular importance is the provision of Article 226 of the Law on Enforcement Procedure, which skips the principle of gradual recourse to means of coercion in the usual procedure of surrendering and seizing a child and applies a procedure in which if the child's life, health or psychophysical development is endangered. hand over the imposition of a fine to carry out the execution by taking away the child and handing it over to the parent or other person or organization to which the child is entrusted for custody and upbringing. Also, this execution is carried out in cooperation with the guardianship authority, ie in the presence of the guardianship psychologist, school, family counseling or other specialized institutions for mediation in family relations (Official Gazette, 2005). When analyzing the elements of the content of all legal provisions on the procedure of execution of decisions in the field of family law - surrender and confiscation of a minor child, the basic characteristic of this procedure can be stated: complexity that requires timely, complete, continuous and complementary enforcement (court, guardianship authority and internal affairs services) and other institutions that may influence this procedure (health, education, etc.).

Characteristics of the actions of guardianship authorities and courts

The Ministry of Labor and Social Policy, in accordance with Article 14, paragraphs 1 and 2 of the Family Law, supervises the work of guardianship authorities as well as supervises professional work. Within the organizational structure of the Ministry, the supervision over the work and supervision over the professional work of the guardianship authority is performed by the Sector for Family Care and Social Protection - Department for Administrative Supervision Affairs in the field of family protection. In the realization of its powers, this organizational unit of the Ministry performs not only supervision over the work and supervision over the professional work of the entire activity of the guardianship authority, but also supervision over the work and professional work of the guardianship authority in individual cases. In the exercise of its powers, the Ministry has the authority to issue instructions and orders in order to ensure further legal and standards-based professional work based on the organization of support and protection to a specific user. A significant number of citizens' petitions on the basis of which the Ministry initiates the procedure of supervision over the work and professional work of guardianship bodies refers to the actions of that body in cases in the field of parental rights and protection of children's rights, especially the duration of the procedure. the guardianship authority has certain powers determined by Article 270 of the Family Law and the execution of decisions on the surrender and confiscation of a minor child. The applicants are mainly focused on the problem and not on the role of which authority in certain family law proceedings. Analysis of the content of petitions sent to the work of guardianship authorities related to the implementation of the role of guardianship authorities in enforcement proceedings or in general to the enforcement procedure of court decisions in the field of family law, surrender and seizure of a child indicates that participants in enforcement proceedings:

- Courts and guardianship authorities express a lack of understanding of the purpose of enforcement proceedings from the point of view of protecting the best interests of the child
- Courts and guardianship authorities act in a formalized procedure (procedure for the purpose of the procedure)
- Courts and guardianship authorities in the enforcement process do not have clearly defined roles and limits of action
- Courts and guardianship authorities do not achieve the cooperation necessary for the smooth and purposeful execution of decisions on the surrender and abduction of a child
- Courts and guardianship authorities do not act in a timely manner in specific cases
- Courts and guardianship authorities act in an unplanned and situational manner in the execution of decisions to surrender or seize a child.

The above-mentioned characteristics of the actions of direct participants are a consequence of the lack of understanding of the structure of the act of execution. The current understanding of this procedure among the participants in the execution is reduced exclusively to the act itself, in real time and space, taking the child from the person where the child is and handing the child over to the parent or other person or organization to which the child is entrusted on custody and upbringing. However, execution needs to be understood as a process consisting of three basic phases:

- Preparatory phase - precedes the immediate act of taking the child away
- Immediate phase - the act of execution, confiscation of the child
- Post-phase- procedure after the execution or confiscation of the child and surrender

At each of these stages, direct participants in the enforcement process can and must implement activities that will enable the risks of enforcement in the interests of the minor child and other participants in the enforcement to be reduced to a minimum or eliminated. In that sense, the content of the necessary activities in the procedure of execution of decisions in the field of family law - surrender and confiscation of the child, direct participants in the procedure itself, the court and the guardianship authority are as follows:

- Prioritization of proceedings (court and guardianship authority)
- Planning the enforcement procedure (court and guardianship authority)
- Procedures preceding the immediate act of execution (court and guardianship authority)
- Procedures during the immediate act of execution (court and guardianship authority)
- Proceedings after the immediate act of enforcement (guardianship authority)

In general, the execution of decisions in the field of family law of surrender and confiscation of a minor child must have priority in the actions of the court and the guardianship authority. The passage of time in specific situations can significantly jeopardize the best interests of the child and cause irreparable damage to his growth and development, due to the fact that in these cases the minor becomes subject to low levels of manipulation and induction by the person with whom the child is. loyalty "by sending messages to the official person participating in the execution stating that the person to whom he should be handed over" does not like, that person is abusing him, etc. " This situation in almost all cases determines the behavior and decisions of officials who interrupt the enforcement process, postpone enforcement, etc. which does not reduce the pressure on the child, but only strengthens it, ie complicates the overall relationship in the future. Planning the enforcement procedure by the court, enforcement agent and guardianship authority in the preparatory phase implies intensive cooperation of these institutions, timely notification of the proposal for enforcement of the decision on surrender and seizure of the child and joint decision on the time, place and manner of enforcement. The importance of this joint planning of the procedure and timely notification is indisputable because it enables the guardianship authority, within its competencies, to make relevant assessments on which the decision on the time and place and manner of execution will be based, as well as possible security measures and necessary assistance. from the internal affairs authorities. In the proceedings preceding immediate enforcement, the executing court and the guardianship authority must each, within their statutory jurisdiction, take measures to enable coercion in the enforcement or abduction of the child to be avoided or reduced to a minimum and expedient not to would cause additional traumatization of the minor child as well as not to interrupt or postpone the commencement of the enforcement procedure. In the procedure during the immediate act of execution, the judge and the guardianship authority take into account the execution of activities from the execution plan, which jointly defined and adjusted the activities in the procedure according to objective circumstances. This does not mean that the initiated enforcement procedure should be interrupted or postponed, but by finding a way to force the enforcement procedure to end with the surrender and confiscation of a minor child with as little recourse as possible. Such a positive approach is necessary in any case because all officials who participate in the enforcement procedure in front of the court and guardianship authorities must be aware of the following circumstance: that the final decision of the court must be executed because in the procedure that preceded the adoption of such a decision in accordance with the law, the guardianship authority or some other institution dealing with mediation and family relations in accordance with professional standards unquestionably determines the best interests of the child; that by not executing or postponing the execution of a final court decision in the manner of protecting the best interests of a minor child, only the child is exposed to additional traumatization, manipulation and induction, which can and does irreparable damage to the child's unhindered growth and development. In proceedings after the immediate act of execution, surrender and confiscation of a minor child, the guardianship authority in accordance with Article 6 of the Family Law which stipulates that the state has an obligation to take all necessary measures to protect the child and protect and promote the rights of the child. any kind of assistance and support to the child and his / her family in overcoming traumatic events that affected or could have affected the child before or during the act of forced execution of the decision in the field of Family Law of surrender or confiscation of a minor child. In the implementation of these activities to provide assistance and support to minors and families, the guardianship authority has at its disposal instruments in the field of family law and social protection, as well as the possibility of using the services of institutions in socially organized education, health and some services and programs.

Instruction on the manner of work of the guardianship authority

The Ministry of Labor and Social Policy, the Minister, recognizing the importance of the problem in accordance with its powers determined by the Law on State Administration, issued an instruction on the manner of work of guardianship bodies or psychologists in the procedure of execution of decisions in the field of family law. The purpose of the instruction is that within its competence, the Ministry provides professional assistance to social work centers in performing public authority of guardianship authorities in order to improve the protection of children's rights, directs the organization of work and work of employees, which will harmonize and improve professional work in the field of family law, the surrender and abduction of a child, as well as full respect for the European Convention for the Protection of Human Rights and Fundamental Freedoms. Within its competence prescribed by Article 14, paragraph. 1 and 2 of the Family Law and in the procedures of providing professional assistance to the centers for social work in performing public authority of guardianship authorities, the Ministry of Labor and Social Policy stated that guardianship bodies in the enforcement of decisions in the field of family law beyond their authority, which endangers or may endanger the rights of the child, or the child is exposed to a significant degree of traumatization in these actions, which can be avoided or reduced by comprehensive and professional work. For these reasons, the Ministry of Labor and Social Policy assessed that it is necessary to give instructions to the guardianship authority which directs the organization of work and manner of work of employees in order to harmonize the actions of guardianship authorities, improve professional work in enforcement procedures in the field of family law. in full compliance with the European Convention for the Protection of Human Rights and Fundamental Freedoms.

Obligation of the guardianship psychologist - Center for Social Work

The purpose of the participation of psychologists - experts of the guardianship authority in the procedure of execution of the decision in the field of family law, surrender and confiscation of the child is to apply the methods and techniques of the scientific discipline for which he is qualified, provide or mitigate the consequences for the minor child, possible stressful situations during the act of execution as well as to work on eliminating or mitigating possible stressful consequences for the minor child after the act of execution itself. When the guardianship authority - the Center for Social Work receives an act by which the competent executive judge in accordance with Article 224, paragraph 4 of the Law on Enforcement Procedure invites the psychologist of the guardianship authority - the Center for Social Work to participate in the execution of the decision in the field of family law, compliance with that act is in any case determined in the first degree of priority "immediately". In cases of execution of a decision in the field of family law - surrender and confiscation of a child, a psychologist - an expert of the guardianship authority has the position of case manager. The psychologist - expert of the guardianship authority is obliged to plan the necessary interventions together with the supervisor immediately after borrowing the case, based on the received summons of the executive judge and within 24 hours at the latest, aimed at achieving the purpose of the psychologist's participation in the enforcement procedure. Intervention planning is usually done on the basis of prior knowledge of the case. If the guardianship authority does not have prior knowledge of the case, planning the intervention includes the procedure of gathering the necessary facts about the case, making an admission assessment. The intervention plan shall contain in particular:

- marking the persons to whom the intervention will be directed;
- the content of any necessary intervention procedure;
- how each intervention procedure will be implemented;
- where each intervention procedure will take place;
- how long each intervention procedure will take;
- who will undertake intervention procedures and with whom;
- how to report and integrate the outcome of each intervention;
- ensure the cooperation of institutions and individuals that will be engaged in the enforcement process.

The intervention plan may include procedures that must be performed by other experts from guardianship authorities as well as experts from institutions of other systems. The intervention plan is signed by a psychologist - an expert of the guardianship authority who is in charge of working on the case and a supervisor. Procedures in the intervention in the time before the act of surrender or seizure of the child. The psychologist, the expert of the guardianship authority in the intervention in the time before the surrender or confiscation of the minor child is obliged to make a directed assessment and in particular determine the following:

- the conditions in which the child lives;
- emotional status of the child;
- the way the child reacts to stressful situations and coping mechanisms;
- speed of adaptation to change;
- established emotional relations between the child and the parent or the person with whom he / she lives and who should hand over the child to the other parent or the person to whom the child is entrusted by the decision;
- the attitudes of the parent or person with whom the child lives in relation to the execution of decisions on the surrender of the child as well as the possibility for that parent or person to voluntarily surrender the child without coercion;
- work on motivation of parents or persons with whom the child lives for voluntary surrender of the child;
- the opinion and emotional relationship of the child with the parent or the person to whom the child should be handed over;
- other facts that are of influence on the decisions on the organization of the procedure of execution of the decision on the surrender or confiscation of the child.

During the work on determining the facts referred to in paragraph 1 of this item, the psychologist expert of the guardianship authority is obliged to carry out informative counseling work with the parent or the person with whom the child lives, on the necessity of handing over the child, on the benefits of voluntary handing over on its growth and development, the need to support the child in order to prepare for the transfer to the parent or person to whom it should be handed over, the administrative consequences of avoiding the child's surrender and other relevant facts and circumstances to provide conditions for voluntary surrender. The psychologist - expert of the guardianship authority is obliged to apply his professional knowledge and available methods and techniques aimed at establishing a positive relationship and trust with the child and the parent or the person with whom the child lives and who is obliged to hand over the child. Based on the established facts and achieved results of informative and advisory work, the guardianship authority may decide to propose to the executive judge more detailed conditions for the organization of space and manner of execution of the child's handover, which must be in accordance with the decision on place and manner of execution determined by the executive judge. Guardianship Authority - Center for Social Work has the authority to, in accordance with Article 263, paragraph 1 and Article 264, paragraphs 1, 2 and 3, in connection with Article 12, paragraphs 1 and 2 of the Family Law on Enforcement Procedure, hand over and confiscate a child to an executive judge in accordance with the established facts and outcomes, propose that I bring some of the measures or orders to the enforcement debtor in accordance with Article 303, paragraph 1, item 9 of the Law on Enforcement Procedure, which achieves the purpose of such security or temporarily regulates the disputed relationship. danger of violence or greater irreparable damage. The psychologist - expert of the guardianship authority in the intervention during the act of handing over or taking away the child is obliged to undertake the following in particular:

- to monitor the behavior and reactions of a minor child;
- to monitor the behavior and reactions of the parents or the person with whom the child lives and who is obliged to make the surrender;
- to monitor the behavior and reaction of other participants in the procedure of execution of the decision to hand over or take away the child;

- to use its advice and interventions to reduce or eliminate behaviors that cause or may cause conflict or traumatic reactions of the child or other persons involved in the enforcement proceedings;
- to support the child and other persons participating in the enforcement procedure with their advice and interventions;
- to give an opinion to the executive judge conducting the enforcement procedure on taking actions within his / her competence that may contribute to the execution of the decision on surrender or confiscation of the child;
- to enter his / her observations in the record on the course of execution and by signing the record on execution and participate in the formal legal procedure of execution;
- to undertake other professional actions that will contribute to the execution of the decision to surrender and confiscate the child with the least possible damage to the growth and development of the minor child.

CONCLUSIONS

The expert guardian psychologist is obliged to be guided in his work during the act of execution of the decision on surrender and confiscation of the child by protecting the best interests of the child and the fact that in case of failure to retrieve and confiscate the minor child will be repeated. parental rights or trust in the child does not change. Repetition in a child causes continuous psychological trauma and significantly puts at risk his unhindered growth and development. The psychologist, expert of the guardianship authority is obliged to monitor the parent or the person to whom the child was handed over and the parent or the person who handed over the child or from whom the child was handed over, at least 30 days after the act of handing over or confiscating the child, and in the first 7 days daily. The psychologist-expert of the guardianship authority is obliged to immediately and within 24 hours from the ascertainment of the need to provide support to the minor child, parents and the person whose child was taken away or the parents or the person who handed over the child, make a plan of support and start providing support within 7 days.

LITERATURE

Family Law, Official Gazette of RS, 18/2005, 72/2011, 6/2015.
Official Gazette of RS, 125/2004.

TUŽBA - INICIJATOR PARNIČNOG POSTUPKA (S OSVRTOM NA BRAKORAZVODNE PARNICE)

Dijana Šipovac

Advokatska kancelarija "Sesar", Mile Budaka 47, 88000 Mostar, Bosna i Hercegovina,
dijanasipovac175@gmail.com

SAŽETAK

Budući da ostvarivanje građanskih prava počiva na temeljnom i konceptualnom pristupu koji je neizostavan sa težnjom čovjeka da ih ostvari, odnosno u nekim situacijama i odbrani (kad su predmet bilo kakvog osporavanja, ograničavanja ili kršenja), evidentno je da je tužba kao inicijator očuvanja istih, polazna tačka u parničnom postupku. Kao što u krivičnom postupku podizanje optužnice od strane tužioca (koji je u ovom slučaju državni), biva inicijator krivičnog postupka, isto tako podizanje tužbe u građanskom pravu (putem advokata) biva temelj očuvanja individualnog prava koje tužilac (koji je uglavnom po njegovom opštem mišljenju oštećeni) ostvaruje u parnici.

U ovom stručnom radu riječ je o značaju tužbe sa osvrtom na porodično pravo, odnosno njegov dio - bračno pravo. Iako je opštepoznato da je u brakorazvodnim parnicama zakon ostavio dvije mogućnosti strankama, mogućnost razvoda braka putem zahtjeva za sporazumni razvod braka, te mogućnost razvoda braka putem tužbe, u ovom radu pretenzija je stavljena na tužbu (u situacijama kada druga strana nije zainteresovana za sporazumni razvod braka). Prema tome, cilj rada je ukazati na značaj tužbe koji je nesporan u parnici, ali i na koncept tužbe, odnosno tužbenog zahtjeva u brakorazvodnim parnicama. Metoda teorijske analize je metoda koja će se koristiti u radu i koja se prožima kroz isti, budući da će se kroz sistematičan i koncizan pristup dati uvid u ostvarivanje prava čovjeka na razvod kada to nije u interesu druge strane, ali i na to na koji način i tužbeni zahtjev mora biti usmjeren na zadovoljstvo ishodom obje strane, ali najviše očuvanje najboljeg interesa djeteta.

Ključne riječi: tužba, brakorazvodna parnica, stranke, zahtjev.

UVOD

Građansko pravo promoviše širok spektar pravnih normi i pravila koja, kroz zakonsku regulativu, prvenstveno teže da usmjere čovjeka kako da sačuva ono što mu je rođenjem i bivstvovanjem dato, a to su svakako subjektivna prava koja ima svako, a koja nerijetko, posebno u današnje vrijeme, bivaju predmet raznih ugrožavanja i kršenja. Nekad se desi da samo neznanje čovjeka doprinese tome da ona ne budu zaštićena iako su u svim nacionalnim ali i međunarodnim dokumentima zagarantovana, odnosno da čovjek iz sopstvenog ustaljenog mišljenja da se sve može riješiti razgovorom (posebno kad je riječ o braku i bračnim sporovima), ne poseže za pravnim sredstvima kako bi sačuvarao svoje individualno, a ugroženo pravo.

Upravo iz tih razloga mnoga građanska ne/prava postoje, iako nemaju zakonski osnov za isto. Tek kad čovjek uz pomoć advokata spozna sve svoje mogućnosti ali i koristi koje može dobiti, a koje su u cilju zaštite njegovog subjektivnog prava, krene na dug, ali jedini siguran put ka njihovom ostvarenju, na dobrobit svih aktera u jednom parničnom postupku. Ukoliko se građansko pravo u ovom segmentu uporedi sa krivičnim pravom dolazi se do zaključka da je u krivičnom pravu (iako opseg krivičnih prava je potpuno drugačiji), ulogu tužioca igra državni organ, odnosno ustanova tužilaštva sa tužiocima, kao stručnim ljudima koji po krivičnoj prijavi sami procjenjuju ima li elemenata za provođenje istrage te za krivično gonjenje, u građanskom pravu sve "pada na leđa" građaninu koji sam inicira parnični postupak, a sve u cilju očuvanja njegovog subjektivnog prava koje je povrijeđeno.

Građanin sam, kao temeljni subjekt odnosno konstrukt parničnog postupka, preuzima svu težnju da na jasan i nedvosmislen način sačuva ono što mu je zakonom dato. To svakako ostvaruje posredstvom advokata, a pomoću tužbe. Prema tome, tužba je glavni inicijator parničnog postupka.

U ovom stručnom radu, osim isticanja značaja tužbe u parničnom postupku, osvrt je dat i na brakorazvodne parnice i sve one situacije kad je tužba u njima neminovna, odnosno kad je bez nje nemoguće osobi, kao jedinki, ostvariti pravo na razvod braka.

Osvrćući se na koncept braka nekad i sad, dolazi se do zaključka da je u prošlosti razvod braka bio nešto što je, posebno na balkanskom podneblju, nezamislivo. Temelj porodice činio je brak, činilo je međusobno razumijevanje i odgajanje djece onako kako su članovi porodice smatrali ispravnim. Međutim, koncept braka u današnje vrijeme se promjenio. Mnogi nesporazumi, bili oni ozbiljnog karaktera ili ne, nisu ostali u porodici već supružnici usljed nerazumijevanja jedno drugog, krenu za ostvarenjem svog prava- prava na razvod.

Međutim, postavlja se temeljno pitanje: da li ako postoji pravo na brak, postoji i pravo na razvod, bez obzira na zakonsku regulativu? Zakon koncizno nije definisao ovo područje, osvrnuo se samo na način na koji se pravna zaštita odnosno u ovom slučaju interes može ostvariti. Već je navedeno da je zakon ostavio dvije mogućnosti razvoda braka- mogućnost razvoda braka putem sporazumnog zahtjeva za razvod i mogućnost razvoda braka putem tužbe, ovaj rad je baziran na tužbu kao temelj ostvarenja prava na razvod kad je to pravo u suprotnosti sa subjektivnim mišljenjem drugog supružnika da to nije shodno.

I sami smo svjedoci da je razvod braka kompleksna pojava, s kojom se u svojoj praksi susreću ne samo pravnici, nego i psiholozi, pedagozi i dugi niz drugih profesionalnih radnika. Dakle, razvod braka pogađa sve, ne samo supružnika koji opet želi datu drugu šansu svom bračnom životu, a ponekad i svom partneru, nego i djecu, pa i druge srodnike.

Budući da se kroz rad proteže metoda teorijske analize, jasno se da će se u nastavku obraditi značaj prvog koraka u razvodu braka- prava na tužbu, specifičnosti tužbe u brakorazvodnim parnicama, načini na koje je moguće ostvariti svoje subjektivno pravo, ali bez vrijeđanja prava druge osobe- tuženog, te koliko u suštini razvod braka utiče na dijete, kao i načini na koje je moguće tok parničnog postupka provesti bez međusobnih sukoba, očuvanja najboljeg interesa djeteta te usaglašavanja oko kontakata s djetetom s kojim roditelj ne živi. Nesporo je da je u ovom slučaju tužbi stavljena jedna nezavidna pozicija obzirom da se uz nju moraju istaći i zahtjevi koje supružnici žele ali i konciznost iste u ovakvim situacijama često bude kontradiktorna za stranu kojoj njen sadržaj ne odgovara.

OPŠTE KARAKTERISTIKE TUŽBE

Tužba je prva parnična radnja, radnja kojom se pokreće parnični postupak. Sukobljene strane kao i strane sa suprotnim interesima, iz područja građanskog prava, usljed nemogućnosti da se usaglasе oko individualnih zahtjeva, posežu za tužbom. Obično je u praksi ustaljeno da se nakon konsultacija i izlaganja problema pred advokatom, tužilac, poslije predočenja svih okolnosti koje su se odvale i zbog kojih smatra da su mu prava koja mu pripadaju zakonom ugrožena, kao i poslije saznanja šta može očekivati tužbom (od strane advokata), posegne za istom.

Napisana tužba se dostavlja sudu u dovoljnom broju primjeraka za sve strane u postupku. Tada dolazi do formiranja dvostranog pravnog odnosa- odnosa između tužioca (lica koje je pokrenulo tužbu) te suda. Dakle, u ovom slučaju još, iako je sadržajno naveden, tuženi nije uključen, te shodno tome samim slanjem kao i primanjem tužbe od strane suda odnos još uvijek biva bez nekih konkretnih okolnosti koje bi dovele do rješavanja spornog pitanja, odnosno zahtjeva. Ali, koncept litispendencije, počinje se odvijati upravo dostavom tužbe tuženom. Tad se odnos koji je do sad imao dvostrani karakter, proširuje i na tuženog, pa on tim činom postaje trostruk.

Dok parnica teče ne može se u pogledu istog zahtjeva pokrenuti nova parnica među strankama, a ako bude pokrenuta, sud će tužbu odbaciti. Ovo je u zakonu određeno kao prigovor litispendencije (Čolak, 2015).

Temelj parničnog postupka baziran je na načelima koja se moraju poštovati, ali i sam sadržaj načela implicira dispozitivnost parničnog postupka koja znači da stranke same, odlučuju o

tužbenom zahtjevu, a po slobodnoj volji temelje svoje viđenje određenog građanskog prava, odnosno njegove povrede. Napuštanje strogog legaliteta parničnog postupka, koji je u istoj ravni s konceptom dispozitivnosti, posebno se ogleda u pokretanju parničnog postupka, tačnije u tužbi, ali u odgovoru na istu od strane tuženog.

Kako tužba predstavlja prvu parničnu radnju, zakon je propisao minimalni sadržaj tužbe kako slijedi:

- osnovu za nadležnost suda;
- tužbeni zahtjev u pogledu glavne stvari i sporednih potraživanja (troškovi i kamate);
- činjenice na kojima tužitelj zasniva tužbeni zahtjev;
- dokaze kojima se utvrđuju te činjenice;
- naznaku vrijednosti spora - osim u slučajevima kad se vrijednost spora ne može izraziti u novcu;
- pravnu osnovu tužbenog zahtjeva;
- druge podatke koje u skladu sa zakonom mora imati svaki podnesak (oznaka stranaka, punomoćnika, prebivalište, vrsta spora) (Čolak, 2015).

Opšti elementi tužbe, prethodno navedeni, nisu samo strogo citirani iz zakonskih odredbi, nego se u konkretnom slučaju konkretno navode. Pa tako naprimjer, ukoliko lice A želi da tuži lice B zbog smetanja posjeda, ono će u prvom dijelu koji se odnosi na nadležnost suda, jasno navesti koji je po njegovom opštem nahođenju mjesno nadležan za rješavanje sporne stvari. Što se tiče dijela tužbe koji se odnosi na činjenice i dokaze, stranka će navesti sve spoznaje, odnosno sve ono do čega je čulnim opažanjem došla, a što je u suprotnosti s pravom koje joj pripada. Ako su dokazi sažeti u ispravama koje stranka posjeduje, prepis istih će dostaviti sudu uz tužbu.

BRAK I BRAČNI SPOROVI

U slučaju kada odnosi između partnera, zasnovani na osjećanjima koja ih ujedinjuju, ne funkcionišu na predviđen način, ta lica mogu biti pozvana da uzajamno obezbjeđe poštovanje njihovih potreba. Uprkos zajedničkih osobina, svi ovi odnosi unutar porodice ne uživaju isto pravno priznanje. Država se naročito interesuje za odnose među supružnicima i pri tome zapostavlja ostale porodične odnose (Ponjavac, 2013).

U Bosni i Hercegovini porodično pravo regulisano je entitetskim zakonima (Porodični zakon FBiH [PZFBiH], 2005). Porodični zakon FBiH jasno navodi šta je brak kao i koji su to uslovi koji moraju biti ispunjeni da bi osoba stupila u brak. Dakle, pravo na brak bez obzira na to što predstavlja fundamentalno pravo čovjeka, ipak je ograničeno taksativno navedenim uslovima, te isti zakon u članu 8. stav 1. navodi da:

Za postojanje braka potrebno je:

- da su budući bračni partneri različitog spola,
- da su budući bračni partneri izjavili pristanak za sklapanje braka,
- da je pristanak izjavljen pred matičarom (PZFBiH, 2005).

Iako mnoga, posebno evropska zakonodavstva, dozvoljavaju brak osoba istog spola, u BiH zakonodavstvu to nije dozvoljeno. Vjeruje se da zakonska regulativa ipak počiva na tradicionalnom konceptu porodice, očuvanju temeljnih vrijednosti iste, te shodno tome, prvi uslov koji propisuje zakon je opšteprihvaćen u našoj zajednici.

Sljedeći uslov koncipira jedan sveobuhvatan evropski koncept slobode, koncept izjave odnosno pristanka. Osvrćući se na Evropsku konvenciju za zaštitu ljudskih prava i temeljnih sloboda, koja u svom članu 12, naslovljenu kao Pravo na sklapanje braka, svako lice ima pravo da zasnje porodicu prema nacionalnim zakonima, a to su svakako zakoni države iz koje potiču njeni državljani. Da bi lice zasnvalo brak, mora dati jasnu izjavu da pristaje stupiti u bračne vode.

Izjava prihvatanja braka mora biti data pred licem ovlaštenim zakonom. To lice je u našem zakonodavstvu matičar.

Porodični zakon FBiH poznaje dvije vrste sporova- porodični sporovi te bračni sporovi. U ovom dijelu rada riječ je o bračnim sporovima. Tako je pozitivnim porodičnim zakonodavstvom

decidno određeno da je bračni spor, u suštini, spor o utvrđivanju postojanja ili nepostojanja braka, o poništenju i razvodu braka (Brković i Rojević, 2020).

Temelj svake parnice odredbe su ZPP-a. No, ovisno o različitim vrstama sporova redovni parnični postupak zakonodavac prilagođava u posebnim parničnim postupcima predmetu spora u tim posebnim postupcima. Zakonodavac posebnosti u posebnim parničnim postupcima propisuje iz različitih razloga i sa različitim ciljevima. Posebnosti u obliku hitnosti postupka, ograničenja javnosti da sudjeluje u postupku, različitog uređenja pravnih lijekova nego u redovnom parničnom postupku te općenito samog tijeka postupka (različitost stadija postupka) očituju se primjerice u radnim sporovima, trgovačkim sporovima, tzv. sporovima male vrijednosti te u bračnim sporovima (Triva i Dika, 2004).

RAZVOD BRAKA U BOSANSKOHERCEGOVAČKOM ZAKONODAVSTVU

Porodični zakon FBiH u svom članu 41 navodi da se brak može razvesti ako su odnosi između bračnih partnera teško i trajno poremećeni (PZFBiH, 2005). Međutim, konkretna definicija šta podrazumijeva odnos koji je teško i trajno poremećen, koliko vremenski trajna poremećenost treba trajati, zakon ne definiše. Ovim zakonskim "propustom" svakako da bi se moglo pristupiti na različite načine, obzirom na kategoriju poremećenih odnosa, njihov intenzitet te njihovo djelovanje na bračne supružnike.

S druge strane Porodični zakon FBiH u članu 42 navodi da je strankama data mogućnost da same, shodno okolnostima slučaja, odluče da li će se razvesti putem zahtjeva za sporazumni razvod braka ili putem tužbe. Dakle, norma nije imperativnog karaktera već sadrži dispozitivni koncept koji se temelji na volji stranaka da odluče na koji način će njihova parnica teći.

Međusobni odnosi bračnih drugova će odlučiti na koji način će brak biti razveden. Postoji situacija da su oba bračna partnera zainteresovana za razvod braka putem sporazumnog zahtjeva, jer njih oboje žele da se brak što prije, a sa što manje procedura, okonča. Druga situacija jeste kad je jedan bračni partner zainteresovan za razvod braka, ali drugi nije, pa u tom slučaju bračni partner koji želi da se njegov brak okonča, odlučuje se za tužbu. Treća pak opcija je kad se poslije tužbe, a na raspravi bračni partner koji je prvobitno bio protiv razvoda, složi sa bračnim partnerom koji je podnio tužbu, pa se i u tom slučaju tretira da je brak razveden sporazumno.

Međutim, prije pokretanja postupka za razvod braka, bračni partner ili oba bračna partnera koji imaju djecu nad kojom ostvaruju roditeljsko staranje, dužni su podnijeti zahtjev za posredovanje fizičkoj ili pravnoj osobi ovlaštenoj za posredovanje (Čolak, 2015).

No, zakon je odredio i to da, iako je norma posredovanja imperativnog karaktera za bračne partnere koji imaju djecu, mogućnost posredovanja neobavezna za bračne partnere koji djecu nemaju. Dakle, oni mogu sami odlučiti da li će se podvrgnuti postupku posredovanja ili ne. Osvrćući se na praksu, nažalost mnogi bračni partneri koji nemaju djecu iako imaju mogućnost da se podvrgnu posredovanju, odnosno postupku mirenja, isto ne žele.

TUŽBA USMJERENA NA RAZVOD BRAKA

Osim sporazumnog zahtjeva za razvod braka, naš zakon je predvidio i drugu mogućnost-mogućnost razvoda braka putem tužbe. Specifičnost tužbe kod razvoda braka, u odnosu na druge građanskopravne sporove je u tome što se ovdje, osim glavnih procesnih subjekata (tužioca i tuženog) uključuje i dijete.

Tužba u bračnom sporu koji se odnosi na razvod braka, bazirana je na sadržaj dva zakona-Zakona o parničnom postupku (Zakon o parničnom postupku pred Sudom Bosne i Hercegovine [ZPPBIH], zajedničke odredbe, 2021; Zakon o parničnom postupku FBiH [ZPPFBiH], 2015; Zakon o parničnom postupku RS [ZPPRS], 2013), te Porodičnom zakonu FBiH/RS. Blanketnost odredbi upotrebe Porodičnog zakona predstavlja upućujuću koncepciju zbog nemogućnosti da se Zakon o parničnom postupku upotrebi bez odredbi koje tretira sporni slučaj. Osim ovih propisa u prvom dijelu tužbe (dijelu koji se odnosi na nadležnost suda), koristi se i Zakon o sudovima u FBiH.

Poslije postupka posredovanja, koji je obavezan ako supružnici imaju djecu, pokreće se tužba. U samom zaglavlju tužbe stoji naziv suda koji je po nahođenju stranaka usljed konsultovanja Zakona o sudovima FBiH nadležan. Poslije toga slijedi dio koji se odnosi na

podatke o strankama. Ovdje se uprkos tome što jedno lice podnosi tužbu, ona sadrži podatke i o drugom licu.

Nakon ovog dijela slijede odredbe o nadležnosti suda. Misli se na dvije vrste nadležnosti-stvarnu i mjesnu.

Sljedeći dio je dio koji se odnosi na tužbeni zahtjev odnosno pravni osnov tužbenog zahtjeva. Tu se prije svega misli na to kad je brak zaključen odnosno sve ono iz čeg proizilazi dalji postupak, to jeste osnov. U ovom dijelu se može navesti i razlog zbog kog tužilac smatra da je došlo do trajnih i teško poremećenih odnosa koji su doprinijeli razvodu braka. To mogu biti odnosi kojim se vrijeđa dostojanstvo drugog lica, odnosi bazirani na prevari, odnosi koji se tiču raznih oblika nasilničkog ponašanja kao i svaki drugi odnos kojim tužilac smatra da je njihov brak poremećen trajno.

U sljedećem dijelu tužilac može od suda tražiti da se tuženi obaveže da mu bračni partner snosi troškove izdržavanja iz razloga neostvarivanja prihoda, nezaposlenosti i slično. Slijede dokazi na osnovu kojih čulnim opažajem moguće je izvesti činjenice bitne za tok postupka. To su svakako uobičajni dokazi vezani za razvod braka kao što su: čitanje izvoda iz matične knjige vjenčanih, saslušanje stranaka, podaci o imovinskom stanju, te drugi dokazi, zavisno o slučaju.

Na kraju tužbe svakako slijedi najkompleksniji dio koji čini sažetak svega prethodno navedenog u tužbi, a to je tužbeni prijedlog u kome stoji izreka presude koja je opet na dispozitivnosti stranke, tačnije tužioca. Primjer tužbe nalazi se u nastavku:

OPĆINSKOM SUDU MOSTAR

Tužiteljica: Martić rođ. Stanić Ana, kćerka Marka iz Mostara, broj ____.

Tuženi: Martić Saša sin Ivana iz Mostara, ul. Braće Fejića, broj ____.

Radi: razvoda braka i izdržavanja.

T U Ž B A

U ovoj pravnoj stvari tužiteljica podnosi tužbu sa tužbenim zahtjevom da se razvede brak stranaka i da se tuženi obaveže da doprinosi za izdržavanje tužiteljice. Prema tome radi se o građanskopravnom sporu za koji je na osnovu odredbe člana 27. stav 2/a. Zakona o sudovima u Federaciji BiH stvarno nadležan da u prvom stepenu postupka općinski sud, dok je mjesno nadležan na osnovu odredbe člana 288. stav 1. Porodičnog zakona u vezi sa članom 29. stav 1. Zakona o parničnom postupku, Općinski sud u Mostaru, jer je prebivalište tuženog na području toga suda. U tome je sadržan osnov za nadležnost toga suda povodom podnesene tužbe.

U odnosu na činjenice na kojima se zasniva tužbeni zahtjev tužiteljica u ovoj tužbi iznosi da je zaključila brak sa tuženim u Općini Mostar dana 20.3.2021. godine. Iz tog braka potiče njihova punoljetna kćerka Vanja, koja je udata i živi u Sarajevu.

Stranke su živjele u zajedničkoj kući u Mostaru, a bračni odnosi su bili neskladni. Tuženi je u više navrata nekontrolisano konzumirao alkohol. To je bio razlog konfliktnih situacija između supružnika. Zbog toga je dana 2.10.2021. godine došlo do prekida bračne zajednice tako da se tuženi nastanio u drugoj kući i po saznanjima tužiteljice živi vanbračno sa drugom ženom. Tužiteljica smatra da su tim bračni odnosi između stranaka trajno i teško poremećeni, pa traži razvod braka.

Tužiteljica traži ovom tužbom da se, osim razvoda braka, tuženi obaveže da doprinosi za njeno izdržavanje, jer nije zaposlena i ne ostvaruje prihode od kojih bi se mogla izdržavati.

Prednje činjenice će biti utvrđene izvođenjem ovih dokaza:

- čitanjem izvoda iz matične knjige vjenčanih da je između stranaka zaključen brak;
- saslušanjem tužiteljice i tuženog kao stranaka;
- čitanjem isprava o imovnom stanju stranaka, uključujući i ispravu o plati tuženog koju ostvaruje kod privrednog društva _____ u mjesečnom iznosu od _____ KM;
- izvođenjem i drugih dokaza prema ukazanoj potrebi.

Pravni osnov zahtjeva za razvod braka sadržan je u odredbama člana 41. Porodičnog zakona, a zahtjeva za supružansko izdržavanje u odredbama člana 224., 225. i 235. tog zakona.

Tužiteljica zahtijeva da se tuženi obaveže da tuženi doprinosi za njeno izdržavanje mjesečno po _____ KM. Podnosi se ova tužba i predlaže da sud nakon provedenog postupka donese ovu

P R E S U D U

1. Razvodi se brak koji su dana 20.3.2021. godine u matičnom uredu Općine Mostar zaključili tužiteljica Martić rod. Stanić Ana, kćerka Marka iz Mostara, i tuženi Martić Saša, sin Ivana.

2. Tuženi se obavezuje da za izdržavanje tužiteljice doprinosi mjesečno po _____ KM počevši od dana podnošenja tužbe pa nadalje svakog 1.- 5. u mjesecu, dospjele obroke odjednom, a buduće po dospijecu, sa zateznim kamatama i da joj naknadi troškove parničnog postupka, sve u roku od 30 dana pod prijetnjom izvršenja.

Mostar, 5.12.2021. godine

Tužiteljica _____

ŠTA JE NAJBOLJI INTERES DJETETA

Pitanje šta je najbolji interes djeteta kompleksno je i u suštini, osvrćući se na brakorazvodne parnice, jako bitno budući da očuvanje djetetovog zdravlja, njegovog promjenjenog načina života koji je neminovan poslije razvoda, ostvarivanje kontakata s roditeljem s kojim ne živi, svakako da mijenja njegov život iz korjena. Međutim, pravno gledajući, "baza" formulacije najboljeg interesa djeteta, vidljiva je u Konvenciji o pravima djeteta gdje se navodi da se u svim aktivnostima koje se tiču djece, bez obzira na to da li ih provode javne ili privatne ustanove za socijalnu zaštitu, sudovi, upravni organi ili zakonodavna tijela, mora prvenstveno voditi računa o najboljem interesu djeteta (Unicef, 1989).

Ali pitanje šta je i načini na koje je moguće spoznati koji su to elementi koji moraju da budu ispunjeni da bi se rukovodilo stavom da je ispoštovan najbolji interes djeteta zavise od slučaja do slučaja ali Komentar broj 14 navedene konvencije navodi da je prvi element mišljenje djeteta, onoliko koliko je to nužno, a da nije u suprotnosti sa njegovom zrelosti i psihofizičkim razvojem.

Diskutabilno je govoriti o tome da li mišljenje djeteta u konkretnom slučaju može biti vjerodostojno, iako se tretira kao validno, obzirom na razne manipulativne radnje koje roditelji, posebno oni koji osjećaju odbojnost i prezir prema svom partneru, prenose neposredno na dijete. S druge strane, kakvo god bilo gledište šire zajednice, zakon je predvidio to kao opšti element u utvrđivanju najboljeg interesa djeteta i to se svakako treba poštovati.

Osim navedenog elementa drugi koji se mora uzeti u obzir je identitet djeteta, odnosno njegovo opredjeljenje, kulturološka obilježja, religioznost i slično. Ovo je posebno bitno za djecu starijeg uzrasta kako bi se vidjelo na koji način roditelji usađuju temeljne norme i vrijednosti kojih se svako treba pridržavati.

Sljedeće na šta se treba obratiti pažnja je tzv. kontakt djeteta s roditeljem s kojim ne živi ili neće živjeti. Za dobrobit djeteta bitni su kontakti s roditeljem, kako onim s kojim ono živi tako i s onim koje je otišlo iz porodične zajednice. Tek na taj način dijete neće osjetiti odsutnost drugog roditelja, a naizgled skladna porodična atmosfera koja je sad u izmjenjenom sadržaju neće biti uočljiva.

Osim ovog, ono što upotpunjuje elementarnu strukturu niza zvanog "najbolji interes djeteta" je staranje o njemu. Roditelj bez obzira na to koliko je udaljen treba ostvarivati roditeljsko staranje jer je ono skup svih dužnosti i prava koja mu pripadaju, a usmjerena su na dijete.

Stanje ranjivosti djeteta (dijete s teškoćama u razvoju, pripadnik nacionalne manjine, žrtva nasilja, migrant, izbjeglica, itd.): Najbolji interes djeteta se ne može procjenjivati na isti način za ovu i ostalu djecu, kao ni za svu djecu iz istog stanja ranjivosti (Grahovac i sar., 2015).

Osim ovoga još su dva prava koja čine elemente najboljeg interesa djeteta, a to su pravo na obrazovanje i pravo na zdravlje. Roditelji su dužni da, bez obzira na to bili razvedeni ili ne, starati se da djetetu obezbjede temelje adekvatnog obrazovanja i da brinu o njegovom zdravlju.

Samo ako se ispoštuju svi principi i elementi koje sačinjava najbolji interes djeteta, dijete može da, iako ne odrasta uz oba roditelja, ipak živjeti u zdravoj sredini, vjerovatno različitoj od sredine u kojoj su njegovi vršnjaci, ali opet dovoljno sposobnoj da cijeni temelje porodice, a da dijete izraste u individu-u koja svoju različitost možda tretira kao pokazatelja da u životu, iako postoje sukobi, postoji i kompromis.

ZAKLJUČCI

Iz svega navedenog može se zaključiti da je tužba neizostavan dio parničnog postupka. Svaka tužba, pored opštih elemenata koje mora imati, a koji su navedeni u radu, mora imati i specifičnosti koje se odnose na konkretni slučaj odnosno koje će se inkorporisati u već naznačene opšte elemente.

Kad je riječ o tužbi za razvod braka, bitno je napomenuti da tužitelj mora jasno i precizno navesti sve okolnosti koje su, po tužiteljevom nahođenju dovele do poremećenosti bračnih odnosa. U konkretnom primjeru koji je u radu naveden, riječ je o pretjeranoj upotrebi alkohola te odlasku tuženog kod druge žene s ciljem zasnivanja vanbračne zajednice. Osvrćući se dalje na rad, zadnji dio koji je u njemu naveden je najbolji interes djeteta te su tu koncizno navedeni svi elementi koji se moraju ispoštovati da bi se udovoljilo principu najboljeg interesa kako u domaćem tako i u međunarodnom zakonodavstvu.

LITERATURA

- Brković, Dž. i Rojević, D. (2020). Opća i posebna pravila parničnog postupka, sa posebnim osvrtom na pravila u pogledu redovnih pravnih lijekova. *Anali Pravnog fakulteta Univerziteta u Zenici*, 13(26), 83-96.
- Čolak, B. (2015). *Priručnik za polaganje pravosudnog ispita iz građanskog prava*. Sarajevo: JP NIO Službeni list BiH.
- Grahovac, N., Đuderija, S., Mujezinović, J., Bubić, S., Lepir, Lj., Čajo, S., Vranić, Dž., Manojlović, T., Poturković, M., Sofović, J., Kafedžić, L., Čurak, H., Zečević, I., Garača, Z., Uletilović, N., Bajramović, M., Malićbegović, D., Kvaternik, M., Topuz, E., Sladoje, E., Vulić, B., Artuković, K., Diklić, A., Muratbegović, E., Pečanac, J. i Ninković, O., (2015). *Smjernice za procjenu i utvrđivanje najboljeg interesa djeteta*. Sarajevo: Ministarstvo za ljudska prava i izbjeglice Bosne i Hercegovine.
- Ponjavac, Z. (2013). O evoluciji porodičnog prava. U *Zborniku radova naučnog skupa Razvoj porodičnog prava- od nacionalnog do evropskog*. (str. 11-26). Mostar: Pravni fakultet Univerziteta "Džemal Bijedić".
- Triva, S. i Dika, M. (2004). *Građansko parnično procesno pravo*. Zagreb: Narodne novine.
- Porodični zakon FBiH, Službene novine FBiH, 35/05 i 41/05.
- Unicef. (1989). Konvencija o pravima djeteta. Preuzeto 10.06.2022. sa <http://www.unicef.hr/wp>.
- Zakon o parničnom postupku FBiH, Sl. novine FBiH, 53/2003, 73/2005, 19/2006 i 98/2015.
- Zakon o parničnom postupku pred Sudom Bosne i Hercegovine, Službeni glasnik Bosne i Hercegovine, 36/2004, 84/2007, 58/2013, 94/2016 i 34/2021.
- Zakon o parničnom postupku RS, Službeni glasnik Republike Srpske, 58/2003, 85/2003, 74/2005, 63/2007, 105/2008 - odluka US, 45/2009 - odluka US, 49/2009 i 61/2013.

LAWSUIT - INITIATOR OF CIVIL PROCEDURE (WITH REFERENCE TO DIVORCE LITIGATIONS)

Dijana Šipovac

Law Office "Sesar", Mile Budaka 47, 88000 Mostar, Bosnia and Herzegovina,
dijanasipovac175@gmail.com

ABSTRACT

Since the exercise of civil rights is based on a fundamental and conceptual approach that is indispensable with the human desire to exercise them, or in some situations and defense (when they are subject to any challenge, restriction or violation), it is evident that the lawsuit is the initiator of their preservation. Just as in criminal proceedings the indictment by the prosecutor (which in this case is the state) is the initiator of the criminal proceedings, so the filing of a civil lawsuit (through a lawyer) is the basis for preserving the individual right that the plaintiff injured party) in litigation. This professional paper deals with the significance of the lawsuit with reference to family law, its part- marriage law. Although it is generally known that in divorce litigation the law left two possibilities to the parties, the possibility of divorce through a request for amicable divorce, and the possibility of divorce through a lawsuit, in this paper the claim is placed on the lawsuit (in situations where the other party is not interested in amicable divorce). Therefore, the aim of this paper is to point out the importance of a lawsuit that is undisputed in litigation, but also the concept of a lawsuit, ie a claim in divorce lawsuits. The method of theoretical analysis is a method that will be used in the work and which permeates through it, since a systematic and concise approach will provide insight into the realization of the human right to divorce when it is not in the interest of the other party, but also in what way and the claim must be aimed at satisfaction with the outcome of both parties, but the highest preservation of the best interests of the child.

Keywords: lawsuit, divorce lawsuit, parties, claim.

NASILJE U PORODICI ILI PORODIČNOJ ZAJEDNICI

Suzana Malešić¹, Sandro Nalić², Jadranka Stojanović¹

¹Univerzitet Slobomir P, Pravni fakultet, Svetog Save 1, 74000 Doboju, Bosna i Hercegovina,
suzanamalesic@gmail.com, s.jadranka70@gmail.com

²Osnovni sud u Doboju, Svetog Save 22, 74000 Doboju, Bosna i Hercegovina,
sandronal@hotmail.com

SAŽETAK

Nasilje u porodici predstavlja krivično djelo koje ozbiljno ugrožava porodicu kao osnovnu ćeliju društva. Autori u radu analiziraju elemente krivičnog djela nasilja u porodici ili porodičnoj zajednici u pravu Republike Srpske, uz uporedni prikaz zakonskih rješenja zemalja u regionu, koji su praćeni stavovima relevantne sudske prakse i ličnim stavovima autora.

Ključne riječi: nasilje, porodica, krivično djelo.

UVOD

Jedna od osnovnih potreba čovjeka jeste da se osjeća sigurno i zaštićeno, obzirom na to, sve društvene zajednice nastoje da obezbijede što veći stepen bezbjednosti i sigurnosti u društvu. Stoga, možemo reći da osnovni problem koji se tiče teoretske analize nasilja u porodici sastoji se u ugrožavanju mira, tjelesnog integriteta ili duševnog zdravlja člana porodice. Svi fenomeni sa kojima imamo svakodnevno iskustvo su vrlo teški za definisanje, problem se javlja sa jedne strane zato što postoji mišljenje da je to nešto (u našem slučaju porodica) samo po sebi dovoljno jasno i da nema potrebe za definicijom, dok druge definicije tih pojava često naglašavaju samo jednu stranu te pojave. Postoji opasnost i od toga da se kod definicije nađu i određeni vrednosni sudovi onog ko definiše. Kada se govori o porodici najčešće se napominje da se radi o primarnoj društvenoj grupi koja je po svojim karakteristikama suprotna od sekundarnih (gdje spadaju institucije i organizacije). Riječ je o grupi najbližih srodnika koja se izdvojila iz šireg sklopa srodničkih zajednica (klan, pleme, bratstvo), koju karakteriše priznata veza između supružnika različitih polova (brak) i čiji je cilj rađanje, odgajanje i socijalizacija potomstva (Tomanović, 2011). Ova definicija se uglavnom poklapa sa onim što vidimo u stvarnosti ali ne uvijek.

Promjene u savremenom društvu posebno ovu definiciju čine netačnom jer su porodice i one grupe bez djece ili bez jednog ili oba supružnika koji mogu da budu u braku, ali i ne moraju. Najzad koji mogu da budu različitog pola, a koji u nekim državama ne moraju. Kada se govori o tipovima porodice obično se razlikuju porodice koje su bile dominantne u određenim epohama: premodernoj/tradicionalnoj, modernoj i u postmodernoj. Najčešći vršilac nasilja u porodici je muškarac (otac, muž, svekar, sin,) dok su žrtve uglavnom uglavnom žene (majke, žene, ćerke).

Bosna i Hercegovina sa svojim entitetima Republikom Srpskom (RS), Federacijom Bosne i Hercegovine (FBiH) kao i Brčko Distriktom (BD) prolazeći kroz proces tranzicije cjelokupnog državnog i društvenog uređenja ovu materiju je posebno regulisala. Kada je u pitanju Republika Srpska u cjelosti se posljednjim izmjenama Krivičnog zakonika opredijelila na krivičnu zaštitu kroz krivični postupak, eliminišući na taj način prekršajno gonjenje nasilnika u porodici, osim kada su u pitanju hitne mjere propisane kroz Zakon o prekršajima Republike Srpske (Zakon o prekršajima Republike Srpske [ZPRS], 2017).

Odlučujući se za ovakav radikalan korak, propisujući krivičnu odgovornost kao isključivi oblik odgovornosti u ovoj vrsti društveno opasnih djela, Republika Srpska je u potpunosti ispratila trendove zapadnih zemalja, te na taj način garantovala kvalitetniju zaštitu žrtvama navedenog nasilja, a krivično odgovornim počiniocima drastičnije sankcije koje svakako doprinose svrsi gonjenja, posebno kada je u pitanju specijalna prevencija.

Krivično gonjenje kao najteži oblik gonjenja koje preduzima država protiv počinioca društveno opasnog djela, naročito u odnosu na prekršajno gonjenje koje, realno posmatrajući, kod počilaca i eventualnih počilaca ne izaziva adekvatan strah od drastičnog sankcionisanja, svakako nudi bolju i kvalitetniju zaštitu žrtvama nasilja, te garantuje niži stepen mogućnosti ponavljanja, ali i širenja ove vrste neprihvatljivog ponašanja. Prema tome možemo reći da je ovo problem sa veoma ozbiljnim posljedicama koje zadiru u sve segmente života žrtava i porodice (Simić, 1999).

ELEMENTI KRIVIČNOG DJELA NASILJA U PORODICI ILI PORODIČNOJ ZAJEDNICI

Krivično djelo nasilja u porodici ili porodičnoj zajednici, može biti izvršeno na više različitih načina, kako to i sama norma člana 190 Krivičnog zakonika Republike Srpske propisuje. Prije svega isto djelo se može počiniti primjenom nasilja, zatim prijetnjom da će se napasti na život i tijelo žrtve, ali i ugrožavanjem spokojsva, tjelesnog integriteta ili duševnog zdravlja člana porodice drskim ili bezobzirnim ponašanjem. Prema motivu i korištenju sredstava, nasiljem u porodici se može smatrati: fizičko (udaranje, premlaćivanje, davljenje, mučenje, ubistvo itd.) seksualno (svaka seksualna aktivnost bez pristanka), verbalno (vređanje, psovanje, ponižavanje i omalovažavanje, psihološko (prijetnje, ucjene, zastraživanje), ekonomsko nasilje (uskraćivanje prava na raspolaganje novcem i materijalnim sredstvima, nejednaka kontrola nad pristupom zajedničkim resursima) kao i korištenje drugih oblika moći i statusa u porodici (Bošković i Skakavac, 2013).

Za ovaj osnovni oblik krivičnog djela zakonodavac je propisao alternativno sankciju, koja se ogleda kako u novčanoj kazni, ali i mogućnosti da se izrekne kazna zatvora do tri godine. Analizirajući sankciju kao dio norme, odnosno propisanu kaznu zatvora do tri godine, jasno je vidljivo da zakonodavac ovo djelo smatra srednje opasnim jer propisuje sankciju koja je sa svojim posebnim maksimumom daleko veća od minimalne, ali opet ni blizu opšteg maksimuma. U odnosu na krivično zakonodavstvo Republike Srbije, propisana norma ne predviđa novčanu kaznu, nego samo kaznu zatvora.

Kvalifikovani oblik ovog krivičnog djela propisan je stavom dva istog člana, a isti predviđa teže kažnjavanje počinioca ukoliko je prilikom izvršenja ovog djela korišteno oružje, opasno oruđe ili drugo sredstvo koje je pogodno da se zdravlje teško naruši ili nanese teška tjelesna povreda. Ovakvo razmišljanje zakonodavca je potpuno logično jer izvršenjem djela koristeći navedena sredstva proizvodi se teža posljedica, odnosno ako je ista izostala, svakako je zahvaćena umišljajem učinioca. Za ovaj oblik zakonodavac je propisao kaznu zatvora od šest mjeseci do pet godina.

Još teži oblik propisan je stavom tri istog člana, a isti predviđa nastupanje teške tjelesne povrede, teško narušavanje zdravlja, te kada je isto djelo izvršeno prema djetetu ili u prisustvu istog. Uvodeći kategoriju djeteta u oblik krivičnog djela za koji se može izreći kazna zatvora od dvije do deset godina, zakonodavac u potpunosti štiti tjelesni i psihički integritet lica koje samo ne može da zaštiti sebe i svoja prava. Nasilje nad djecom definiše se kao tjelesno i psihičko povređivanje, seksualno zlostavljanje i zapostavljanje djece mlađe od 18 godina od strane odrasle osobe. (Đuderija, Milosavljević, Malešić, Jerković i Smajić, 2006). Zakonodavstvo Republike Srbije propisuje teži oblik ukoliko su ove radnje izvršene prema maloljetniku. Najteži oblik krivičnog djela definisan je njegovom najtežim posljedicom a to je smrt člana porodice koji je žrtva nasilja, a za takvo krivično djelo može se izreći kazna zatvora od tri do petnaest godina. Samim tim propisana je isključiva nadležnost Okružnog suda, kao višeg suda u hijerarhiji pravosuđa, vijeće od troje sudija, kao garant ozbiljnosti u zaštiti žrtava, pored visoke propisane sankcije.

Na veoma zanimljiv način zakonodavac normira člana porodice ili porodične zajednice, propisujući taksativno srodnike u krvnoj ili tazbinskoj liniji koji su zaštićeni od izvršenja ovog krivičnog djela, ali i bivše srodnike, vanbračne partnere ili bivše vanbračne partnere. Na taj način zakonodavac je zaštitio žrtve i nakon okončanja bračne ili vanbračne zajednice, od nasilja bilo koje vrste od strane nasilnika. U teoriji se pojavljuju mišljenja koja nisu u skladu sa ovom zakonskom

normom. Sudija Vrhovnog suda Srbije Lazarević Janko navodi: „To bi trebalo da budu samo članovi uže porodice i to oni koji žive u zajedničkom domaćinstvu“ (Lazarević, 2002). Krivični zakonik propisuje i kažnjavanje izvršioca koji prekrši zaštitne mjere ili hitne mjere zaštite od nasilja u porodici koje mu je sud odredio, kumulativno novčanom kaznom i kaznom zatvora do tri godine. Ponavljamo, kada su u pitanju oblici ispoljavanja nasilja u porodici razlikuju se:

- fizičko nasilje,
- psihološko nasilje,
- seksualno nasilje i
- ekonomsko nasilje.

Međutim, u posljednje vrijeme posebno se izdvaja proganjanje (stalking) kao stvarno ili virtuelno lišavanje slobode što su ustvari forme koje se mogu svrstati u pomenute kategorije nasilja (Jovanović, 2010). Seksualnom nasilju izložene su najviše žene kako mlađe tako i srednje životne dobi u odnosu na najmlađe i najstarije žene. Partnersko psihičko nasilje više se ispoljava u obliku kontrole i ograničavanja sloboda nego kao emocionalno zlostavljanje. Ekonomsko nasilje je izrazito nisko izraženo, pretpostavlja se ne zbog nedovoljno odgovarajućih mjera već zbog nisko izražene pojave (Kelly, 2007). Svaki disbalans moći u porodici i partnerskoj relaciji je potencijalna situacija koja može dovesti do nasilja (Ignjatović, 2011).

RADNJA IZVRŠENJA NASILJA U PORODICI ILI PORODIČNOJ ZAJEDNICI KROZ PRIZMU SUDSKE PRAKSE

Kada je u pitanju krivično djelo iz stava jedan krivičnog djela nasilja u porodici ili porodičnoj zajednici, data je analiza zakonskog opisa, kroz primjere iz sudske prakse, te osvrt na odnos teorije i prakse. Naime, u radu se ukazuje na načine fizičkog, psihičkog i drugog oblika nasilja u porodici, dajući osvrt na stanje u sudskoj praksi. Naime, u presudima koautora rada izdvojene su značajne presude koje ukazuju na probleme koji se javljaju u praksi.

U presudi suda u Tesliću, "optuženi je dana xy oko 23 časa u porodičnoj kući, nakon kraće verbalne prepirke sa svojim puncem, koji živi u zajedničkom porodičnom domaćinstvu, istom zadao nekoliko udaraca šakom u predjelu glave, čime mu je nanio lake tjelesne povrede u vidu nagnječenje po glavi i lijevog očnog kapka i hematoma oka".

Dakle, u ovom krivičnom predmetu radilo se isključivo o primjeni fizičkog nasilja, te nastupanja povreda, koja je tada bila normirana kao laka tjelesna povreda. U krivičnom postupku optuženi je sam priznao krivično djelo, a prihvatajući njegovo priznanje sud mu je izrekao uslovnu osudu kojom je utvrdio kaznu zatvora od tri mjeseca i odredio da se ista neće izvršiti ukoliko u roku od jedne godine ne počinu novo krivično djelo. Sud se odlučio za upozoravajuću sankciju iz razloga što je na strani optuženog, cijenio olakšavajuće okolnosti, prije svega rano priznanje, koje je doprinijelo ekonomičnosti i efikasnosti ovo krivičnog postupka, njegovo loše materijalno stanje, činjenicu da se radi o porodičnom čovjeku koji je otac dvoje maloljetne djece na redovnom školovanju, činjenicu da nema imovine veće vrijednosti, naročito licu koji do sada nije osuđivan za ovu vrstu krivičnih djela dok otežavajuće okolnosti nije pronašao (Osnovni sud u Tesliću [OST], 2018).

Posebno teško dokazivo je psihičko nasilje kao oblik nasilja u porodici ističe se u presudi, gdje se ukazuje na određene specifičnosti (OST, 2018). Emocionalno nasilje definiše se kao negativni odnos u kojem se verbalno ili neverbalno nanosi određeni oblik psihičke boli. Ono uključuje zabrane, prijetnje, uvrede i slične postupke koji nepovoljno djeluju na ličnost i samo psihičko zdravlje osobe (Ajduković, Mamula, Pečnik i Tolle, 2000). Naime, u ovoj sudskoj odluci utvrđeno je da je optuženi u dužem vremenskom periodu u kući u kojoj je živio sa svojom suprugom, te njihovo dvoje djece, psihički maltretirao oštećenu na način da je istu verbalno vrijeđao, branio joj da izlazi bez njega, pravio ljubomorne scene, izbacivao iz kuće, zadržavajući lične stvari, prijetio nožem. Zbog čega je oštećena tokom 2016. godine popila 10 komada tableta za smirenje i ugrozila svoje zdravstveno stanje, nakon što je odselila iz zajedničkog domaćinstva, optuženi je nastavio da maltretira oštećenu, na način da joj je sa svog mobilnog telefona na njen mobilni telefon slao SMS poruke neprijateljskog sadržaja.

Dakle, kao što je vidljivo iz činjeničnog opisa ovog krivičnog djela, optuženi je u cjelosti ispunio biće krivičnog djela na način da je verbalno i psihički zlostavljao oštećenu, kako za vrijeme dok traje bračna zajednica, ali i nakon završetka. Međutim i u ovom krivičnom postupku optuženi je priznao krivično djelo pa mu je izrečena upozoravajuća sankcija. Uzimajući u obzir stavove sudske prakse te izricanje upozoravajućih sankcija, postavlja se pitanje ostvarivanje svrhe krivičnog prava odnosno ostvarivanja generalne i specijalne prevencije.

Možda i najteži oblik ovog krivičnog djela iz sudske prakse koautora rada, navodi se u sljedećim presudama. Naime, "optuženi je u kući, u kojoj živi i sa vanbračnom suprugom i njenom maloljetnom kćerkom i četvorogodišnjim sinom, nakon kraće verbalne prepirke u prisustvu maloljetne djece, istu fizički napao na način da joj je prvo udario šakom u predjelu lica, od kog udarca je oštećena udarila glavom u viseću kuhinju, nakon čega je oštećenoj zadao još nekoliko udaraca nogama i rukama u predjelu tijela da joj je poderao rolku i grudnjak, koju je imala na sebi, dok su maloljetna djeca plakala, pa kada je maloljetna rekla optuženom da prestane tući njenu majku, optuženi ju je gurnuo, nakon čega je ponovo počeo šakama udarati oštećenu, da bi kada se optuženi smirio rekao oštećenoj da uđe u kupatilo i da se istušira što je ista i učinila nakon čega je pobjegla iz kuće od optuženog". Tom prilikom je zadobila povredu u vidu krvnog podliva poglavine, krvnih podliva lica i čela, krvnih podliva grudnog koša i leđa, krvnih podliva u predjelu ruku i nogu "(OST, 2018.).

Kao što ih činjeničnog opisa vidimo, ovde se radi o isključivo fizičkom nasilju, odnosno krivičnom djelu nasilja u porodici koje je izvršeno pred maloljetnom djecom, samim tim radi se o krivičnom delu iz stava 3. Međutim, ovdje se radi o jednoj pravno interesantnoj situaciji, jer je krivično djelo izvršeno pred djecom koja nisu djeca optuženog, nego djeca oštećene iz prvog braka. Međutim, analizirajući normu iz stava šest, sud je izveo zaključak da za biće ovo krivičnog djela nije potrebno da se radi o djeci optuženog, nego isključivo djeci kao kategoriji, pa je prihvatio optužbe da se ovde radi o krivičnom djelu iz člana 190. stav 6. Neophodno je napomenuti da se oštećena neposredno nakon ovog događaja obratila ljekaru koji je konstatovao povrede, samim tim osiguravajući materijalni dokaz u vidu od jednog lista koje sadrži sve povrede koje oštećena zadobila u ovom nemilom događaju. Sud je u ovom postupku odlučio se da ne sasluša maloljetno dijete kao očevica događaja smatrajući da je isto dovoljno traumirano događajem kojem je prisustvovalo, te da bi dodatno svjedočenje pred sudom samo pogoršalo psihičko stanje djeteta.

U obrazloženju presude sud navodi da djelo, izvršilac vrši na štetu svoje vanbračne supruge, njenog maloljetnog djeteta iz prvog braka, a što je u skladu sa odredbama člana 109 stav 6 Krivičnog zakonika Republike Srpske. Nesporna je činjenica da se radi o direktnoj primjeni nasilja kojim dolazi do povrede i fizičkog integriteta oštećene. S druge strane ovaj sud smatra da optuženi ovo djelo čini i protiv maloljetnog djeteta jer smatra da je guranje djeteta takođe primjena fizičkog nasilja koje ugrožava spokojstvo maloljetnika i njegov tjelesni integritet, na taj način ostavljajući trajni trag na njegovom duševnom zdravlju.

Sudija je ovdje bio u dilemi: Da li je guranje maloljetnog djeteta nasilje nad istim, ali kako norma stava 3 člana 190 propisuje kvalifikovani oblik ovog djela kada je izvršen protiv maloljetnog djeteta, ali i u prisustvu istog. U svakom slučaju su bitna obilježja ovog krivičnog djela ispunjena samim prisustvom maloljetnog djeteta navedenom krivičnom djelu.

Posebno težak posao tužilaštvo ima kada je u pitanju dokazivanje djela sa elementom djeteta, jer se djeca izlažu dodatnom psihičkom napolju kada je u pitanju svjedočenje, kako na sudu, tako i u toku istrage, pa je potrebno sa istim licima pažljivo postupati uz primjenu svih načela koja su propisana zakonom koji garantuje njihovu zaštitu, da se njihovo stanje ne bi pogoršalo kao posljedica davanja istih iskaza. Ukoliko je to moguće potrebno je izbjegavati da se ista djeca izlažu stresu, posebno ako sud utvrdi u toku krivičnog postupka da postoji dovoljno dokaza za osudu ili oslobađanje optuženog bez da se sasluša maloljetno dijete.

ZAKLJUČCI

Jedna od najčešćih predrasuda u tradicionalnom, patrijarhalnom društvu kakvo je naše jeste da je porodica kao nukleus društva najbezbjednije mjesto te da je kao takvu treba po svaku cijenu sačuvati.

Dosadašnja empirijska istraživanja, izvedena od strane nekih nevladinih organizacija pokazuju da je svaka treća žena u Bosni i Hercegovini pretrpjela neki oblik fizičkog nasilja, a svaka druga neki oblik psihičkog nasilja. Nasilje u porodici se jednako javlja u svim socijalnim slojevima, područjima i vremenskim periodima. Pretpostavlja se da je siva brojka, odnosno broj slučajeva koji se ne prijavljuju mnogo veći, po nekim podacima čak 20 neprijavljenih na jedan prijavljen slučaj. Kako je nasilje u porodici društveni, a ne privatni problem, cilj aktivnosti lokalne zajednice u prevenciji i rješavanju problema nasilja je stvaranje mreže institucija od kojih svaka ima specifičnu ulogu kao i definisanu proceduru. Nasilje u porodici se jednako javlja u svim socijalnim slojevima.

Pažljivo analizirajući propisanu normu, dolazi se do zaključka da se ovo krivično djelo može izvršiti prije svega primjenom fizičke snage, kombinacijom fizičke snage i oružja ili oruđa, ali i drugom vrstom nedopuštenog ponašanja, a koje se ogleda u psihičkom napadu na žrtvu. Pojedini članovi porodice, mogu da se zaštite i odbrane primjenom prijave. Službena lica iz bilo koje institucije imaju obavezu da dopisom obavijeste prijavljen slučaj.

Prema određenim teorijama krivičnog prava psihičko nasilje ostavlja dublji trag kao posljedicu kod žrtve, od fizičkog nasilja, čiji produkt, odnosno fizičke povrede, vremenom vrlo lako mogu zacijeliti, dok kada je u pitanju psihička bol, ista je trajnijeg karaktera, povlači sa sobom mogućnost da žrtva i sama postane učinilac prema drugim licima, ne raspoznavajući dobro od lošeg ponašanja.

Razuman je zaključak zakonodavca da se na ovaj način zaštite prava djeteta, prije svega, koje kao senzibilna kategorija ovog društva zaslužuje svu pažnju i zaštitu koju samu sebi ne može osigurati. Djeca treba da žive u harmoničnim uslovima, bez dodatnog stresa i nasilja koje im se može dogoditi izvršenjem ovog krivičnog djela. Ista se osjećaju bespomoćna, prije svega u situaciji kada su svjedoci ove vrste krivičnih djela, jer nisu u mogućnosti da zaštite žrtvu do koje im je stalo.

U Republici Srpskoj već postoji, nažalost široko rasprostranjena praksa presuđena stvar i kada su u pitanju ova krivična djela, te čvrsto zauzeti stavovi viših sudova kada je u pitanju kako utvrđenje bića krivičnog djela, tako i izricanje adekvatne sankcije. Nijedan poseban organ, ustanova ili organizacija ne može samostalno riješiti problem nasilja prema ženama i nasilja u porodici. Za efikasan odgovor neophodne su saradnja i koordinacija svih relevantnih državnih organa i ustanova i organizacija civilnog društva.

LITERATURA

- Ajduković, M., Mamula, M., Pećnik, N. i Tolle, N. (2000). Međugeneracijski prijenos nasilja u obitelji. U: *Ajduković, M., Pavleković, G.(ur.) Nasilje nad ženom*, 69-80.
- Bošković, M. i Skakavac, Z. (2013). *Krivično pravo*. Banja Luka, 2013.
- Đuderija, S., Milosavljević, M., Malešić, S., Jerković, A., & Smajić, Z. (2006). *Inicijalni izvještaj o nasilju nad djecom u Bosni i Hercegovini*. Vijeće za djecu Bosne i Hercegovine, Sarajevo.
- Ignjatović, Đ. (2011). *Pojam i etiologija nasilničkog kriminaliteta*. Beograd: Pravni fakultet, Univerzitet u Beogradu.
- Jovanović, S. (2010). *Pravna zaštita od nasilja u porodici*. Beograd: Institut za kriminološka i sociološka istraživanja.
- Kelly, L. (2007). Council of Europe study on minimum standards of support services for women victim of violence. In *Proceedings Conference on Support Services for Women Victims of Violence*, (pp 55-58). Strasbourg.
- Lazarević, J. (2002). Krivična dela sa elementom nasilja, sa posebnim osvrtom na krivična dela nasilja u porodici i nasilničkog ponašanja. *Bilten sudske prakse VSS*.
- Osnovni sud u Tesliću, Rev. 87 0 K 024932 18 K, 26.06.2018, Rev. 87 0 K 025923 18 K od 04.09.2018, Rev. 87 0 K 025981 18 K od 11.10.2018.

- Simić, S. (2005). Nasilje u partnerskim odnosima i zdravlje. *Autonomni ženski centar*, 22 -48. Beograd, Srbija.
- Tomanović, S. (2011). *Sociologija za 3. razred srednjih stručnih škola i 4. Razred gimnazije*. Zavod za udžbenike Beograd.
- Zakon o prekršajima Republike Srpske, Službeni glasnik Republike Srpske, 63/2014, 36/2015, odluka US, 110/2016, 100/2017.

DOMESTIC OR FAMILY VIOLENCE

Suzana Malešić¹ , Sandro Nalić² , Jadranka Stojanović¹

¹Slobomir P University, Faculty of Law, Svetog Save 1, 74000 Dobo, Bosnia and Herzegovina, suzanamalesic@gmail.com, s.jadranka70@gmail.com

²Basic Court in Dobo, Svetog Save 22, 74000 Dobo, Bosnia and Herzegovina, sandronal@hotmail.com

ABSTRACT

Domestic violence represents a criminal act which seriously endangers a family as a basic unit of society. In the paper, the authors analyze the elements of the criminal act of domestic or family violence in the Republic of Srpska law, with a parallel review of the legal solutions in the countries in the region, which are accompanied by the positions of relevant judicial practice and the personal views of the authors.

Keywords: violence, family, criminal act.

MOGUĆNOSTI PRIMENE RESTORATIVNE PRAVDE NA NASILJE U SPORTU

Darko Dimovski, Milovanović Dragana

Univerzitet u Nišu, Pravni fakultet, Trg Kralja Aleksandra 11, 18105 Niš, Srbija,
darko@prafak.ni.ac.rs

SAŽETAK

Autori na početku rada ističu da sport, pred toga što ima pozitivne efekte, može u pojedinim slučajevima da generiše nasilje koje je neprihvatljivo. S tim u vezi nasilje u sportu je imanentno svim društvenim epohama. Kako postojeći koncept retributivne pravde otelotvoren u krivičnom pravu (ne) daje odgovarajuće rezultate, neophodno je da se razmotri mogućnost primene koncepta restorativne pravde u borbi protiv nasilja u sportu. Pored pojmovnog određenja restorativna pravde, autori u radu ističu postojanje dva modela restorativne pravde - diverzion i terapijski, te posle analize normativnog okvira nasilja u sportu u Republici Srbiji razmatra primenu pomenutih modela u borbi protiv ovog oblika kriminaliteta nasilja.

Ključne reči: restorativna pravda, nasilje, sport.

UVOD

Sport, osim možda ekstremnih, razvija plemenita osećanja kod čoveka, doprinosi njegovoj želji za pobedom i njegovoj upornosti. Međutim, to sa druge strane stvara mogućnost da se želja za pobedom pretvori u pobedu po svaku cenu, a da se upornost pretvori u tvrdoglavost i bezobzirnost. To važi kako za aktivne sportiste, tako i za pasivne, odnosno za one koji prate sportska dešavanja na sportskim borilištima- jednom rečju navijačima (Dimovski, 2009).

Nasilje u sportu nije fenomen koji je imanentan samo modernom dobu. Pojava nasilja u sportu je opstajala u svim epohama, bez obzira na društveno-ekonomski kontekst. Naime, njeni koreni se mogu naći još u antičko doba. Bavljenje sportom je služilo kao priprema za vođenje rata. Neki smatraju, poput Poliakofo, da su antički Grci otkrili vrednost bavljenja borilačkim sportovima nakon bitke kod Maratona, u kojoj je došlo do sukoba Grka i Persijanaca 490. godine pre nove ere golim rukama (Jewell, Moti, & Coates, 2011). Stručna javnost počela je da se bavi oblicima ispoljavanja, uzrocima, kao i merama prevencije nasilja u sportu tek u drugoj polovini XX veka. Razlog za to treba tražiti u popularizaciji i komercijalizaciji sporta u XX veku, kada postaje globalni fenomen. Nasilje u sportu, u savremenom smislu, vezuje se za pojavu huliganskih navijačkih grupa u Engleskoj (Bodin, Robene, & Heas, 2007).

Kontradiktorne izjave o nasilju u sportu mogu otežati postizanje jednoobrazne definicije, iz određenih razloga. Kao razloge možemo navesti to da kriminolozi vrlo često upotrebljavaju kao sinonime reči koje nemaju isto značenje poput: fizičko, grubo, teško, agresivno, destruktivno, prilikom određenja nasilja u sportu. Drugi razlog se ogleda u tome da se nasilje izvršeno od strane sportista razlikuje od nasilja od strane navijača, po dinamici ispoljavanja. Postoje različiti sportovi, među kojima se mogu naći kontakti i nekontakti. Čak i u sportovima u kojima postoji kontakt među sportistima postoji razlika. Dovoljno je navesti košarku, vaterpolo, sa jedne strane, i boks, karate, džudo i ostale borilačke sportove sa druge strane, i uvideti da je kod nekih sportova primena nasilja način dolaženja do pobede. Poslednji razlog se otelotvoruje u tome da pojedini kriminolozi ne vide razliku u kratkoročnim i dugoročnim negativnim posledicama nasilja u sportu. Mnogi istraživači fenomena nasilja u sportu polaze od određenja nasilja u sportu, koju su dali kriminolozi Teri i Džeskon. Naime, njih dvojica smatrali su da se nasilje u sportu može odrediti kao svako ponašanje, koje uzrokuje štetu, pri čemu se preduzima protivno pravilima, uz to da nema veze sa takmičarskim ciljevima (Dimovski i Kostić, 2015).

Bez obzira koliko napora državni organi ulažu u sprečavanju nasilja u sportu, ono i dalje opstaje. Stoga postavlja se sa razlogom pitanje da li bi jedan drugačiji pristup bobi protiv ovog oblika kriminaliteta nasilja dao bolje rezultate. Taj drugačiji pristup bi se ogleda u primeni restorativne pravde na slučajeve nasilja u sportu. Na osnovu toga autor će u nastavku rada pojmovno odrediti restorativnu pravdu, te razmotriti primere dobre prakse primene restorativne pravde na nasilje u sportu. U drugom delu rada će se dati osvrt na mogućnosti primene restorativne pravde na slučajeve nasilja u sportu u Republici Srbiji.

Pojmovno određenje restorativne pravde i njegovi modeli

Dugo vremena krivično pravo je posmatralo izvršeno krivično delo kroz prizmu krivične sankcije, koje treba izreći počiniocu, uz utvrđivanje njegovog stepena krivice. To je podrazumevalo vođenje krivičnog postupka, s ciljem ustanovljavanja toga koja zakonska odredbe prekršena, pri čemu je odnos stranaka suprotstavljen. Ujedno, odnos stranaka je takav da su potrebe oštećenog (žrtve) često ignorisane. Stoga, s ciljem prevazilaženja nedostataka krivičnog postupka stvorena je restorativna pravda, čija se suština ogleda u vođenju procesa u kojem žrtva, učinilac krivičnog dela i neko treće lice, poput lica ili predstavnika lokalne zajednice na koje krivično delo utiče, zajedno odlučuju o svim pitanjima, koja su proizašla kao posledica krivičnog dela (Dandurand, & Griffiths, 2006). Restorativna pravda je, kao pojam, prvi put upotrebljana u kasnim sedamdesetim godinama XX veka. Smatra se da je pojam 'restorativna pravda' prvi upotrebio Albert Englaš 1977. godine. On je smatrao da postoje tri sistema krivičnog prava. Prvi sistem zasniva se na retributivnoj pravdi čija je osnova sistem kažnjavanja. Osnova drugog sistema je distributivna pravda koja se zasniva na terapijskom tretmanu učinioca krivičnog dela, dok je osnova poslednjeg sistema restorativna pravda čiji je cilj popravljjanje štete nastale krivičnim delom (Ćopić, 2007).

Hauard Zer (Howard Zehr) i Heri Mika (Harry Mika) predviđaju određeni broj "putokaza" radi lakše identifikacije procesa restorativne pravde. Za učesnike procesa važnija je pretrpljena šteta nego ko je prekršio zakon i koja krivična sankcija prema njemu treba biti izrečena. Treba težiti da se i prema učiniocu krivičnog dela i oštećenom licu pokaže uravnotežena briga. Delinkventa treba ohrabrivati da razume, prihvati i izrazi spremnost da ispravo zlo koje je naneo. Restorativnom pravdom se teži traženju od učinioca krivičnog dela da ispuni obaveze koje su ostvarive, pri čemu one ne treba da predstavljaju neki oblik kažnjavanja. Zer i Mika ne isključuju značaj krivičnog postupka, ali smatraju da lokalna društvena zajednica mora imati kapacitet da prepozna krivično delo i da odgovori na njega, pri čemu treba poštovati dostojanstvo svakoga ko učestvuje u procesu restorativne pravde. Ujedno, kriminolog Džon Brajtvajt (John Braithwaite) pod njom podrazumeva proces čiji je cilj popravljjanje štete žrtvi, lokalnoj zajednici i učiniocu do koje je došlo izvršenjem krivičnog dela (Strickland, 2004). Norveški teoretičar Nils Kristi (Nils Christie) smatrao je da krivično delo predstavlja konflikt, i da je kao takav svojina onih koji su na neki način povezani sa njim (učinilac, žrtva i lokalna zajednica), a ne onih (pravnik) koji ga na neki način krađu. Kao takvo, krivično delo treba predstavljati osnovu na kojoj će zainteresovane strane postići dogovor o društvenom odgovoru (kompenzaciji) za izvršeno krivično delo. Kristi navodi da "restorativna pravda predstavlja bolji odgovor na kriminalitet jer je karakteriše neposredna komunikacija onih koji su u konfliktu a koja treba da dovede do kompenzacije" (Ćopić, 2007).

Opseg primene restorativne pravde je veliki. Naime, vremenom došlo je do njene implementacije na brojne oblike kriminaliteta nasilja. Autor je u više radova razmatrao mogućnosti primene restorativne pravde na različite oblike kriminaliteta nasilja, pri čemu je konstatovano da ima mesta takvoj primeni prema postojećem normativnom okviru. Kako je nasilje na sportskim priredbama (ne)rešiv problem primenom klasičnih instituta krivičnog prava u smisli retributivne pravde, treba razmisliti o tome da li ima mesta primeni restorativne pravde na vinovnike nasilja u sportu s ciljem prevencije njegovog vršenja u budućnosti (Konstantinović Vilić i Kostić, 2011).

Dva oblika restorativne pravde

Postoje dva modela restorativne pravde – diverzionii terapijski. Diverzionii model restorativne pravde je više okrenut izvršiocu krivičnog dela, pri čemu se on sprovodi umesto krivičnog postupka, čime se obezbeđuju alternativne sankcije. Zagovornici ovog modela restorativne pravde smatraju da je krivični postupak prepun određenih predrasuda, kao i da je prema pojedinim izvršiocima krivičnih dela bolje i efikasnije da se postupi van zidina penitencijarnih ustanova. Primenom diverzionog modela restorativne pravde olakšava se resocijalizacija izvršioca krivičnog dela, pri čemu dolazi do pomirenja sa žrtvom i lokalnom zajednicom (Miller, 2011).

Za razliku od diverzionog modela restorativne pravde, terapijski model restorativne pravde sprovodi se nakon osude okrivljenog, uz poklanjanje posebne pažnje žrtvi s ciljem njenog osnaživanja i prevazilaženja svih nedaća izvršenog krivičnog dela. Brojni zagovornici restorativne pravde naglašavaju značaj potreba žrtve u ukupnom sagledavanju reakcije društva na izvršeno krivično delo. Ovaj model restorativne pravde najveću primenu ima kod nasulnih krivičnih dela. Diverzionii model restorativne pravde ne daje posebne rezultate u pogledu prevazilaženja odnosa nadmoći počinioca u odnosi na žrtvu, uz mogućnost reviktimizacije žrtve. Stoga terapijski model restorativne pravde nadomešćuje nedostatke diverzionog modela i poklanja posebnu pažnju potrebama žrtve rodno zasnovanog nasilja. Polazeći od navedenih oblika restorativne pravde nasilje u sportu biće sagledano kroz prizmu svakog od njih kako bi se razmotrilo postojanje opcija za njihovu primenu na primeru ovog oblika kriminaliteta nasilja.

Normativni okvir nasilja u sportu

Pre nego što posmatramo nasilje u sportu kroz prizmu restorativne pravde, neophodno je dati pregled normativnog okvira nasilja u sportu u Republici Srbiji. Naime, pravni okvir za sprečavanje nasilja u sportu u Srbiji čine Zakon o sprečavanju nasilja i nedoličnog ponašanja na sportskim priredbama (Zakon o sprečavanju nasilja i nedoličnog ponašanja na sportskim priredbama [ZSNP], 2018), Zakon o sportu (Zakon o sportu [ZOS], 2016) i Krivični zakonik (Krivični zakonik [KZ], 2021). Osim toga, niz drugih zakona i podzakonskih akata odnosi se, na posredan način, na nasilje u sportu. U sprečavanju, suzbijanju i prevenciji ove pojave učestvuju niz državnih organa, čije je koordinirano delovanje neophodno za uspeh. U tom sistemu učestvuju Narodna skupština, Vlada Republike Srbije, Ministarstvo unutrašnjih poslova i Ministarstvo omladine i sporta, javno tužilaštvo, prekršajno sudstvo, kao i sama sportska udruženja (Milenković i Todorović, 2011).

Zakon o sprečavanju nasilja i nedoličnog ponašanja na sportskim priredbama je centralni zakon u ovoj oblasti. Njime je ustanovljeno niz mera za sprečavanje nasilja u sportu. Za organizatora sportskih priredbi propisane su brojne obaveze, kojima se prevenira ova pojava. U članu 20. Zakona o sprečavanju nasilja i nedoličnog ponašanja na sportskim priredbama inkriminisa krivično delo nasilničko ponašanje na sportskoj priredbi. Ovo krivično delo je prestalo da bude inkriminisano u okviru tog zakona 2009. godine, prebacivanjem u Krivični zakonik (član 344a KZ). Tom prilikom biće krivičnog dela je neznatno izmenjeno. Već nakon 4 meseca, izmenama Krivičnog zakonika, ovo krivično delo je značajnije modifikovano, pri čemu je promenjen naziv u nasilničko ponašanje na sportskoj priredbi ili javnom skupu.

Naime, radnja krivičnog dela određena je alternativno, pri čemu krivično delo može da izvrši bilo koje lice. Zakonodavac je propisao da radnja krivičnog dela koja treba da bude izvršena na sportskoj priredbi, kao i posledica dela. Radnja krivičnog dela sastoji se u fizičkom napadu ili fizičkom obračunu sa učesnicima sportske priredbe ili javnog skupa, u vršenju nasilja ili oštećenju imovine veće vrednosti prilikom dolaska ili odlaska sa sportske priredbe ili javnog skupa, unošenju u sportski objekat ili bacanju na sportski teren, među gledaoce ili učesnike javnog skupa predmeta, pirotehničkih sredstava ili drugih eksplozivnih, zapaljivih ili škodljivih supstanci koje mogu da izazovu telesne povrede ili ugroze zdravlje učesnika sportske priredbe ili javnog skupa, neovlašćenom ulasku na sportski teren ili deo gledališta namenjen protivničkim navijačima i izazivanju nasilje, oštećenju sportskog objekta, njegove opreme, uređaja i instalacija, ili u izazivanju nacionalne, rasne, verske ili druge mržnje ili netrpeljivosti zasnovane na nekom

diskriminatornom osnovu sopstvenim ponašanjem ili parolama na sportskoj priredbi ili javnom skupu, usled čega dođe do nasilja ili fizičkog obračuna sa učesnicima. Posledica se sastoji u ugrožavanju ljudi i imovine veće vrednosti. Ugrožavanje treba da bude konkretno, da izvršenjem nastupa neposredna, bliska i stvarna opasnost. Za osnovni oblik ovog krivičnog dela zaprećena je kazna zatvora od 6 meseci do 5 godina i novčana kazna. Ako je delo izvršeno od strane grupe, propisana je kazna zatvora od jedne do 8 godina, a kolovođa grupe se može kazniti zatvorskom kaznom od 3 do 12 godina. Za učinioca ovog krivičnog dela predviđeno je obavezno izricanje mere bezbednosti zabrane prisustvovanja određenim sportskim priredbama. Takođe, zakonodavac je normirao još dva oblika ovog krivičnog dela. Naime, ukoliko je izvršenjem osnovnog oblika krivičnog dela došlo do nereda u kome je nekom licu naneta teška telesna povreda ili je oštećena imovina veće vrednosti, učinilac će se kazniti zatvorom od tri do dvanaest godina. Poslednji oblik se odnosi na službeno ili odgovorno lice, koje pri organizovanju sportske priredbe ili javnog skupa, ne preduzme mere obezbeđenja kako bi se onemogućio ili sprečio nered, pa usled toga budu ugroženi život ili telo većeg broja ljudi ili imovina veće vrednosti. Za date učinioce predviđena je kazna zatvora od tri meseca do tri godine i novčana kazna.

Mogućnosti primene diverzionog modela restorativne pravde na nasilje u sportu u Republici Srbiji

Polazeći od činjenice da se nasilje u sportu često dešava, javni tužioci u Republici Srbiji, pored pokretanja krivičnog postupka prema nasilnicima, pri čemu postoji mogućnost izricanja kazne zatvora za slučajeve nasilja sportu, mogu da primenjuju, na osnovu člana 283. Zakonika o krivičnom postupku (Zakonik o krivičnom postupku [ZKP], 2021), načelo oportuniteta prema pojedinim izvršiocima nasilja u sportu. Naime, prema pomenutom članu zakona, javni tužilac može odložiti krivično gonjenje za krivična dela za koje je predviđena novčana kazna ili kazna zatvora do pet godina, ako osumnjičeni prihvati jednu, ili više obaveza. U slučajevima nasilja u sportu obaveza se sastoji podvrgavanju psihosocijalnom tretmanu, radi otklanjanja uzroka nasilničkog ponašanja. Pored toga, prema postojećim zakonskim rešenjima osumnjičenom može biti naloženo da ukloni štetnu posledicu nastalu izvršenjem krivičnog dela ili da naknadi pričinjenu štetu. Ujedno, osumnjičenom može biti naloženo da se da se podvrgne odvikavanju od alkohola ili opojnih droga.

Naredbom o odlaganju krivičnog gonjenja, javni tužilac određuje rok u kojem osumnjičeni mora da izvrši preuzetu obavezu, pri čemu rok ne može biti duži od godinu dana. Ispunjavanjem pomenute obaveze od strane osumnjičenog, javni tužilac će rešenjem odbaciti krivičnu prijavu, i o tome obavestiti oštećenog. Analizom bića krivičnog dela nasilničko ponašanje na sportskoj priredbi ili javnom skupu, jasno je da se načelo oportuniteta može primeniti na osnovni oblik ovog krivičnog dela, kao i na poslednji oblik. Kako kod poslednjeg oblika ne postoji izvršioци nasilja na sportskim priredbama, već su u pitanju službena ili odgovorna lica koja nepreduzimanjem mera obezbeđenja doprinesu javljanju nereda, smatramo da je irelevantno primenjivati načelo oportuniteta u konkretnom slučaju, te stoga se opravdano može tvrditi da primeni načela oportuniteta kod ovog krivičnog dela ima samo kod osnovnog oblika.

Nakon analize normativnog okvira krivičnog dela nasilničko ponašanje na sportskoj priredbi ili javnom skupu, te donošenja zaključka da ima mesta primeni načela oportuniteta na vinovnike nasilja u sportu, neophodno je izvršiti uvid u praksu sudova širom zemlja radi utvrđivanja obima nasilja u sportu. S tim u vezi izvršen je uvid u godišnjake izdate od strane Republičkog zavoda za statistiku. Tako je utvrđeno da je tokom 2016. godine bilo 108 krivičnih prijava za nasilničko ponašanje na sportskoj priredbi protiv punoletnih lica (Republički zavod za statistiku, 2017). Naredne godine 102 punoletne osobe su prijavljene za nasilničko ponašanje na sportskoj priredbi (Republički zavod za statistiku, 2018). Tokom 2018. godine zabaležen je primetan rast krivičnih prijava protiv punoletnih lica za nasilničko ponašanje na sportskoj priredbi – 143 (Republički zavod za statistiku, 2019). Za 2019. godinu karakteristično je da je došlo do prepolovljavanja broja krivičnih prijava protiv punoletnih lica za ovo krivično delo u odnosu na prethodnu godinu – 75 (Republički zavod za statistiku, 2020). Sličan broj krivičnih prijava protiv punoletnih lica postoji i za poslednju godinu posmatranog vremenskog okvira. Naime, tokom 2020. godine bilo je 77

krivičnih prijava protiv punoletnih lica za nasilničko ponašanje na sportskoj pripremi (Republički zavod za statistiku, 2021). Bez obzira na to što broj krivičnih prijava protiv punoletnih lica za ovo krivično delo nije veliki u odnosu na brojna druga krivična dela, ono što posebno zabrinjava jeste stopa povrata. Iako ne postoje podaci o stopi povrata među izvršiocima nasilja u sportu, polazeći od dostupnih podataka o stopi recidivizma u odnosu na opšti kriminalitet - 65%, možemo zaključiti da slična stopa povrata postoji i kod izvršioca nasilja u sportu (Dimovski, 2019). To je samo jedan argument više zašto primena samo retributivnog modela ne daje odgovarajući rezultat, što otvara vrata potrebi države da pokuša da se protiv nasilnika u sportu bori na jedan alternativan način primenom restorativne pravde, odnosno načela oportuniteta.

Iako se na osnovu prikazanih statističkih podataka ne može saznati o kom obliku krivičnog dela nasilničko ponašanje na sportskoj pripremi ili javnom skupu se radi, osnovano se može pretpostaviti da se u znatnoj većini slučajeva radi o osnovnom obliku ovog krivičnog dela, te da ima mesta primeni načela oportuniteta kod nasilja u sportu. Vinovnicima nasilja u sportu treba uvek treba naložiti da se podvrgavanu psihosocijalnom tretmanu, radi otklanjanja uzroka nasilničkog ponašanja. Dovoljno je spomenuti samo nekolicinu slučajeva kada je na sportskim priredbama došlo do ispoljavanja nasilja. Tako je 2015. godine na 148. fudbalskom derbiju između Partizana i Crvene zvezde došlo do tuče među navijačima. Nekoliko derbija kasnije došlo je do još veće tuče ali između navijača fudbalskog kluba Partizan. Naime, na 156. fudbalskom derbiju došlo je do masovne tuče na južnoj tribini je tokom prvog poluvremena između dve frakcije navijača crno-belih - Vandal boys i Young boys u čijem poprištu bila prevlast na tribini. Na jednom od poslednjih fudbalskih utakmica između ovih klubova je 16. aprila 2022. godine takođe došlo do fizičkog obračuna između navijača. Takvi slučajevi su redovan deo folkloru među navijačima oba fudbalska tima tokom skoro svakog njihovog susreta, a navedeni primeri svedoče o postojanju hroničnog problema nasilja na sportskim priredbama, te neophodnosti države da se pozabavi ovim problemom. Ujedno, nasilje u sportu je u brojnim slučajevima praćeno nanošenju materijalne štete na sportskim objektima. Na već pomenutom 148. fudbalskom derbiju je, pored tuče navijača, došlo do nanošenja velike materijalne štete u iznosu od 18.000 evra lomljenjem 1.836 stolica na stadionu Crvene zvezde, pri čemu su ruinirani i toaleti. Slična situacija se dogodila na 166. fudbalskom derbiju kada je šteta iznosila i više - 55.000 evra. Ovi primeri treba da posluže kao osnova za postojanjem potreba da se osumnjičenom naloži obaveza da otkloni štetnu posledicu nastalu izvršenjem krivičnog dela ili da naknadi pričinjenu štetu, što uz, primenu otklanjanja uzroka nasilničkog ponašanja, može uticati na smanjenje nasilja na sportskim priredbama. Poslednja obaveza, koja može biti relevantna u borbi protiv nasilja u sportu, jeste podvrgavanje odvikavanju od alkohola ili opojnih droga. Radi ilustracije potrebe što češće primene ove obaveze, kada postoje uslovi za njeno izricanje, biće naveden primer koji se dogodio na 158. fudbalskom derbiju kada su pojedini učesnici tuče bili pod dejstvom alkohola.

Mogućnosti primene terapijskog modela restorativne pravde na nasilje u sportu u Republici Srbiji

Ukoliko nadležni državni organi smatraju da je prema izvršiocima nasilja u sportu nije celishodno primenjivati diverzioni model restorativne pravde postoji i terapijski model restorativne pravde koji se sprovodi nakon vođenja krivičnog postupka i donošenja odgovarajuće sudske odluke. Osnova ovog modela restorativne pravde je i osnaživanju žrtava kako bi bile prevaziđene sve posledice izvršenog krivičnog dela. Mogućnost sprovođenja terapijskog modela restorativne pravde ogleda se u slučaju izricanja određenih krivičnih sankcija, što od vrste krivične sankcije postoji uslovljenost u vezi načina njegovog sprovođenja. Naime, u slučaju da je za konkretno nasilje na sportskim priredbama izrečena kazna zatvora neminovno se nameće da se terapijski model restorativne pravde može sprovesti u penitencijarnim ustanovama. Ujedno, terapijski model restorativne pravde se može sprovoditi u slučaju izricanja uslovne osude. Na osnovu toga autor će u narednom delu rada izneti osnovne postavke primene terapijskog modela restorativne pravde zbog izvršenog krivičnog dela nasilja na sportskim priredbama u slučaju izricanja kazne zatvora radi dobijanja uslovnog otpusta, kao modela koji se primenjuje tokom postpenalnog tretmana radi opozivanja uslovne osude ili donošenja odluke u vezi uslovne osude.

Vremenom se u penitencijarnim ustanovama razvilo nekoliko varijanti terapijskog modela restorativne pravde u zavisnosti od cilja kojim se teži, pri čemu treba naglasiti da se svaka varijanta ne može primeniti u slučaju izricanja kazna zatvora zbog izvršenog nasilja na sportskim priredbama. Kao varijante terapijskog modela restorativne pravde u penitencijarnim ustanovama možemo navesti: 1) restorativna pravda kojom se teži razvoju svesti i empatije kod osuđenika o žrtvama krivičnih dela; 2) restorativna pravda u kojoj se omogućava osuđenima da se iskupe za izvršeno krivično delo svojim žrtvama; 3) restorativna pravda koja za cilj ima olakšavanje posredovanja između osuđenika, sa jedne strane, i žrtava krivičnih dela, porodica žrtva, kao i zajednice, sa druge strane; 4) restorativna pravda, čiji se cilj ogleda u jačanju veza penitencijarnih ustanova i lokalnih zajednica u kojima se one nalaze, naročito je razvijena u Ujedinjenom Kraljevstvu; 5) razvitak kulture u penitencijarnim uslovima u kojima je moguće sve konflikte rešiti na miran način je cilj restorativne pravde i 6) stvaranje atmosfere i okolnosti u penitencijarnim ustanovama na osnovu kojih se očekuje samopromena osuđenika predstavlja poslednji cilj restorativne pravde (Van Ness, 2014).

Analiza prikazanih varijanti terapijskog modela restorativne pravde ukazuje da pojedine varijante, poput restorativne pravde, čiji se cilj ogleda u jačanju veza penitencijarnih ustanova i lokalnih zajednica, stvaranje atmosfere i okolnosti u penitencijarnim ustanovama na osnovu kojih se očekuje samopromena osuđenika predstavlja poslednji cilj restorativne pravde, kao i razvitak kulture u penitencijarnim uslovima u kojima je moguće sve konflikte rešiti na miran način, nemaju primenu kod lica osuđenih na kaznu zatvora zbog izvršenja nasilja na sportskim priredbama. Ipak pojedine varijante terapijskog modela restorativne pravde se mogu koristiti kod ovog oblika kriminaliteta nasilja. Pre nego što se uradi detaljnija analiza primenjivih varijanti terapijskog modela restorativne pravde, poput restorativna pravda kojom se teži razvoju svesti i empatije kod osuđenika o žrtvama krivičnih dela ili restorativna pravda u kojoj se omogućava osuđenima da se iskupe za izvršeno krivično delo svojim žrtvama, treba istaći da do njihove primene na lica osuđena zbog izvršenog nasilja na sportskim priredbama ne treba doći kroz pojedinačne ciljeve, već da istovremeno treba težiti ostvarivanju njihovih ciljeva. Drugim rečima, treba raditi u postupku primene restorativne pravde u penitencijarnim ustanovama na osuđenike zbog izvršenog nasilja na sportskim priredbama na ostvarivanju i empatije i nadoknadi pričinjenje štete usled krivičnog dela. Ujedno, treba raditi iskoristiti pozitivna iskustva u vezi primene ovih varijanti kako bi se u penitencijarnim ustanovama razradio terapijski model restorativne pravde koji bi dao dobre rezultate na slučajeve nasilja na sportskim priredbama.

Iako nisu prvobitno namenjene primeni na nasilje na sportskim priredbama, restorativna pravda koja za cilj ima olakšavanje posredovanja između osuđenika, sa jedne strane, i žrtava krivičnih dela, porodica žrtva, kao i zajednice, sa druge strane, može imati primenu u slučaju donošenja osuđujuće presude na kaznu zatvoru zbog izvršenja ovog oblika kriminaliteta nasilja. Radi ilustracije ovakve naše ideje uzećemo za primer program koji je najviše razvijen u američkoj državi Teksas. Naime, sam postupak restorativne pravde se sprovodi, na inicijativu same žrtve krivičnog dela, nakon dugotrajnih priprema, pri čemu se teži izbegavanju sekundarne viktimizacije. Iz toga da se u restorativna pravda sprovodi u Teksasu na inicijativu žrtve proizilazi zaključak da je postojeće rešenje dobro, jer postojeća zakonska rešenja u državama širom sveta ne omogućavaju kontakt sa žrtvom na inicijativu osuđenika (Carlson, & Simon Garrett, 2005).

Kao pitanje se nameće činjenica ko bi sprovodio postupak restorativne pravde u penitencijarnim ustanovama u Republici Srbiji. Kao jedan od mogućih rešenja nameće se služba za tretman koja je predviđena članom 10 Zakona o izvršenju krivičnih sankcija (Zakon o izvršenju krivičnih sankcija [ZIKS], 2019), što podrazumeva prethodnu obuku pripadnika službe za tretman u vezi osnova restorativne pravde, njenih oblika i ciljeva. Kao primer za uspešnu primenu postupka restorativne pravde može poslužiti postupak medijacije koji se sprovodila u Vaspitno-popravnom domu u Kruševcu (Dimovski i Ilić, 2012). Ipak, treba naglasiti da se ona primenjuje između štićenika ove ustanove, te u tom pogledu ne može da posluži kao reper o primeni restorativne pravde između osuđenika, koji je poslat na izdržavanje kazne zatvora zbog nasilja na sportskim priredbama, sa jedne strane, i žrtve, koja se nalazi na slobodi. Međutim, postupak medijacije

sproveden u VPD u Kruševcu može da ukaže na osnovne smernice radi razvitka uspešnog modela restorativne pravde u penitencijarnim ustanovama zbog izvršenog nasilja na sportskim priredbama.

S tim u vezi uspešno sproveden postupak restorativne pravde utiče na odluku nadležnih organa u vezi davanja uslovnog otpusta (Van Ness, 2013). Ovo zahteva promenu člana 46 stav 1 Krivičnog zakonika u vezi uslova koji će se uzeti u obzir prilikom donošenja odluke o davanju uslovnog otpusta. Iako je moguće uspešno sproveden postupak restorativne pravde podvesti pod druge okolnosti koje pokazuju da je u odnosu na njega postignuta svrha kažnjavanja, bilo bi celishodno radi nomotehničkog uređenja zakonske norme uvesti da je moguće ceniti i uspešnog postupka restorativne pravde u slučaju da je on sproveden.

Jedna od zamerki navedenom primeru je činjenica da se pojedini osuđenici mogu ponašati oportuno, zarad dobijanja uslovnog otpusta sa izdržavanja kazne zatvora. Međutim, treba napomenuti da, zbog navedene opasnosti da se osuđenik ponaša oportuno, moguće je razmišljati da se postupak restorativne pravde primenjuje tek nakon izlaska osuđenika iz zatvora, s ciljem davanja podrške uslovno otpuštenim osuđenima zarad njihove pune integracije u društvo. Na ovaj način došli smo do naredne mogućnosti primene restorativne pravde na slučajeve nasilja na sportskim priredbama – restorativna pravda koja se primenjuje tokom postpenalnog tretmana.

Shodno prethodnom navedenom uspešnost procesa restorativne pravde nije uslov za dobijanje uslovnog otpusta, već razlog njegovog eventualnog opoziva. Naime, osnov za ovakvo razmišljanje već postoji, jer je moguće da nadležni sud odredi da je osuđeni dužan da ispuni obaveze predviđene krivičnopravnim odredbama kako bi bio otpušten za izdržavanja kazne zatvora (član 46 stav 3 KZ). Ukoliko uslovno otpušteni ne ispuni obavezu koje mu je sud odredio u skladu sa članom 46. stav 3. ovog zakonika, sud može opozvati uslovni otpust. Sa razlogom se postavlja pitanje da li je moguće uspešan postupak restorativne pravde predstavljati osnov za eventualni opoziv uslovnog otpusta shodno normativnim rešenjima koja postoje u sadašnjem Krivičnom zakoniku. Pažljivom analizom možemo videti da osnov za ovakvo tumačenje uslova uz člana 46 stava 3 već postoji. Tako je u članu 73 KZ propisano, između ostalog, da zaštitni nadzor kod uslovne osude može obuhvatiti otklanjanje ili ublažavanje štete pričinjene krivičnim delom, a naročito izmirenje sa žrtvom učinjenog krivičnog dela. Pojam izmirenja može se tumačiti kao postupak medijacije kao jedan od oblika restorativne pravde, što je moguće podvesti pod zakonski izraz iz člana 46 stav 3 - obaveze predviđene krivičnopravnim odredbama. Na taj način je moguće opozvati uslovni otpust ukoliko se uslovno otpušteni ne izmiri sa žrtvom učinjenog krivičnog dela, odnosno ne otkloni ili ublaži štetu pričinjenu izvršenim krivičnim delo. Međutim, postavlja se još jedno pitanje. Da li žrtva izvršenog nasilja na sportskim priredbama može svojim ponašanjem dovesti do toga da postupak restorativne pravde bude neuspešan, te rezultirati eventualnim opozivom uslovnog otpusta? Kako je odgovor da, neophodno je da medijatori budu naročito oprezni da unapred procene motivaciju žrtve izvršenog nasilja na sportskim priredbama, jer je moguće da kod njega postoji motiv osvete prema izvršiocu datog krivičnog dela. Ovo zahteva postojanje iskusnih i posvećenih medijatora.

Kao poslednju mogućnost primene restorativne pravde na zločin mržnje naveli smo u slučaju izricanja uslovne osude. Naime, kao što smo već obrazložili kod objašnjavanja mogućnosti primene restorativne pravde na zločin mržnje tokom postpenalne pomoći, u slučaju izricanja uslovne osude, sud može odrediti zaštitni nadzor koji se, između ostalog, može otelotvoriti i u obavezi otklanjanje ili ublažavanje štete pričinjene krivičnim delom, a naročito izmirenje sa žrtvom učinjenog krivičnog dela. Kako je ovaj način primene restorativne pravde već objašnjen, autor neće u detalje objašnjavati način njegove primene.

ZAKLJUČCI

Očigledno je da su neophodne promene u borbi protiv nasilja u sportu. Dosadašnji koncept, koji se ogleda u primeni retributivne pravde otelotvorene u krivičnom pravu, ne daje adekvatne rezultate, te je stoga neophodno pokušati sa alternativnim konceptom u vidu restorativne pravde. Analizirane mogućnosti primene koncepta restorativne pravde na nasilje u sportu je pokazalo da itekako ima mesta njenoj implementaciji. Postojeći zakonski model omogućava da se restorativna pravde primeni i kao diverziona i kao terapijski model, što bi omogućilo državi da

bira prema proceni u konkretnom slučaju primenu što celishodnijeg načina prevencije nasilja u sportu u budućnosti. Drugim rečima, upravo mogućnost primene oba modela restorativne pravde stvara dovoljno prostora državnim organima da u svakom slučaju postupaju u skladu sa procenom i u skladu sa svim okolnostima slučaja.

Na državi je da populariše primenu jednog ovakvog koncepta, jer visoka stopa povrata je očigledan pokazatelj da postojeći način borbe protiv nasilja u sportu je neadekvatan. Naime, kod brojnih izvršitelja nasilja na sportskim priredbama samo osudom na kaznu zatvora se ne otklanja uzrok nasilničkog ponašanja. Primenom diverzionog ili terapijskog modela restorativne pravde stvara se osnova za njegovo otklanjanje.

LITERATURA

- Bodin, D., Robene, L., & Heas, S. (2007). Sport i nasilje u Europi. *Sports and Violence in Europe*. Čopić, S. (2007). Pojam i osnovni principi restorativne pravde. *Temida, Prometej*, 1(10), 27.
- Dandurand, Y., & Griffiths, C. T. (2006). *Handbook on restorative justice programmes*. UN.
- Dimovski, D. (2009). Društvena predodređenost nasilja u sportu. *Socijalna misao*, 1, 115.
- Dimovski, D. i Ilić, I. (2012). Restorativna pravda i krivični postupak prema maloletnicima na primeru Srbije i Republike Srpske. *Pravna riječ*, 89-116. Udruženje pravnika Republike Srpske, Banja Luka.
- Dimovski, D. i Kostić, M. (2015). Modern understanding of violence in sport. In *Proceedings Dani Arčibalda Rajsa: tematski zbornik radova, Kriminalističko-policijska akademija* (pp 196). Beograd, Srbija.
- Dimovski, D. (2021). Prevencija kriminaliteta putem digitalizacije. U *Zborniku radova Pravnog fakulteta u Nišu*, (str. 228). Niš, Srbija.
- Jewell, R. T., Moti, A., & Coates, D. (2011). A brief history of violence and aggression in spectator sports. In *Proceedings Violence and aggression in sporting contests* (pp. 11-26). Springer, New York, NY.
- Konstantinović Vilić, S. i Kostić, M. (2011). *Penologija*. Centar za publikacije Pravnog fakulteta, Niš, Srbija.
- Krivični zakonik, Sl. glasnik RS, 85/2005, 88/2005 - ispr., 107/2005 - ispr., 72/2009, 111/2009, 121/2012, 104/2013, 108/2014, 94/2016 i 35/2019.
- Milenković, D. i Todorčić, V. (2011). *Pravni okvir sprečavanja nasilja i nedoličnog ponašanja na sportskim priredbama*. Beograd, Srbija.
- Miller, S. L. (2011). *After the crime: The power of restorative justice dialogues between victims and violent offenders*. nyu Press.
- Republički zavod za statistiku Srbije. (2017). Punoletni učinioci krivičnih dela u Republici Srbiji. Prijave, optuženja i osude, Beograd, Srbija.
- Republički zavod za statistiku Srbije. (2018). Punoletni učinioci krivičnih dela u Republici Srbiji. Prijave, optuženja i osude, Beograd, Srbija.
- Republički zavod za statistiku Srbije. (2019). Punoletni učinioci krivičnih dela u Republici Srbiji. Prijave, optuženja i osude, Beograd, Srbija.
- Republički zavod za statistiku Srbije. (2020). Punoletni učinioci krivičnih dela u Republici Srbiji. Prijave, optuženja i osude, Beograd, Srbija.
- Republički zavod za statistiku Srbije. (2021). Punoletni učinioci krivičnih dela u Republici Srbiji. Prijave, optuženja i osude, Beograd, Srbija.
- Van Ness, D. W. (2013). Prisons and restorative justice. In *Handbook of restorative justice* (pp. 334-346). Willan. Retrieved 25, January 2014, from http://www.restorativejustice.org/editions/2005/july05/2005-06-21.9036003387/at_download/file
- Zakon o izvršenju krivičnih sankcija, Sl. glasnik RS, br. 55/2014 i 35/2019.
- Zakon o sportu, Službeni glasnik RS, 10/2016.
- Zakon o sprečavanju nasilja i nedoličnog ponašanja na sportskim priredbama, Sl. glasnik RS, br. 67/2003, 101/2005 - dr. zakon, 90/2007, 72/2009 - dr. zakon, 111/2009, 104/2013 - dr. zakon i 87/2018.

Zakonik o krivičnom postupku, Sl. glasnik RS, br. 72/2011, 101/2011, 121/2012, 32/2013, 45/2013, 55/2014, 35/2019, 27/2021 - odluka US i 62/2021 - odluka US.

POSSIBILITIES OF APPLICATION OF RESTORATIVE JUSTICE TO VIOLENCE IN SPORT

Darko Dimovski, Milovanović Dragana

University of Niš, Faculty of Law, Trg Kralja Aleksandra 11, 18105 Niš, Serbia,
darko@prafak.ni.ac.rs

ABSTRACT

At the beginning of the paper, the authors point out that sport, in addition to having positive effects, can in some cases generate violence that is unacceptable. In this regard, violence in sports is immanent to all social epochs. As the existing concept of retributive justice embodied in criminal law (does not) give appropriate results, it is necessary to consider the possibility of applying the concept of restorative justice in the fight against violence in sports. In addition to the conceptual definition of restorative justice, the authors emphasize the existence of two models of restorative justice - diversionary and therapeutic, and after analyzing the normative framework of violence in sports in the Republic of Serbia discusses the application of these models in combating this form of violence.

Keywords: restorative justice, violence, sports.

PRAVCI REFORME UPRAVNOG SPORA U REPUBLICI SRPSKOJ

Goran Branković

Univerzitet za privredne studije, Jovana Dučića 23a, 78 000 Banja Luka, Bosna i Hercegovina,
goranb06@gmail.com

SAŽETAK

U okviru proučavanja upravnog spora potrebno je razmotriti da li je našoj zemlji potrebna institucionalna reforma upravnosudskog sistema. Da bi se dao odgovor na ovo pitanje neophodno je uopšteno problematizirati o važnosti sudskog nadzora nad zakonitosti rada uprave i upravnog spora, te analizirati stanje institucionalnog sistema upravnog spora u našoj zemlji danas. Za uspješno rješenje ovog problema neophodno je razmotriti različite modele organizacije upravnog spora u nekim evropskim državama te pokušati odgovoriti na pitanje da li postoji jedinstveni evropski model institucionalne organizacije upravnog sudstva. Napravićemo prikaz mogućih reformskih alternativa ukoliko bi se odlučili za reformu, analizirati moguće probleme te ponuditi modele njihovog mogućeg prevladavanja.

Ključne riječi: reforme, upravni spor, upravno sudski postupak, zaštita prava.

UVOD

Upravni spor je najznačajniji vid sudskog nadzora zakonitosti upravnog akta te upravo o ispravnom ustroju ovoga pravnog instituta uvelike ovisi učinkovitost sudskog nadzora nad djelatnošću uprave. I sama mogućnost pokretanja upravnog spora utječe na službenu osobu tijela koje vodi upravni postupak, tako da ovaj prilikom rješavanja upravne stvari daleko više obraća pozornost kako na sam postupak, tako i na utvrđivanje svih činjenica i okolnosti relevantnih za donošenje zakonitog rješenja. Prema tome, već i sama mogućnost pokretanja upravnog spora utječe u pravcu zaštite prava građana i pravnih osoba, ali isto tako i na osiguranje zakonitosti u radu tijela državne uprave, drugih državnih tijela i drugih pravnih osoba koje temeljem javnih ovlasti rješavaju o pravima i obvezama u upravnim stvarima.

Mnogostruku važnost sudskog nadzora kao oblika nadzora nad upravom isticali su mnogi pravni teoretičari navodeći da uloga ovog nadzora kao garanta zakonitosti ne dolazi do izražaja samo u represivnoj naravi koja se izražava primjenom sankcije kad nastupi konkretna povreda pravnog poretka, već da on ima i naglašenu preventivnu funkciju, jer unaprijed utiče na tok upravnog postupanja. Štoviše, s gledišta pravne teorije, upravo je sudski nadzor predstavljao najsavršeniji oblik nadzora nad zakonitošću akata upravnih tijela, odnosno djelovanja njihovih službenih osoba (Cardona, 2005). Step en u kome je sudska zaštita zagarantovana te koliko se efikasno ona obavlja ključni je element pri ocjeni svakog modernog pravnog sistema. Načelo sudske zaštite osigurava zaštitu prava pojedinaca te preventivno sprječava prekoračenje ovlaštenja izvršne i upravne vlasti na štetu građana. U vezi s time i Evropska unija pridaje izuzetnu važnost upravnom sudovanju, jer se velika većina evropskog prava nalazi u nadležnosti upravnih sudova, a poseban značaj daje se zaštiti javnog interesa te zaštiti ljudskih

SADAŠNJE STANJE

Potrebno je naglasiti da je Bosna i Hercegovina jedina država nastala raspadom bivše Jugoslavije koja nije osnovala specijalizovane upravne sudove koji su u pravilu u većini država dala pozitivne rezultate. Zbog toga se mora konstatovati da je Bosna i Hercegovina nije ni započela reformu upravnopravnog sudstva a koju neminovno mora sprovesti prvenstveno zbog želje da postane članicom Evropske unije. Kao prvi zadatak te reforme bit će osnivanje posebnih specijalizovanih upravnih sudova za ispitivanje zakonitosti upravnih akata, jer se svera sudske zaštite kroz upravni spor iz dana u dan sve više širi. O ovome se već preduzimaju i vode određene aktivnosti pogotovo kada se ima u vidu da su u Republici Srpskoj 2009. godine osnovani Privredni

sudovi kao specijalizovani sudovi za rješavanje sporova iz privredne djelatnosti. Većina pravnih teoretičara argumentovano ukazuju na potrebu i prednosti kontrole uprave putem specijalizovanih Upravnih sudova.

Reforma upravnog spora osnivanjem posebnog Upravnog suda potrebna je prvenstveno iz razloga što se pouzdanost i djelotvornost sudske kontrole suočava se sa problemom njene kvalifikovanosti i kompetentnosti, jer rješavanje upravnih sporova zahtjeva posebno pravničko i vanpravničko znanje i stalnu sudsku praksu, te određeno sudijsko umijeće i iskustvo. Kao glavni razlog postojanja posebnih sudova za upravne sporove tzv. upravnih sudova jeste potreba posebne stručnosti za rješavanje navedenih sporova. Državna uprava u današnjem društvenom razvoju proširuje svoje intervencije u najraznovrsnije djelatnosti i odnose. Različitost oblasti koje obuhvata uprava još više je povećana velikim brojem različitih poslova u svakoj od tih oblasti. Za upoznavanje sa tim mnogobrojnim poslovima koji spadaju u djelatnost uprave i pravnih odnosa koji iz njih nastaju potrebno je sveobuhvatno i dugotrajno izučavanje propisa koji se na njih odnose, a još više poznavanje prakse u tim poslovima. Poseban problem u zemljama tranzicije kakva je Bosna i Hercegovina i njeni entiteti, predstavlja činjenica da se materija koja se odnosi na ovu oblast nalazi u stalnoj evoluciji, što ima za posljedicu čestu izmjenu ili donošenje novih propisa.

Da Bosna i Hercegovina treba što prije krenuti u reformu uprave i proces osnivanja specijalizovanih Upravnih sudova ukazuje i činjenica da države u našem okruženju a koje su nastale na teritoriji bivše Jugoslavije, uveliko sprovode reforme upravnog sudstva i već su osnovale posebne specijalizovane Upravne sudove.

MODELI UPRAVNOG SUDOVANJA

Upravno suđenje je rješavanje pravnih sporova započetih tužbom podnesenom na upravne akte ili na "upravno ćutanje" za koje se sumnja da su protivpravni.

Tužilac, je najčešće lice o čijim je pravima, obavezama ili pravnim interesima odlučivano u upravnom postupku određenim upravnim aktom, pa nezadovoljan njime, smatrajući da je pravna norma povređena na njegovu štetu, traži od suda djelotvornu i nepristrasnu pravnu zaštitu. Preciznije, tužbom se u prvom redu zahteva uklanjanje nezakonitih djelovanja organa javne uprave, uključujući tu i njeno nezakonito pasivno držanje (tzv. ćutanje uprave) u konkretnom slučaju.

Taj zadatak se povjerava bilo sudovima opšte nadležnosti (obično u upravnim odjeljenjima, odvojenim od građanskih i krivičnih), bilo - što je u savremeno doba dominantno - specijalizovanim osamostaljenim sudskim tijelima, upravnim sudovima.

Danas je upravnosudska zaštita u većini europskih država uistinu ustrojena kao višestupanjska – negdje dvostupanjska, a negdje čak i trostupanjska. U nekim je državama ustrojena prema tzv. francuskom modelu, dok je u drugim državama prihvaćen tzv. anglosaksonski model ustroja upravnog sudstva (Đerđa, 2008).

U uporednom pravu, u pogledu rješavanja upravnih sporova, obično se razlikuju dva glavna modela. Prvi je angloamerički gdje su rečeni sporovi (paralelno sa ostalim pravnim sporovima) u rukama klasičnog, redovnog sudstva - sudova opšte nadležnosti. Tako je u engleskom i američkom pravu, ali i u Holandiji, Mađarskoj, Rumuniji, Slovačkoj (i dr.), kao i u sadašnjoj Bosni i Hercegovini i Republici Srpskoj. Drugi model je francuski koji se odlikuje specijalnom upravno-sudskom nadležnošću (tzv. administrativnih sudova, opštih i posebnih) u pogledu većine sporova nastalih djelovanjem organa i organizacija javne uprave.

Postoji i niz prelaznih i mješovitih sistema, nerijetko u kombinaciji sa ustavnosudskom nadležnošću. Angloamerički model sudske kontrole uprave ima, kao osnovne, engleski i američki ogranak. Francuski model sudske kontrole uprave - sistem specijalnog upravnog sudstva, prihvaćen je od značajnog broja država na evropsko-kontinentalnom tlu. To su Njemačka, Italija, Austrija, Švajcarska, Finska, Grčka, Turska, Portugalija, Španija, Hrvatska, Slovenija, Crna Gora, Bugarska, Srbija u kojoj je Upravni sud počeo sa radom 1. 1. 2010. godine), itd. Podrazumjevaju se međusobne, manje ili veće razlike, naročito u organizaciji sudstva i samom postupku kontrole između pojedinih zemalja.

Najveći broj evropskih država, kao što je naprijed prikazano, ima usvojeno višestepeno upravno sudstvo. Stoga bi i naša zemlja, s ciljem usvajanja evropskih pravnih standarada upravnog sudstva i sama trebala pristupiti reformi institucionalnog sistema te strankama osigurati mogućnost ulaganja žalbe na odluku nadležnog suda (Kujundžić, 2007).

U svezi s time i Europska unija pridaje izuzetnu važnost upravom sudovanju, jer se velika većina europskog prava nalazi u nadležnosti upravnih sudova, a poseban značaj daje se zaštiti javnog interesa te zaštiti ljudskih prava.

UOČENI NEDOSTATCI I PRAVCI REFORME

Iz svega ovdje izloženog može se zaključiti da u Europskoj uniji, ali i drugim europskim državama ne postoji jedinstveni institucionalni model upravnog sudstva. U nekim je državama on ustrojen u okviru sustava redovitih sudova, u nekim postoje specijalizirani sudovi koji rješavaju samo upravne sporove, dok je u nekim državama dio upravnosudskog sustava u okviru redovitog, a dio u okviru posebnog sudstva (Đerđa, 2008).

Uzevši u obzir izloženo čini se kako organizacija upravnog spora unašoj zemlji, posebno u obliku kako je uređen danas, nije model koji prema evropskim standardima upravnog sudovanja građanima u potpunosti može osigurati ostvarivanje prava i pravnih interesa povrijeđenih radnjama državne uprave. Naš model upravnog sudstva uređen je Zakonom o upravnim sporovima koji je na snazi još od 1977. nikada nije usklađen s evropskim standardima upravnog sudovanja.

Kako neusklađenost našeg upravnog sudstva s evropskim standardima upravnog sudovanja predstavlja prepreku ulasku naše zemlje u Evropsku uniju, moraće se očito pristupiti reformi institucionalnog organizovanja upravnog spora. Stoga se postavlja pitanje koji su uopšte mogući modeli njegove organizacije te koji bi od njih našoj zemlji, s obzirom na veličinu teritorija, broj stanovnika te pravno naslijeđe, najviše odgovarao.

U Evropi, pa tako i u Evropskoj uniji ne postoji jednoobrazni sistem institucionalne organizacije upravnog spora. Štoviše ne postoji čak niti sistem koji dominira nad ostalima. Tako neke evropske države upravne sporove rješavaju u okviru redovitog sudskog sistema. Druge u tu svrhu imaju posebno formirane upravne sudove. Upravno sudske sistem neke se države organizovale u dva, druge u tri stepena, s različitim ovlaštenjima drugostepenih sudova, koji negdje mogu samo staviti presudu prvostepenog suda van snage, dok je u drugim državama mogu i meritorno izmijeniti.

Smatram da bi naša zemlja, kao država kontinentalnoga pravnoga kruga trebala formirati sistem specijalizovanih upravnih sudova, što bi svakako predstavljalo određenu našu komparativnu prednost. Ujedno smatram da bi se institucionalna organizacija upravnog sudstva u našoj zemlji trebala izmijeniti, na način da se uvede mogućnost kontrole odluke prvostepenog suda. Najprihvatljivijim se čini model osnivanja Upravnog suda i određenog broja prvostepenih upravnih sudova u skladu sa teritorijalnom organizacijom. Na taj način bi se građanima olakšao pristup sudu, posebno, ako rješavanje u sporu pune jurisdikcije i vođenje usmene rasprave postane pravilo, a ne izuzetak. Potrebno je imati u vidu da ova opcija svakako nije jeftina, te bi u tu svrhu valjalo provesti istraživanje moguće opterećenosti svakoga od ovih sudova, kako bi se u svakome od njih predvidio dovoljan broj sudija i savjetnika. Upravni sud bi tako postao drugostepeni sud, koji bi eventualno u nekim posebno važnim stvarima mogao odlučivati i u prvom stepenu te bi vodio računa o ujednačenosti upravno sudske prakse prvostepenih sudova. Međutim, u pripremi reformskih zahvata svakako bi trebalo provesti i detaljnu analizu mogućih nus pojava ove reforme, s ciljem izbjegavanja negativnih učinaka koji se mogu primijetiti na primjeru Slovenije. Ujedno, da li taksativnim navođenjem žalbenih razloga, nevezivanjem nastupanja izvršnosti uz pravosnažnost presude ili na drugi način, trebalo bi preduprijediti moguću zlouporabu ustavnog prava na žalbu, koja bi se inače kao veća garancija ostvarivanja prava i pravnih interesa građana mogla okrenuti upravo na njihovu štetu.

Reforma upravnog spora morala bi otkloniti i nedostatke koji se odnose na predmet upravnog spora i pravila postupka. Predmet upravnog spora u Republici Srpskoj jedan je, dakle, s jedne strane preusko određen, a s druge, vezan uz nedovoljno precizno određen pojam. Stoga bi u reformi upravnog spora trebalo odgovarajuću pažnju posvetiti i ispravljanju ovih, danas, jasno

vidljivih nedostataka. Predmet upravnog spora, koji je danas ograničen na spor o zakonitosti upravnog akta, nužno bi trebalo proširiti na kontrolu zakonitosti svih pojedinačnih akata tijela državne i javne vlasti kojima se odlučuje o subjektivnim javnim pravima stranaka u zakonom reguliranim postupcima.

Ujedno bi predmet upravnog spora trebalo proširiti na nadzor zakonitosti opštih akata tijela državne i javne vlasti. S ovim je mišljenjem suglasani su i pravni teoretičari, koji naglašavaju kako bi se sudsku zaštitu u objektivnom upravnom sporu trebalo dopustiti barem protiv nekih opštih akata kao što su na primjer prostorni planovi kojima se zadire u prava i interese većeg broja subjekata. Međutim, postoje i mišljenja da prilikom proširivanja predmeta upravnog spora treba biti oprezan, jer ideja dobre uprave i sveobuhvatnosti sudske kontrole u novim harmonizacijskim i razvojnim zahvatima u konačnici može rezultirati svojevrsnim paralelizmom upravnog i sudskog postupanja, što opet ne bi bilo dobro rješenje. Nadalje, sasvim je sigurno da bi upravna stvar u pravnom sistemu trebala biti određena zakonom. Time bi se pravnom normom odredio okvir pojma "upravne stvari". Kvalitetna definicija "upravne stvari" inkorporirana u pravni sistem bila bi od velike koristi za vođenje upravnih postupaka. Time bi se riješio niz dilema je li upravno tijelo dužno postupati prema pravilima Zakona o opštem upravnom postupku. No, definisati upravnu stvar u nekoj zakonskoj odredbi, i to učiniti na pravi način, bit će vrlo težak zadatak koji se postavlja pred zakonodavca. Međutim, koliko je taj zadatak težak, on je upravo toliko nužan i važan.

Dakle, vezano uz predmet upravnog spora u Republici Srpskoj trebalo bi pored kontrole zakonitosti upravnih akata, predvidjeti i mogućnost kontrole zakonitosti drugih pojedinačnih akata kojima se odlučuje o pravima i obavezama lica te mogućnost kontrole zakonitosti barem onih opštenormativnih akata državne uprave i lokalne i regionalne samouprave koji ne ulaze u nadležnost ustavnosudskog nadzora. Ujedno bi zakonskom definicijom, makar i u Zakonu o općem upravnom postupku, trebalo odrediti pojam upravne stvari koja čini osnovni pojam upravnog prava pa tako i upravnosudskog nadzora zakonitosti. I pravila upravnosudskog postupka, dakle, nisu u potpunosti usklađena s europskim pravnim standardima te odredbama Konvencije za zaštitu ljudskih prava i temeljnih sloboda. Ova se primjedba ponajprije može uputiti u svezi s ovlaštenjima suda da samostalno utvrđuje činjenično stanje te provede usmenu raspravu. Stoga bi barem u ovome segmentu trebalo pristupiti izmjeni nekih odredbi Zakona o upravnim sporovima. Time bi se postiglo da sud ne bi smio na temelju činjeničnog stanja utvrđenog u upravnom postupku, a koje stranka osporava, donijeti ni odluku o zakonitosti upravnog akta, a ni odluku o samom građanskom pravu odnosno obavezi o kojem se odlučuje dotičnim upravnim aktom, a da pritom sam ne utvrdi činjenično stanje. S gledištem da sud treba biti ovlašten i obavezan samostalno utvrđivati činjenično stanje kada se radi o upravnim aktima u kojima stranke osporavaju pravilnost činjeničnog stanja utvrđenog u upravnom postupku, slaže se i većina pravnih teoretičara. Stoga bi u postojećem ili novom zakonu svakako trebalo otvoriti Sudu mogućnost da kada god to smatra opravdanim, može provesti spor pune jurisdikcije te donijeti meritornu odluku u određenoj upravnoj stvari. Takva ovlast suda imala bi implikacije i na pravovremenost rješavanja te na opterećenost suda predmetima na što je naprijed već ukazivano.

Treba utvrditi da samo predviđanje mogućnosti vođenje usmene rasprave pred Upravnim sudom također nije u skladu s člankom 6. Konvencije za zaštitu ljudskih prava i osnovnih sloboda. Stoga bi valjalo pravila upravnosudskog postupka uskladiti s odredbama Konvencije. Stoga bi nadležnom sudu trebalo omogućiti da usmenu raspravu provede kada god je to prema ocjeni suda potrebno, ali ga i obaveže da je provodi uvijek kada to zatraži jedna od stranaka u sporu. Dakle, pravila upravnog spora trebalo bi u svakom slučaju modifikovati na način da sud može uvijek utvrđivati činjenično stanje te kada to stranke u sporu zatraže, provesti usmenu raspravu, tj. u svakom slučaju riješiti upravni spor kao spor pune jurisdikcije, čime bi se naše pravo koje uređuje vođenje upravnih sporova uskladilo s europskim pravnim standardima upravnog sudovanja te odredbama Konvencije za zaštitu ljudskih prava i osnovnih sloboda. U kontekstu reforme državne uprave reforma upravnog sudstva zauzima posebno važno mjesto. Cilj upravnog sudovanja u svakako je zaštititi prava i pravne interese građana i pravnih osoba od radnji i akata javne uprave. U Republici Srpskoj je upravni spor trenutno uređen Zakonom o upravnim sporovima, ali se može

utvrditi da upravni spor ipak nije usklađen s modernim trendovima evropskog upravnog prava i evropskog upravnog sudstva, a što može biti jedna od prepreka usklađivanju pravnog sistema Bosne i Hercegovine i Republike Srpske s pravnom Evropske Unije. Činjenica je da smo mi jedna od rijetkih zemalja koja nema višestepeno organizovan upravni spor te predviđenu mogućnost redovnog ulaganja žalbe na prvostepene presude.

Nadalje, predmet upravnog spora u ograničen je samo na kontrolu zakonitosti upravnih akata, a koji je akt uopšte upravni akt zavisi o zakonski nedovoljno definisanom pojmu upravne stvari. Pravila postupka koja se primjenjuju u upravnim sporovima nisu usklađena s odredbama Konvencije za zaštitu ljudskih prava i osnovnih sloboda, pa tako nadležni sud u pravilu ne utvrđuje činjenično stanje, a odluku u pravilu donosi na nejavnoj sjednici bez provođenja usmene rasprave. Stoga bi u svakako trebalo pristupiti reformi upravnog spora na način da se izmjene neke postojeće zakonske odredbe ili, još bolje, da se donese potpuno novi zakon o upravnim sporovima. U svakom slučaju, bi trebala osigurati mogućnost ulaganja žalbe na odluke upravnog suda barem u nekim slučajevima, što zahtijeva uvođenje barem dvostepenog upravnog spora u naš pravni sistem. Predmet spora svakako bi trebalo proširiti i na druge pojedinačne akte kojima se odlučuje o pravima i obvezama građana te na one opšte normativne akte uprave i lokalne odnosno područne (regionalne) samouprave protiv kojih nije osiguran drugi vid sudskog nadzora zakonitosti. Ujedno bi trebalo zakonski definisati pojam "upravne stvari". Trebalo bi Sudu otvoriti mogućnost da u sporu pune jurisdikcije kada god to ocijeni potrebnim, može samostalno utvrđivati činjenično stanje, nametnuti mu obvezu provođenja usmene rasprave kada to zahtijevaju stranke, te ga ovlastiti da kada god to može presudom meritorno riješi upravnu stvar. Ukratko, najkrupniji razlozi prijeko potrebnog uvođenja sistema upravnog sudstva i u naše pravo su podizanje nivoa čuvanja pravnog integriteta fizičkih i pravnih lica, stranaka u upravnim odnosima, posebno u konstalaciji sa sve češćom propisima predviđenom jednostepenošću upravnog rešavanja. Za ostvarivanje ovih ciljeva posebno je važno izgrađivanje kvalitetne i ustaljene sudske prakse koja će svojom razumljivošću i ozbiljnošću dopunjavati po prirodi rigidne formalnopravne izvore i blagotvorno uticati na pravilnost i jedinstvenost upravnog postupanja. Na koji će način upravni spor u Republici Srpskoj biti uređen, odlučiti će zakonodavac. Nadamo se da će svi gore navedeni nedostatci biti uklonjeni te da će upravni spor dobiti modernu evropsku dimenziju.

ZAKLJUČCI

Svi navedeni razlozi ukazuju na potrebu izmjene Zakona o upravnim sporovima ili čak potrebu donošenja potpuno novoga zakona koji će cjelovito i na moderan način, usklađen s odredbama Konvencije za zaštitu ljudskih prava i osnovnih sloboda te evropskim standardima upravnog sudovanja, urediti upravni spor u Bosni i Hercegovini i Republici Srpskoj, a sve s ciljem efikasne i pravovremene zaštite subjektivnih prava građana i pravnih osoba te objektivne zakonitosti.

LITERATURA

- Cardona, F. (2005). Sudski nadzor je najsnažnije jamstvo pojedinaca u njihovom ophođenju s upravom. *Converging Judicial Control of the Administration in Europe, Judicial Reform and Administrative Justice*, 2(3).
- Đerđa, D. (2008). Pravci reforme institucionalnog ustroja upravnog sudstva u Republici Hrvatskoj. *U Zborniku radova Pravnog fakulteta u Splitu*. Split, Hrvatska.
- Kujundžić, I. (2007). Europeizacija upravnog sudstva–predstojeće reforme. *Upravno pravo–aktualnosti upravnog sudovanja i upravne prakse*.

DIRECTIONS OF ADMINISTRATIVE DISPUTE REFORM IN THE REPUBLIC OF SRPSKA

Goran Branković

University of Bussines Studies, Jovana Dučića 23a, 78 000 Banja Luka, Bosnia and Herzegovina,
goranb06@gmail.com

ABSTRACT

As part of the study of administrative disputes, it is necessary to consider whether our country needs institutional reform of the administrative-judicial system. In order to give an answer to this question, it is necessary to generally problematize the importance of judicial supervision over the legality of the work of the administration and administrative dispute, and to analyze the state of the institutional system of administrative dispute in our country today. To successfully solve this problem, it is necessary to consider different models of organization of administrative disputes in individual European countries and try to answer the question of whether there is a single European model of institutional organization of administrative justice. We will present possible reform alternatives if we decide to reform, analyze possible problems and offer models of their possible overcoming.

Keywords: reforms, administrative dispute, administrative court proceedings, protection of rights.

USTAVNO PRAVO NA ŽIVOT U KONTEKSTU PANDEMIJE COVID- 19

Vedran Zlatić

Sveučilište u Splitu, Pravni fakultet, Ul. Domovinskog rata 8, 21000, Split, Hrvatska,
vedran.zlatić@pravst.hr

SAŽETAK

Pravo na život je temeljno i danas općeprihvaćeno ljudsko pravo. Nalazimo ga u brojnim ustavnim i međunarodnim dokumentima. Posebice je pravo na život došlo do izražaja u posljednjih nekoliko godina od kada je cijeli svijet suočen sa pandemijom bolesti uzrokovane korona virusom SARS-CoV-2 (pandemija COVID 19). U ovome radu ćemo komparativnom metodom analizirati mjere u nekoliko različitih država koje su za cilj imale suzbiti širenje navedenog virusa. Posebice ćemo analizirati korelaciju navedenih mjera sa ustavnim pravom na život. Analizom navedenih mjera može se zaključiti kako je upravo ustavno pravo na život bilo u njihovom središtu. Međutim, vidljivo je da su neke od navedenih mjera za suzbijanje pandemije COVID 19 dovodile do ograničavanja različitih drugih prava i sloboda zajamčenih ustavom.

Ključne riječi: pravo na život, ustavna prava, pandemija, covid- 19.

UVOD

Pravo na život danas se nalazi u gotovo svim ustavima svijeta. Ipak, kada govorimo o pravu na život u posljednjih nekoliko desetljeća naglasak više nije isključivo samo na fizičkoj i biološkoj opstojnosti čovjeka. Pravo na život danas u sebi uključuje i brojne druge aspekte koji ulaze u definiranje pojma prava na život na način da se pod tim pojmom podrazumijeva ne samo činjenica da država i njezina tijela ne smiju svojim djelovanjem ugroziti ovo temeljno pravo svakoga čovjeka, pa čak ni kao sankciju za počinjenje najtežih zločina, nego se istovremeno od države zahtijeva da preuzme sve izraženiju ulogu u aktivnoj zaštiti i promicanju prava na život.

Naime, do konca Drugoga svjetskog rata dominantna paradigma kada je u pitanju pravo na život bila je tzv. „prva generacija“ prava na život (Bačić, 2021). Međutim, prijelomni događaji prve polovice 20. stoljeća, uključivši tu dva svjetska rata, ekonomske krize i razna revolucionarna zbivanja dovode do promjene pogleda kada je u pitanju shvaćanje prava na život i njegova sadržaja. Stoga se od vremena nakon Drugog svjetskog rata počinje pojavljivati, kako to ističu pojedini autori, tzv. „druga generacija“ prava na život (Bačić, 2021). Ovu epohu najprije karakterizira to što se pravo na život počinje jamčiti brojnim međunarodnim pravnim dokumentima. Primjerice, pravo na život je zajamčeno Općom deklaracijom o ljudskim pravima koju je usvojila Organizacija Ujedinjenih naroda 1948. godine (Odluka o objavi Opće deklaracije o ljudskim pravima (NN-MU 12/2009). Potom se pravo na život jamči i regionalnim dokumentima od kojih je nama najvažnija svakako Konvencija za zaštitu ljudskih prava i temeljnih sloboda (dalje EKLJP) koju je Vijeće Europe usvojilo 1948. godine i koja je obvezujuća sve njezine članice, među kojima su i Republika Hrvatska te Bosna i Hercegovina. Nadalje, tijekom vremena dolazi do promjene i u samom shvaćanju sadržaja prava na život pa stoga, kako smo već naveli, autori govore o pojavi prava na život „druge generacije.“ Druga generacija prava na život od države više ne traži tek da se usteže od radnji koje bi rezultirale dokidanjem prava na život pojedinaca, nego se od države traži da poduzima i korake kojima će aktivno doprinijeti očuvanju i zaštiti prava na život.

U prvome dijelu ovoga teksta posebnu pozornost ćemo obratiti upravo na ovaj pozitivni aspekt prava na život koji od države traži da se aktivnije uključi u zaštitu prava na život te time zapravo nameće obvezu državi i njezinim tijelima da svojim djelovanjem ne samo osiguraju zaštitu prava na život nego i da aktivno rade na poduzimanju različitih mjera kako bi očuvali, ali i promicali pravo na život svakog pojedinca. U drugom dijelu ovoga rada navest ćemo neke od najvažnijih zaštitnih mjera koje su bile uvedene od strane nadležnih tijela u RH i BiH u svrhu

zaštite zdravlja i života građana te zaustavljanja širenja zaraze novim koronavirusom. Naposljetku, u trećem, zadnjem dijelu rada promotrit ćemo na koji način su navedene zaštitne mjere utjecale na druga ustavom zajamčena prava građana.

USTAVNO PRAVO NA ŽIVOT DRUGE GENERACIJE

U uvodu ovoga rada naznačili smo da se nakon Drugoga svjetskog rata javlja pravo na život druge generacije. Glavne odrednice ove druge generacije prava na život su da pravo na život postaje zasebno pravo koje se jasno razlikuje od svih drugih ljudskih prava, zatim iz toga slijedi kako pravo na život zauzima posebno i istaknuto mjesto među svim drugim ljudskim pravima. Treća značajka druge generacije prava na život odnosi se na to da pravo na život zajedno sa postupovnim jamstvima postavlja ozbiljna ograničenja državnoj vlasti. Naposljetku, četvrta karakteristika govori o tome da pravo na život postavlja prema državama obvezu njegova poštivanja te zaštite i to u smislu da se od države zahtijevaju određene radnje u cilju njegove zaštite (pozitivni aspekt) s jedne strane dok se sa druge strane od države zahtijevaju i određena uzdržavanja od radnji kada bi one mogle ugrožavati pravo na život (negativni aspekt) (Bačić, 2021).

Dakle, druga generacija prava na život pretpostavlja i aktivnu ulogu države u zaštiti prava na život. Međutim, tu nije posrijedi samo očuvanje fizičke opstojnosti čovjeka nego se od države traži da svojim djelovanjem osigura ne samo puku biološko trajanje čovjekova života nego da poduzme potrebne radnje kako bi se osigurao i određeni stupanj kvalitete samog života. Na taj način život nije tek puka egzistencija nego podrazumijeva mnogobrojne aspekte koji se tiču osiguranja dostojanstvenog života pojedinca. Upravo zato se u ustavima mnogih država jamče određena prava čije ostvarenje u velikoj mjeri doprinosi ostvarenju kvalitete života u različitim sferama. Tako, primjerice, mnogi ustavi u svojim odredbama naglašavaju pravo na dostojanstven život čovjeka i propisuju ustavna jamstva očuvanja čovjekova dostojanstva (njemački Temeljni zakon, irski Ustav, poljski Ustav, češki Ustav, brazilski Ustav, peruanski Ustav, južnoafrički Ustav, itd.). U određenim državama taj se koncept ljudskoga dostojanstva dalje specificira tako da neki od ustava jamče pravo na dostojanstven rad ili pak na osiguranje primjerenih i za dostojanstven život dostatnih socijalnih transfera onima koji nisu sposobni za rad, zatim dostojanstveno stambeno zbrinjavanje svojih građana ili pak besplatno školovanje kao nužan preduvjet za ostvarenje osobne sudbine pojedinaca (Shulztiner D., Carmi G., 2014., str. 476-483).

Ipak, možda i najvažniji element kada je posrijedi aktivna uloga države u osiguranju prava na život predstavlja jamstvo primjerene zdravstvene skrbi za sve pojedince. Stoga je danas upoređeno sa pravom na život u brojnim državama i njihovim ustavnim dokumentima priznato i zajamčeno pravo na primjerenu i dostatnu zdravstvenu zaštitu. Tako primjerice, belgijski, talijanski ili pak španjolski ustavi predviđaju pravo na zdravstvenu zaštitu kao jedno od temeljnih ustavnih prava. Naravno u tome smislu izuzetak nisu ni Republika Hrvatska (dalje: RH) i Bosna i Hercegovina (dalje: BiH). Tako prema odredbi čl. 21. Ustava RH „svako ljudsko biće ima pravo na život“, a člankom 59. jamči se pravo na zdravstvenu zaštitu (Ustav Republike Hrvatske (NN 85/10 – pročišćeni tekst; 5/14 - odluka Ustavnog suda broj: SuP-O-1/2014 od 14. siječnja 2014.) Nadalje, kada je u pitanju BiH tu također pronalazimo građanima ustavom zajamčena prava na život i zdravstvenu zaštitu. Tako Ustav BiH u svome čl. 2. st. 3. navodi katalog prava koja su zajamčena Ustavom, a prvo među navedenim pravima je upravo pravo na život. (Ustav Bosne i Hercegovine (Aneks IV Općeg okvirnog sporazuma za mir u Bosni i Hercegovini, "Službeni glasnik Bosne i Hercegovine", br. 25/09). Nadalje i na entitetskoj razini ustavi Federacije Bosne i Hercegovine (dalje: FBiH) (Ustav Federacije Bosne i Hercegovine („Službene novine Federacije Bosne i Hercegovine“, br. 1/94, 13/97, 16/02, 22/02, 52/02, 18/03, 63/03, 9/04, 20/04, 33/04, 72/05, 71/05, 88/08) te Republike Srpske (dalje: RS) (Ustav Republike Srpske ("Službeni glasnik Republike Srpske", br. 21/92 – prečišćeni tekst, 28/94, 8/96, 13/96, 15/96, 16/96, 21/96, 21/02, 26/02, 30/02, 31/02, 69/02, 31/03, 98/03, 115/05, 117/05) jednako tako predviđaju ustavna jamstva prava na život, ali i na zdravstvenu zaštitu.

Pružanje adekvatne medicinske i zdravstvene skrbi u svjetlu druge generacije prava na život je zasigurno od ključnoga značenja u svim epohama razvoja države i društva. Međutim, navedeno

pravo posebno do izražaja dolazi u vremenima povećane ugroze zdravlja, a time i života pojedinaca. Najrecentniji primjer svakako imamo u izbijanju pandemije bolesti uzrokovane korona virusom SARS-CoV-2 (pandemija COVID-19) koja je zadesila svijet u protekle dvije godine. Kako bi se uspješno nosile sa tom javno-zdravstvenom krizom države su donosile različite sigurnosne mjere kako bi spriječile širenje navedene bolesti. One su sa jedne strane imale za cilj očuvanje zdravlja i života pojedinaca, ali su sa druge strane imale i izravan utjecaj i na druga ustavom zajamčena prava. U nastavku teksta ćemo se detaljnije pozabaviti nekim od najvažnijih (i najintrigantnijih) sigurnosnih mjera koje su donošene na području RH i BiH od izbijanja pandemije COVID-19.

MJERE ZA ZAŠTITU ZDRAVLJA GRAĐANA NA PODRUČJU RH I BIH

Nakon što je neposredna opasnost po živote i zdravlje građana postala izvjesnom usljed širenja novoga koronavirusa na teritoriji RH i BiH nadležna tijela su reagirala kako bi na što primjereniji način odgovorila na novonastalu javnozdravstvenu ugrozu. Tako, kada je posrijedi BiH enitetske vlasti su prepoznale izvanrednost vremena u kojem se društvo u to vrijeme zateklo te je sukladno tome u FBiH Vlada FBiH donijela Odluku o proglašenju stanja nesreće uzrokovano pojavom koronavirusa (covid 19) na području Federacije BiH dok je u RS-u Narodna skupština Republike Srpske 28.3. 2020 donijela Odluku o proglašenju vanrednog stanja za teritoriju Republike Srpske na osnovu Amandmana CVII na čl. 70. st.3. Ustava Republike Srpske. Nasuprot tome, u RH nadležna tijela nisu novonastalu situaciju okarakterizirali kao izvanrednu u pravnome smislu te stoga nikada nije formalno-pravno proglašeno izvanredno stanje vezano uz pandemiju koronavirusa. Međutim, Ministarstvo zdravstva Republike Hrvatske je 11.3. 2020. godine donijelo Odluku o proglašenju epidemije bolesti COVID-19 uzrokovana virusom SARS-CoV-2. Ovakvo oklijevanje vladajućih da iskoriste ustavne mogućnosti proglašenja izvanrednog stanja naišle su na kritiku u domaćoj stručnoj javnosti (Gardašević 2021.), ali uprkos tome Ustavni sud Republike Hrvatske navedena djelovanja nije smatrao ustavno-pravno nedopuštenim. Naposljetku, u cilju prilagodbe na novonastale okolnosti izmjenjeni su, u nekoliko navrata, Zakon o zaštiti pučanstva od zaraznih bolesti (NN 79/07, 113/08, 43/09, 130/17, 114/18, 47/20, 134/20, 143/21 te Zakon o sustavu civilne zaštite (NN 82/15, 118/18, 31/20, 20/21) koji su predstavljali pravnu podlogu za daljnja postupanja nadležnih tijela u kontekstu suzbijanja pandemije COVID-19.

Kada su posrijedi konkretne zaštitne mjere koje su za cilj imale sprječavanje širenja bolesti uzrokovane korona virusom SARS-CoV-2 nadležna tijela RH i BiH su nedugo nakon pojave prvih slučajeva navedene bolesti započela sa donošenjem niza sigurnosnih mjera. Primjerice, u RH među prvim zaštitnim mjerama Vlade Republike Hrvatske te Stožera civilne zaštite Republike Hrvatske bile su one koje su ograničile kretanje osoba. Počevši od ograničenja prelaska državne granice (Odluka o privremenoj zabrani prelaska preko graničnih prijelaza Republike Hrvatske NN 32/20) i ograničavanja i zabrane okupljanja na javnim mjestima (Odluka o mjerama ograničavanja društvenih okupljanja, rada u trgovini, uslužnih djelatnosti i održavanja sportskih i kulturnih događanja NN 32/20, Odluka o načinu održavanja pogreba i posljednjih ispraćaja NN 32/20, Odluka o mjerama priikom sklapanja braka i životnog partnerstva NN 32/20, Odluka o mjeri strogog ograničavanja zadržavanja na ulicama i drugim javnim mjestima NN 34/20) pa sve do obustave rada različitih subjekata (Odluka o mjerama ograničavanja društvenih okupljanja, rada u trgovini, uslužnih djelatnosti i održavanja sportskih i kulturnih događanja NN 32/20, Odluka o mjeri obustave rada tržnica i svih objekata u sastavu tržnica u kojima se obavljaju druge djelatnosti) i obustave nastave na osnovnim i srednjim školama te visokim učilištima (Odluka o obustavi izvođenja nastave u visokim učilištima, srednjim i osnovnim školama te redovnog rada ustanova predškolskog odgoja i obrazovanja i uspostavi nastave na daljinu NN 29/20) te obustave vjerskih okupljanja (Odluka o mjerama ograničavanja društvenih okupljanja, rada u trgovini, uslužnih djelatnosti i održavanja sportskih i kulturnih događanja NN 32/20) i zabrane napuštanja mjesta prebivališta odnosno boravišta (Odluka o zabrani napuštanja mjesta prebivališta i stalnog boravka u Republici Hrvatskoj NN 35/20). Nadalje, zaštitne mjere su se odnosile ne samo na ograničenja kretanja i okupljanja većeg broja osoba nego su bile usmjerene i na propisivanje drugih potrebnih radnji za koje je većina stručnjaka u tim trenucima smatrala da predstavljaju

učinkovit način sprječavanja širenja zaraze (Odluka o nužnoj mjeri obveznog korištenja maski za lice ili medicinskih maski za vrijeme trajanja proglašene epidemije bolesti COVID-19 NN 80/20, Odluka o nužnoj epidemiološkoj mjeri obveznog korištenja maski za lice ili medicinskih maski NN 75/21). Naravno sve navedene mjere bile su iznimno dinamičnog karaktera te su se, sukladno epidemiološkoj situaciji, prilagođavale novim uvjetima svojim izmjenama, dopunama, ali na koncu i ukidanjem kada, prema procjeni nadležnih službi, za njima više nije bilo potrebe. (Popis svih zaštitnih mjera, uključivo i njihovih izmjena, dopuna te ukidanja, koje je Stožer civilne zaštite Republike Hrvatske donio od početka širenja pandemije na teritoriju RH pa na ovamo dostupan je na web stranicama Ravnateljstva civilne zaštite: <https://civilna-zastita.gov.hr/odluke-stozera-civilne-zastite-rh-za-sprecavanje-sirenja-zaraze-koronavirusom/2304> - 24.5. 2022.)

Nadležna tijela u Bosni i Hercegovini također su donošenjem zaštitnih mjera kojima bi se zaustavilo ili barem ograničilo širenje novoga koronavirusa nastojale zaštititi živote i zdravlje svojih građana. Tako primjerice na razini FBiH Krizni stožer Federalnog ministarstva zdravstva donio je odluku o obustavi nastave u osnovnim, srednim i visokoškolskim obrazovnim ustanovama, zatim obustavljen je rad dječijih vrtića kao i održavanje svih kulturnih i sportskih događaja (Naredba Kriznog stožera Federalnog ministarstva zdravstva od 12.3.2020. godine). Zatim je donesena i odluka kojom se ograničava javno okupljanje, ali isto tako kojom je uveden policijski sat za teritorij FBiH (Naredba Kriznog stožera Federalnog ministarstva zdravstva od 9.11. 2020. godine). Kada govorimo o mjerama donesenim na razini RS-a spomenimo i ovdje neke od zaštitnih mjera usvojene od Republičkog štaba za izvanredne situacije u svrhu suzbijanja pandemije COVID-19. Tako je navedeni Republički štab svojim zaključcima, između ostalog obustavio rad tržnica, ugostiteljskih objekata, svih trgovina neprehrambenim namirnicama (Zaključak o obaveznom sprovođenju mjera za reagovanje na pojavu bolesti izazvane novim virusom korona (covid-19) u Republici Srpskoj od 17.3. 2020. godine). Također, ograničena su bila, između ostalog, religijska okupljanja (Zaključak o ograničenju okupljanja u vjerskim objektima od 21.3. 2020. godine) te su bila zabranjena sva javna okupljanja (Zaključak o obaveznom sprovođenju mjera za reagovanje na pojavu bolesti izazvane novim virusom korona (covid-19) u Republici Srpskoj od 17.3. 2020. godine), a uveden je i policijski sat na području RS-a za sve osobe starije od 65. godine života (Zaključak o ograničenju i zabrani kretanja lica na teritoriji Republike Srpske od 21.3. 2020. godine). Naposljetku, usvajane su i različite druge mjere koje su, sukladno prevladavajućem mišljenju struke u datom trenutku, bile pogodne za sprječavanje daljnjeg širenja novog koronavirusa. Primjerice, uvedene su obveze nošenja zaštitnih maski za lice (Zaključak o sprovođenju mjera za reagiranje na pojavu bolesti izazvane novim virusom korona (COVID-19) u Republici Srpskoj broj 80-1/21 od 9.4. 2021. godine). Naravno, sve zaštitne mjere koje su usvajane od nadležnih tijela u BiH su tijekom vremena, sukladno razvoju epidemiološke situacije, mijenjane, dopunjavane ili pak zamjenjivane novim. (Sve zaštitne mjere donesene od strane Kriznog stožera Federalnog ministarstva zdravstva dostupne su na: <https://covid19.fmoh.gov.ba/novost/62/naredbe-kriznog-stozera-staba-federalnogministarstva-zdravstva> - 25.5. 2022. Pregled svih zaštitnih mjera Republičkog štaba za izvanredne situacije dostupan na: <https://www.vladars.net/sr-sp-cyrl/Pages/default.aspx> - 25.5. 2022.)

ODNOS ZAŠTITNIH MJERA PREMA DRUGIM USTAVNIM PRAVIMA

Gore navedene zaštitne mjere, iako su za svoj prvenstveni cilj imale spriječiti širenje virusa te tako zaštititi živote i zdravlje građana, također su utjecale i na mnoga druga područja života pojedinaca, pa tako i na neka ustavom im zajamčena prava. Stoga, iako je gotovo pa samo po sebi razumljivo da se mjerama kojima se ograničavaju socijalni kontakti i osigurava određena socijalna distanca među pojedincima zasigurno smanjuje mogućnost prenošenja bolesti uzrokovane novim koronavirusom ipak treba imati na umu da to izravno utječe na neka druga prava kao npr. pravo pojedinaca na javno okupljanje, na slobodu kretanja, slobodu izražavanja, pravo na privatnost i sl. Upravo stoga ne treba čuditi da su se neke od zaštitnih mjera koje su donosene od strane nadležnih tijela u RH i BiH našle pred Ustavnim sudovima navedenih država zbog odluke o njihovoj ustavnosti. U nastavku teksta prikazat ćemo neke od odluka ustavnih sudova vezanih za ustavnost postupanja nadležnih tijela prilikom donošenja i usvajanja sigurnosnih mjera u RH i BiH.

Kada je posrijedi Republika Hrvatska jedno od pitanja koje je od početka najviše bilo stavljeno u žarište zanimanja javnosti, ali i stručnjaka, bila je ono koje se odnosilo na nevoljkost vladajućih da u kontekstu pandemijske ugroze ne iskoriste članak 17. Ustava RH koji predviđa mogućnost ograničenja ustavom zajamčenih prava i sloboda u izvanrednim okolnostima pod uvjetom da o tome odluči Hrvatski sabor dvotrećinskom većinom svih zastupnika. Umjesto toga vladajući su odlučili da je aktualnoj situaciji primjereniji normativni okvir kojeg predviđaju Zakon o zaštiti pučanstva od zaraznih bolesti te Zakon o sustavu civilne zaštite, a koji su upravo radi potreba novonastale situacije mijenjani u nekoliko navrata. Upravo su promjene navedenih zakona, zajedno sa odbijanjem vladajućih da postupe po čl. 17. Ustava RH bile predmet kritike stručne javnosti. (Gardašević, 2022, str. 194-212; Gardašević 2021; Gardašević, 2020; Bačić Selanec, 2020; Despot, 2020). Na koncu o ustavnosti navedenih zakonskih promjena odlučivao je i Ustavni sud Republike Hrvatske. Iako je Ustavni sud u svom Rješenju od 14. rujna 2020. godine (Rješenje Ustavnog suda Republike Hrvatske broj: U-I-1372/2020 i dr. od 14. rujna 2020. i pet izdvojenih mišljenja sudaca NN 105/2020), većinom glasova, potvrdio ustavnost navedenih zakonskih promjena takva odluka naišla je kritiku kako određenog dijela javnosti tako i ustavno-pravnih stručnjaka (Gardašević, 2022, str. 194-212).

Pored navedenog Rješenja kojim je odlučivao o ustavnosti navedenih zakona odnosno njihovih izmjena Ustavni sud je istovremeno odlučivao i o ustavnoj dopuštenosti određenog broja zaštitnih mjera donesenih u svrhu sprječavanja širenja zaraze novim koronavirusom. Predlagatelji su od Ustavnog suda tražili da ispita ustavnost određenog broja zaštitnih mjera koje je usvojio Stožer civilne zaštite RH. Ovdje ćemo spomenuti neke od njih. Tako su, primjerice, podnositelji prijedloga smatrali da je mjera koja se odnosila na zabranu napuštanja mjesta prebivališta odnosno mjesta stalnog boravišta, protivna ustavom zajamčenim pravom na slobodu kretanja i javno okupljanje. Nadalje, zaštitna mjera koja se se odnosila na privremenu zabranu prelaska državne granice prema mišljenju predlagatelja je bila neustavna jer nije bila nužna niti razmjerna. Potom u idućem slučaju podnositelj prijedloga je smatrao da je mjerama kojima su se ograničavala društvena okupljanja, rad u trgovini, uslužnih djelatnosti i održavanje sportskih i kulturnih događanja suprotna Ustavu RH jer vrijeđa Ustavom zajamčeno načelo jednakosti pred zakonom te da se vrijeđa ustavom zajamčena poduzetnička sloboda te ustavno pravo na rad i zaradu. Ipak, Ustavni sud je u navedenim slučajevima odbacio prijedloge za ocjenu ustavnosti navedenih zaštitnih mjera bez odlučivanja o njihovom meritumu. Obrazloženje Ustavnog suda se prvenstveno temeljilo na činjenici da su sve navedene mjere u trenutku donošenja i objave odluka Ustavnog suda o njima (rujan 2020. godine) već prestale vrijediti te da podnositelji nisu naveli ustavnopravno relevantne razloge temeljem kojih bi Ustavni sud mogao procijeniti hoće li pokretati postupak ocjene ustavnosti (Rješenje Ustavnog suda Republike Hrvatske Broj: U-II-1312/2020 i dr., Rješenje Broj: U-II-2027/2020 te Rješenje Broj: U-II-1373/2020 i dr. od 14. rujna 2020. godine). Ipak, vrijedi napomenuti kako troje sudaca Ustavnog suda nije bilo suglasno sa ovakvom argumentacijom većine sudaca Ustavnog suda te su iznijeli protuargumente u Izdvojenim mišljenjima u navedenim Rješenjima Ustavnog suda. Ukratko, troje sudaca Ustavnog suda u svojim izdvojenim mišljenjima je smatralo da odluka većine sudaca Ustavnog suda da ne postoje pretpostavke za odlučivanje o biti stvari nije ispravna budući da podnositelji jesu naveli ustavnopravno relevantne razloge temeljem kojih bi Ustavni sud mogao procijeniti hoće li pokretati postupak ocjene ustavnosti, zatim da Ustavni sud može, temeljem odredbi čl. 56. Ustavnog zakona o Ustavnom sudu Republike Hrvatske (NN 49/02), ocjenjivati ustavnost zakona te ustavnost i zakonitost drugog propisa, odnosno pojedinih njihovih odredaba, iako su oni prestali važiti, ako od tog prestanka do podnošenja zahtjeva ili prijedloga za pokretanje postupka nije proteklo više od godinu dana te da, naposljetku, nije krivnja podnositelja prijedloga što je Ustavni sud toliko dugo čekao s odlučivanjem o njihovim prijedlozima da su osporeni propisi u međuvremenu prestali važiti ili su bitno izmijenjeni.

Nadalje, spomenimo i to kako je Ustavni sud u slučaju podnošenja prijedloga za ocjenu ustavnosti zaštitne mjere koja se odnosila na obvezu nošenja zaštitne maske na licu odlučivao o meritumu stvari. U navedenom slučaju podnositelji prijedloga su isticali da je navedena odluka Stožera civilne zaštite RH u nesuglasnosti sa Ustavom RH. Međutim Ustavni sud je u svome

Rješenju od 14. rujna 2020. utvrdio kako postoji pozitivna obveza države da poduzme potrebne korake kako bi zaštitila zdravlje građana te da je navedena mjera u tome smislu bila nužna i opravdana. Ipak, prema Izdvojenom mišljenju troje ustavnih sudaca se ne slaže sa većinom te smatraju da obveza nošenja maske zaista predstavlja ograničenje osobne slobode zajamčene čl. 35. Ustava RH te je kao takva morala biti valjano argumentirana od strane donositelja, tim više iz razloga što je navedena mjera uvedena tek četiri mjeseca nakon proglašenja epidemije u RH (Rješenje Ustavnog suda RH broj: U-II-3170/2020 i dr. od 14. rujna 2020.).

Za kraj ovoga kratkog pregleda odluka Ustavnog suda RH kada je posrijedi odlučivanje o ustavnosti određenih sigurnosnih mjera za sprječavanje širenja novoga koronavirusa spomenimo i odluku u slučaju koji se odnosio na zabranu rada nedjeljom. Ovdje je Ustavni sud utvrdio neustavnost ove mjere jer je smatrao da navedena odluka ne ispunjava ustavni zahtjev razmjernosti sadržan u čl. 16. Ustava RH (Odluka Ustavnog suda Republike Hrvatske Broj: U-II-2379/2020 od 14. rujna 2020.). Naposljetku, kao što je vidljivo ovdje smo nešto detaljnije prikazali samo neke od odluka Ustavnog suda RH koje su se odnosile na ocjenu ustavnosti zaštitnih mjera koje su donesene tek u prvim nekoliko mjeseci od početka izbijanja pandemije 2020. Međutim, kako smo već i bili spomenuli, tijekom cijeloga razdoblja pandemije zaštitne mjere su donošene, mijenjane i ukidane sukladno procjeni nadležnih tijela o težini i ozbiljnosti epidemiološke situacije u datome trenutku. Upravo zato i druge zaštitne mjere naknadno donošene su bile predmetom ocjene njihove ustavnosti pred Ustavnim sudom, ali rezultat toga ustavno-sudskoga nadzora nije bio u bitnome drugačiji od onog gore navedenog u prikazanim slučajevima. Na koncu, sve je rezultiralo i pokretanjem dviju građanskih inicijativa koje su bile rezultat građanskog nezadovoljstva načinom na koji su nadležna tijela odlučivala o zaštitnim mjerama usmjerenim na suzbijanje širenja bolesti COVID-19. Ipak, i navedene referendumske inicijative su na koncu skončale na Ustavnom sudu RH jer je većina ustavnih sudaca zaključila kako referendumska pitanja nisu uskladu sa Ustavom (Odluka Ustavnog suda Republike Hrvatske broj: U-VIIR-2181/2022 od 16. svibnja 2022. i dva izdvojena mišljenja sudaca NN 61/22), Odluka Ustavnoga suda Republike Hrvatske broj: U-VIIR-2180/2022 od 16. svibnja 2022. i tri izdvojena mišljenja sudaca NN 61/22).

Kada govorimo o području BiH i mjerama koje su donesene u svrhu sprječavanja širenja novog koronavirusa te njihovog utjecaja na određena ustavom zajamčena prava i slobode ovdje možemo istaknuti nekoliko presuda Ustavnog suda BiH koje su se bavile navedenom problematikom. Tako je u svojoj presudi od 22.12. 2020. godine Ustavni sud BiH (Odluka Ustavnog suda BiH u predmetu broj: AP-3683/20 od 22.12. 2020.) odlučivao o povredi određenih temeljnih prava i sloboda za koje su podnositelji apelacije tvrdili da su im povrijeđeni donošenjem određenih sigurnosnih mjera od strane nadležnih tijela u FBiH. U navedenoj odluci Ustavni sud BiH je utvrdio da su Naredbom Kriznog štaba Federalnog ministarstva zdravstva broj 01-33-6301/20 od 9.11. 2020. godine kojom se, između ostalog uveo policijski sat za teritorij FBiH te Naredbom Kriznog štaba Ministarstva zdravstva Kantona Sarajevo broj 62-20/2020 od 12.10. 2020. godine kojom se propisuje obveza nošenja zaštitnih maski za lice u zatvorenom i na otvorenom prostoru, a koje su donijeli Krizni štabovi bez aktivnog sudjelovanja najviših tijela zakonodavne i izvršne vlasti, povrijeđena pravo na privatni život zajamčeno člankom II/3.f Ustava BiH i člankom 8. EKLJP te pravo na slobodu kretanja koje je zajamčeno člankom II/3.m Ustava BiH i člankom 2. Protokola broj 4 uz EKLJP. Nadalje sud je obvezao najviša zakonodavna i izvršna tijela vlasti da donesu nove, ustavu prikladne, mjere za zaštitu građana od zaraze koronavirusom. Međutim, Ustavni sud nije ukinuo navedene Naredbe iz razloga što bi njihovo ukidanje, u slučaju da se do toga trenutka ne donesu nove primjerene mjere za zaštitu stanovništva od koronavirusa, predstavljalo opasnost po zdravlje građana.

Nadalje, u svojoj presudi od 16.11. 2021. godine Ustavni sud BiH (Odluka Ustavnog suda BiH u predmetu broj: AP 1239/21 od 16.11. 2021.) je utvrdio da je Zaključkom o sprovođenju mjera za reagiranje na pojavu bolesti izazvane novim virusom korona (COVID-19) u Republici Srpskoj broj 80-1/21 od 9.4. 2021. godine kojim se nalaže obveza nošenja maske u zatvorenom prostoru ponovno učinjena povreda prava na privatni život zajamčenog člankom II/3.f Ustava BiH i člankom 8. EKLJP te je obvezao nadležna najviša tijela zakonodavne i izvršne vlasti da donesu nove primjerene mjere za zaštitu građana od koronavirusa bez zadiranja u njihova druga temeljna

prava i slobode. Međutim, ponovno Ustavni sud, zbog potencijalne ugroze života i zdravlja građana u slučaju da se na vrijeme ne donesu primjerene mjere za sprječavanje širenja virusa nije ukinuo navedeni Zaključak. Nadalje, spomenimo još i presudu Ustavnog suda BiH od 23.2. 2022. (Odluka Ustavnog suda BiH u predmetu broj: AP-3932/21 od 23.2. 2022.) kojom je utvrdio da je došlo do povreda prava na privatni život zajamčenog člankom II/3.f Ustava BiH i člankom 8. EKLJP. Navedena povreda nastala je donošenjem Zaključka Vlade Tuzlanskog kantona broj 02/1-35-35723/21 od 5. 11. te Zaključka Vlade Tuzlanskog kantona broj 02/1-33-36123-1/21 od 11. 11. 2021. kojima se propisuje da iza određenog sata u danu u ugostiteljskom objektu mogu biti osobe samo koje imaju „kovid potvrdu“ (dakle, cijepljeni, preboljeli ili testirani) kao i Zaključka Vlade Kantona Sarajevo broj 02-04-79-6/22 od 6.1. 2022. godine kojom se nalaže obvezno cijepljenje određenih skupina građana. Naposljetku, važno je istaknuti da je Ustavni sud BiH odlučivao o ustavnosti navedenih Zaključaka iako su oni prestali važiti u vremenu do donošenja odluke Ustavnog suda BiH o njima.

ZAKLJUČCI

Pravo na život predstavlja nesumnjivo jedan od temeljnih postulata na kojima se treba graditi ustavno-demokratski poredak. Zbog same svoje naravi ono predstavlja logičnu pretpostavku za uživanje svih drugih prava i sloboda i upravo mu ta činjenica daje dodatno na važnosti. Štoviše, tijekom vremena se razvijalo, a danas je općeprihvaćeno stajalište, da pravo na život više ne obuhvaća samo pravo na puku biološku opstojnost čovjeka kao jedinke, nego podrazumijeva i određenu kvalitetu toga života. Zbog njegova središnjeg mjesta i nezamjenjive uloge u strukturi ustavno-demokratskog sustava vlasti od države se, kao što smo vidjeli, sve češće zahtijeva da poduzme i aktivne korake radi zaštite navedenog prava u ukupnosti njegova sadržaja.

Moderne države to u najvećoj mjeri i čine te ne samo da se sve češće obvezuju da pojedincu neće oduzimati pravo na život ni u kontekstu propisivanja kazne za počinjenje najtežih zločina, nego se svojim ustavnim dokumentima obvezuju pojedincu pružiti primjerenu skrb i zaštitu kada je u pitanju osiguranje različitih uvjeta koji će njegov život učiniti kvalitetnijim i dostojanstvenijim. Angažman države na tome području obuhvaća niz različitih mjera počevši od jamčenja primjerene zdravstvene zaštite pa sve do osiguranja primjerenih materijalnih uvjeta za dostojanstven život pojedinca.

Naravno, osiguranje svih uvjeta da se ostvari zaštita prava na život bitno je u i redovitim uvjetima funkcioniranja države i društva. Međutim, naponi države da učinkovito osigura zaštitu navedenog prava posebno dolaze u iskušenje u vrijeme okolnosti koje po svemu ududaraju od normalnih i uobičajenih. Posebice je to naglašeno kada se država i društvo zateknu u novim okolišnim uvjetima kao što je izbijanje različitih zaraznih bolesti koje dovode direktno do ugroze zdravlja i života pojedinaca. Situacija je tim gora ukoliko se radi o novoj bolesti koja sa sobom donosi niz nepoznanica, a u upravo je to bio slučaj sa pojavom bolesti uzrokovane korona virusom SARS-CoV-2 koja je ubrzo prerasla u globalnu pandemiju.

U tim uvjetima države diljem svijeta su pribjegavale različitim zaštitnim mjerama koje su za prvenstveni cilj imale spriječiti širenje nove bolesti. U ovome radu smo promotriili pobliže slučajeve Republike Hrvatske te Bosne i Hercegovine, ali mjere koje su donosile navedene države u velikom dijelu su zapravo bile slične zaštitnim mjerama koje su usvajale brojne druge države. Ipak, vidjeli smo da pri donošenju navedenih mjera, iako su sve bile usmjerene na sprječavanje širenja nove zarazne bolesti, a time zapravo i na zaštitu zdravlja i života građana, uvijek se mora voditi računa o tome da se pravo na život ne iscrpljuje tek na puku biološku egzistenciju čovjeka nego ono u sebi sadrži i brojne druge elemente koji čine njegovu puninu. Naravno, ti drugi elementi su i sami zapravo odraz drugih temeljnih prava i sloboda koja upotpunjuju pravo na život u smislenu cjelinu na način da pravo na život ne znači samo „preživjeti“ nego znači dostojanstveno „proživjeti“ život. Uostalom, navedena prava i slobode se pojedincima jamče kako ustavnim tako i brojnim međunarodnim aktima te stoga pri donošenju konkretnih mjera se uvijek mora uzeti u obzir njihov međuodnos te utjecaj koji pojedina mjera ima na neko od temeljnih prava i sloboda uporedo sa njezinom učinkovitošću glede postizanja njezina primarnog cilja koji se sastoji u očuvanju zdravlja i života pojedinaca.

LITERATURA

- Bačić Selanec, N. (2020). Croatia's Response to COVID-19: On Legal Form and Constitutional Safeguards in Times of Pandemic. *Verfassungsblog On Matters Constitutional*. Preuzeto 27.5.2022. sa <https://verfassungsblog.de/croatias-response-to-covid-19-on-legal-form-and-constitutional-safeguards-in-times-of-pandemic/>
- Bačić, A. (2021). Prolegomenon. U Z. Pavlović, *Yearbook: Human Rights Protection - Right To Life* (str. 27-32). Novi Sad: Republic of Serbia- Autonomous Province of Vojvodina, Provincial Protector of Citizens – Ombudsman, Institute of Criminological and Sociological Research
- Despot, S. (2020). Dosadašnje odluke Stožera RH bile su nelegalne, što se izmjenom zakona retroaktivno ispravlja. *Faktograf*. Preuzeto 27.5.2022. sa https://faktograf.hr/2020/04/15/dosadasnje-odluke-stozera-rh-bile-su-nelegalne-sto-se-izmjenom-zakona-retroaktivno-ispravlja/?fbclid=IwAR1aa_sTWHWTgmiH0YMzAMlacW7N4Q_mN21sH4sGEJGIWDzDE0kBjNwmRV0
- Europska konvencija za zaštitu ljudskih prava i temeljnih sloboda
- Gardašević, Đ. (2021). "Business as unusual": pandemic concentration of executive powers in Croatia, *Pravni zapisi*, 12 (1), 91-122.
- Gardašević, Đ. (2020). Pandemija i Ustav Republike Hrvatske, *Informator*, 68 (4), 1-4.
- Gardašević, Đ. (2022). Activism of the Croatian Constitutional Court and Covid-19: A Bridge Too Far. U M. Belov (Ur.) *Courts and Judicial Activism under Crisis Conditions - Policy Making in a Time of Illiberalism and Emergency Constitutionalism* (pp 194-212). Routledge: New York
- Kostadinov, B. (2011). Ustavni identitet. U A. Bačić (Ur.) *Dvadeseta obljetnica Ustava Republike Hrvatske* (str. 305-337.). Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti – Znanstveno vijeće za državnu upravu, pravosuđe i vladavinu prava: Zagreb.
- Naredba Kriznog stožera Federalnog ministarstva zdravstva od 12.3. 2020. i 9.11. 2020. godine.
- Naredba Kriznog štaba Federalnog ministarstva zdravstva 01-33-6301/20.
- Naredba Kriznog štaba Ministarstva zdravstva Kantona Sarajevo 62-20/2020.
- Odluka o mjerama ograničavanja društvenih okupljanja, rada u trgovini, uslužnih djelatnosti i održavanja sportskih i kulturnih događanja NN 32/20.
- Odluka o mjerama priikom sklapanja braka i životnog partnerstva NN 32/20.
- Odluka o mjeri obustave rada tržnica i svih objekata u sastavu tržnica u kojima se obavljaju druge djelatnosti od 22.3. 2020.
- Odluka o mjeri strogog ograničavanja zadržavanja na ulicama i drugim javnim mjestima NN 34/20.
- Odluka o načinu održavanja pogreba i posljednjih ispraćaja NN 32/20.
- Odluka o nužnoj epidemiološkoj mjeri obveznog korištenja maski za lice ili medicinskih maski NN 80/20.
- Odluka o nužnoj mjeri obveznog korištenja maski za lice ili medicinskih maski za vrijeme trajanja proglašene epidemije bolesti COVID-19 NN 80/20.
- Odluka o objavi Opće deklaracije o ljudskim pravima (NN-MU 12/2009)
- Odluka o obustavi izvođenja nastave u visokim učilištima, srednjim i osnovnim školama te redovnog rada ustanova predškolskog odgoja i obrazovanja i uspostavi nastave na daljinu NN 29/20.
- Odluka o privremenoj zabrani prelaska preko graničnih prijelaza Republike Hrvatske NN 32/20.
- Odluka o proglašenju epidemije bolesti COVID-19 uzrokovana virusom SARS-CoV-2 od 11.3. 2020.
- Odluka o proglašenju stanja nesreće uzrokovano pojavom koronavirusa (covid 19) na području Federacije BiH od 16.3. 2020. godine
- Odluka o proglašenju vanrednog stanja za teritoriju Republike Srpske od 28.3. 2020.
- Odluka o zabrani napuštanja mjesta prebivališta i stalnog boravka u Republici Hrvatskoj od 23.3. 2020.
- Odluka Ustavnog suda BiH u predmetu broj: AP 1239/21 od 16.11. 2021.
- Odluka Ustavnog suda BiH u predmetu broj: AP-3683/20 od 22.12. 2020.
- Odluka Ustavnog suda BiH u predmetu broj: AP-3932/21 od 23.2. 2022.
- Odluka Ustavnog suda Republike Hrvatske Broj: U-II-2379/2020 od 14.9. 2020.
- Odluka Ustavnog suda Republike Hrvatske broj: U-VIIR-2181/2022 od 16.5. 2022. i dva izdvojena mišljenja sudaca
- Odluka Ustavnog suda Republike Hrvatske broj: U-VIIR-2180/2022 od 16.5. 2022. i tri izdvojena mišljenja sudaca

- Rješenje Ustavnog suda Republike Hrvatske broj: U-I-1372/2020 i dr. od 14.9. 2020. i pet izdvojenih mišljenja sudaca
- Rješenje Ustavnog suda Republike Hrvatske Broj: U-II-1312/2020 i dr. od 14.9. 2020.
- Rješenje Ustavnog suda Republike Hrvatske Broj: U-II-1373/2020 i dr. od 14.9. 2020.
- Rješenje Ustavnog suda Republike Hrvatske Broj: U-II-2027/2020 od 14.9. 2020.
- Rješenje Ustavnog suda Republike Hrvatske broj: U-II-3170/2020 i dr. od 14.9. 2020.
- Shulztiner D., Carmi G. (2014). Human Dignity in National Constitutions: Functions, Promises and Dangers, *The American Journal of Comparative Law* 62 (2), 461-490.
- Ustav Bosne i Hercegovine (Aneks IV Općeg okvirnog sporazuma za mir u Bosni i Hercegovini, "Službeni glasnik Bosne i Hercegovine", br. 25/09).
- Ustav Federacije Bosne i Hercegovine („Službene novine Federacije Bosne i Hercegovine“, br. 1/94, 13/97, 16/02, 22/02, 52/02, 18/03, 63/03, 9/04, 20/04, 33/04, 72/05, 71/05, 88/08)
- Ustav Republike Hrvatske (NN 85/10 – pročišćeni tekst; 5/14 - odluka Ustavnog suda broj: SuP-O-1/2014 od 14. siječnja 2014.)
- Ustav Republike Srpske ("Službeni glasnik Republike Srpske", br. 21/92 – pročišćeni tekst, 28/94, 8/96, 13/96, 15/96, 16/96, 21/96, 21/02, 26/02, 30/02, 31/02, 69/02, 31/03, 98/03, 115/05, 117/05)
- Yorke, J. (2010). Introduction: The Right to Life and the Value of Life: Orientations in Law, Politics and Ethics. U J. Yorke (Ur.) *The Right to Life and the Value of Life- Orientations in Law, Politics and Ethics* (str. 1-36). Ashgate: Surrey
- Zaključak o obaveznom sprovođenju mjera za reagovanje na pojavu bolesti izazvane novim virusom korona (covid-19) u Republici Srpskoj od 17.3. 2020. godine
- Zaključak o ograničenju i zabrani kretanja lica na teritoriji Republike Srpske od 21.3. 2020. godine
- Zaključak o ograničenju okupljanja u vjerskim objektima od 21.3. 2020. godine
- Zaključak o sprovođenju mjera za reagiranje na pojavu bolesti izazvane novim virusom korona (COVID-19) u Republici Srpskoj broj 80-1/21 od 9.4. 2021. godine
- Zaključak Vlade Kantona Sarajevo broj 02-04-79-6/22 od 6.1. 2022. godine
- Zaključak Vlade Tuzlanskog kantona broj 02/1-33-36123-1/21 od 11. novembra 2021. godine
- Zaključak Vlade Tuzlanskog kantona broj 02/1-35-35723/21 od 5. 11. 2021. godine

CONSTITUTIONAL RIGHT TO LIFE IN THE CONTEXT OF THE COVID- 19 PANDEMIC

Vedran Zlatić

University of Split, Faculty of Law, Ul. Domovinskog rata 8, 21000, Split, Croatia,
vedran.zlatic@pravst.hr

ABSTRACT

The right to life is a fundamental and universally accepted human right. We can find it in numerous constitutional and international legal documents. The right to life has become more pronounced in the last few years since the whole world was facing with a pandemic of the SARS-CoV-2 coronavirus disease (the COVID- 19 pandemic). In this paper, we will use a comparative method to analyze safety measures in several different countries aimed to prevent the transmission of SARS-CoV-2 virus. In particular, we will analyze the correlation between these safety measures and the constitutional right to life. An analysis of these measures shows that the safeguarding constitutional right to life was their main goal. However some of these safety measures sometime have led to restrictions of other rights and freedoms guaranteed by the constitution.

Keywords: right to life, constitutional rights, pandemic, covid- 19.

USTAV BOSNE I HERCEGOVINE I NJEGOVE KARAKTERISTIKE

Željko Todorović

Visoka poslovno tehnička škola Doboj, Ozrenskih srpskih brigada 5A, 74000 Doboj, Bosna i Hercegovina, zeljko53@gmail.com

SAŽETAK

Ustav Bosne i Hercegovine, odnosno Aneks 4. Opšteg okvirnog sporazuma za mir u BiH je po mnogo čemu specifičan u odnosu na opšti pojam ustava, kao najvišeg pravnog akta, što je njegova osnovna karakteristika. Ustav BiH po svom nastanku je samo jedan od jedanaest Aneksa tog Sporazuma. Zbog toga takav Ustav i nije Ustav sa stanovišta ustavnog i međunarodnog prava, već je riječ o jednom nametnutom, podarenom, oktruisanom Ustavu, bolje reći jednom multilateralnom međunarodnom ugovoru. Takav Ustav nije nastao kao rezultat političke volje naroda u BiH, već kao produkt volje međunarodne zajednice. Od potpisivanja Opšteg okvirnog sporazuma za mir u BiH, 14. decembra 1995.god. poznatog kao tzv. Dejtonski sporazum i Dejtonski ustav, pa do danas, taj Ustav je predmet analize kako u BiH, tako i u susjednim i drugim zemljama u svijetu. Ustav BiH je i sa formalnog i sa materijalnog aspekta nepotpun i specifičan pravni akt, kojim je utemeljen jedan od najsloženijih oblika državnog uređenja u svijetu, što je takođe jedna od karakteristika tog Ustava. Dejtonski ustav BiH ima i niz drugih karakteristika-nedostataka: on nije urađen po uobičajenom formalno-pravnom modelu, odnosno dogmatsko-pravnom metodu, brojni su termini neadekvatni u ustavnom tekstu, pojedine pravne norme su nedorečene, a ima mnoštvo i drugih nereguliranih pitanja i pravnih praznina, što je sve otvaralo brojne dileme i različita tumačenja pojedinih odredbi Ustava od strane političkih subjekata pa i pravnih teoretičara u BiH i šire. Pojedine pravne norme koje nisu mogli objasniti „slovom Dejtona“, pojedini teoretičari i prestavnici međunarodne zajednice, objašnjavali su „duhom Dejtona“. Izmjene Ustava BiH vršene su uglavnom putem nametanja od strane Visokih predstavnika u BiH, a što je uticalo i na promjene njenog državnog uređenja (prenos nadležnosti sa entiteta na institucije BiH). Iako je proteklo puno vremena od potpisivanja Dejtonskog sporazuma i donošenja Ustava BiH, to je i danas vrlo aktuelna tematika u BiH i šire. Bez obzira na sve nedostatke i slabosti Ustav BiH ima i svoje pozitivne strane, o čemu će više riječi biti u samom radu. U radu će pored uvoda biti obrađena i sledeća pitanja: karakteristike ustavnog uređenja Bosne i Hercegovine, administrativna podjela Bosne i Hercegovine, nadležnosti Bosne i Hercegovine, specifičnosti političkog i ekonomskog sistema BiH, ograničenje suvereniteta BiH, sa zaključkom na kraju rada. U radu će se dati odgovori na vrlo aktuelna pitanja, kako u proteklom periodu tako i danas, da li Ustav BiH treba mijenjati, je li zaustavljen prenos nadležnosti sa entiteta na institucije BiH, da li je moguć povrat prenesenih nadležnosti sa institucija na entitete, kao i druga pitanja karakteristična za Ustav BiH.

Ključne riječi: Opšti okvirni sporazum za mir u Bosni i Hercegovini, ustav, ustavno uređenje, suverenitet, suverenitet BiH, međunarodna zajednica.

UVOD

Ustav BiH je u stvari Aneks 4. Opšteg okvirnog sporazuma o miru za BiH, što je svakako jedna od najznačajnijih karakteristika Ustava BiH. Riječ je o jednom nametnutom (oktruisanom) Ustavu, odnosno jednom multilateralnom međunarodnom sporazumu, koji nije produkt volje naroda BiH, već produkt volje međunarodne zajednice. Takav Ustav nije Ustav ni u materijalnom,

ni u formalnom smislu, što je takođe karakteristika tog Ustava. Tim Sporazumom (Ustavom) formirana je jedna složena državna zajednica sa dva entiteta, a nakon arbitraže za Brčko i Brčko distrikta BiH, bez određenja oblika državnog uređenja, kao i oblika vladavine, a njen pun naziv bio je samo Bosna i Hercegovina. Po potpisivanju tog Sporazuma BiH je imala više konfederalnih u odnosu na federalne elemente, ali je kasnije prenosom ovlašćenja sa entiteta na institucije BiH, uglavnom nametanjem ovlaštenja od strane visokih prestavnika, BiH bila sve bliža federaciji, što predstavlja još jednu od karakteristika ustavnog uređenja BiH. Još jedna od bitnijih karakteristika Ustava BiH je da je njen suverenitet, kako unutrašnji tako i spoljašnji dosta upitan, jer najvišu (vrhovnu vlast) nema država, već visoki predstavnik kome su Bonskim ovlašćenjima data prava da mijenja i dopunjuje zakone, Ustav, smjenjuje izabrane zvaničnike, umjesto da provode aktivnosti utvrđene Aneksom 10 Opšteg okvirnog sporazuma o miru za BiH. Imajući to u vidu pojedini pravni teoretičari smatraju BiH svojevrsnim protektoratom i državom sa izrazito ograničenim suverenitetom i specifičnim oblikom međunarodne zavisnosti, što je takođe jedna od karakteristika Ustava BiH. Postoje i brojne druge specifičnosti (karakteristike) Ustava BiH, a koje su detaljnije navedene i obrađene u samom radu.

USTAV BOSNE I HERCEGOVINE I NJEGOVE KARAKTERISTIKE

Jedna od bitnih karakteristika ustavnog uređenja BiH jeste da je ustavno pravna materija regulisana međunarodnim ugovorom, Aneksom 4. Opšteg okvirnog sporazuma o miru za Bosnu i Hercegovinu, pa je Ustav BiH po mnogo čemu specifičan u odnosu na opšti pojam ustava, kao najvišeg pravnog akta.

Aneks 4. Opšteg okvirnog sporazuma o miru za Bosnu i Hercegovinu (Ustav Bosne i Hercegovine) po svom nastanku je samo jedan od jedanaest aneksa tog Sporazuma. Zbog toga, takav Ustav i nije ustav sa stanovišta teorije prava, ni sa stanovišta ustavnog i međunarodnog prava, već je riječ o jednom “nametnutom“, “podarenom“ ustavu, odnosno multilateralnom međunarodnom ugovoru, tako da je BiH svoj ustav dobila na jedan „netipičan“ način i po prvi put je postala suverena država (Kuzmanović i Karan, 2015).

Većina pravnih teoretičara u Bosni i Hercegovini, odnosno Republici Srpskoj i šire identičnog su stava prema kojem je tzv. Dejtonski ustav “nametnuti“ ili “podareni“ ustav (S. Savić, P. Kunić, N. Poplašen, S. Smiljko, S. Branko i dr.), kojim je, kako to ističu S. Sokol i Smerdel B. utemeljen vjerovatno najsloženiji oblik državnog uređenja koji je do danas poznat u svijetu i on nije nastao kao rezultat političke volje njenih naroda (Srba, Hrvata, Bošnjaka i ostalih), već kao produkt volje međunarodne zajednice (Sokol i Smerdel, 1998).

To je ustav samo po imenu, jer on nema niz osobenosti i elemenata koje mora da ima svaki ustav (Kuzmanović, 1999), pa je on i sa formalnog i sa materijalnog aspekta nepotpun i specifičan pravni akt. Osim navedenih slabosti, Dejtonski ustav ima i niz drugih nedostataka koji se u osnovi mogu svrstati u nedostatke formalne i materijalne prirode, kao što su: tim Ustavom se ne reguliše kompletna ustavnopravna materija (npr. ekonomsko-socijalno uređenje); on nije izrađen po uobičajenom formalno-pravnom modelu, odnosno dogmatsko-pravnom metodom; brojni su termini neadekvatni u ustavnom tekstu; pojedine pravne norme su nedorečene, a ima i mnoštvo nereguliranih pitanja i pravnih praznina; na kraju, i način njegovog donošenja u najmanju ruku nije uobičajan.

Ustavom Bosne i Hercegovine, Bosna i Hercegovina je utvrđena kao složena država koja svoje postojanje temelji na međunarodnom, a ne na državnom (ustavnom pravu), kao ogromna većina zemalja u svijetu.

Ustavom Bosne i Hercegovine (čl. 1.) uspostavljen je kontinuitet nove državne tvorevine sa prethodnom. Međutim, nejasno je o kojoj je to prethodnoj državi riječ. Socijalistička Republika Bosna i Hercegovina, kao jedna od šest federalnih jedinica bivše SFRJ, ni u u času njenog raspada nije bila samostalna država sa međunarodnim subjektivitetom. Međutim, ta i takva država je nestala još 1991. godine kada su se na prostoru bivše Socijalističke Republike Bosne i Hercegovine konstituisale Republika Srpska i Herceg Bosna. Na preostalom dijelu Bosne i Hercegovine, krnja Skupština Bosne i Hercegovine proglasila je Bosnu i Hercegovinu kao Republiku Bosnu i

Hercegovinu, a koju je priznao jedan broj zemalja u svijetu. Bilo je to fiktivno proglašena unitarna republika na prostoru koji ona nije pokrivala.

Međutim, bez obzira na to, članom 1. Ustava Bosne i Hercegovine je predviđeno da će “Republika Bosna i Hercegovina čije će zvanično ime biti Bosna i Hercegovina, nastaviti svoje pravno postojanje po međunarodnom pravu kao država sa unutrašnjom strukturom izmijenjenom prema ovim odredbama i sa svojim sadašnjim međunarodno priznatim principima“. Dakle, nova državna zajednica ima međunarodni kontinuitet na prethodnoj pretežno fiktivnoj državi, a unutrašnjeg kontinuiteta nema, što Ustav Bosne i Hercegovine i utvrđuje. Prema tome, teško se može objektivno govoriti o kontinuitetu dvije države. Realnije je i naučno objektivnije tumačenje da je formalno i suštinski prekinut kontinuitet sa prethodnim ustavno pravnim sistemom prethodne Socijalističke Republike Bosne i Hercegovine, kao i kasnije (samoproglashene) Republike Bosne i Hercegovine. To pogotovo što je teritorija bivše Bosne i Hercegovine podijeljena (mnogo ranije) na dvije priznate države: Republiku Srpsku i Federaciju Bosne i Hercegovine, što je takođe jedna od karakteristika BiH.

Ustavom Bosne i Hercegovine je predviđeno da je Bosna i Hercegovina sastavljena od dva entiteta: Federacije Bosne i Hercegovine i Republike Srpske, a nakon arbitraže za Brčko i Brčko distrikta BiH.

Tim Ustavom su oba entiteta dobila (u stvari potvrdila) nadležnosti i ovlaštenja koja su imali (Republika Srpska i Federacija Bosne i Hercegovine) kao međunarodno priznate teritorijalne cjeline.

Pojam “entitet“ u ustavnopravnu (državnopravnu) oblast uveden je Dejtonskim mirovnim sporazumom, odnosno Ustavom Bosne i Hercegovine. Sama riječ entitet, potiče od latinske riječi *ens*-biće *esse*-biti, što označava bitnost nečega, suština, važnost, nešto što postoji. Entitet, kao činilac nekog državnog saveza je bitan, konstitutivni dio tog državnog saveza. Konstitutivnost entiteta je osnovna, suštinska razlika u odnosu na druge oblike teritorijalne organizacije države, kao što su: regije, oblasti, pokrajine, područja, okruzi itd. Ono što entitet čini karakterističnim u ustavnom pravu jeste njegovo svojstvo da vrši jedan dio državne vlasti. Entitet funkcioniše kao dio države sa dvostrukom ulogom: a) izraz je nacionalne suverenosti i b) oblik je vršenja državne vlasti, mada nije uobičajeno da se države, bez obzira na stepen njihove samostalnosti nazivaju entitetima.

Jedna od sledećih karakteristika Ustava Bosne i Hercegovine jeste da tim ustavom nije utvrđen oblik državnog uređenja Bosne i Hercegovine, kao ni oblik vladavine. Sa oblikom (tipom) državnog uređenja usko je vezano i pitanje suverenosti Bosne i Hercegovine kao države. Analizom Ustava BiH da se zaključiti da se nesporno radi o složenoj državnoj zajednici, koja se može okvalifikovati kao konfederalno-federalna državna zajednica, koja je po potpisivanju Dejtonskog mirovnog sporazuma bila bliža konfederaciji, ali je sa prenosom nadležnosti sa entiteta na institucije BiH ona postajala sve bliža federalnoj državnoj zajednici. Pojedini pravni teoretičari su je po potpisivanju navedenog Sporazuma smatrali i realnom unijom. Autor ovog rada je u svojoj knjizi *Oblici državnog uređenja sa posebnim osvrtom na BiH*, taksativno naveo elemente konfederacije, federacije i realne unije u ustavnom uređenju BiH (Todorović, 2016). Istraživanja koje je autor proveo u RS i Federaciji BiH u oblasti osnovnog i srednjeg obrazovanja, ukazuju da tumačenje Ustava BiH svak vrši na svoj način, po svojoj želji (federacija, konfederacija, država i sl.) umjesto isticanja da oblik državnog uređenja i oblik vladavine u BiH nije Ustavom određen.

Ustavom BiH nije izričito utvrđeno da su entiteti federalne jedinice, ali iz sadržaja njihovih nadležnosti, političko-pravnog i teritorijalnog aspekta da se zaključiti da se radi o federalnim jedinicama u unutrašnjoj strukturi BiH, sa vlastitom teritorijom, visokim stepenom samostalnosti i mnogim drugim državotvornim elementima. Građani Bosne i Hercegovine mogu imati državljanstvo Bosne i Hercegovine i državljanstvo država članica (entiteta). Osim državljanstva Bosne i Hercegovine državljani BiH mogu imati i državljanstvo druge država, ukoliko postoji bilateralni sporazum sa tim državama i koji je odobrila Parlamentarna skupština Bosne i Hercegovine. Mogućnost dvojnog državljanstva, takođe govori o tome da je Bosna i Hercegovina blijeda slika države, što predstavlja tanki sloj izdvojene vlasti iz entiteta (država članica) i dat uniji (Bosni i Hercegovini), tek toliko da može dobiti ime, makar i labave države (Kunić, 1997).

Jedna od karakteristika Ustava BiH jeste da su u Ustavu Bosne i Hercegovine utvrđeni demokratski principi na kojima se temelji državno (ustavno) uređenje Bosne i Hercegovine (princip demokratske države, princip vladavine prava i princip slobodnih i demokratskih izbora).

Princip demokratske države, koji u osnovi znači da će se Bosna i Hercegovina izgrađivati kao demokratska država ili zajednica u kojoj su svi ljudi ravnopravni i u kojoj neće biti diskriminacije po bilo kojoj osnovi i gdje se neće ugrožavati prava i slobode, odnosno gdje će biti uvažene etničke posebnosti (jezik, pismo, običaji i dr.);

Princip vladavine prava (djelovanje po zakonu) kao model pravne države, bez koje je nezamisliv svaki savremeni demokratski sistem. Polazeći od osnovnog postulata u regulisanju društvenih odnosa, sve je slobodno što izričito nije zabranjeno – koncept pravne države uokviruje univerzalna prava i slobode, kao realne granice do koje vlast prostire svoje ingerencije. Pravo i zakon treba da vladaju, a ne volja pojedinaca ili bilo koje grupe.

Princip slobodnih i demokratskih izbora, koji obuhvata grupu prava, sloboda i elemenata demokratske i pravne države. To su prije svih sloboda političkog udruživanja i organizovanja (politički pluralizam), sloboda okupljanja, zbora i dogovora, slobodni opšti i jednaki izbori, kao i uvažavanje mnoštva različitih interesa pojedinaca i organizovanih grupa (saveza, stranaka, partija, udruženja građana i drugih vidova interesnog organizovanja).

Osim navedenih, u Ustavu Bosne i Hercegovine postoje i drugi principi, stim da oni nisu eksplicitno utvrđeni u Ustavu Bosne i Hercegovine odnosno tačkom “Demokratski principi“, već se mogu izvesti iz sadržaja ustavnog teksta, kao npr. princip građanske suverenosti ili princip univerzalnosti i standarda prava i sloboda građana, po kome se građanska prava ne ostvaruju po lokalnim, regionalnim pa ni državnim, već po međunarodnim standardima.

Jedna od karakteristika Ustava Bosne i Hercegovine jeste i posebno isticanje potreba obezbjeđivanja ljudskih prava i osnovnih sloboda zašto se može naći objašnjenje u činjenici, da se u državama članicama i u cijeloj Bosni i Hercegovini vodio brutalan građanski rat u kome je bilo drastičnih narušavanja ljudskih prava i sloboda. Tako se, u stavu 1. člana 2. Ustava Bosne i Hercegovine propisuje da će “Bosna i Hercegovina i oba entiteta obezbijediti najviši nivo međunarodno priznatih ljudskih prava i osnovnih sloboda“, te da će “u tom cilju postojati Komisija za ljudska prava za Bosnu i Hercegovinu, kako predviđa Aneks VI Opšteg okvirnog sporazuma“. Ustavom Bosne i Hercegovine (članom 2. stavom 2.) je utvrđeno da će se “prava i slobode koje određuje Evropska konvencija za zaštitu ljudskih prava i osnovnih sloboda i njeni protokoli primjenjivati direktno u Bosni i Hercegovini. Te će odredbe imati prioritet (tj. suprematiju) nad svim drugim zakonima.“

U pogledu primjene Evropske konvencije za zaštitu ljudskih prava i osnovnih sloboda, postoji jedna specifičnost. Ona se ogleda u činjenici da se u Bosni i Hercegovini Evropska konvencija direktno primjenjuje, jer je Bosna i Hercegovina pristupila Vijeću Evrope tek 24. aprila 2002. godine.

Još u Dejtonu, prilikom izrade Opšteg okvirnog sporazuma za mir, bilo je sasvim izvjesno da Bosna i Hercegovina neće tako brzo postati član Vijeća Evrope, pa je na naprijed navedeni način bilo jedino moguće obezbijediti efektivnu zaštitu ljudskih prava i sloboda po evropskim standardima, za razliku od ostalih evropskih zemalja (Savić, 2003).

I Ustavni sud Bosne i Hercegovine (u predmetu br. 5/98) stao je na stanovište da navedena Konvencija ima prednost čak i nad Ustavom Bosne i Hercegovine, što je s obzirom na karakter ustava kao pravnog akta, kao i ustavnih odredbi o tome, teorijski – pravno dosta labavo rješenje.

U svakom slučaju prenatlažena je primjena Evropske konvencije u BiH, jer je to u Ustavu BiH, Aneksu 4 Dejtonskog sporazuma već navedeno, pa to predstavlja svojevrsnu tautologiju. Osim pomenutih nedostataka, Ustav Bosne i Hercegovine svakako ima i svojih pozitivnosti. Kako je već rečeno on se temelji na nizu demokratskih vrijednosti i principa kojima se omogućuje ostvarivanje demokratskog razvoja Bosne i Hercegovine i njenih entiteta.

Jedno od osnovnih obilježija Dejtonskog mirovnog sporazuma i Ustava BiH leži u činjenici da je taj Sporazum zaustavio četverogodišnji rat u BiH, obezbijedio mir i obezbijedio da svi građani BiH pod jednakim uslovima uživaju načelno prava i slobode, a što je ugrađeno i u Ustavu BiH.

„Pravila o pravima i slobodama ljudi su vrhunac razvoja istorije prava i jedan od najvećih civilizacijskih dostignuća“, što je bila jedna od ideja Dejtonskog mirovnog sporazuma (Rudolf i Penjak, 2014).

Ustav Bosne i Hercegovine je pretrpio više izmjena, ali su i one, nažalost kao i sam Ustav u većini “nametnute“ od strane visokih predstavnika u Bosni i Hercegovini, shodno njihovim Banskim ovlaštenjima. Postavlja se pitanje, da li su potrebne promjene Ustava BiH? Odgovor je, naravno da jesu, jer su i stabilniji ustavi podložni promjenama za protok vremena od dvije, tri decenije, kao što je to slučaj sa Ustavom BiH. Međutim, za promjene i reformu Ustava, kao i drugih reformi u BiH nema konsenzusa među njenim konstitutivnim narodima i političkim partijama.

BiH je jasnog opredjeljenja za evroatlanske integracije koje podržava većina stanovništva BiH, ali BiH na tom putu ima niz neriješenih pitanja, koje reformisani Ustav BiH i druge reforme društvenog sistema treba da riješe.

USTAVNA OGRANIČENJA SUVERENITETA BOSNE I HERCEGOVINE

U Ustavu Bosne i Hercegovine postoji nekoliko odredbi kojima se ukazuje na suverenost Bosne i Hercegovine. Tako u preambuli Ustava Bosne i Hercegovine stoji da je Bosna i Hercegovina suverena i politički nezavisna, što nema obavezujuću snagu, “jer preambula nije sastavni dio ustava u užem smislu riječi” i označava “ideološko političke ciljeve, koje treba da ostvari ustav”, pa su to “čiste deklaracije” (Popović, 1977).

Osim preambule, u članu 3. Ustava Bosne i Hercegovine utvrđena je mogućnost da Bosna i Hercegovina preuzme nadležnost i u drugim poslovima koji su pored ostalog nužni za očuvanje njenog suvereniteta. Takođe, u članu 5. Ustava Bosne i Hercegovine stoji obaveza za sve oružane snage u Bosni i Hercegovini da djeluju u skladu sa njenim suverenitetom, a u članu 6. istog Ustava propisana je nadležnost Ustavnog suda Bosne i Hercegovine da odlučuje, da li je odluka jednog od entiteta da uspostavi paralelne odnose sa susjednim zemljama u skladu sa Ustavom i odredbama koje se odnose na suverenitet i teritorijalni integritet Bosne i Hercegovine.

I bez suptilnije analize navedenih ustavnih odredbi Ustava Bosne i Hercegovine, može se zaključiti “da je “kvalitet” suvereniteta Bosne i Hercegovine, unutrašnji i vanjski, upitan u nekim svojim vidovima.” (Pobrić, 2000). Posmatrano sa stanovišta unutrašnje suverenosti, očito je vidljivo da je državna vlast podijeljena, tako da u određenim oblastima najviša vlast pripada entitetima i kantonima, a ne državi, Entiteti nisu određeni kao države, mada imaju sve državotvorne elemente, kao npr. države u SAD. Upitna je i nezavisnost i pravna neograničenost državne vlasti. Prema Ustavu Bosne i Hercegovine, nosioci suvereniteta su njeni konstitutivni narodi, Bošnjaci, Srbi i Hrvati, zajedno sa ostalim narodima, kao etničke zajednice. Suvereni organ po Ustavu Bosne i Hercegovine jeste Parlamentarna skupština Bosne i Hercegovine, u kojoj s obzirom na proceduru odlučivanja prevlast ima Dom naroda, u odnosu na Predstavnički dom. Zbog evidentnih teškoća u radu Parlamentarne skupštine Bosne i Hercegovine, kao i drugih institucija Bosne i Hercegovine, parlamentarnu (zakonodavnu), kao i izvršnu vlast “supstituiru u određenoj mjeri Visoki predstavnik u Bosni i Hercegovini kao “rezervni” i “privremeni” zakonodavac. Ma koliko “privremena” ili “rezervna” zakonodavna funkcija Visokog predstavnika, kratkoročno posmatrano, bila i korisna i nužna, to produkuje tzv. “oslabljeni (ograničeni) suverenitet” Bosne i Hercegovine, koji je za sada “više fiktivni, nego materijalni”.

Taj “oslabljeni” (ograničeni) unutrašnji suverenitet, svakako utiče i na spoljašnji suverenitet Bosne i Hercegovine kao države, mada međunarodno priznanje Bosne i Hercegovine i njena jednakost kao međunarodnog subjekta u odnosu na ostale države nije upitna. Ona može slobodno i ravnopravno zaključivati ugovore s drugim državama. Međutim, i entiteti u Bosni i Hercegovini, a što je predviđeno Ustavom Bosne i Hercegovine (član 3, tačka 2. d) mogu da sklapaju sporazume sa državama (međudržavne sporazume) i sporazume sa međunarodnim organizacijama (međunarodne sporazume) uz saglasnost Parlamentarne skupštine Bosne i Hercegovine, što potvrđuje da su i entiteti u Bosni i Hercegovini subjekti međunarodne diplomatije i međunarodnog prava, te da postoji tzv. podijeljeni suverenitet između Bosne i Hercegovine i njenih entiteta.

O suverenitetu BiH vodile su se brojne rasprave, posebno na temu, od kada je BiH postala suverena država? Sva tumačenja da je BiH u ranijim periodima svog postojanja bila suverene država su neosnovana, jer je tek Dejtonskim ustavom BiH postala suverena država.

Suverenost BiH je posebno upitna i iz razloga što su sve bitne poluge vlasti u državama članicama (entitetima). BiH ima spoljni kontinuitet dodijeljen Ustavom i nadležnostima spoljnog karaktera što jasno upućuje na to da je BiH međunarodni subjekt ograničenog kooperativnog ili podijeljenog suvereniteta. I članice države koje tvore BiH imaju potpun unutrašnji, ali ograničeni spoljni suverenitet (Kuzmanović, 1999). Dakle, posmatrajući ustavnopravnu poziciju Bosne i Hercegovine, kao jednu od njenih karakteristika, nedvosmisleno se može izvesti zaključak, da je BiH država sa izrazito ograničenim suverenitetom i specifičnim oblikom međunarodne zavisnosti (Todorović, 2017). Ako se pod pojmom suverena vlast podrazumijeva najviša, vrhovna vlast, onda se logično postavlja pitanje, koliko je BiH sa Visokim predstavnikom u BiH suverena država i može li ona kao takva u Evropsku uniju, kojoj po svim istraživanjima teži većina stanovništva u BiH. Imajući sve ovo u vidu pojedini pravni teoretičari smatraju BiH i svojevrsnim protektoratom, iako ona nema elemente protektorata.

PRENOS NADLEŽNOSTI SA ENTITETA NA INSTITUCIJE BiH i EVENTUALNA MOGUĆNOST NJIHOVOG POVRATA

U Ustavu BiH, u članu 3.1. navedene su nadležnosti institucija BiH i nadležnosti entiteta. Taksativno su navedene sve nadležnosti koje pripadaju BiH, a to su: spoljna politika, vanjsko trgovinska politika, carinska politika, monetarna politika i druge nadležnosti utvrđene tim članom. Ustavom BiH su data široka ovlašćenja i entitetima u BiH i utvrđeno je da sve ono što ne pripada institucijama BiH, pripada entitetima. Entiteti posjeduju značajan suverenitet, postoji entitetsko državljanstvo i mogućnost dvojnog državljanstva, ukoliko je zaključen međunarodni ugovor sa određenom državom. (najčešće se tu radi o dvojnog državljanstvu sa R Srbijom i R. Hrvatskom).

Ustavom je ostavljena mogućnost entitetima da sklapaju sporazume sa državama i međunarodnim organizacijama, uz saglasnost Parlamentarne skupštine. Parlamentarna skupština može zakonom predvidjeti da se za određene sporazume takva saglasnost i ne traži.

Prenos nadležnosti i pitanje povrata prenesenih nadležnosti je pitanje kojim se u posljednjoj deceniji, a posebno u posljednje vrijeme bave političke partije i institucije u Republici Srpskoj i BiH. Prenosom nadležnosti sa entiteta na institucije BiH slabi se državorvornost entiteta (posebno Republike Srpske), a vrši se i promjena državnog uređenja BiH, kako je to već navedeno. Pojedini pokazatelji ukazuju kako je vršen prenos tih nadležnosti: Prema podacima iz 2009.god. sa RS na institucije BiH preneseno je 68 nadležnosti, a u materijalu NSRS od 26.01.2022. god. navodi se da su visoki predstavnici u BiH donijeli 950 odluka, 338 normativnih akata i sa svojih položaja smijenili 187 ljudi, od čega je samo u jednom danu bivši Visoki predstavnik Pedi Ešdaun 2004.god. smijenio 59 srpskih zvaničnika, uglavnom iz SDS, što je nezabilježeno u svijetu. Bonska ovlaštenja koje koriste visoki predstavnici nisu ustavna kategorija, već ih je donio Savjet za implementaciju mira (famozni PIK), poslije donošenja Dejtonskog ustava.

Ono što mnoge građane u RS interesuje jeste, kakve su mogućnosti povratka prenesenih nadležnosti sa institucija BiH na entitete?

To pravno nije nemoguće, ali je to dosta neizvodljiv proces, jer je većinu nametnutih ustavnih odredbi i zakona od strane visokih predstavnika usvojila Parlamentarna Skupština BiH, koja bi se trebala izjasniti o povratu tih nadležnosti na entitete, zašto nema konsenzusa ni političke volje političkih partija iz Federacije BiH. Protiv povratka nadležnosti sa institucija BiH na entitete je i međunarodna zajednica koja zahtjeve za povrat nadležnosti smatra secesionističkim i rušenjem institucija BiH.

ZAKLJUČCI

Bosna i Hercegovina kao jedna od šest federalnih jedinica bivše SFRJ se posljednja konstituisala kao država. Bitna karakteristika ustavnog uređenja BiH jeste da je ustavnopravna materija regulisana Aneksom 4. Opšteg okvirnog sporazuma o miru tzv. Dejtonskim ustavom. Tim Ustavom uspostavljena je jedna veoma složena državna zajednica, ali to je bila cijena da se u

BiH okonča rat i obezbijedi mir. Složenost BiH ne bi trebala da bude smetnja njenom razvoju, što najbolje potvrđuje Ustav i razvoj Belgije kao države, a koja je po svojoj strukturi i uređenju najbliža BiH. Ustav BiH je nametnuti (oktruisani) Ustav, nametnut od strane međunarodne zajednice, koji nažalost do danas nije pretrpio potrebne promjene, izuzev promjena koje su nametali visoki predstavnici u BiH, a upitno je koliko su te promjene bile usmjerene u pravcu potrebne ustavne reforme. Te nametnute ustavne promjene uticale su i na izmjene državnog uređenja BiH. U tom pravcu išle su i odluke Ustavnog suda BiH, koje su bile više političke a manje pravne.

Pored navedenih bitnih karakteristika (specifičnosti) ustavnog uređenja BiH postoje i druge karakteristike navedene i šire obrazložene u samom radu.

LITERATURA

- Kunić, P. (1997). *Republika Srpska država sa ograničenim suverenitetom*. Banja Luka, BiH.
- Kuzmanović, R. (1999). *Ustavno pravo*. Banja Luka, BiH.
- Kuzmanović, R. i Karan, S. (2015). *Ustavno pravo*. Apeiron, Banja Luka.
- Popović, M. (1977). Izgradnja i funkcionisanje pravnog sistema RS. *U Zborniku referata sa naučnog skupa*, Banja Luka, BiH.
- Pobrić, N. (2000) *Ustavno pravo*. Mostar, BiH.
- Rudolf, D. i Penjak, R. (2014). *Međunarodna org.evrop.sigurnost odbrambeni concept*. Hrvatska akademija umjetnosti, Split, Hrvatska.
- Savić, S. (2003). *Dejtonska BiH*. Banja Luka, BiH.
- Sokol, S. i Smerdel, B. (1998). *Ustavno pravo*. Zagreb, Hrvatska.
- Todorović, Ž. (2016). Oblici državnog uređenja sa posebnim osvrtom na BiH. Vptš Doboj, BiH.
- Todorović, Ž. (2017). *Suverenost državne vlasti s posebnim osvrtom na BiH*. Vptš, Doboj, BiH.

THE CONSTITUTION OF BOSNIA AND HERZEGOVINA

Željko Todorović

College of Business and Technical Education in Doboj, Ozrenskih srpskih brigada 5A, 74 000
Doboj, Bosnia and Herzegovina, zeljkot53@gmail.com

ABSTRACT

The Constitution of Bosnia and Herzegovina, i.e., Annex 4 of the General Framework Agreement for Peace in Bosnia and Herzegovina is in many ways specific in relation to the general notion of the constitution, as the highest legal document, which is its basic characteristic. The Constitution of BiH, by its very nature, is only one of the eleven Annexes to that Agreement. That is the reason why such a Constitution is not really a Constitution from the point of view of constitutional and international law, but it is an imposed, obtruded and octroized Constitution, or rather a multilateral international agreement. Such a Constitution was not created as a result of the political will of the people in BiH, but as a product of the will of the international community. Since the signing of the General Framework Agreement for Peace in Bosnia and Herzegovina, on December 14, 1995, also known as the Dayton Agreement and the Dayton Constitution, to this day, the Constitution of Bosnia and Herzegovina is the subject of analysis in BiH itself, as well as in neighboring and other countries in the world. The Constitution of BiH is, both formally and materially, an incomplete and specific legal act, which established one of the most complex forms of state organization in the world, which is also one of the characteristics of that Constitution. The Dayton Constitution of BiH has other characteristics-shortcomings: it was not created according to the usual formal-legal model, i.e. dogmatic-legal method, many terms are inadequate in the constitutional text, some legal norms are vague, and there are many other unresolved issues and legal emptiness, which all opened numerous dilemmas and different interpretations of certain provisions of the Constitution by political entities and even legal theorists in BiH and beyond. Certain legal norms that could not be explained by "the letter of Dayton", some theorists and representatives of the international community, explained by "the spirit of Dayton". Amendments to the Constitution of Bosnia and Herzegovina were imposed mainly through the Office of the High Representative (OHR) in BiH, which also affected changes in its state polity (transfer of competencies from the entities to BiH institutions). Although a lot of time has passed since the signing of the Dayton Agreement and the adoption of the Constitution of BiH, it is still a very current topic in BiH and beyond. Regardless of all the shortcomings and weaknesses, the Constitution of BiH has its positive sides, which will be discussed in more detail in the paper. In addition to these introductory considerations, the paper will address the following issues: characteristics of the constitutional order of Bosnia and Herzegovina, administrative division of Bosnia and Herzegovina, competencies of Bosnia and Herzegovina, specifics of the political and economic system of BiH, limitation of BiH sovereignty. The paper will provide answers to very current questions, both in the past and today, whether the Constitution of BiH should be changed, whether the transfer of competencies from the entities to the BiH institutions has been stopped, whether it is possible to return the transferred competencies from the institutions to the entities, as well as other issues specific to the BiH Constitution.

Keywords: The General Framework Agreement for Peace in Bosnia and Herzegovina, constitution, constitutional order, sovereignty, sovereignty of BiH, international community.

PRIMENA ALTERNATIVNIH KRIVIČNIH SANKCIJA U SISTEMU IZVRŠENJA KRIVIČNIH SANKCIJA REPUBLIKE SRBIJE

Aco Bobić¹, Drazen Erkić¹, Niko Sjerić²

¹Visoka škola za uslužni biznis, Sokolac, Cara Lazara bb, 71350 Istočno Sarajevo, Bosna i Hercegovina

²Ministarstvo pravde Republike Srpske, KPZ Bijeljina, Miloša Obilića 51, 76300 Bijeljina, Bosna i Hercegovina, acobbcc@gmail.com

SAŽETAK

Alternativne krivične sankcije omogućavaju kažnjavanje prestupnika i izvršenje kazne na slobodi u socijalnoj sredini u kojoj počinitelj živi i radi, a njihov sadržaj čine posebne obaveze, ograničenja i zabrane. U alternativne krivične sankcije spadaju kazna rada u javnom interesu, kućni zatvor i sudska mera zabrane napuštanja stana kao kućni pritvor, elektronska narukvica, uslovna osuda sa zaštitnim nadzorom. Cilj rada jeste da se sa naučnog i praktičnog aspekta ukaže na pozitivne efekte uvođenja alternativnih krivičnih sankcija, u zakonodavni sistem, kao i na njihove eventualne nedostatke. Uvođenjem alternativnog izvršenje kazne prestupnika u velikoj meri se smanjuju troškovi izvršenja krivične sankcije jer osuđeno lice kaznu izdržava na adresi gde boravi, u krugu svoje porodice. Izvršenje krivične sankcije u takvim uslovima eliminišu se svakodnevni troškovi koje bi ustanova imala da lice boravi u njoj gde pre svega spade ishrana osuđenika, njegovo lečenje, troškovi transporta iz ustanove po raznim osnovama, korištenje tople vode, posteljina i rublje koju osuđeno lice mora da ima, rad službenika u procesu obezbeđenja i resocijalizacije i sve druge svakodnevne aktivnosti prilikom izdržavanja kazne u penalnim uslovima. Ovakvim vidom izvršenja kazne ostvaruje se velika ekonomska ušteda u državnom budžetu. Primenom alternativnih krivičnih sankcija odvajaju se primarni prestupnici od penoloških i kriminoloških povratnika čime se sprečava "kriminalna infekcija" i pojava recidiva.

Ključne reči: prestupnici, kažnjavanje, krivične sankcije, alternativne sankcije, izvršenje.

UVOD

Od samog nastanka ljudskog društva pa do danas uvek je bilo prestupnika i nekih od vidova sankcionisanja tih društveno neprihvatljivih radnji. Neophodno je istaci da u samom početku kazna nije imala svoj pravi oblik u vidu resocijalizacije i specijalne prevencije, nego je bila u obliku prinude i represije u veoma nehumanim uslovima. Uvođenjem kazne lišenja slobode u zakonodavni sistem i pojavom penologije kao nauke kazna dobija novi oblik i izvršava se u humanijim uslovima uz primenu pozitivni domaćih i Evropskih zakonskih propisa. Jedna od reakcija države na kriminalitet i kršenje pozitivnih zakonskih propisa jeste kažnjavanje prestupnika vremenskom kaznom zatvora i njegovo upućivanje na izdržavanje kazne u neku od Ustanova za izvršenje krivičnih sankcija. Samim činom izdvajanja pojedinca iz društvene sredine nismo rešili kompletan problem, već smo samo zadovoljili zakonsku regulativu i stvorili osećaj kod oštećenih da je "pravda zadovoljena". Stavljanjem prestupnika "iza rešetaka" započinju, u penalnim uslovima, aktivnosti usmerene na resocijalizaciju kao svrhu kažnjavanja i pripremu lica da se, po izdržanoj kazni, vrate u društvo i nastave normalan život na slobodi i u sredini gde je, uslovno rečeno, prekinut u određenom kontinuitetu. U kojoj meri će resocijalizacija biti izvršena zavisi od niza faktora, a pre svega od adekvatnog tretmana koji će osuđenik imati tokom izdržavanja kazne i od njegovih socijalnih i ličnih karakteristika (Bobić, 2012).

Tokom boravka u penalnoj ustanovi osuđeno lice trpi niz deprivacija od kojih su najviše izražene deprivacije slobode, sigurnosti, autonomije, heteroseksualnih odnosa, kao i deprivacija duhovnosti (Bošković i Bobić, 2022).

Takođe, veliki problem za osuđena lica koja kaznu izdržavaju u nekoj od penalnih ustanova predstavlja i odvojenost od porodice i društvene sredine na slobodi. Za vreme izdržavanja zatvorke kazne osuđena lica su podložna, pored uticaja formalnog sistema i uticaju neformalnog sistema. Činjenica je da u okviru osuđeničke zajednice imamo i veliki broj kriminoloških i penoloških povratnika pa je iz to razloga veoma moguća i pojava „kriminalne infekcije”. Veoma bitna stavka jesu i sredstva koja država izdvaja iz budžeta za finansiranje boravka osuđenih lica u penalnim ustanova. Iz napred navedenih razloga veoma je bitno što je u sistem izvršenja krivičnih sankcija uvedene i alternativne krivične sankcije kao vid kažnjavanja prestupnika.

Pojam i ciljevi alternativnih krivičnih sankcija

Alternativne sankcije predstavljaju mere kojima se otklanja mogućnost izricanja kazne zatvora s ciljem izbegavanja loših efekata i zatvora i zatvaranja, uz uslov da te mere izriče sud i da sud proceni da takve mere odgovaraju prirodi i težini dela, kao i ličnost učinio (Radoman, 2003). Pod alternativnim krivičnim sankcijama podrazumevaju se one sankcije koje su alternativa kazni lišenja slobode. Alternativne mere su karakteristika modernog evropskog krivičnog prava odnosno krajnji produkt tendencije o humanizovanju i izvršenju krivičnog prava. One vode prema izbegavanju zatvorske kazne, koja bi bila kratkotrajna i kontraproduktivna, u odnosu budućeg zakonitog ponašanja počinitelja. Po svojoj prirodi, alternativne mere omogućavaju kažnjavanje na slobodi, u socijalnoj sredini u kojoj počinitelj živi i radi, a njihov sadržaj čine posebne obaveze, ograničenja i zabrane (Lažetić-Bužarovska, 2006).

Alternativne sankcije, mogu imati veliki broj ciljeva, a osnovna ideja se sastoji u kontroli prestupnika izvršenjem sankcija, pod okriljem zajednice, kako bi se izbegle restrikcije sloboda u zatvorskim uslovima. U trenutku kada su nastale alternativne sankcije postojao je naglašen akcenat na resocijalizaciji, sa prestupnikom u centru interesovanja krivičnog pravnog sistema. Neki od najznačajnijih ciljeva su usmereni na unapređenje odgovornosti prestupnika prema žrtvama kriminaliteta, lokalnoj zajednici i državi, povećanje primene mera restitucije, smanjenje troškova tretmana, kažnjavanja i nadzora prestupnika i unapređenje poverenja javnosti u institucije krivičnog sistema putem uključivanja šire javnosti u razvoj kaznenih rešenja koja se za određene kategorije prestupnika izvršavaju u okviru zajednice.

VRSTE ALTERNATIVNIH KRIVIČNIH SANKCIJA U KRIVIČNOM ZAKONODAVSTVU

U krivičnoj teoriji se alternativne mere i sankcije mogu podeliti na različite načine. Alternativne sankcije i mere se javljaju u više oblika kao: naknada imovinske štete ili poravnanje učinilac-žrtva, društveno-koristan rad, ambulantni socijalno-pedagoški tretman, mere pojačanog (elektronskog) nadzora na slobodi i kućni zatvor. Prema jednom mišljenju alternativne mere i sankcije se mogu podeliti na tri grupe (Mitrić, 2015):

- Prva grupa se tiče zatvorskih kazni, odnosno, zamena kao što je: kućni pritvor, polusloboda, vikend zatvaranje, radno angažovanje izvan zatvora, izvršenje kazne u nekoj nezatvorskoj instituciji i slično,
- Drugu grupu čine klasične nezatvorske kazne, odnosno, alternativne mere i sankcije kao što su: novčana kazna, zabrane različitog tipa, sloboda pod nadzorom, probacija ili zaštitni nadzor, društveno-koristan rad i slično,
- Treću grupu čine tzv. mere restorativne pravde kojima se izbegava ili odlaže izricanje ili izvršenje kazne, odlaganje izvršenja kazne i uslovna osuda, uslovni otpust i slično.

U alternativne krivične sankcije koje se mogu izreći punoletnim učiniočima, sa stanovišta krivičnog zakonodavstva Republike Srbije, spadaju:

- Kućni zatvor (kazna do godinu dana)
- Sudska mera zabrane napuštanja stana kao kućni pritvor (Kućni pritvor se najčešće određuje kao blaža mera od klasičnog pritvora, na početku krivičnog postupka ili nakon

ukidanja pritvora i predviđeno je da bude sa ili bez elektronskog nadzora odnosno nanogice)

- Rad u javnom interesu, pod uslovom da je
- društveno koristan rad,
- rad kojim se ne vređa ljudsko dostojanstvo i
- rad koji se ne vrši u cilju sticanja dobiti)
- Uslovna osuda sa zaštitnim nadzorom
- Kazna oduzimanja vozačke dozvole
- Poravnanje učinioca i oštećenog

Kućni zatvor i sudska mera zabrane napuštanja stana kao kućni pritvor

Kućni zatvor i sudska mera zabrane napuštanja stana kao kućni pritvor, predstavljaju dva različita pravna instituta, koji se često mešaju i poistovećuju u javnosti.

Kada optuženo lice čeka prvostepenu ili pravosnažnu presudu pod merom zabrane napuštanja stana nije zapravo osuđen, nego je tim statusom obezbeđeno njegovo prisustvo za vreme trajanja krivičnog postupka, odnosno u vremenu pre donošenja presude, kojom se izriče kazna, što je jedna od preporuka Saveta Evrope (Bošković, 2002).

Kućni pritvor se najčešće određuje kao blaža mera od klasičnog pritvora, na početku krivičnog postupka ili nakon ukidanja pritvora i predviđeno je da bude sa ili bez elektronskog nadzora odnosno nanogice, uz pomoć koje se prati kretanje okrivljenog. Tu meru naši sudovi sve više koriste jer su nas poslednjih godina međunarodne institucije više puta kritikovale zbog predugog trajanja pritvora.

Zabrana napuštanja stana ili kućni pritvor je novina u našem krivičnoprocesnom sistemu. Sadržinski, ova mera se odnosi na zabranu okrivljenom da bez odobrenja napusti stan u kojem boravi i određivanje uslova pod kojim će boraviti u stanu.

Ova mera uvedena je u naše pravo kao alternativa pritvoru, koja je najteža mera koje se može izreći tokom postupka, te predviđanjem njene alternative poboljšava se položaj okrivljenog i omogućava humaniji način postizanja glavnog cilja navedenih mera - obezbeđivanja prisustva okrivljenog do okončanja krivičnog postupka.

Kućni zatvor, za razliku od pritvora, je vrsta sankcije, koja se izriče sudskom presudom. To je kazna koju prema odluci suda osuđeni može da izdržava u svom stanu ili kući. Prema Zakonu o izvršenju vanzadovskih sankcija i mera, kućni zatvor predstavlja zamenu za kaznu „klasičnog zatvora” i to kada sud dozvoli okrivljenom da kaznu do jedne godine zatvora izdržava u prostorijama u kojima stanuje.

Uprava za izvršenje krivičnih sankcija ima mišljenje da ovakav način izvršenja zatvorske kazne ima velikih prednosti, jer osuđenom daje mogućnost da ne naruši porodične odnose i ne bude „inficiran” kriminalnim ponašanjem, osuđeno lice ne trpi neizbežne deprivacije koje ga prate u penalnim ustanovama (deprivacija slobode, sigurnosti, autonomije heteroseksualni odnosa, duhovnosti...), a kućni zatvor ujedno predstavlja i veliku finansisku uštedu za državni budžet.

Da bi se obezbedila prisutnost lica na određenoj lokaciji tokom sprovođenja alternativnih krivičnih sankcija koristi se tzv. elektronska nanogica.

„Elektronska nanogica” je uređaj koji se stavlja na nogu osuđenika, a u stanu osobe nad kojom se vrši nadzor instalira se jedinica koja obaveštava centar za monitoring o prisustvu osobe ili o eventualnom prekršaju. Na ekranu komandnog centra, koji se nalazi u Upravi, u svakom trenutku prati se prisustvo osuđene osobe u prostorijama u kojima stanuje, odnosno da li ona poštuje odluku suda i važeći program postupanja. Ukoliko neko od osuđenih prekrši određene mere suda Uprava za izvršenje krivičnih sankcija o tome obaveštava sud koji u tom trenutku meru kućnog zatvora može da zameni i osuđenika uputi na dalje izdržavanje kazne u zatvor.

Prema procenama elektronska nanogica državnom budžetu uštedi 8,76 miliona evra godišnje, u skladu sa podacima da svaka osoba koja se nalazi u zatvoru kao osuđenik ili pritvorenik košta državu oko 15 evra dnevno.

Rad u javnom interesu

Rad u javnom interesu je tipična alternativna krivična sankcija i najpopularnija kazna među osuđenima u svetu, ali u našoj zemlji još uvek nije u potpunosti zaživeo. Propisivanje i primena ove kazne u skladu su sa savremenim tendencijama, da se izbegne lišavanje slobode učinioca lakših krivičnih dela i primena kratkih kazni zatvora (Pravilnik o izvršenju kazne rada u javnom interesu, 2008).

Krivični zakonik Republike Srbije iz 2006 i Zakon o izvršenju krivičnih sankcija predviđali su samo dve alternativne sankcije: kaznu rada u javnom interesu i uslovnu osudu sa zaštitnim nadzorom. Kazna u javnom interesu podrazumeva besplatan društveno koristan rad, koji ne služi sticanju dobiti, sa ciljem da suđeni razvije odgovorniji odnos prema društvu i posledicama svojih postupaka. Uslovna osuda sa zaštitnim nadzorom, podrazumeva praćenje ponašanja osuđenog na slobodi dok traje vreme proveravanja uz pružanje neophodne pomoći i zaštite radi ostvarenja svrhe ove sankcije.

Kazna rada u javnom interesu predstavlja pokušaj da se lice, koje je osuđeno za lakše krivično delo, a za koje se smatra da se uticaj na njega može izvršiti i van zatvora, „izvede” u lokalnu zajednicu. Uglavnom se radi o licima koja su prvi put osuđena i to za krivično delo za koje je zaprećena kazna zatvora do tri godine. Rad u javnom interesu u Srbiji se može izreći samo kao glavna kazna, ali se time ne menjanjen osnovni smisao, a to je da bude alternativa kazni lišenja slobode.

Izricanjem kazne rada u javnom interesu u većem broju, smanjio bi se broj uslovnih osuda, a njihov efekat bi trebao da premaši onaj koji se postiže uslovnom osudom (Bojović, 2008).

Uslovna osuda sa zaštitnim nadzorom

Članom 71 KZ predviđena je mogućnost izricanja uslovne osude sa zaštitnim nadzorom, dakle, jednog posebnog modaliteta uslovne osude, u kom slučaju sud odlučuje da se lice kome je izrečena uslovna osuda stavi pod zaštitni nadzor za određeno vreme u toku vremena proveravanja. Uslovna osuda sa zaštitnim nadzorom, je spoj elemenata kontinentalnog i anglosaksonskog tipa uslovne osude. U osnovnom obliku uslovne osude odnos prema osuđenom je pasivan i statički. Kroz zaštitni nadzor preduzimaju se aktivne radnje, kojima se osuđenom pruža pomoć i zaštita, a istovremeno se nad njim obavlja nadzor sa ciljem da ne učini novo krivično delo.

Sud pri izboru obaveza koje osuđeni treba da ispunjava u okviru zaštitnog nadzora i određivanja njihovog trajanja, uzima u obzir okolnosti koje se odnose na ličnost učinioca kao što su npr. njegove godine, zdravstveno stanje, sklonosti, navike, pobude iz kojih je izvršio krivično delo, držanje posle krivičnog dela, raniji život, lične i porodične prilike, uslove zaispunjenje naloženih obaveza i slično. Sud može da naloži uslovno osuđenom jednu ili više propisanih obaveza. Po prirodi stvari, uvek bi morala da se odredi obaveza osuđenog da se javlja organu nadležnom za vršenje zaštitnog nadzora u rokovima koje taj organ odredi, jer se bez toga ne može zamisliti zaštitni nadzor. Sud će takođe, da naloži još neku od preostalih devet propisanih obaveza. Ukoliko je sud u mogućnosti da izvrši konkretizaciju pojedinih obaveza, to treba i da učini, ali u nekim slučajevima to neće biti moguće da se uradi u momentu donošenja odluke, pa to čini naknadno poverenik. Osim dužine zaštitnog nadzora, sud određuje i vreme proveravanja osuđenog.

U zavisnosti od odluke suda, ove dve odluke mogu da imaju isto trajanje, a moguće je i da nadzor traje kraće od proveravanja. Sud može skratiti ili ukinuti zaštitni nadzor ako utvrdi da je ispunjena njegova svrha, bez obzira što i dalje traje vreme proveravanja. Takođe, sud može da ukine i određene obaveze osuđenog i može pojedine obaveze da zameni nekim drugim. U slučaju da uslovno osuđeni ne ispunjava naložene obaveze, sud ga može opomenuti, naloženu obavezu zameniti drugom, produžiti trajanje obaveze ili opozvati uslovnu osudu (Pravilnik o izvršenju uslovne osude sa zaštitnim nadzorom, 2008).

Pored navedenih alternativnih krivičnih sankcija u krivičnom zakonodavstvu Republike Srbije primenjuju se i kazna oduzimanja vozačke dozvole i poravnanje učinioca i oštećenog. Smisao navedenih alternativnih krivičnih sankcija jeste ustupak osuđenom da kaznu izdržava u krugu porodice i na slobodi, a ne u penalnim ustanovama koje mogu imati negativni efekat na osuđeno lice.

Ekonomski efekti uvođenja alternativnih sankcija

Osuđena lica za vreme izdržavanja kazne zatvora u penalnoj ustanovi, na osnovu osnovnih prava na čovečno postupanje, imaju pravo na adekvatan smestaj, pravo na ishranu, pravo na rublje i obuću (u KP zavodima), pravo na naknadu za vreme radnog angažovanja, pravo na pravnu pomoć, pravo na zdravstvenu zaštitu i sva druga prava propisana Zakonom o izvršenju krivičnih sankcija. Da bi se sva navedena prava ostvarila neophodna su značajna materijalna sredstva koja država mora da izdvoji iz budžeta i usmeri ih na standard i zadovoljenje zagarantovanih potreba osuđenih lica.

Uvođenjem u Krivični zakonik alternativno izvršenje kazne prestupnika u velikoj meri se smanjuju troškovi izvršenja krivične sankcije jer osuđeno lice kaznu izdržava na adresi gde boravi, u krugu svoje porodice. Izvršenje krivične sankcije u takvim uslovima eliminišu se svakodnevni troškovi koje bi ustanova imala da lice boravi u njoj gde pre svega spade ishrana osuđenika, njegovo lečenje, troškovi transporta iz ustanove po raznim osnovama, korišćenje tople vode, posteljina koju osuđeno lice mora da ima, rad službenika u procesu obezbeđenja i resocijalizacije i sve druge svakodnevne aktivnosti prilikom izdržavanja kazne u penalnim uslovima. Na osnovu analize troškova boravka u penalnoj ustanovi došlo se do podatka da za jedan dan boravka u penalnoj ustanovi za svako lice država iz budžeta mora da izdvoji u proseku oko 15 eura. Statistički podaci govore da je finansijska ušteda u proseku na godišnjem nivou oko 8 miliona evra ako se primenjuju alternativne sankcije za osuđena i pritvorena lica. Ako se uzme u obzir da su alternativne krivične sankcije dobile na značaju i da veliki broj sudova se opredeljuje za ovaj vid sankcija, poštujući pozitivne zakonske propise, onda je sasvim jasno da se doslednom primenom alternativnih krivičnih sankcija štedi državni budžet, a ta sredstva mogu se iskoristiti u druge svrhe.

Pozitivni efekti efikasnog sprovođenja alternativnih sankcija

Pod alternativnim krivičnim sankcijama podrazumevaju se samo one sankcije koje se sprovode pod okriljem društvene zajednice, a čija je primena zasnovana na pretpostavci da se ciljevi kažnjavanja u velikoj meri mogu postići i bez kazne zatvora ili novčane kazne. Primena alternativnih krivičnih sankcija, mera i postupaka vodi smanjenju zatvorske populacije, čime se postavlja osnov za adekvatniji tretman lica koja se nalaze u zavodima za izvršenje kazne zatvora i ujedno se osiguravapoštovanje njihovih prava (Bobić, 2012).

Na osnovu podataka Ministarstva pravde, Uprave za izvršenje krivičnih sankcija, Odeljenja za tretman i alternativne sankcije, u pozitivne efekte alternativnih krivičnih sankcija pre svega spadaju:

- izbegavaju se negativni efekti zatvaranja (odvajanje od porodice, prekid školovanja, gubitak posla, negativan uticaj zatvorenika i drugo.)
- društvenoj zajednici se daje aktivnija uloga u krivično-pravnom sistemu
- društvena zajednica dobija neposrednu korist u vidu besplatnog rada osuđenih
- efikasno i javno se sprovodi reintegracija osuđenih u društvo
- stvaraju se uslovi za otklanjanje ili ublažavanje štete pričinjene žrtvi krivičnog dela ili njeno izmirenje sa osuđenim
- smanjuje se društvena stigmatizacija osuđenika
- smanjuje se zatvorska populacija što za posledicu ima manje troškove i izdvajanja društvene zajednice.

ZAKLJUČCI

Tokom boravka u penalnoj ustanovi osuđeno lice trpi niz deprivacija od kojih su najviše izražene deprivacije slobode, sigurnosti, autonomije, heteroseksualnih odnosa, kao i deprivacija duhovnosti. Takođe, veoma bitna stavka jesu i materijalna sredstva koja država izdvaja iz budžeta za finansiranje boravka osuđenih lica u penalnim ustanovama. Iz napred navedenih razloga veoma je bitno što su u sistem izvršenja krivičnih sankcija uvedene i alternativne krivične sankcije kao vid kažnjavanja prestupnika. U alternativne krivične sankcije spadaju: kućni zatvor (*kazna do godinu dana*), sudska mera zabrane napuštanja stana kao kućni pritvor, rad u javnom interesu, pod uslovom da je: a) društveno koristan rad, b) rad kojim se ne vređa ljudsko dostojanstvo i c) rad koji

se ne vrši u cilju sticanja dobiti), uslovna osuda sa zaštitnim nadzorom, kazna oduzimanja vozačke dozvole i poravnanje učinioca i oštećenog.

Uvođenjem alternativnih krivičnih sankcija u krivično zakonodavstvo Republike Srbije eliminišu se svakodnevni materijalni troškovi koje bi ustanova imala da lice boravi u njoj. U te troškove pre svega spadaju ishrana osuđenika, njegovo lečenje, troškovi transporta iz ustanove po raznim osnovama, korišćenje tople vode, posteljina i rublje koju osuđeno lice mora da ima, rad službenika u procesu obezbeđenja i resocijalizacije i sve druge svakodnevne aktivnosti prilikom izdržavanja kazne u penalnim uslovima.

Ako se uzme u obzir da su alternativne krivične sankcije dobile na značaju i da veliki broj sudova se opredeljuje za ovaj vid sankcija, poštujući pozitivne zakonske propise, onda je sasvim jasno da se doslednom primenom alternativnih krivičnih u velikoj meri donesi ušteda državnom budžetu.

LITERATURA

- Bobic, A. (2010). *Socijalni i lični faktori upravljanja promenama u sferi tretmana osuđenika*. Doktorska disertacija. Univerzitet u Banjoj Luci, Pravni fakultet, Banja Luka, BiH.
- Bobic, A. (2012). *Društvene promene i zatvorska zajednica*. Panos, Matica srpska, Novi Sad, Srbija.
- Bojović, O. (2008). Rad u javnom interesu. *Bilten sudske prakse Okružnog suda u Kraljevu*, 1, Kraljevo, Srbija.
- Bošković, M. (2002). *Penologija*. Univerzitet u Novom Sadu, Pravni fakultet u Novom Sadu,, Novi Sad, Srbija.
- Bošković, M. i Bobić, A. (2022). *Kriminologija sa penologijom*. Nezavisni univerzitet Banja Luka, Banja Luka, BiH.
- Lazetić-Bužarovska, G. (2006). Alternativne mere u makedonskom kaznenom pravu. *Pravni život*, 9, Beograd, Srbija.
- Mitrić, V. (2013). *Alternativne sankcije u krivičnom pravu*. Magistarski rad. Pravni fakultet za privredu i pravosuđe, Novi Sad, Srbija.
- Pravilnik o izvršenju kazne rada u javnom interesu, Službeni glasnik RS, 20/2008.
- Pravilnik o izvršenju uslovne osude sa zaštitnim nadzorom, Službeni glasnik RS, 20/2008.
- Radoman, M. (2003). *Penologija i sistem izvršenja krivičnih sankcija*. Pravni fakultet Univerziteta u Novom Sadu, Novi Sad, Srbija.

APPLICATION OF ALTERNATIVE CRIMINAL SANCTIONS IN THE SYSTEM OF ENFORCEMENT OF CRIMINAL SANCTIONS OF THE REPUBLIC OF SERBIA

Aco Bobić¹, Drazen Erkić¹, Niko Sjerić²

¹College of Service Business, Sokolac, Cara Lazara bb, 71350 East Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

²Ministry of Justice of Republic of Srpska, Penitentiary Bijeljina, Miloša Obilića 51, 76300 Bijeljina, Bosnia and Herzegovina, acobbcc@gmail.com

ABSTRACT

Alternative criminal sanctions enable the punishment of offenders and the execution of a sentence of liberty in the social environment in which the perpetrator lives and works, and their content constitutes special obligations, restrictions and prohibitions. Alternative criminal sanctions include penalties in the public interest, a home prison, and a court order banning the abandonment of an apartment as a house arrest, an electronic bracelet, a suspended sentence with protective control. The aim of this paper is to point out from a scientific and practical point of view the positive effects of the introduction of alternative criminal sanctions in the legislative system, as well as their possible shortcomings. The introduction of an alternative enforcement of a sentence of offenders greatly reduces the costs of executing a criminal sanction because the convicted person is serving the sentence at the address where he / she is staying in the family circle. Execution of a criminal sanction under such conditions eliminates the daily expenses that the institution would have if the person resides in it, where it primarily falls on the convict's diet, his treatment, the costs of transport from the institution on various grounds, the use of hot water, bedding and linen that the convicted person must have, the work of civil servants in the process of security and resocialization, and all other daily activities when serving the sentence in penal conditions. This type of execution of sentences creates great economic savings in the state budget. The application of alternative criminal sanctions separates primary offenders from penological and criminological returnees, which prevents "criminal infection" and recurrence.

Keywords: offenders, punishment, criminal sanctions, alternative sanctions, execution.

IT SECTION
IT SEKCIJA

INFORMATION SECURITY AS A SEGMENT OF SOCIAL NETWORK ACCOUNT AUDIT

Nemanja I. Jakovljević

University of Belgrade, Faculty of Economics, Kamenička Street 6, 11000 Belgrade, Serbia,
jakovljevic.i.nemanja@gmail.com

ABSTRACT

Information security includes a list of measures whose appropriate application ensures that the data contained in information systems are sufficiently protected from unauthorised access, unauthorised changes and unauthorised use, ensuring the integrity, confidentiality and availability of data in information systems. Information security is an essential and unavoidable aspect of any audit of accounts on social networks, which is carried out in natural conditions by applying methodological guidelines on a specific statement on a particular social network. A social network account audit is an independent review of an external person on the status of social media accounts, account activities and accounts information security. Nowadays, social networks are an essential factor in many people's daily lives, which suggests that they contain a large amount of information about users that can be confidential and sensitive and include photos, videos, payment card information, location, activities, and more. Thus, the security of social network users is, directly and indirectly, related to the security mechanisms of logging in to the network and how social network managers manage user data. The subject of research in this paper is the theoretical presentation of the importance of information security in the context of social network account audit by describing the challenges, risks and recommendations that conduct tests and draw conclusions about information security accounts on social networks. The main finding in the paper is that persons engaged in the social network account audit in each audit engagement should pay special attention to the information security of demands as an essential segment of the audit of rankings on social networks.

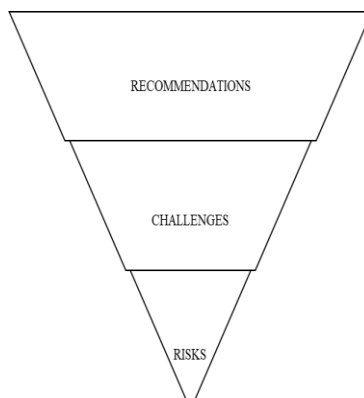
Keywords: information security, auditors, social network account audit, social networks.

INTRODUCTION

Information security includes a list of measures whose appropriate application ensures that the data contained in information systems are sufficiently protected from unauthorised access, unauthorised changes and unauthorised use, ensuring the integrity, confidentiality and availability of data in information systems. Information security is an essential and unavoidable aspect of any social network account audit, which is carried out in natural conditions by applying methodological guidelines on a specific account on a particular social network. A social network account audit is an independent review of an external person on the status of accounts on social networks, account activities and information security of the account. Nowadays, social networks are an essential factor in the daily lives of a large number of people, which suggests that they contain a large amount of information about users that can be confidential and sensitive and include photos, videos, payment card information, location, activities and more. . Thus, the security of social network users is, directly and indirectly, related to the security mechanisms of logging in to the network, as well as how social network managers manage user data.

Social network account audit is one of the modern concepts in social media management. A social network account audit is an independent review (Jakovljević, 2021a) and analysis of social media accounts of the entity (Quesenberry, 2015) or persons, including an overview of social media activities, media publishing and advertising goals, compliance goals, security status determination and other. The general objective of social network account audit, in addition to providing independent assurance, may include providing an overview of tool, techniques and

competencies available to the entity or person to identify weaknesses, improve performance, and improve social media positions. A social network account audit is a comprehensive, systematic analysis of the environment in the form of social networks of the subject entity, both internal and external. It includes the organisation's goals (Gattiker, 2014), strategies and principles to identify problems or areas of opportunity (Jakovljević, 2021b) and recommend the course of action (Jakovljević, 2021c) that best suits the business needs of the entity or person (Jakovljević, & Jakovljević, 2021). At first glance, there are no points of contact with traditional audits, such as financial statements audits or regularity audits. In principle, it has no essential equality with audit as an independent assurance service (Jakovljević et al., 2021). However, it can have it if it is carried out by an external person with expertise in the field of social media management and if it is engaged in providing independent and objective assurance of the status of a particular account in a specific social network, its security and, consequently, the protection of the account holder. A significant number of people have accounts with many followers who interact with the account holder daily by expressing reactions to his announcements. Such accounts are an essential funding source for individuals or a significant business segment for particular companies based on social networks.



Graph 1. Three segments of information security through social network account audit.

Social networks provide an effective way to connect between people and share personal content such as photos, texts, videos and more. However, the lack of attention and caution when sharing unique content can lead to serious unintended consequences, whether personal or business orders. Unauthorised persons and attackers can often use social media accounts as a simple mechanism to achieve their goals, including misrepresenting and distributing suspicious links and questionable content by interacting with other accounts that become victims of fraud by opening received content. Therefore, a greater degree of attention when performing activities on social networks is desirable. In cases of professional account management, there is a need to examine the information security of orders on social networks through the revision of demands on social networks. There are many cases in which companies or celebrities who had accounts on social networks with many followers found themselves denied access to the account and permanent loss, which can pose a serious challenge to business and reputation. The methods used by attackers depend on the target social media platform. For example, Facebook allows users to transfer published photos and comments to privacy status, so the attacker will often be friends with the target user's friends or send a friend request to the target user directly to access their posts. If an attacker can connect with several friends of the target user, then the target user is more likely to accept a friend request based on the number of connected friends. LinkedIn is another common target because it is known for business networking, and user networks are usually data on employees in the same organisation. LinkedIn is a convenient social network for collecting business addresses for phishing attacks if an attacker targets a business account. A large business entity may have several networked employees list their employer and titles.

An attacker can use this public information to find several employees who have access to financial information, private customer data, or access to a network with high authority. False brand representation is another challenge in the domain of social media accounts. With enough information gathered, an attacker can impersonate a business brand to trick users into sending money, revealing private information, or providing attackers with account access parameters. Attackers also use this threat to attack scripting in multiple locations or falsify requests in numerous places. These attacks can lead to massive data leaks and business infrastructure threats. Gathering information for data theft is not the only reason attackers use social network accounts. Information published on social networks can obtain passwords or misrepresent business users. Many accounts allow users to reset passwords if they enter a security question. With enough data from social media posts, an attacker could guess the answer to these security questions based on private information posted by the target user. The research subject in this paper is the theoretical presentation of the importance of information security in social network account audit by describing the challenges, risks and recommendations that conduct research and draw conclusions on information security of accounts on social networks.

RISKS

The number of users who have accounts and access social networks is increasing from year to year. The increase has been particularly pronounced in the last two years under the influence of the Covid 19 pandemic. Networks were observed both from the aspect of the account holder and from the part of persons engaged in the social network account audit. Probably the most present risk of all is identity theft. Many social media account providers publish a certain amount of their personal information to register on one or more social media platforms. This information becomes vulnerable because unauthorised persons and identity thieves use this information to reset passwords and apply for loans. Or other malicious purposes, such as opening another account with the same name and the same profile photo and other profile characteristics, in a way that makes it very difficult to determine which account is the right one (Nasirpour, & Biros, 2021). For this purpose, copyright protection of a personal domain based on a specific account on a particular social network can be used. Another widespread scam is a type of intimate connection in which an unauthorised party, through the development of personal relationships and a sense of intimacy with the person accessing the account, creates an atmosphere of trust through which he achieves an unauthorised access account. A person who accesses a specific account on a particular social network in this way primarily uses some form of blackmail addressed to the owner of the account, which can be based on claiming a certain amount of money, publishing confidential data and more. This form of fraud is complicated to prevent. Still, it can be limited to reasonable limits by requiring, for example, two-factor authentication, which involves double authentication, or accessing devices from which the account is accessed will have open access in case planned activities are not performed. All activities performed on order in instances where the account management is professionalised and when an external person implements it should be designed, implemented according to a defined plan and completed at least some minimal form of supervision.

Contracting the management of orders on social networks should be a job that will be approached very carefully and with an appropriate dose of professional objectivity. The termination clause must be defined in such a way as to protect both contracting parties, especially the owner of the order, primarily in the domain of parameters for access to the order. When the contract is terminated, or the contract expires, the owner must have a specific notice period in which he will be able to change the parameters for accessing the account in such a way that the persons who managed the order after the contract termination will not be able to access the account. If the cancellation procedure is not adequately defined sufficiently, it can be a significant risk in the context of social media orders. Auditors may be inclined to review contracts entrusted with the management of social media accounts and, in cases where they find that this area is not adequately defined, may recommend explaining and signing an annexe to the contract that will sufficiently explain the subject matter. Dissatisfied employees working on social media account

management tasks can pose a risk. People can often react impulsively to events that may or may not be related to social media accounts and often show their resentment to their colleagues or bosses unexpectedly and without thinking. They can intentionally reveal sensitive data in their posts, which can significantly damage the reputation of a particular account in a specific social network.

Challenges

Information security in all its aspects is a significant dimension in the revision of orders on social networks and an unavoidable step during its implementation. In general, challenges are situations in which there is a threat to maintaining information security when doing business on social networks. In the context of social networks, challenges represent an increased degree of risk in activities in the field of account management on social networks, which may directly or indirectly impact the owner of the account on social networks. In cases where the direction of social media accounts is entrusted to a third party, there is a gap in expectations because conflicting interests may arise between the owner of a particular account in a specific social network and the person managing that account (Jakovljevic, 2021d). Therefore, the social media account manager is faced with a set of challenges that they must face to meet pre-defined goals and improve the management of social media accounts. At the same time, the same group of challenges is posed to independent, objective and professional persons engaged in the social network account audit and who need to perform an independent review of activities on a particular account in a specific social network.

As there has been a sudden expansion of social networks that have grown, covering an increasing number of user accounts, various benefits have caused severe problems in information security on social networks. The data privacy challenge requires preserving confidential and sensitive data on a specific account on a particular social network or is related to the account and can be accessed through the account. Communication that contains external links is mainly realised through the inbox of accounts on social networks and involves messages of different content, mostly funny or financially attractive, including a link that accesses the site with threatening content (Menard, Bott, & Crossler, 2017). It is recommended that messages from unknown and unverified accounts that contain external links that can be characterised as suspicious should not be opened. The challenge for information security in social network account audit in the field of malware includes testing the resistance of accounts to virus attacks. Malicious software in the form of viruses often finds its way to operating systems on devices that access accounts on social networks, most often through harmless advertisements and advertisements (Lin, Yang, Zhang, Xue, & Haga, 2021). The moment an unwanted party accesses the device's operating system, they are more likely to access social media accounts and steal confidential and sensitive data, or in some instances, to cause a complete collapse of the computer system.

In addition to the above challenges, legal challenges are associated with using social media accounts, such as posting offensive content against any individual, community or state. Offensive announcements, insults of vulnerable social groups and national minorities and discrimination may be subject to criminal provisions in terms of the legislation of a particular state, whose owner of a specific account in one particular social network is a citizen. Assessing possible financial outflows based on the payment of fines is an essential segment in the social network account audit. Today, most applications require permission from users to access personal information such as contacts, images, and current geographical location before installation. Some of these applications running in the background can download a virus on a user's phone or smartphone without his knowledge (Jingguo, Zhe, Gupta, & Rao, 2019). Every activity on the Internet leaves a trace, i.e. a path, data and information. When someone creates a new account on social media and provides details such as date of birth, name, location, personal habits and without our knowledge, all this information is used and shared with third parties for targeted advertising. This can cause security issues because third parties can collect real-time updates about the user's location.

Recommendations

Creating passwords with a strong composition is undoubtedly the primary option when defining parameters for enhanced security of social media accounts and ensuring the privacy of data and information stored on the account, whether a business account or a personalised account (Jassim, Al-Zahir, & Khazraji, 2022). Passwords should be complex and include different characters and different types of surfaces. This means that they should consist of letters and numbers and small and large characters, and of course, special characters in such an arrangement that implies a random choice of characters (Kajtazi et al., 2021). Such passwords provide a higher level of account security and deter unauthorised persons from accessing confidential and sensitive account information. Passwords should be remembered, and it is not recommended to write them down, whether on a computer, phone or paper. When logging in to an account, the auto-fill option can be pretty simple to quickly log in to an account on a social network. However, it stores the password either on the device or on the system and can be leaked and taken over by unauthorised persons. Also, with the auto-fill option, the password content and character order may be forgotten, which poses new challenges for account security on social networks, and again may depend on the cognitive abilities of the person accessing the account, age, attention and others. Persons who engage in social network account audits usually analyse and test the password's strength for access to the account during the audit engagement on a specific account. Suppose they find that it is weak or simple and easily detectable by unauthorised persons. In that case, they can recommend that the account holder establish a stronger password in accordance with generally accepted rules for creating strong passwords to increase the information security of the account itself on social networks (Kaušpadeiene, Ramanauskaite, & Čenys, 2019). Sharing content in posts, stories, and other forms of interaction is another challenge for social media accounts' information security and are emerging as an important social network account audit segment. Observed from information security in the social network account audit, it is inadmissible to publish personal data, such as date of birth, unique identification number, telephone number, data on family members, account number, etc. Such information must be permanently excluded when creating content for publication and must be considered strictly confidential and sensitive. In this context, it is possible to recommend that such content be removed from publications if they have already been published or draw the account holder's attention to the fact that account managers may not publish the above information. Suppose the rule on non-disclosure of this type of data was formalised, yet it was published. In that case, persons engaged in the social network account audit, have an obligation to conduct additional in-depth tests to determine how such situations have occurred. Persons who have published confidential content must be subjected to some form of sanction that may include fines, denial of access to the account or even, in extreme cases, and permanent cancellation of any form of business cooperation.

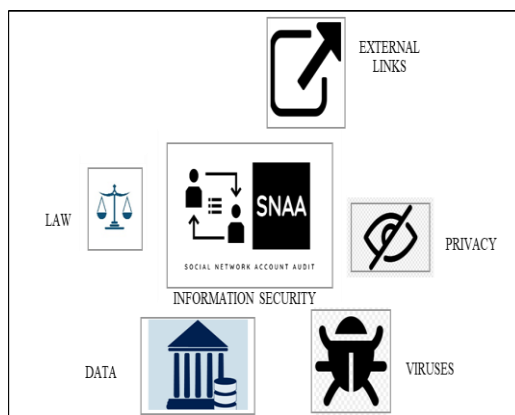
Persons who engage in social network account audit usually, during the audit engagement on a specific account, perform an analysis of the locations from which the order is accessed and the frequency of access to the demand from certain places and at certain times. Also, persons engaged in the social network account audit can examine and determine whether the account was accessed from private or shared networks during the time period that is the subject of the social network account audit. Access to the account from shared networks can be compassionate and high risk for the security of accounts on social networks. Therefore, those engaged in social media account audit may recommend that the owner of a particular account in a specific social network use private networks when accessing the account or use certain forms of protection, such as the privacy option when using shared networks. Persons engaged in the social network account audit during the implementation of control tests can record the procedure of access to the account and account management. In some instances, it is possible to determine the existence of so-called "open screens", whether they are computers, tablets or mobile phones (Ibnugraha, Nugroho, & Santosa, 2021). These are cases in which the person who accesses the account leaves it unlocked and edited with an open account after logging in to the account and performing certain activities.

This is the easiest way for unauthorised people to access the account. They can approach the device to misappropriate it or change the login parameters on the account, thus permanently

denying the account holder access to the account. Such cases represent severe failures in control mechanisms and can lead to the permanent loss of a specific account on a particular social network. Persons engaged in the social network account audit can therefore recommend to the account holder to improve control mechanisms and strengthen supervision over the activities on the account. Regularly updating the operating systems on the devices from which the account is accessed prevents the appearance of security holes, maintains the system at a high-security level with all the accompanying patches and prevents the spread of viruses through phishing, cracked software and more. Persons who audit (Jakovljevic, 2021e) accounts on social networks usually analyse the security status of the operating system during the audit engagement on a particular account. If they identify certain deficiencies, they can recommend the owner of a specific account in one particular social network to take action to update software. The overall information security of the account would be raised to a higher level. The lack of antivirus software can pose an additional challenge to the information security of social media accounts. Persons engaged in social network account audits may recommend that antivirus software be installed on the devices from which the account is accessed and that antivirus software is kept up to date to provide additional security for a specific account on a particular social network.

CONCLUSIONS

People worldwide use social networks to communicate, share personal photos, plan events, comment on current events and many other activities. Social networks have replaced traditional forms of communication and even some more modern ones, such as telephone calls or email. Fun games are played on social networks, and products are bought that leave personal and sensitive data such as account number, payment card data, an internet link to the wallet with cryptocurrencies, location, codes, close accounts and more (Chung, Xiaojun, James, & Zan, 2021). Therefore, it is essential that people who use social networks are aware of the risk on social networks, whether they are private or business activities or whether they use them for personal purposes or manage accounts for the benefit of others or social network account audit. One of the beneficial activities to increase the security of accounts on social networks can be to pay more attention to the management of logging in or logging into the account. Some social networks notify the account holder when the login is done from another location or another device. Some social networks even inform the account holder when the login attempt is unsuccessful. These are two excellent indicators that need to be monitored. In situations where they occur more often in short time intervals, a problem can be identified and solved in several ways. One of them can be the replacement of an existing password with a stronger password that will be composed of a combination of uppercase and lowercase characters, i.e. characters, letters and numbers in social networks that allow it.



Graph 2. Information security in social network account audit.

Sometimes changing the username or username can be helpful. Still, some social networks do not allow frequent changes of username, which means that care must be taken when choosing a new username and the existence of requirements to change the username. All other Internet sites where the account shortcut was listed included a changed username. Social networks are full of links to other external sites. By clicking on such links and visiting external locations, there is an increased risk of potentially infecting the account, often infecting the device from which the account was accessed when the link was opened. Therefore, people who use accounts on social networks can use bookmarks or instead of directly clicking on external links; they can find the site in the browser and check in the upper left corner whether it is safe. If it is safe, they can access it, and if not safe, they will not approach him (Kauffman, & Weber, 2020). With social network accounts with a high level of interaction with other accounts, external links can appear and receive in the inbox on the social network. This can reduce the risk of receiving such messages or links, but it cannot eliminate them. Therefore, it may be important not to open messages from unknown or suspicious accounts or, if there is such a possibility, to define a restriction or restriction on receiving messages from accounts that are not on the list of followers.

External links may contain a path to sites that have contagious material, which may allow attackers or unauthorised persons to access account information, which may include confidential and sensitive information and even in certain situations lead to permanent loss of access to the account. People who use accounts on social networks should pay additional attention to access devices that access a specific account on a particular social network. If, for example, the device does not have protected access via a password or some other form of protection, then another person who is not authorised to access the account can easily access it if you have a device that does not have a protection mechanism-specific social network. At the same time, it may be essential to pay extra attention to logging in to accounts through shared internet connections or shared devices. After using shared devices, it is necessary to delete any available trace of access to the account on the social network (Cram, Darcy, & Proudfoot, 2019). Shared internet connections can always be characterised as insecure or insecure. It is recommended to use different access passwords for other accounts on social networks. Suppose the same passwords are used for several accounts. In that case, an unauthorised person who acquires the password for one account can quickly obtain the password for other related accounts from the same owner. Passwords for accessing the account should be long and strong. Short sentences make the best passwords because they are easy to remember. For example, a string of three or more random words is as strong as a 10-character password that uses a mixture of numbers, letters, and symbols.

The main conclusion in this paper is that persons engaged in the social network account audit (Jakovljevic, 2021f) in each audit engagement should pay special attention to the information security of accounts as an essential segment of the social network account audit. The use of information that is the subject of sharing on accounts on social networks or are publicly available on them to create passwords to access the account may be considered undesirable. Attackers or unauthorised persons can quickly disclose this information. For example, if you share pictures of your cat online, make sure you don't use your cat's name as a password. Passwords should not be shared with anyone, not even children, parents or spouses. If there is a dilemma regarding whether all passwords will be saved, a password manager can be used to store and manage them (Anderson, Baskerville, & Kaul, 2017). Security and privacy settings need to be fully updated. You should never delay updates of this type on devices that access your account on the social network. Enabling two-factor authentication is another perfect way to protect social media accounts. For example, an application on a mobile phone that generates a unique code each time the login process is performed can access the account. This means that even if someone gets access to the account's passwords on the social network, if they do not have a mobile phone at the same time since the account is accessed, the account cannot be accessed on the social network. It should be borne in mind that everything you post online stays online, so you need to think before publishing any content.

LITERATURE

- Anderson, C., Baskerville, R., L., & Kaul, M. (2017). Information Security Control Theory: Achieving a Sustainable Reconciliation Between Sharing and Protecting the Privacy of Information. *Journal of Management Information Systems*, 34(4), 1082-1112.
- Chung, N., K., Xiaojun, Z., James, T., Y., L., & Zan, T., K. (2021). Protecting Against Threats to Information Security: An Attitudinal Ambivalence Perspective. *Journal of Management Information Systems*, 38(3), 732-764.
- Cram, W., A., Darcy, J., & Proudfoot, J., G. (2019). Seeing the forest and the trees: a meta-analysis of the antecedents to information security policy compliance. *MIS Quarterly*, 43(2), 525-554.
- Gattiker, U. E. (2013). *Social media audits: achieving deep impact without sacrificing the bottom line*. Chandos Publishing.
- Ibnugraha, P., D., Nugroho, L., E., & Santosa, P., I. (2021). Risk model development for information security in organisation environment based on business perspectives. *International Journal of Information Security*, 20(1), 113-126.
- Jakovljević, N. (2021a). Analiza osobina revizora. *SPIN21*, 366-374.
- Jakovljević, N. (2021b). Analiza uticaja pandemije virusa Covid-19 kroz boravišnu taksu i stavove ispitanika. *Trendovi u poslovanju*, 2(18), 20-29.
- Jakovljević, N. (2021c). Nepravilnosti u sprovođenju popisa imovine i obaveza. *Trendovi u poslovanju*, 1(17), 94-104.
- Jakovljević, N. (2021d). Politička neutralnost u revizorskoj profesiji, stavovi ispitanika u Republici Srbiji. *BizInfo (Blace) Časopis za Ekonomiju, Menadžment i Informatiku*, 12(2), 23-38.
- Jakovljević, N. (2021e). Primena digitalnih igara u revizorskoj profesiji. *SPIN21*, 374-382.
- Jakovljević, N. (2021f). Upotreba dronova u revizorskoj profesiji. *SPIN21*, 382-390.
- Jakovljević, N., & Jakovljević, J. (2021). Uticaj pandemije virusa Covid-19 na odgovornost revizora. *Finansije*, 92-113.
- Jassim, N., A., Al-Zahir, B., A., M., & Khazraji, A., H., M. (2022). Diagnosing the current information systems security department in the information technology department according to the international standard (iso/iec 27001:2013). *Journal of Management Information & Decision Sciences*, 25, 1-8.
- Jingguo, W., Zhe, S., Gupta, M., & Rao., H., R. (2019). A longitudinal study of unauthorised access attempts on information systems: the role of opportunity contexts. *MIS Quarterly*, 43(2), 601-622.
- Kajtazi, M., Holmberg, N., Sarker, S., Keller, C., Johansson, B., Tona, O. (2021). Toward a unified model of information security policy compliance: A conceptual replication study. *AIS Transactions on Replication Research*, 7(2), 1-15.
- Kauffman, R., J., & Weber, T., A. (2020). Special Section: The Economics of Sharing and Information Security. *Journal of Management Information Systems*, 37(3), 598-601.
- Kaušpadeiene, L., Ramanauskaite, S., & Čenys, A. (2019). Information security management framework suitability estimation for small and medium enterprise. *Technological & Economic Development of Economy*, 25(5), 979-997.
- Lin, W., Yang, C., Zhang, Z., Xue, X., & Haga, R. (2021). A quantitative assessment method of network information security vulnerability detection risk based on the meta feature system of network security data. *KSII Transactions on Internet and Information Systems*, 15(12), 4531.
- Menard, P., Bott, G., J., & Crossler, R., E. (2017). User Motivations in Protecting Information Security: Protection Motivation Theory Versus Self-Determination Theory. *Journal of Management Information Systems*, 34(4), 1203-1230.
- Nasirpouri, S., F., & Biros, D. (2021). Understanding Employee Information Security Policy Compliance from Role Theory Perspective. *Journal of Computer Information Systems*, 61(6), 571-580.
- Quesenberry, K. A. (2015). Conducting a Social Media Audit. *Harvard Business Review*, 18, 1-6.

USPOSTAVA SIGURNE KOMUNKACIJE PUTEM SSL-VPN VEZE

Alen Kamiš

Visoka škola za uslužni biznis, Cara Lazara bb, 71350 Sokolac, Istočno Sarajevo, Bosna i Hercegovina, alen@vub.edu.ba

SAŽETAK

Naredni tekst predstavlja primjer iz prakse i kao takav ima veliku mogućnost primjene u radu i životu svakodnevnih korisnika. Uspostavom SSL-VPN veze korisnici pristupaju lokalnim resursima (LAN). SSL-VPN uspostavlja „sigurni tunel“ za konekciju korisnika putem sigurne veze, a koji se nalaze van lokalne mreže, prema lokalnoj korisničkoj mreži. Primjena ovog rješenja ne mora izričito biti za poslovnu namjenu, već je primjenjiva i za svakodnevne potrebe i zadatke privatnih korisnika (na primjer: šahovski klub, gaming klub, i slično).

Ključne riječi: virtualna mreža, firewall, SSL-VPN konekcija.

UVOD

Trenutno u većini razvijenih zemalja vlada era značajne ekspanzije informatičke nauke i proizvoda. Veoma velika ulaganja su u sferi informatičke sigurnosti. Među najvećim ulaganjima su ulaganja u mrežnu sigurnost, pogotovo implementacije Firewall-a i sigurnih udaljenih veza (SSL-VPN).

Za implementaciju SSL-VPN virtualne veze potreban je Next-Generation Firewall (NGFW) uređaj. Firewall nove generacije (NGFW) je mrežni sigurnosni uređaj koji pruža mogućnosti izvan tradicionalnog firewall-a koji može da prati samo stanje sistema. Dok tradicionalni firewall obično pruža inspekciju stanja dolaznog i odlaznog mrežnog saobraćaja, firewall nove generacije uključuje dodatne funkcije kao što su svijest o aplikacijama i kontrola, integrirana prevencija upada i obavještanje o prijetnjama koje se isporučuju iz oblaka (cloud) (Cisco, 2021).

NEXT-GENERATION FIREWALL I SSL-VPN VIRTUALNA MREŽA (SSL-VPN)

Next-Generation Firewall (NGFW) uređaj ima sve karakteristike osnovnog firewall-a plus neke ili sve dodatne karakteristike navedene u daljem tekstu.

Važno je napomenuti da svi dobavljači NGFW-a ne nude sve navedene funkcije, a ponekad se funkcije nazivaju i drugačijim imenima. Neki dobavljači zahtijevaju i skupe dodatne licence za neke od funkcija. A ponekad su funkcije isporučene pomoću usluge u oblaku, a ne unutar samog Next-Generation Firewall-a. Prilikom odabira veoma je bitno da dobavljač i kupac povedu računa o licenciranju i izboru NGFW rješenja.

Neke od najvažnijih uloga koje Next-Generation Firewall (NGFW) uređaj može da obavlja su:

Geolokacija - mogućnost povezivanja IP adresa sa fizičkim geolokacijama, odnosno državama. Umjesto da su podešeni određeni IP range-ovi koje korisnik želi da zabrani ili dopusti, uz pomoć navedene opcije moguće je odrediti zemlju (npr. zabraniti otvaranje stranica čija se IP adresa nalazi u Sjevernoj Koreji ili nekoj drugoj državi).

IDS/IPS - sistemi za detekciju ili prevenciju upada koji gledaju sadržaj paketa koji prolaze kroz firewall i pokušavaju uočiti stvari koje izgledaju kao napadi. U većini slučajeva, IDS/IPS uređaji koriste potpise (signature) za otkrivanje poznatih napada. Oni također traže generičke vrste napada, koji su manje zavisni od potpisa. Budući da se novi napadi stalno pojavljuju, IDS/IPS uređaji s vremenom postaju manje korisni osim ako su njihovi potpisi redovno ažurirani. Ovo obično zahtijeva uslugu pretplate kod proizvođača opreme.

Antivirus/anti-malware zaštita - kako se datoteke učitavaju ili preuzimaju, iste prolaze kroz firewall koji može obaviti osnovni pregled. U većini slučajeva, ovo će biti analiza zasnovana na potpisu, gledanje kontrolnih hash-ova i skeniranje bajtova koji su već viđeni u poznatom

zlonamjernom softveru u prošlosti. Ova funkcija zahtijeva da datoteke nisu šifrirane i da firewall ima redovno ažurirane definicije.

Sandbox - bolji oblik skeniranja zlonamjernog softvera. U pitanju je u suštini virtualna mašina (VM) koja pokreće zajednički targetirani operativni sistem kao što je Windows. Firewall presreće preuzimanje fajla i šalje ga u sandbox VM gdje se vrši provjera, što znači da VM pokušava da pokrene datoteku kao da je targetirani računar. Sandbox zatim traži uobičajene tipove zlonamjernog ponašanja kao što je povezivanje s komandnim i kontrolnim (C&C) mrežama. Nakon što je datoteka analizirana, VM je bezbjedno obrisana i kreirana je nova. U nekim slučajevima, sandbox je zaseban hardware-ski box koji se nalazi u izdvojenom djelu mreže (DMZ). U drugim slučajevima, to je usluga u oblaku.

Web proxy i provjera URL-a - još jedna korisna funkcija koja je često uključena u firewall nove generacije. Ista ili vrši provjeru URL-a, ili služi kao potpuna web proxy usluga. Web proxy se nalazi usred šifrirane HTTPS sesije. Za računar za pregledavanje web-a, on se pretvara da je web server. Za web server se pretvara da je pretraživač. Na ovaj način, proxy može dešifrovati HTTPS sesiju u oba smjera i vidjeti šta se tačno događa, sa očekivanjem da će otkriti bilo kakvu zlonamjernu aktivnost.

Obrnuti proxy (Reverse Proxy) – funkcija slična proxy-ju, s tim da umjesto da je radnja izvršena ispred web pretraživača štiteći ga od mnogih web stranica, ova funkcionalnost se nalazi ispred web servera štiteći ga od mnogih pretraživača. Obrnuti proxy sadrži SSL certifikate za web server i oslobađa ga SSL funkcionalnosti.

Web Application Firewall (WAF) - sofisticiranija verzija obrnutog proxy-ja. WAF sprovodi analizu HTTP i HTTPS ponašanja objavljenih servisa na Internetu. Obično je implementirano dešifrovanje HTTPS paketa i prosleđivanje istih na web server kao standardni HTTP saobraćaj. WAF sadrži SSL certifikate za web server. Na ovaj način, WAF je u mogućnosti da u potpunosti pregleda sadržaj svakog paketa.

Balansiranje saobraćaja - Next-Generation Firewall (NGFW) uređaji uključuju i funkciju balansiranja opterećenja. Opcija se veoma često koristi u data centrima, te za implementaciju udaljenih VPN lokacija. Jedna od najpopularnijih opcija balansiranja saobraćaja je SD-WAN.

Visoka dostupnost sistema - većina NGFW uređaja podržava opciju spajanja dva ili više uređaja u visoko dostupni sistem (cluster). Cluster može raditi u active/active ili active/passive mode-u.

SSL-VPN je protokol koji šifrira podatke i osigurava nesmetan protok podataka s dodatnim slojem sigurnosti, čineći isti sigurnijim i neprobojnijim.

Jedna od najboljih prednosti SSL-VPN-a je ta što omogućava udaljeni pristup ograničenim informacijama, bez obzira na geografski položaj i web preglednik ili aplikaciju koja je korištena. To znači da SSL-VPN u suštini ne zahtijeva nikakvu instalaciju na korisnikovom sistemu (ako se koristi web portal). SSL-VPN omogućava siguran pristup i kritičnim administrativnim informacijama.

SSL VPN-ovi se oslanjaju na TLS protokol, koji je zamijenio stariji SSL protokol, kako bi osigurali daljinski pristup. SSL VPN-ovi omogućavaju autentikovanim korisnicima da uspostave sigurne veze na interne HTTP i HTTPS usluge putem standardnih web pretraživača ili klijentskih aplikacija koje omogućavaju direktan pristup mrežama.

Postoje dvije osnovne vrste SSL VPN-ova: VPN portal i VPN tunel. SSL portal VPN omogućava jednu po jednu SSL VPN vezu s udaljenim web lokacijama. Udaljeni korisnici pristupaju SSL VPN gateway-u sa svojim web pretraživačem nakon što su provjereni putem metode koju gateway podržava. Pristup je ostvaren putem web stranice koja služi kao portal za druge usluge.

SSL tunel VPN omogućava korisnicima siguran pristup višestrukim mrežnim uslugama putem standardnih web pretraživača, kao i drugih protokola i aplikacija koje nisu zasnovane na web-u. VPN tunel je veza uspostavljena između udaljenog korisnika i VPN servera; server istovremeno može biti povezani na jednu ili više udaljenih web stranica, mrežnih usluga ili resursa u ime klijenta. SSL tunnelski VPN zahtijeva od web pretraživača da rukuje aktivnim sadržajem i pruži funkcionalnost koja inače nije dostupna putem VPN-a SSL portala.

Prednosti Next-Generation Firewall i SSL-VPN su velike a neke od njih su:

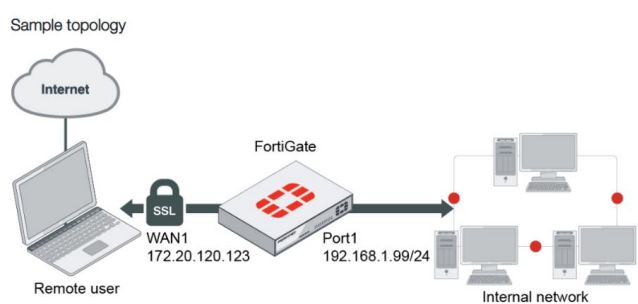
- Velika sigurnost veze i uređaja koje dobijene kroz zaštite ugrađene u firewall
- Korištenje standardnog HTTPS protokola TCP 443
- Nije potrebna instalacija klijenta pri korištenju web portala
- Jednostavna instalacija i konfiguracija iz koje proizilazi ušteda u vremenu
- Nije potrebna dnevna administracija, već po potrebi
- Veoma veliki forum korisnika i dijeljenje znanja i iskustva
- Dostupnost SSL-VPN klijenta za sve software-ske platforme (desktop i mobile)
- Otvoreno povezivanje sa ostalim sistemima, pomoću API-a ili RestFul API-a
- Automatski monitoring, reporting i alerting
- Nedostaci Next-Generation Firewall i SSL-VPN su uglavnom vezani za trošak, a to su:
- Cijena Next-Generation Firewall
- Cijena za update servise (IPS/IDS, web filtering, sandbox itd.).

Za implementaciju ovog zadatka, ili bolje reći rješenja, potreban na je Next-Generation Firewall. Uzimajući u obzir odnos kvalitete, pouzdanosti i podrške, izdvajaju se tri proizvođača opreme a to su: Palo Alto, FortiNet i Check Point. Isti proizvođači su prepoznati kao lideri u Gartner magičnom kvadrantu u polju Network Firewall.

U ovom tekstu korišten je FortiGate 60F uređaj, a slične ili identične komande koriste se i kod drugih proizvođača.

FortiNet je lider u Enterprise Security segmentu u mrežnim komunikacijama. FortiNet rješenja poboljšavaju performanse, povećavaju zaštitu i vidljivost, a istovremeno smanjuju troškove downtime (nedostupnosti sistema) i održavanja.

Na sljedećoj slici prikazan je primjer implementacije SSL VPN.



Slika 1. Prikaz primjera SSL VPN veze (Fortinet Document Library, 2022).

Figure 1. Display of an example of an SSL VPN connection (Fortinet Document Library, 2022).

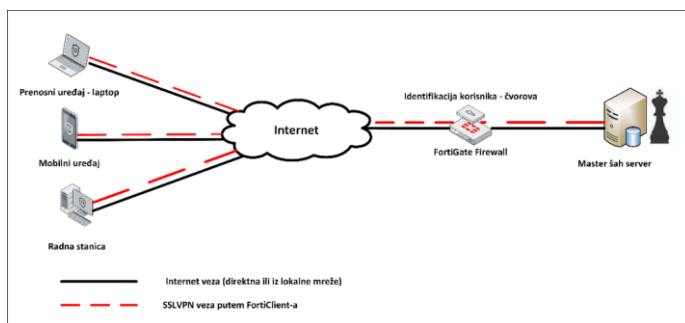
Za implementaciju SSL-VPN na FortiGate uređajima potreban je FortiClient VPN software, dostupan besplatno za sve poznate platforme: računare – desktope (Windows, Linux i MacOS) kao i mobilne uređaje i tablete (Android, Apple iPhone i iPad).

Uređaj posjeduje napredne servise kao što su: web filtering, IPS potpis, antivirusna zaštita itd. Sve navedeno znatno pomaže prilikom unapređenja sigurnosti. Firewall politikama može na veoma jednostavan način biti definisana tzv. ACL (Access Control List), odnosno do koje tačke krajnji korisnik, koji se povezuje putem SSL-VPN konekcije, može da pristupi u lokalnoj mreži. Firewall politikama može biti definisano i dozvoljeno vrijeme pristupanja korisnicima i naravno zabrana pristupanja u određenim terminima ili slučajevima.

Autorizacija SSL-VPN korisnika može biti izvršena lokalno na samom firewall uređaju (lokalni korisnici na firewall-u) ili na AD-u (Microsoft Active Directory), LDAP serveru ili NPS Serveru (Network Policy Server).

Kroz ovaj tekst obrađena je cjelokupna konfiguracija SSL-VPN FortiNet uređaja i pristupnih čvorova (primjeri za računar i mobitel). Uključeni su i primjeri kojima je prikazana mogućnost komunikacije i zabrana iste prema lokalnoj mreži (master šah server).

Na sljedećoj slici je prikaz kompletnog predloženog rješenja a u narednom tekstu nalazi se opis konfiguracija koje su neophodne za kreaciju istog.



Slika 2. Šema predloženog rješenja za postavljeni zadatak.
Figure 2. Scheme of the proposed solution for the task.

Konfiguracija uređaja

Cjelokupan konfiguracijski kod je objavljen na: <https://github.com/alenkamis/NGFirewall> (Kamiš, 2022) i kao takav je dostupan svim korisnicima kao primjer konfiguracije. U daljem tekstu objašnjen je postupak konfiguracije bez konfiguracijskog koda.

Kreiranje interface-a i statičke route

Konfiguracija započinje podešavanjem adresa na WAN (Internet) i LAN (lokalna mreža) interface-ima.

Konfiguracija WAN interface-a može biti definisana na više načina (statička IP adresa, DHCP ili PPPOE) u zavisnosti od usluge koji nudi ISP (Internet Service Provider). Konfiguracija LAN interface-a predstavlja vezu firewall-a sa lokalnom mrežom.

Da bi korisnicima (lokalnim korisnicima ili remote SSL-VPN korisnicima) bio omogućen pristup potrebno je konfigurisati statičke route za komunikaciju lokalnih korisnika prema default gateway-u ISP-a.

Konfiguracija DHCP-a

Da bi korisnici automatski dobili IP adrese u lokalnoj mreži, potrebno je izvršiti konfiguraciju DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol). DHCP server lokalnim korisnicima automatski dodjeljuje IP adrese u rasponu od 192.168.1.110 do 192.168.1.210. Pored IP adrese automatski je dodijeljen default gateway 192.168.1.99 i DNS serveri 8.8.8.8 i 8.8.4.4 (Google javni DNS serveri),

Kreiranje Adresa i VIP adresa

Kako bi firewall security policy bilo lakše konfigurisati, potrebno je za IP i VIP adrese uvesti aliase u obliku imena. VIP adresa koristi kod public-ovanja servisa (na primjer web servera prema Internetu).

Konfiguracija dinamičkog DNS

Da bi virtualna mreža lakše bila uspostavljena, i da ne bi javna IP adresa morala biti upamćena, uveden je DNS (Domain Name System) servis, odnosno uvodimo FQDN (Fully Qualified Domain Name) ili uvodimo jedinstveno ime po kojem je ovaj firewall čvor jedinstven. Većina WAN IP adresa korisnika u svijetu nije statička i mijenja se unutar par sati iz razloga velikog nedostatka IP adresa. Tada nije idealno koristiti DNS servis jer je isti statičan, već se koristi Dinamički DNS servis koji automatski osvježava zapise trenutne WAN IP adrese. Za potrebe ovog rada kreiran je dinamički DNS zapis `alfatest.fortiddns.com` koji će biti korišten prilikom konfiguracije virtualne mreže.

Konfiguracija certifikata

Nakon što je implementiran dinamički DNS, potrebno je izvršiti konfiguraciju certifikata za dinamičko DNS ime: `alfatest.fortiddns.com`. Izdavanjem letsencrypt certifikata za ime `alfatest.fortiddns.com` i primjenom istog na firewall uređaj, sam uređaj neće više prijavljivati greške da certifikat nije validan ili da njegovo ime nije tačno.

Kreiranje SSL-VPN korisnika

Da bi korisnici mogli uspješno ostvariti vezu sa virtualnom VPN mrežom, potrebno je da imaju univerzalne identifikatore u vidu korisničkog imena i šifre (password-a). Svakom korisniku (ukupno pet) dodijeljen je username i password koji je unikatan za svakog od njih. Pored toga kreiran je i korisnik koji ima puna prava na cijeloj mreži.

Kreiranje Grupa

Radi lakšeg administriranja, upravljanja, te da ne treba dodavati pojedinačno korisnike, kreirane su grupe za VPN i to „VPN korisnici“ - korisnici koji mogu samo komunicirati samo sa samim sobom i serverom, kao i „Full-Access“ grupa koja ima puni pristup računarskoj mreži.

Kreiranje SSL-VPN portala

Kreiranjem SSLVPN portala postiže se mogućnost spajanja udaljenih korisnika na lokalnu mrežu. Za ove potrebe kreirana su tri SSL-VPN portala.

„Full-access“ ima mogućnost spajanja putem sljedeća dva mode-a:

Web - pristup gdje je konfigurisan samo Web mode, a ugašen Tunnel mode.

Tunnel - pristup gdje je konfigurisan samo Tunnel mode, a Web mode ugašen.

Web mode je SSL-VPN gdje krajnji korisnik dobije pristup Web portalu te može otvoriti druge aplikacije i Web stranice koje se nalaze unutar lokalne mreže. Web portal nije baš najpopularnije rješenje zbog ograničenja lokalne aplikacije (aplikacije koju otvara), na primjer otvaranje Java ili Flash.

Tunnel mode je puno bolja opcija i kroz nju se definišu osnovni parametri za SSL-VPN, kako će korisnik koristiti Internet, lokalne aplikacije, da li može pohraniti password i još dosta drugih opcija.

Konfiguracija SSL-VPN postavki

U sljedećem tekstu prikazan je cjelokupni kod konfiguracije SSL-VPN postavki. Kroz kod se jasno vide ranije definisani objekti, dinamička DNS adresa, VPN adresni pool, ssl-VPN portal, itd.

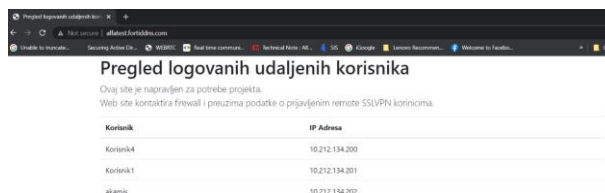
Konfiguracija firewall policy

Da bi SSL-VPN veza bila uspostavljena, te ostvario pristup tačno definisanim lokalnim resursima (na primjer server), potrebno je napraviti policy za SSL-VPN korisnike. Na Firewall policy definisana su i ostala pravila pristupa lokalnoj mreži, serverima i Internetu.

Kreiranje Web site-a za evidenciju SSL-VPN korisnika

U svrhu evidencije udaljenih korisnika (SSL-VPN) kreirana je Web stranica koja preuzima podatke sa firewall-a i svakih 20 sekundi objavljuje iste. Navedena Web stranica može biti potpuno integrisana u bilo koji Web site ili Web aplikaciju različite namjene.

Na sljedećoj slici je prikazan izgled Web stranice sa trenutno konektovanim SSL-VPN korisnicima.



Korisnik	IP Adresa
Korisnik4	10.212.134.200
Korisnik1	10.212.134.201
akamir	10.212.134.202

Slika 3. Prikaz povezanih SSL-VPN korisnika na Web stranice.
Figure 3. Display of connected SSL-VPN users on Web pages.

ZAKLJUČCI

Ovaj rad predstavlja samo jedan primjer koji se može koristiti za razne namjene. Implementacija SSL-VPN rješenja napravljena je na FortiNet uređaju, trenutno lideru u oblasti mrežne sigurnosti (Next- Generation Firewall). U tekstu je postavljen link gdje su dostupne sve potrebne komande kako bi SSL-VPN bio uspješno implementiran. Veoma slične komande i logika bile bi korištene i na ostalim Next- Generation Firewall uređajima od drugih proizvođača. Na taj način predložen je dobar šablon za početnike kako bi sami mogli izvršiti konfiguraciju SSL-VPN-a.

Pored implementacije SSL-VPN-a, napravljena je i Web stranica koja u svakom momentu prikazuje koji udaljeni korisnici su spojeni na Next-Generation Firewall putem SSL-VPN klijenta.

Rješenje, zasnovano na Next-Generation Firewall-u i SSL-VPN virtualnoj mreži, primjenjivo je, i prvenstveno namijenjeno, za enterprise korisnike kojima je potrebna sigurnost, ali isto tako može biti primjenjivo i za manje korisnike, budući da izvedbe uređaja dolaze u više modela, odnosno od entry-level pa sve do high-end nivoa.

LITERATURA

Fortinet Document Library. (n.d.). SSL VPN split tunnel for remote user | Administration Guide. Preuzeto 29. 10. 2021. sa <https://docs.fortinet.com/document/fortigate/7.0.4/administration-guide/307303/ssl-vpn-split-tunnel-for-remote-user>

Cisco. (2021). What Is a Next-Generation Firewall. Preuzeto 29. 10. 2021. sa <https://www.cisco.com/c/en/us/products/security/firewalls/what-is-a-next-generation-firewall.html>

Kamis, A. (2022). Konfiguracijski kod - Prilog.pdf. GitHub - Alen Kamis. Preuzeto 03. 03. 2022. sa <https://github.com/alenkamis/NGFirewall/blob/main/Prilog.pdf>

ESTABLISHING SECURE COMMUNICATION USING SSL VPN

Alen Kamiš

The College of Service Business, Cara Lazara bb, 71350 Sokolac, East Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, alen@vub.edu.ba

ABSTRACT

A following text represents a real life sample and as such it has a large possibility for use and everyday life. By setting up SSL-VPN connection, users can have access to local resources (LAN). SSL-VPN uses safe connections and creates a “safe tunnel” for clients to communicate from outside of local network to the local user network. Application of this solution does not necessarily have to be for a business needs, it is also applicable to the everyday needs of private users (for example: chess club, gaming club, etc.).

Keywords: virtual network, firewall, SSL-VPN connection.

KREIRANJE CLOUD BAZIRANE WEBRTC VOICE OVER IP APLIKACIJE ZA WIRE (ŽIČNE) I WIRELESS KORISNIKE

Alen Kamiš

Visoka škola za uslužni biznis, Cara Lazara bb, 71350 Sokolac, Istočno Sarajevo, Bosna i
Hercegovina, alen@vub.edu.ba

SAŽETAK

Ovaj rad predstavlja primjer izrade web aplikacije koja služi za „Voice over IP – VoIP“, pozive unutar i van kompanije. Aplikacija omogućava žičnim i bežičnim korisnicima pristup i upotrebu „žive“ govorne i video komunikacije zasnovane na webRTC tehnologiji. Kao platformu za razvoj i produkciju odabrani su kontejneri (mikroservisi) zasnovani na Docker platformi koji su implementirani na Microsoft Azure Cloudu.

Ključne riječi: Docker, kontejner, webRTC, Microsoft Azure

UVOD

U vrijeme pandemije, korištenje Voice over IP aplikacija bila je na najvišem nivou. Aplikacije su korištene za mnoge potrebe: školska predavanja, poslovni sastanci, rad kod klijenta i slično. U većini slučajeva aplikacije su bile komercijalnog karaktera. Ovaj rad predstavlja kreiranje Web aplikacije Voice over IP (VoIP), koja koristi open-source webRTC protokol i koja je besplatna. Aplikacija je dizajnirana da koristi više mikroservisa (Docker kontejnera) čime je pokretanje same aplikacije optimizovano i te je isto moguće u veoma kratkom roku. Kao platforma i osnova za mikroservise izabran je Docker. Docker je platforma koja dozvoljava programerima, sistem administratorima i osobama sličnih profesija kreiranje i održavanje aplikacija u softverskim kontejnerima (mikroservisima). Docker je instaliran na Windows 10 radnu stanicu kao razvojnu platformu, a za produkciju odabran je Microsoft Azure Cloud servis.

Docker

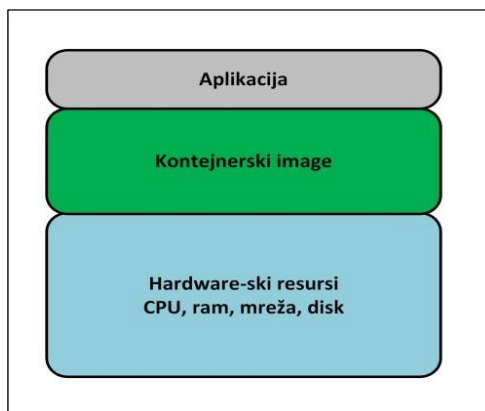
Docker je softver koji je moguće koristiti na Linux i Windows operativnim sistemima. Koristi se kao alat dizajniran za kreiranje, implementaciju i pokretanje aplikacija koristeći kontejnere. Prvenstvena namjena je za programere koji za svoj posao mogu odabrati željenu platformu te na njoj programirati bez da brinu o operativnom sistemu na kojem će njihova aplikacija biti pokrenuta (Docker Softver, 2022). U novije vrijeme sve je više poslovnih aplikacija koje koriste Docker. Prilikom implementacije web aplikacije webRTC korišten je Docker koji je prvobitno podignut na Windows 10 operativnom sistemu te su na ovoj verziji podignuti svi kontejneri. Nakon uspješno implementirane razvojne platforme, kontejneri su prebačeni u Microsoft Azure cloud u svrhu produkcije platforme.

Kontejneri

Kada govorimo o kontejnerima (engl. containers), u kontekstu aplikacija i softvera možemo ih usporediti sa stvarnim kontejnerima za otpremu robe. Prije njihovog izuma i standardizacije slanje robe bio je zahtjevan i skupocjen proces. Ovisno o vrsti robe i metodi slanja bilo je potrebno prilagođavati način pakiranja. Standardizacijom kontejnera izjednačen je način slanja robe neovisno o vrsti, obliku, veličini i načinu prijevoza – brodom, vozom ili kamionom. Količina posla smanjena je uz pojednostavljenje procesa a postignute su i znatne vremenske i cjenovne uštede (Jangla, 2018).

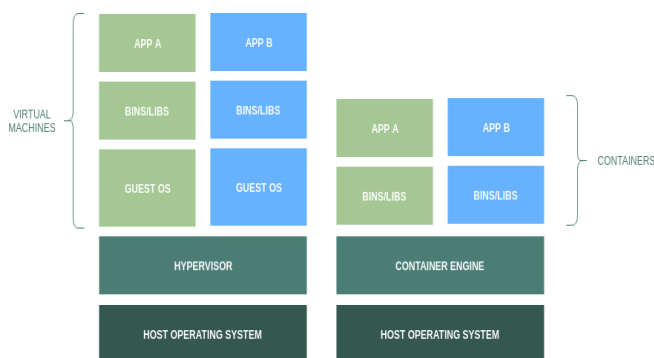
Sličan princip je i u slučaju softverskih kontejnera. U kontejnere postavljamo samo ono što nam je potrebnog da bi pokrenuli aplikaciju. Taj kontejner zatim možemo prenositi i pokretati bilo gdje. Umjesto instalacije cijelog operativnog sistema i svog prpratnog softvera, softverski

kontejner najčešće sadrži samo sljedeće komponente: samu aplikaciju, potrebne biblioteke, komponente o kojima aplikacija zavise i konfiguracijske datoteke i fascikle (Slika 1). Aplikacija tako postaje neovisna o vrsti distribucije operativnog sistema i infrastrukturi na kojoj istu pokrećemo.



Slika 1. Arhitektura kontejnera.
Figure 1. Container architecture.

Kontejner se vrlo često povezuje ili čak miješa s pojmom virtualna mašina. Virtualne mašine pokreću se unutar programa za virtualizaciju i predstavljaju zapravo nove, zasebne (virtualne) operativne sisteme unutar host-a. Prema tome, imaju svoje biblioteke, programe i sve ostalo te zauzimaju i po nekoliko gigabajta memorijskog prostora. S druge strane, kontejneri su zapravo samo izolirana okruženja, unutar host operativnog sistema (dakle, ne postoji još jedan sloj operativnog sistema), ali sadrže vlastite biblioteke za određene procese i aplikacije, što ih memorijski čini puno manjima u usporedbi sa virtualnim mašinama. Kontejnere se ponekad naziva „vrlo laganim virtualnim mašinama“. U nastavku, na Slici 2, nalazi se skicak koja prikazuje glavne tehničke razlike između virtualnih mašina i kontejnera (NetApp Blog, 2018).

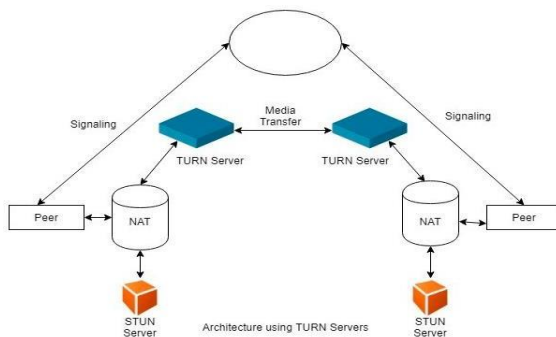


Slika 2. Kontejneri vs virtualne mašine.
Figure 2. Containers vs virtual machines.

WEBRTC WEB APLIKACIJA

WebRTC (Web Real-Time Communication) je besplatan projekat otvorenog koda koji pruža Web pretraživačima i mobilnim aplikacijama komunikaciju u stvarnom vremenu (RTC) putem interfejsa za programiranje aplikacija (API). Isti omogućava rad audio i video komunikacije unutar web stranica omogućavajući tako direktnu međusobnu komunikaciju, te tako eliminirajući potrebu za instaliranjem dodatka ili preuzimanjem izvornih aplikacija. WebRTC podržavaju Apple, Google, Microsoft, Mozilla i Opera preglednici (WebRTC, 2022). Razvijena je Web aplikacija koja

omogućava uspostavljanje video poziva koristeći webRTC open-source kod. Arhitekturno, web aplikacija je implementirana koristeći mikroservise i kontejnere koji su hostani na Microsoft Azure. Na sljedećoj slici može se vidjeti arhitektura webRTC aplikacije.



Slika 3. Arhitektura webRTC aplikacije (Agora, 2022).
Figure 3. WebRTC application architecture (Agora, 2022).

Kako radi webRTC aplikacija

WebRTC je open source projekat koji omogućava komunikaciju zvuka, videa i podataka u realnom vremenu u Web i izvornim aplikacijama. U ovom projektu korišten je dio webRTC za zvučnu komunikaciju. WebRTC ima nekoliko JavaScript API-ja od kojih su najpopularniji:

- `getUserMedia`: omogućeno korištenje inputa (kamera i mikrofona)
- `MediaRecorder`: snimanje audio i video zapisa
- `RTCPeerConnection`: stream audio i video između korisnika
- `RTCDataChannel`: tok podataka između korisnika

WebRTC se može koristiti u web pretraživačima Firefox, Opera i Google Chrome na desktop i mobilnoj varijanti. WebRTC je također dostupan za dodatne aplikacije na iOS i Android uređajima. Da bi webRTC Web aplikacija bila funkcionalna, potreban je signalni „servis“, obično nazvan signalizacija. WebRTC koristi `RTCPeerConnection` za komunikaciju streaming podataka između pretraživača, ali je također potreban mehanizam za koordinaciju komunikacije i slanje kontrolnih poruka, proces poznat kao signalizacija. WebRTC ne specificira metode i protokole signalizacije. U ovoj implementaciji korišten je `Socket.IO` za razmjenu poruka, ali postoje i druge alternative. Da bi webRTC aplikacija uspostavila poziv, njeni klijenti moraju razmijeniti sljedeće informacije:

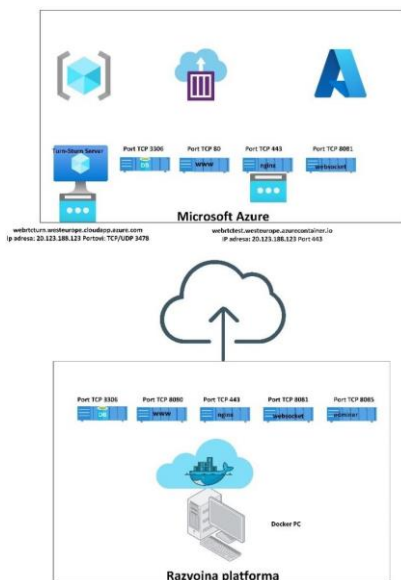
- Poruke kontrole sesije koje se koriste za otvaranje ili zatvaranje komunikacije
- Poruke o grešci
- Metapodatke medija, kao što su kodeci, postavke kodeka, propusni opseg i tipovi medija
- Ključni podaci koji se koriste za uspostavljanje sigurnih veza
- Mrežni podaci, kao što su IP adresa i port domaćina kako ih vidi vanjski svijet

Proces signalizacije zahtijeva mehanizam da klijenti proslijeđuju poruke naprijed-nazad. Taj mehanizam nije implementiran od strane webRTC API-ja, već se mora napraviti samostalno. WebRTC je dizajniran da radi peer-to-peer konekciju, tako da se korisnici mogu povezati najdirektnijim mogućim putem. Međutim, webRTC je napravljen da podržava zadnje mrežne tehnologije u stvarnom svijetu, to jest klijentske aplikacije mogu proći kroz NAT gateway i firewall, ako je u pitanju peer-to-peer uspostava poziva, a ako ne komunikacija prođe direktno. Kao dio ovog procesa, webRTC API koristi STUN servere da dobiju IP adresu korisničkog računara, a TURN serveri da funkcionišu kao relejni serveri u slučaju da međusobna komunikacija ne uspije.

Kriptovanje poziva je obavezna za sve webRTC komponente, a njegovi JavaScript API se mogu koristiti samo u sigurnoj komunikaciji putem https veze.

Dizajn Aplikacije

Na narednoj slici prikazan je šematski prikaz Docker kontejnera na lokalnom računaru i Microsoft Azure platformi.



Slika 4. Prikaz dizajna webRTC aplikacije.

Figure 4. WebRTC application design view.

WebRTC aplikacija je besplatna i može se preuzeti sa cjelokupnim kodom na Github-u (WebRTC-project, 2022).

Aplikacija na Microsoft Azure se sastoji od četiri kontejnera i jedne Linux virtualne mašine. WebRTC aplikacija se sastoji od sljedećih kontejnera:

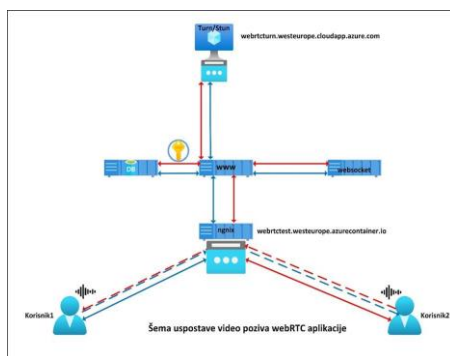
- Db
- Websocket
- Ngnix
- www

Linux virtualna mašina je podignuta u Microsoft Azure zbog ograničenja na mrežnoj konfiguraciji firewall-a prilikom dozvoljavanja/zabranjivanja specifičnih portova koji su potrebni za sigurnost sistema. Linux virtualna mašina ima ulogu TURN i STUN servisa.

Kontejner db je dio Web aplikacije u kojem je smještena MYSQL baza podataka koja je potrebna za Web site. MYSQL server sadrži baze podatka koje se veoma često koriste kod izrade Web aplikacija. Unutar db kontejnera kreirana je baza koja se zove „web.“ Unutar baze „web“ nalazi se tabela „users“ koja sadrži korisnike koji se registruju na Web aplikaciju.

Kontejner websocket je dio web aplikacije koji radi podršku rada sa websocketima, pošto php programski jezik ne podržava nativno webRTC platformu. Zbog odlične podrške za websockete, za mikroservis razmjene poruka između komponenti iskorišten je node.js, čime su izbjegnuti neželjeni efekti. Konfiguracija za Websocket-e u node.js sastoji se od serverskog i klijentskog dijela. Serverski dio se nalazi u kontejneru „websocket“, a klijentska konfiguracija se nalazi u „www“ kontejneru. Kontejner www je ključan za Web aplikaciju jer u istom se nalazi Apache server. Iz Docker konfiguracije datoteke vidi se da je Web site smješten u /var/www/html folder. Unutar html fascikle nalaze se naredne datoteke neophodne za rad web aplikacije:

Na sljedećoj slici prikazan je cjelokupni rad webRTC aplikacije od samog pristupanja web stranici pa do uspostave VoIP poziva prema drugom korisniku.



Slika 5. Šematski prikaz uspostave poziva.
Figure 5. Schematic representation of call establishment.

ZAKLJUČCI

U radu je opisan ukratko proces kreiranja webRTC aplikacije. Za Web aplikaciju koja se koristi za video chat putem webRTC protokola korišten je php programski jezik – tehnologija, uz pomoć node.js programskog jezika. webRTC je „open source“ platforma i kao takva je veoma interesantna za korištenje. Aplikacija u infrastrukturnom dijelu je napravljena na Docker – kontejner platformi. Docker kontejnerska platforma se pojavila 2013 godine i odmah je postala popularna platforma za razvojna okruženja. Docker kao platforma je sve više korišten i za produkcijske sisteme, zbog praktičnosti mikroservisa. Kao platformaima svoje prednosti u smislu da Web aplikacija brzo starta, podijeljena je u više segmenata i kao takva je manje podložna napadima, a istovremeno su olakšani popravci i servisiranja. Mane Docker platforme vezane su za ograničenja kontejnera, „težu implementaciju“, prilagodbu i održavanje (npr. granularni backup/restore aplikacije – osim fizičkog kopiranja).

Na kraju, može se doći do zaključka da će se Docker kontejner platforma u budućnosti dodatno širiti te zaočekivati je da u narednim godinama većina aplikacija bude zasnovana na ovoj platformi.

LITERATURA

- Agora. (2022). The Past, Present, and Future of WebRTC. Preuzeto 17.03.2022. sa <https://www.agora.io/en/blog/past-present-future-of-webrtc/>
- Jangla, K. (2018). *Accelerating Development Velocity Using Docker: Docker Across Microservices*. Apress.
- NetApp Blog. (2018). Containers vs. Virtual Machines (VMs): What's the Difference? Preuzeto 16.03.2022. sa <https://www.netapp.com/blog/containers-vs-vm/>

WebRTC - Wikipedia. (2022). Report. Preuzeto 17.03.2022. sa
<https://en.wikipedia.org/wiki/WebRTC>
Wikipedia. (2022). Docker softver. Preuzeto 17.03.2022. sa
[https://bs.wikipedia.org/wiki/Docker_\(softver\)](https://bs.wikipedia.org/wiki/Docker_(softver))

CREATING CLOUD BASED WEBRTC VOICE OVER IP APPLICATIONS FOR WIRED AND WIRELESS USERS

Alen Kamiš

The College of Service Business, Cara Lazara bb, 71350 Sokolac, Istočno Sarajevo, Bosna i
Hercegovina, alen@vub.edu.ba

ABSTRACT

This document presents a sample of building a Web application which is used for „Voice over IP – VoIP„ calls, internal and external to the company. The application enables wired and wireless users to access “live” voice and video communications based on the webRTC technology. Containers (micro services) were used as a development and production platform based on Docker implemented on Microsoft Azure Cloud.

Keywords: Docker, container, webRTC, Microsoft Azure.

DIGITALNE TEHNOLOGIJE U REALNOM PROGRAMU U VRTIĆU

Gordana M. Stepic^{1,2}, Dejan S. Savičević²

¹Državni univerzitet u Novom Pazaru, Departman za filozofske nauke i umetnost, Vuka Karadžića 9, 36300 Novi Pazar, Srbija, vs.gordana.stepic@gmail.com

²Visoka škola strukovnih studija za vaspitače i poslovne informatičare – Sirmijum, Zmaj Jovina 29, 22000 Sremska Mitrovica, Srbija

SAŽETAK

Načini integrisanja digitalnih tehnologija u program predškolskog vaspitanja i obrazovanja trebalo bi da proizilaze iz konceptualnih polazišta programa. U programima zasnovanim na pristupu usmerenom na odnose, kakve su Osnove programa predškolskog vaspitanja i obrazovanja „Godine uzleta“, učenje se shvata kao kokonstrukcija znanja sa vršnjacima i odraslima u situacijama koje za dete imaju lični smisao i značenje (Pravilnik o osnovama programa predškolskog vaspitanja i obrazovanja [POPPVO], 2018), što implicira da se digitalne tehnologije u takvim programima ne mogu koristiti kao sredstvo podučavanja niti kao zamena za vaspitača, već bi u njihovoj integraciji trebalo poštovati sledeće principe: korišćenje digitalnih tehnologija nije izolovana, posebna oblast rada u okviru programa niti kao izdvojena nezavisna aktivnost, već je njihovo korišćenje smisleno integrisano u ono čime se deca i vaspitač bave, ono što se igraju i istražuju; tehnologije se koriste kao oruđa za dolaženje do informacija, rešavanje problema, kreativne načine izražavanja vlastitih doživljaja, iskustava i saznanja, dokumentovanje svojih aktivnosti i komunikaciju; korišćenje digitalnih tehnologija je socijalna aktivnost zajedničkog učešća i razmene; digitalni resursi i oruđa treba da pružaju iskustva otvorena za nova učenja, da pružaju mogućnost produblivanja, višeslojna značenja i istraživanje kompleksnosti i ispoljavanja kreativnosti; digitalne tehnologije se fleksibilno i smisleno raspoređuju i premeštaju unutar celine prostora ili pojedinih prostornih celina (Pavlović Breneselović, 2021). Cilj istraživanja je sagledavanje usklađenosti upotrebe digitalnih tehnologija u razvijanju realnog programa u vrtiću sa koncepcijom Osnova programa „Godine uzleta“. Korišćenjem metode kvalitativne analize sadržaja analizirano je 12 priča o temama/projektima. Nalazi istraživanja diskutovani su sa stanovišta prethodno navedenih principa. Od ključne važnosti za praktičare je da imaju sistem podrške koji će im omogućiti kontinuirani profesionalni razvoj u domenu smislene upotrebe digitalnih tehnologija u realnom programu, usklađene sa koncepcijom Osnova programa „Godine uzleta“, ali i adekvatnu opremljenost vrtića digitalnim uređajima i pristupom internetu.

Ključne reči: digitalne tehnologije, osnove programa, realni program.

UVOD

Digitalna tehnologija je sveobuhvatan termin koji uključuje digitalne uređaje kao što su računari, mobilni telefoni, tableti i dr., kao i aktivnosti posredovane digitalnim uređajima. Današnja deca odrastaju u digitalnom svetu te je suvišno razmatrati ili se opredeljavati za i protiv digitalnih tehnologija. One su tu, oko nas. Diskusije o upotrebi digitalnih tehnologija u predškolskom uzrastu, bilo da je reč o digitalnim uređajima, bilo da govorimo o aktivnostima koje su njima posredovane, su široke i šarenolike. Sa sve većom upotrebom digitalnih tehnologija u društvu, važno je kritički ispitati i preispitati načine na koje deca koriste tehnologiju i angažuju se sa njom, kod kuće i u vrtiću (Yelland, 2018). Autori ističu da deca dolaze u vrtić sa nizom veština, sposobnosti i iskustava u korišćenju digitalnih tehnologija, a to implicira da vaspitači treba da razumeju digitalne tehnologije, da razumeju kako ih deca koriste i da ih koriste u radu sa decom, ako teže da razvijaju realni program koji je kulturno i društveno značajan za decu (McLachlan, Fleer, & Edwards, 2018). „Digitalne tehnologije pružaju mogućnosti za jačanje mnogih aspekata

prakse predškolskog vaspitanja kao što su igra i učenje dece, profesionalno usavršavanje praktičara, razvijanje odnosa sa porodicom i lokalnom zajednicom” (Pavlović Breneselović, 2012, 5). Sve akcije uvođenja i upotrebe digitalnih tehnologija u program predškolskog vaspitanja i obrazovanja treba da se zasnivaju na jasnom razumevanju svrhe, prakse i društvenog konteksta vaspitanja i obrazovanja na predškolskom uzrastu (McLachlan et al., 2018).

U ovom radu bavimo se razmatranjem načina upotrebe digitalnih tehnologija u realnom programu polazeći od stava da bi načini upotrebe digitalnih tehnologija u programu predškolskog vaspitanja i obrazovanja trebalo da proizilaze iz konceptualnih polazišta programa. To znači da nećemo na isti način koristiti digitalne tehnologije u programima akademke orijentacije i programima holistički orijentisanim. U predškolskom programu tzv. akademske orijentacije, usmerenom na sadržaje organizovane prema vaspitno-obrazovnim oblastima, u kojem se učenje shvata kao transmisija, od strane odraslog, relevantnih znanja društveno očekivanih za određeni uzrast i koji je usmeren na merenje napretka i postignuća dece (Pavlović Breneselović i Krnjaja, 2014) primereno je korišćenje različitih didaktičkih aplikacija i obrazovnih programa (npr., za usvajanje matematičkih pojmova, upoznavanja okoline i sl.) i kompjuterizovanih igračaka, kao i pravljenje kompjuterskih centara u dečjem vrtiću (Pavlović Breneselović, 2021). U programima zasnovanim na pristupu usmerenom na odnose, kakve su Osnove programa predškolskog vaspitanja i obrazovanja „Godine uzleta“, učenje se shvata kao kokonstrukcija znanja sa vršnjacima i odraslima u situacijama koje za dete imaju lični smisao i značenje, deca uče svim čulima i celim telom, kroz bogaćenje neposrednog iskustva, korišćenjem različitih načina izražavanja sa različitim sredstvima i materijalima, kroz zajedničko učešće i doprinos zajednici, kroz igru i istraživanje na različitim mestima (POPPVO, 2018), što implicira da se digitalne tehnologije u takvim programima ne mogu koristiti kao sredstvo podučavanja niti kao zamena za vaspitača (Pavlović Breneselović, 2021).

Ovim radom smo nastojali da sagledamo, kroz pedagošku dokumentaciju, kako vaspitači koriste digitalne tehnologije u realnom programu i u kojoj meri je upotreba digitalnih tehnologija usklađena sa koncepcijom Osnova programa „Godine uzleta“.

DIGITALNE TEHNOLOGIJE U DOKUMENTIMA OBRAZOVNE POLITIKE

Polazište za sagledavanje upotrebe digitalnih tehnologija u realnom programu bila je analiza konceptualnih polazišta Osnova programa (shvatanje deteta i njegovog učenja i razvoja, shvatanje prirode prakse i programa predškolskog vaspitanja i obrazovanja i shvatanje funkcije i prirode vaspitanja i obrazovanja na predškolskom uzrastu), ali i razrađenih konceptualnih postavki u dokumentima obrazovne politike: Pravilnik o Osnovama programa predškolskog vaspitanja i obrazovanja (POPPVO, 2018), Pravilnik o standardima kompetencija za profesiju vaspitača i njegovog profesionalnog razvoja (Pravilnik o standardima kompetencija za profesiju vaspitača i njegovog profesionalnog razvoja [PSKPV], 2018), Pravilnik o bližim uslovima za osnivanje, početak rada i obavljanje delatnosti predškolske ustanove (Pravilnik o bližim uslovima za osnivanje, početak rada i obavljanje delatnosti predškolske ustanove [PBUZDPU], 2019) i Pravilnik o vrsti, nazivu, sadržaju i izgledu obrazaca evidencija i javnih isprava i načinu njihovog vođenja, popunjavanja i izdavanja u predškolskoj ustanovi (Pravilnik o vrsti, nazivu, sadržaju i izgledu obrazaca evidencija i javnih isprava i načinu njihovog vođenja, popunjavanja i izdavanja u predškolskoj ustanovi [PVNIOE], 2019).

U Pravilniku o Osnovama programa predškolskog vaspitanja i obrazovanja (Sl. Glasnik RS – Prosvetni glasnik, br. 16/2018) vrtić se sagledava kao mesto zajedničkog življenja, prostor realnog programa, demokratske, inkluzivne i refleksivne prakse. Dete je jedinstveno i celovito biće, kompetentno i bogato potencijalima, aktivni učesnik zajednice vršnjaka i odraslih, posvećeno učenju, kreativno i biće igre. Procesi vaspitanja i obrazovanja se posmatraju celovito, pri čemu se veruje u dugoročne ciljeve, integrisani pristup učenju i razvoju, kontinuitet u obrazovanju i vrednovanje u funkciji građenja kvaliteta programa. Digitalna kompetencija prepoznata je kao jedna od ključnih obrazovnih kompetencija za celoživotno učenje u predškolskom vaspitanju i obrazovanju. Razvija se kroz smisleno korišćenje digitalnih tehnologija kao oruđa kojima se deci omogućava: dolaženje do informacija; izražavanje i predstavljanje u funkciji igre i istraživanja;

dokumentovanje različitih aktivnosti; digitalna kompetencija podrazumeva i razvoj adekvatnog odnosa i kulturu upotrebe digitalnih tehnologija.

Realni program nastaje i gradi se u realnom kontekstu vaspitno-obrazovne prakse, koji čine: kultura i struktura ustanove, prostor, vršnjaci, odrasli, zajednica i porodica. Za dete, program se manifestuje kao ostvarivanje njegove dobrobiti kroz odnose koji se razvijaju sa okruženjem, vršnjacima i odraslima u realnim situacijama delanja. Realni program razvija se na principima (životnosti, usmerenosti na odnose, autentičnosti, angažovanosti, partnerstva i integrisanosti) kroz strategije vaspitača (planiranje, zajedničko razvijanje programa i praćenje i vrednovanje kroz dokumentovanje).

Digitalne tehnologije mogu se koristiti u svim oblicima delanja (igra, životno – praktične situacije i planirane situacije učenja) u funkciji građenja odnosa, razvijanja simboličkog izražavanja, istraživanja i kokonstrukcije znanja i građenja identiteta. Vaspitač, u planiranim situacijama učenja, omogućava deci različite izvore učenja i podrške: ... štampani, digitalni i drugi izvori; koristi različite načine izražavanja da izrazi svoje ideje i predloge; omogućava deci da razvijaju različite vrste rane pismenosti; podstiče ih na različite i kreativne načine izražavanja; omogućava deci različite izbore kroz različita sredstva i materijale i načine izražavanja; omogućava deci da smisleno koriste digitalne tehnologije kao oruđa u bavljenju temom/projektom; pomaže deci da na različite načine dokumentuju svoje učenje.

Digitalne tehnologije su sastavni deo strategija rada vaspitača: Planiranje (vaspitač dokumentuje svoje planiranje u obrascu za plan koji nadograđuje tokom procesa razvijanja teme/projekta); Zajedničko razvijanje programa (*ohrabrivanje inicijative dece* – čini dostupnim digitalna sredstva i digitalne alate te omogućava deci da isprobavaju i prave izbore i da razvijaju svest o tome šta znači napraviti izbor i koju odgovornost to povlači; ohrabruje decu da zamišljaju i maštaju, iznose pretpostavke i izražavaju svoje ideje, saznanja, osećanja i doživljaje na različite načine; kroz *konsultovanje* sa decom vaspitač omogućava da se program razvija u skladu sa dečjom perspektivom – jedna od tehnika konsultovanja je fotografija; digitalne tehnologije se mogu koristiti i u okviru ostalih tehnika konsultovanja (mapiranje, ture, umetničke (ekspresivne) aktivnosti); *modelovanje* – vaspitač modeluje načine korišćenja digitalnih tehnologija, kroz ono šta čini i kakve odnose uspostavlja; *podupiranje* – vaspitač daje instrukcije kao korisna uputstva deci pri korišćenju aparata, sprava, rekvizita (...korišćenje IKT...); *proširivanje* – vaspitač proširuje aktivnosti i učenje dece kroz komunikaciju (može da koristi digitalne tehnologije za različite simboličke i znakovne načine izražavanja; za podsticanje govora i govornog stvaralaštva dece kao i različitih načina pismenosti u situacijama smislenim deci; za problematizovanje konkretne situacije; za beleženje i prikupljanje dečjih verbalnih i neverbalnih iskaza i produkata) i kroz akcije (digitalne tehnologije kao podrška za unošenje podsticaja za začudnost; za stvaranje prilika za zajedničko učešće dece različitih uzrasta; za izrađivanje sa decom različitih simboličkih materijala; vaspitač omogućava deci da koriste digitalne tehnologije u praćenju sopstvenog učenja).

Potencijal za korišćenje digitalnih tehnologija za povezivanje sa roditeljima i zajednicom vidi se u: pozivanju roditelja na učešće u pojedinim aktivnostima; aktivnom uključivanju roditelja u različito vreme, na različite načine, što se dokumentuje; dostupnosti informacija o predškolskoj ustanovi i programu u lokalnoj zajednici; povezivanju sa drugim obrazovnim programima i organizacijama vezanim za obrazovanje dece i rad sa porodicom, uključujući organizacije roditelja; omogućavanju porodicama povezivanje sa drugim uslugama i programima u lokalnoj zajednici koji su potrebni porodici...

Digitalne tehnologije imaju svoje mesto i ulogu u sva četiri područja profesionalne uloge vaspitača: područje neposrednog rada sa decom, područje razvijanja realnog programa, područje profesionalnog razvoja i područje profesionalnog javnog delovanja.

Pravilnikom o standardima kompetencija za profesiju vaspitača i njegovog profesionalnog razvoja (Sl. Glasnik RS – Prosvetni glasnik, br. 16/2018) kompetentnost vaspitača određena je kroz tri područja: 1) neposredni rad sa decom; 2) razvijanje saradnje i zajednice učenja; 3) razvijanje profesionalne prakse. U okviru područja razvijanje profesionalne prakse istaknuto je da vaspitač treba da ima znanja o upotrebi digitalnih tehnologija. Vaspitač treba da ume da: primenjuje i integriše nove tehnologije u neposrednom vaspitno-obrazovnom radu; koristi

prednosti, kontroliše nedostatke i opasnosti digitalnih tehnologija i kod dece i roditelja razvija svest i navike za njihovu adekvatnu upotrebu; koristi digitalne tehnologije u planiranju aktivnosti i koncipiranju potrebnih materijala, u posmatranju, vrednovanju i dokumentovanju; radi u različitim bazama podataka (za evidenciju podataka: o deci, roditeljima, evaluaciji i dr.); primenjuje digitalne tehnologije za razmenu informacija sa porodicom, kolegama, saradnicima, lokalnom zajednicom i ostalim zainteresovanim licima i institucijama i koristi digitalne tehnologije za stručno usavršavanje. U okviru vrednosti ističe se da vaspitač treba da ima kulturu upotrebe digitalnih tehnologija u funkciji razvijanja programa.

Pravilnikom o bližim uslovima za osnivanje, početak rada i obavljanje delatnosti predškolske ustanove (Sl. Glasnik RS – Prosvetni glasnik, br. 1/2019) predviđeno je da se u različitim prostornim celinama i prostorima vrtića mogu naći sledeća sredstva: laptop, fotoaparat i mini linija. Pravilnik o vrsti, nazivu, sadržaju i izgledu obrazaca evidencija i javnih isprava i načinu njihovog vođenja, popunjavanja i izdavanja u predškolskoj ustanovi (Službeni glasnik RS- Prosvetni glasnik, br. 63/2019) utvrđuje da se u programu vaspitno-obrazovnog rada u celodnevnom i poludnevnom trajanju u okviru predškolske ustanove, kao i u programu u godini pred polazak u školu koji ostvaruje osnovna škola, pedagoška dokumentacija o vaspitno-obrazovnom radu vodi kroz tematski/projektni portfolio. Proces učenja i razvoja deteta se prati i dokumentuje kroz dečji portfolio. Sadržaj, izgled i način vođenja tematskog/projektnog portfolija određen je Pravilnikom, a za dečji portfolio to određuje vaspitač. Tematski/projektni portfolio sadrži: 1) planove tema/projekata i 2) priče o temama/projektima. Vaspitač vodi plan teme/projekta prema matrici za plan teme/projekta. U plan unosi: orijentacioni naziv teme/projekta; kako je došlo do teme/projekta; datum početka teme/projekta; izvore saznanja za vaspitača (npr. Naziv publikacije, knjige, enciklopedije, brošure, linkove sa internet izvora i sl.); polazne ideje o aktivnostima i načinima učešća vaspitača; potrebne materijale i resurse; učešće porodice i drugih učesnika, učešće lokalne zajednice i datum završetka teme/projekta.

Tokom trajanja teme/projekta vaspitač koristi različite načine dokumentovanja, pored ostalih: fotografije, audio i video zapise o učešću dece na različitim mestima i sa različitim učesnicima. Fotografije, predloge roditelja, kao i crteže, skice, šeme, mape i druge produkte koje izrađuju tokom razvijanja teme/projekta, vaspitač zaledno sa decom izlaže na početnom i procesnim panoima. Realizovanu temu/projekat vaspitač dokumentuje pričom o temi/projektu i pritom koristi sve što je dokumentovao tokom procesa razvijanja projekta vršeći izbor situacija i vodeći računa o tome da prikaže „nit“ teme/projekta i zasnovanost izabranih situacija na principima razvijanja realnog programa. Priča sadrži tekst i fotografije kojima se ilustruju različite situacije istraživanja u okviru teme/projekta, početni i procesni panoi, kao i produkti dece, vaspitača, roditelja i drugih učenika u realnom programu.

Iz predstavljenih konceptualnih polazišta i konkretizovanih konceptualnih postavki sledi da se digitalne tehnologije ne mogu koristiti kao didaktičko sredstvo podučavanja niti kao zamena za vaspitača, već se generišu sledeći principi: 1) korišćenje digitalnih tehnologija nije izolovana, posebna oblast rada u okviru programa niti izdvojena nezavisna aktivnost, već je njihovo korišćenje smisleno integrisano u ono čime se deca i vaspitač bave, ono što se igraju i istražuju; 2) tehnologije se koriste kao oruđa za dolaženje do informacija, rešavanje problema, kreativne načine izražavanja vlastitih doživljaja, iskustava i saznanja, dokumentovanje svojih aktivnosti i komunikaciju; 3) korišćenje digitalnih tehnologija je socijalna aktivnost zajedničkog učešća i razmene; 4) digitalni resursi i oruđa treba da pružaju iskustva otvorena za nova učenja, da pružaju mogućnost produblivanja, višeslojna značenja i istraživanje kompleksnosti i ispoljavanja kreativnosti; 5) digitalne tehnologije se fleksibilno i smisleno raspoređuju i premeštaju unutar celine prostora ili pojedinih prostornih celina (Pavlović Breneselović, 2021).

DIGITALNE TEHNOLOGIJE U REALNOM PROGRAMU U VRTIĆU

Participacija digitalnih tehnologija u realnom programu sagledava se kroz četiri prakse (Carr, Lee, & Jones, 2009): 1) Posmatranje i slušanje IKT prakse – odnosi se na posmatranje odraslih i druge dece koja koriste digitalne tehnologije u različite svrhe, to znači da digitalne tehnologije treba da „žive“ u praksi vrtića i da se deca na osnovu posmatranja i slušanja drugih (odraslih i/ili

dece) podstiču na njihovu smislenu upotrebu; 2) Igranje sa IKT alatima (npr. Deca se igraju kao korisnici računara, koristeći tastaturu da „pišu“ tekst, deca se igraju sa novim digitalnim alatom, isprobavajući ga i tako istovremeno, uče kako da koriste novi alat za trenutno istraživanje ili neka naredna istraživanja; 3) Korišćenje IKT sa određenim ciljem (npr. Slanje poruka porodici i drugima izvan vrtića radi komunikacije, jačanja uzajamnih i odgovornih odnosa i traženja informacija od stručnjaka; fotografisanje u funkciji dokumentovanja učenja u programu; korišćenje interneta za istraživanje i za negovanje radoznalosti; snimanje situacija, tako da deca mogu ponovo da vide proces i da ga podele i diskutuju sa porodicom i širom zajednicom; korišćenje digitalnog mikroskopa za bliže istraživanje sveta; korišćenje digitalnih alata za saradnju i diskusiju; pomaganje tranzicije i osećaja pripadnosti beleženjem iskustava i trenutaka kada deca grade odnose; obezbeđivanje dnevnih vizuelnih zapisa za porodice koji će se koristiti kao katalizatori komunikacije i odnosa; korišćenje digitalnih alata ili veb-kamere za podršku adaptaciji dece) 4) Kritičko preispitivanje ili redizajniranje – korišćenje digitalnih tehnologija za predstavljanje, komunikaciju i stvaranje, to podrazumeva izbor digitalnog alata za istraživanje (ili izbor da se ne koristi digitalni alat i predloži alternativa), što znači da vaspitač modeluje alternativne načine predstavljanja ideja, koristeći digitalne tehnologije kada je smisljeno da se integrišu u ono čime se deca i vaspitač bave, u ono čega se igraju i šta istražuju.

Primena digitalnih tehnologija u realnom programu podrazumeva kreiranje kvalitetnijih prilika za igru i učenje kroz smislenu upotrebu digitalnih tehnologija, što će deci omogućiti da unaprede svoje odnose i prošire svoje vidike kroz istraživanje u digitalnom okruženju.

METOD ISTRAŽIVANJA

Iz analize dokumenata obrazovne politike uvidamo da digitalne tehnologije imaju svoje mesto u realnom programu, da dokumenta upućuju na njihovu upotrebu neposredno i posredno, da je potrebna odgovarajuća opremljenost vrtića za njihovo korišćenje i da vaspitači treba da imaju određen stepen kompetentnosti za njihovu integraciju. Kroz pregled praksi upotrebe digitalnih tehnologija u realnom programu predstavili smo konkretizaciju njihovog korišćenja u vaspitno-obrazovnoj praksi.

Prethodno navedeno dovelo nas je do upitanosti: Kako vaspitači koriste digitalne tehnologije u razvijanju realnog programa? U skladu sa tim problemom formulisali smo cilj istraživanja: Sagledavanje usklađenosti upotrebe digitalnih tehnologija u razvijanju realnog programa u vrtiću sa koncepcijom Osnova programa „Godine uzleta“.

Korišćenjem metode kvalitativne analize sadržaja analizirano je 12 priča o temama/projektima (u diskusiji su obeležene velikim slovom P i brojevima 1-12). Priče o temama/projektima su deo pedagoške dokumentacije vaspitača i dobijene su od studenata master strukovnih studija i studenata na doškolovanju zaposlenih u osam predškolskih ustanova: Beograd (Palilula, Rakovica, Zemun), Indija, Nova Pazova, Loznica, Čačak i Knić. Priče o temama/projektima razvijane su u: tri grupe u godini pred polazak u školu, tri starije vrtićke grupe, dve srednje vrtićke grupe, dve mlađe vrtićke grupe i dve mešovite grupe.

REZULTATI I DISKUSIJA

Korišćenje digitalnih tehnologija u realnom programu sagledavali smo posredno, preko dela pedagoške dokumentacije vaspitača koja je i sama nastala korišćenjem digitalnih tehnologija. Priče o temama/projektima pisane su u Word-u, jedna od 12 priča napisana je i predstavljena putem digitalnog alata Canva. Tok istraživanja u temi/projektu dokumentovan je tekstom i fotografijama.

Priče o temama/projektima analizirali smo i nalaze istraživanja diskutujemo sa stanovišta principa korišćenja digitalnih tehnologija u programima zasnovanim na pristupu usmerenom na odnose (Pavlović Breneselović, 2021):

- U meri u kojoj su korišćene, digitalne tehnologije su uglavnom smisljeno integrisane u ono čime se deca i vaspitač bave, ono što se igraju i istražuju (Primetile smo da je deci najzanimljivije da prave velike senke na zidovima pa smo došle na ideju da im ponudimo projektor kako bi proširile njihovu igru. Deca su tokom igre sa projektorom donosila lutkice na štapićima i uz pomoć njih pravili su senke, a koristili su i svoje telo

ulazeći u razne uloge (P2)). Nisu uočeni primeri izolovanog korišćenja digitalnih tehnologija u realnom programu.

- Tehnologije se koriste kao oruđa za:

dolaženje do informacija – dominantno se realizuje korišćenjem laptopa sa pristupom internetu i zastupljeno je u svim pričama o temama/projektima. Najčešće se koriste video-snimci sa YouTube kanala i posete sajtovima: 1) na samom početku razvijanja teme/projekta kako bi se dobile prve informacije o predmetu dečje upitanosti (Na internetu smo pronašli zapise o prvom pismu (P1); Istraživali smo na internetu simbole koje su pećinski ljudi koristili (P11)) i dobile ideje za unošenje provokacije za istraživanje (Prilikom uređenja naše terase dolazimo do ideje da iskoristimo tu situaciju i napravimo dodatnu provokaciju za decu. Od kotura, na osnovu ideje dobijene pretraživanjem Pinterest-a, pravimo raskrnicu na prvom nivou, koja uz pomoć cevi, tunela, vodi do garaža na donjem nivou (P7)) i 2) tokom procesa razvijanja teme/projekta, kao izvori saznanja (Kroz video-zapis saznajemo šta je posao meteorologa, kako izgledaju njihove kancelarije, šta im je od instrumenata potrebno... (P5); Kada smo skupili dovoljno iskorišćenog papira, na YouTube kanalu smo prvo odgledali video kako se reciklira papir, a potom smo krenuli u izradu našeg (P6); Primitile smo da deca često, već nekoliko dana, na zidu prikazuju senke, igrajući se prstima. Prave različite oblike, a zatim oponašaju životinje. Podstaknuti ovom njihovom igrom zajedno sa decom istražujemo pozorište senki (P10); ...zajedno gledamo BBC-ev film „Kako pauk plete mrežu”(P9)).

rešavanje problema – retko je zastupljeno i uočeno je u domenu traganja za odgovorima na pitanja dece (Dečak I. Pita: “Kako ćemo vezati listove knjige?” Dečak A. Kaže da ponovo pogledamo kako to radi knjigovezac u emisiji o knjigama (Branko Kockica), koju smo ranije gledali (P3); Deca su pitala, kako nastaje leptir? Odgovore tražimo na internetu <https://nacionalgeographic.rs> i u knjizi Crvena knjiga dnevnih leptira Srbije (P8)).

kreativne načine izražavanja vlastitih doživljaja, iskustava i saznanja - nije zastupljeno, osim u primeru, koji je naveden za smisljeno integrisanje digitalnih tehnologija u igru i istraživanje.

dokumentovanje aktivnosti - svodi se pretežno na prikupljanje podataka o nečemu što se dogodilo, a u manjoj meri za preispitivanje značenja onog što se dogodilo i pokretanje i osmišljavanje novih mogućnosti u razvijanju programa. Dominantna tehnika dokumentovanja je fotografija, a sredstvo telefon. Video-snimanje je retko zastupljeno. Najčešće dokumentuje vaspitač. U jednoj priči o temi/projektu u dokumentovanje su uključena deca (U prostornoj celinu za simboličku igru pravimo studio, deca oslikavaju simbole za vremenske prilike i prognozu, nudimo im telefone i tablet i deca svakodnevno ulaze u različite uloge (fotografa, snimatelja i/ili spikera koji saopštavaju vremensku prognozu (P5)). Roditelji nisu uključeni u proces dokumentovanja. U dokumentovanju nisu zastupljeni digitalni alati.

komunikaciju – najčešće je zastupljeno u komunikaciji vaspitača sa roditeljima korišćenjem viber grupe, na samom početku razvijanja teme/projekta, kroz upućivanje poziva roditeljima da se uključe u istraživanje (Putem viber grupe roditelje obavestavamo o temi koju ćemo da istražujemo i pozivamo ih da se priključe, kao i da daju svoje predloge, ideje...(P6)) i tokom razvijanja teme/projekta, uz prisutnu inicijativu roditelja (U. Mama predlaže (putem vibera) da svaka porodica napravi knjigu i kao model predstavlja knjigu koju je kreirala sa detetom „Moj ljubimac Vučka“ (P3); Preko viber grupe mama dečaka G.R. poslala nam je njihovu svemirsku stanicu napravljenu od štapića, jabuka i keksića (P4); Šaljemo fotografije i video snimke roditeljima na viber grupu. Na jednom snimku se vidi kako dve devojčice pokušavaju da provuku automobil kroz cev koja povezuje raskrnicu i garažu. Međutim, automobil je većih dimenzija i ne može da prođe kroz cev. Jedna mama nakon toga ostavlja komentar

da ima automobil malih dimenzija i da će ga poslati u vrtić. Ostali roditelji slede njen primer i automobilu stižu u velikom broju (P7)).

- U pričama o temama/projektima uočava se da je korišćenje digitalnih tehnologija socijalna aktivnost zajedničkog učešća i razmene. To prožima većinu prethodno navedenih primera, a eksplicitno se navodi u sledećem: Dogovaramo se na koji način ćemo da proslavimo projekat, deca daju predloge, ideje...Odlučili smo da kroz proslavu pokažemo našim vršnjacima iz drugih grupa gde smo, šta i kako istraživali. Zajedno biramo fotografije, pravimo prezentaciju u PowerPoint-u, opisujemo, uočavamo, predstavljamo drugarima iz drugih grupa, razgovaramo... (P5).
- Ne uočava se da se digitalni resursi i oruđa koriste tako da pružaju iskustva otvorena za nova učenja, da pružaju mogućnost produblivanja, višeslojna značenja i istraživanje kompleksnosti i ispoljavanja kreativnosti, ali se ne koriste ni u funkciji pružanja fiksiranih i suženih izvora znanja i reprodukovanja
- Zastupljeno je fleksibilno i smisleno raspoređivanje i premeštanje digitalnih tehnologija unutar celine prostora ili pojedinih prostornih celina. U više od polovine radnih soba vaspitačima i deci dostupan je laptop sa pristupom internetu, a poneki vaspitači donose i vlastite, za potrebe istraživanja u neposrednoj praksi. U pojedinim sobama postoji televizor, koji se retko koristi, a pojedini vaspitači su koristili i bim projektor, tablet, telefon i mini liniju tokom razvijanja teme/projekta. Digitalna sredstva su najčešće dostupna u literarnoj prostornoj celini i prostornoj celini za simboličku igru. Vaspitači često koriste svoj telefon za dokumentovanje, pri čemu je dominantno fotografisanje, dok video-snimanje retko koriste.

Ako uporedimo naše rezultate sa navodima iz literature (Carr et al., 2009) koji ukazuju da bi u razvijanju realnog programa vaspitači trebalo digitalne tehnologije da koriste: integrisano, kao priznat obrazac i kao redovnu praksu u vrtiću (npr. Dete preizima inicijativu i po ugledu na svakodnevnu praksu vaspitača, uzima telefon i dokumentuje, fotografiše ono šta smatra važnim i smislenim u tom trenutku); zasnovano na korišćenju šireg spektra digitalnih tehnologija (npr. Dete fotografiše, koristi WordArt™, preuzima inicijativu da pošalje imejl i želi da koristi tastaturu za unos sopstvenog „teksta“); u različite svrhe i za povezivanje sa društvenom zajednicom (npr. Slanje imejla kustosu muzeja – dete fotografiše skelet o kome želi informacije, a zatim sastavlja imejl uz pomoć vaspitača i/ili vršnjaka, kustos odgovara); na inicijativu dece, uz preuzimanje odgovornosti i donošenje odluka (npr. Dete razvija priču o sebi i svojoj drugarici Nini, koristi zajedno sa vaspitačem i/ili vršnjacima odgovarajući digitalni alat da postavi slike koje je nacrtała, piše priču (koristi tastaturu), snima svoj glas za svaku stranicu), uočavamo da smo na početku puta suštinske integracije digitalnih tehnologija u realni program.

ZAKLJUČCI

Korišćenje digitalnih tehnologija u realnom programu pretežno je usklađeno sa koncepcijom Osnova programa „Godine uzleta“, ali je malog obima (povremeno se koristi u razvijanju teme/projekta) i uskog (pretežno – oruđe za informisanje i komunikaciju; koristi se mali broj digitalnih alata). Digitalne tehnologije u realnom programu se ne koriste kao sredstvo podučavanja i/ili kao zamena za vaspitača. Digitalne tehnologije se fleksibilno i smisleno raspoređuju i premeštaju unutar celine prostora ili pojedinih prostornih celina. Korišćenje digitalnih tehnologija (u obimu u kojem je prisutno) pretežno je smisleno integrisano u ono čime se deca i vaspitač bave; igra i istraživanje posredstvom digitalnih tehnologija sagledava se kao socijalna aktivnost zajedničkog učešća i razmene. Digitalni resursi i oruđa ne koriste se tako da pružaju iskustva otvorena za nova učenja, ali se ne koriste ni u funkciji pružanja fiksiranih i suženih izvora znanja i reprodukovanja. Digitalne tehnologije se najčešće koriste za pretaživanje interneta, da bi se došlo do informacija na početku razvijanja teme/projekta, dobile ideje za provokaciju i kao izvori saznanja tokom razvijanja teme/projekta i u domenu komunikacije, uglavnom sa roditeljima. Digitalne tehnologije retko se koriste kao oruđa za rešavanje problema i kreativne načine izražavanja vlastitih doživljaja, iskustava i saznanja. Vaspitači su prihvatili korišćenje digitalnih

tehnologija (ograničenog opsega) kao svakodnevnu praksu, ali je na putu razvijanja prakse dokumentovanja (Krnjaja i Pavlović Breneselović, 2022), uopšte, i uz korišćenje digitalnih tehnologija, potrebno raditi na istraživanju potencijala korišćenja digitalnih tehnologija za proširivanje načina i mogućnosti dokumentovanja kroz vizuelno predstavljanje, na fokusiranju na vidljivost programa, na povezivanju dokumentovanog sa kreiranjem novih mogućnosti i na razvijanju refleksivne prakse kroz deljenje sa drugima iskustava dokumentovanja.

Prethodno izneto nas dovodi do zaključka da je od ključne važnosti za praktičare da imaju sistem podrške koji će im omogućiti kontinuirani profesionalni razvoj u domenu smislene upotrebe digitalnih tehnologija u realnom program, usklađene sa koncepcijom Osnova programa „Godine uzleta“, ali i adekvatnu opremljenost vrtića digitalnim sredstvima i pristupom internetu. U vrtiću su deci potrebne smernice i podrška od kompetentnih vaspitača, koji kritički razmišljaju o mogućnostima i ograničenjima integracije digitalne tehnologije, vaspitača koji razmišljaju o tome kada, kako i zašto koriste digitalne tehnologije zajedno sa decom (Stephen, & Edwards, 2018).

Ograničenja ovog istraživanja vidimo u tome što smo uvide o korišćenju digitalnih tehnologija dobili posredno, kroz deo pedagoške dokumentacije. Dalji korak u ispitivanju primene digitalnih tehnologija u realnom program bilo bi istraživanje vaspitno-obrazovne prakse.

LITERATURA

- Carr, M., Lee, W., & Jones, C. (2009). *Information and Communication Technology (ICT)*. Wellington: Ministry of Education.
- Krnjaja, Ž. i Pavlović Breneselović, D. (2022). *Priručnik za dokumentovanje*. Beograd: Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja.
- McLachlan, C., Fleer, M., & Edwards, S. (2018). *Early Childhood Curriculum: Planning, Assessment and Implementation 3rd Edition*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Pavlović Breneselović, D. (2021). Digitalne tehnologije u programu predškolskog vaspitanja i obrazovanja: šta nam je okvir normalnosti? U: Jeremić, I., Nikolić, N. I Koruga, N., *Vaspitanje i obrazovanje u digitalnom okruženju* (str. 37-41). Beograd: Filozofski fakultet Univerziteta u Beogradu i Institut za pedagogiju i andragogiju.
- Pavlović Breneselović, D. i Krnjaja, Ž. (2014). Osnove programa kao dimenzija kvaliteta predškolskog vaspitanja i obrazovanja. *Pedagogija*, 69(2), 212–225.
- Pavlović Breneselović, D. (2012). (Ne)Postojeći standardi u predškolskom vaspitanju u Srbiji. U *Zbrniku radova Tehnika i informatika u obrazovanju*, (str. 319-326). Čačak: Tehnički fakultet Univerziteta u Kragujevcu.
- Pravilnik o osnovama programa predškolskog vaspitanja i obrazovanja, Sužbeni glasnik RS – Prosvetni glasnik, 16/2018.
- Pravilnik o standardima kompetencija za profesiju vaspitača i njegovog profesionalnog razvoja, Sužbeni glasnik RS – Prosvetni glasnik, 16/2018.
- Pravilnik o bližim uslovima za osnivanje, obavljanje delatnosti predškolske ustanove, Sužbeni glasnik RS – Prosvetni glasnik, 1/2019.
- Pravilnik o vrsti, nazivu, sadržaju i izgledu obrazaca evidencija i javnih isprava i načinu njihovog vođenja, popunjavanja i izdavanja u predškolskoj ustanovi, Sužbeni glasnik RS – Prosvetni glasnik, 63/2019.
- Stephen, C., & Edwards, S. (2018). *Young Children Playing and Learning in a Digital Age: A Cultural and Critical Perspective*. London: Routledge.
- Yelland, N. (2018). A Pedagogy of Multiliteracies: Young Children and Multimodal Learning with Tablets. *British Journal of Educational Technology*, 49(5), 847–858.

DIGITAL TECHNOLOGIES IN A REAL KINDERGARTEN PROGRAM

Gordana Stepić^{1,2} · Dejan Savičević²

¹State University of Novi Pazar, Department of Philosophy and Arts, Vuka Karadžića 9, 36300 Novi Pazar, Serbia, vs.gordana.stepic@gmail.com

²Preschool Teacher Training and Business Informatics College of Applied Studies "Sirmium", Zmaj Jovina 29, 22000 Sremska Mitrovica, Serbia

ABSTRACT

Digital technology is a comprehensive term that includes digital devices such as computers, mobile phones, tablets, etc., as well as activities that arise from using digital devices. Ways of integrating digital technologies into the preschool education program should result from the conceptual starting points of the program. In programs based on a relationship-oriented approach, such as Fundamentals of Preschool Education Program "Years of Rise", learning is understood as the coconstruction of knowledge with peers and adults in situations that have personal meaning and significance for a child (Fundamentals of the Program, 2018) which implies that digital technologies in such programs cannot be used as a means of teaching or as a substitute for a preschool teacher, but in their integration the following principles should be respected: the use of digital technologies is not isolated, it is not a special area of work within the program or an independent activity but its use is already meaningfully integrated into what children and a preschool teacher are doing, what they are playing and researching; technologies are used as tools for accessing information, solving problems, creative ways of expressing one's own experience and knowledge, documenting one's activities and communication; the use of digital technologies is a social activity of joint participation and exchange; digital technologies are flexibly and meaningfully arranged and moved within the whole space or within individual spatial wholes (Pavlović, Breneselović, 2021). The aim of the research is to see the harmonization of the use of digital technologies in the development of a real program in the kindergarten using the concept of Basics of the Program "Years of Rise". Using the method of qualitative content analysis, twelve stories on different topics, the project of educators employed in the kindergarten "Pčelica" from Sremska Mitrovica, were analyzed. The research findings were discussed from the standpoint of the above principles. It is crucial for practitioners to have a system that supports and enables their permanent professional development in the field of meaningful use of digital technologies in a real program, in accordance with the concept of Basics of the Program "Years of Rise".

Keywords: digital technologies, basics of the program, real program.

DIGITIZATION AS A TOOL FOR SUBJECTIVE ASSESSMENT OF LIGHTING IN PRODUCTION HALLS

Darina Dupláková¹, Ján Duplák¹, Vladimír Simkuleť¹, Peter Michalik¹, Ljubica Janjetović²

¹Technical University of Kosice, Faculty of Manufacturing Technologies with a seat in Presov, Institute of Advanced Technologies, Bayerova 1, 08001 Presov, Slovakia,

darina.duplakova@tuke.sk

²University PIM, Technical Faculty, Despota Stefana Lazarevića bb, 78000 Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

ABSTRACT

This paper is devoted to the issue of the possibility of lighting subjective assessment in production halls using digital tools. Production systems and processes are subject to mass digitization in synergy with the Industry 4.0 concept. It is necessary to extend the digitization process to all available processes and issues, to ensure the sustainability of digitization and its constant growth. The field of digitization is primarily focused on the collection of quantitative data in production, but the main idea of this paper is to point out the possibility of data collection in the field of subjective assessment, focusing on the assessment of working conditions and visual workload of workers. The article provides an overview of the possibilities of digitization in the subject area, while in the end, it provides an insight into the practical possibilities of interpretation of this issue.

Keywords: lighting, manufacturing, digitization, ergonomics.

INTRODUCTION

The concept of digital manufacturing is a representative and holder of the idea of digitization for the field of industry. It is a modern key tool in optimizing, planning, and stimulating the production of complex products (Chryssolouris, 2009). The Smart Industry concept was developed jointly for the public sector, industry, and academia and marks the beginning of a comprehensive initiative to transform and strengthen the industry through the latest technological developments. It enables the optimization and verification of all parts of the production system in the initial phase - planning, thus guaranteeing the real production of products in terms of time, quality, and cost (Breivold, 2017).

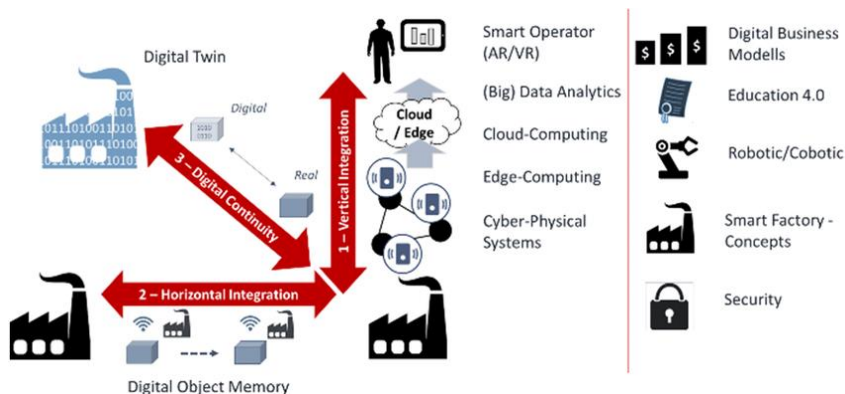


Figure 1. Graphical representation of digitization in the industry (Gorecky, Romer, & Kim, 2019).

Production activities such as, among other things, optimization of production and supply processes, streamlining of production and logistics, increasing the efficiency of production processes and equipment performance, and reduction of operating costs are the most common motivations for digitization and deployment of fourth industrial revolution technologies. In its beginnings, the most common use of digital enterprise was applied in large-scale production, especially in the automotive industry. However, its use is not limited to this type of production, as it can be easily used in small series production on lines that need to be frequently changed and rebuilt, as well as in piece production with a larger product portfolio. In general, it is designed for any production that needs to increase efficiency, produce production, and reduce costs. At present, digitization is being introduced in manufacturing companies of all kinds (Pekarčíková, Trebuňa, & Markovič, 2015).

The introduction of the concept, ideas, and principles of a digital enterprise into production brings with it the following benefits (The Ministry of Economy of the Slovak Republic, 2022):

- the possibility of checking procedures and processes before the start of production,
- reduction of business risk during the introduction of new production,
- verification of the proposed production concept,
- the possibility of optimizing the location of production facilities,
- providing a virtual tour of the production,
- the possibility of minimizing equipment modifications and the required area,
- accelerating change management,
- identification of collisions and bottlenecks,
- reducing the need for repairs and the need for prototypes,
- programming of lines and machines off-line,
- accelerating the deployment of machinery,
- assessment of workplaces from the point of view of ergonomics.

Each manufacturing company can identify its level of digital implementation based on a general framework composed of the following implementation stages (Kotianová, & Glatz, 2018):

- *Stage 1* - Basic level of digitization: The company does not address Industry 4.0, the requirements are not met or only partially met.
- *Stage 2* - Digitization between departments: the company is actively involved in Industry 4.0 topics. Digitization is implemented in various departments and the first requirements of Industry 4.0 are implemented throughout the company.
- *Stage 3* - Horizontal and vertical digitization: The company is digitized horizontally and vertically. Industry 4.0 requirements were implemented within the company and information flows were automated.
- *Stage 4* - Full digitization: The company is fully digitized beyond the company and integrated into value networks. Approaches in industry 4.0 are actively monitored and embedded in the company's strategy.
- *Stage 5* - Optimization of full digitization: The company is a model for activities in industry 4.0. It works strongly with its business partners and therefore optimizes its value networks.

THEORETICAL ISSUE FORMULATION

New approaches to the production process as a whole from the point of view of digitization can be understood as more complex, systematic and at the same time more complex than during the first phases of the implementation of this strategy in industry. New technologies and processes improve the efficiency and flexibility of production and its customer orientation. This gives space to a new business model, redefines the role of people in the industry and changes relationships in supply chains. Products and services are created and operate in an environment of interconnectedness, better communication, faster decision-making and better services. This connection is increasingly based on the constant interaction between the participants in this system through digital possibilities and the Internet of Things (Saniuk, Caganova, & Saniuk, 2021).

According to Gartner, a world leader in information technology research, IoT is a network of physical objects that have built-in technology to communicate and capture or interact with their internal states or external environment. The Internet of Things can also be specified as a unit of various, clearly identifiable electronic devices that communicate with each other via Internet streaming. The devices connect to the network using built-in sensors, sharing all relevant information (Gartner, 2022).

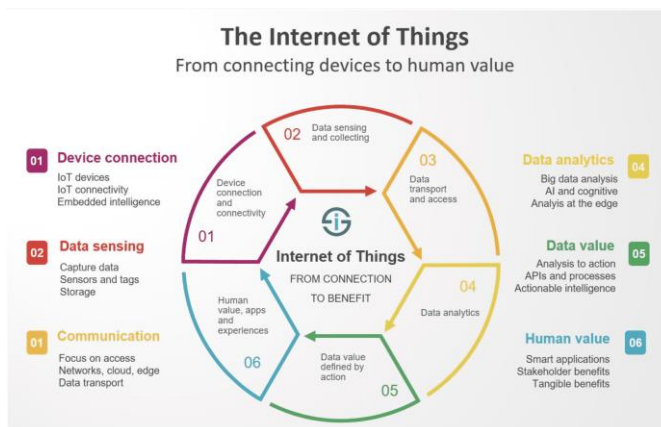


Figure 2. Internet of Things in the industry (Awasthi, 2020).

However, the industry is slowly beginning to experience a massive influx of data, which gradually brings with it problems related to custody, analytical capacity, and timely access. When moving from physical solutions to more virtual ones, Cloud computing is the most appropriate answer (Kirchmayer, 2018).

Cloud computing is a modern and efficient solution for the use of information technology, which is based on the provision of services or programs stored on the server infrastructure of the service provider. Access to services or programs is provided via the Internet through web browsers or clients of the application. It is accessible from anywhere in the world, only internet access is required. Cloud computing consists of three basic models in terms of services provided. These models can be defined as follows (Kirchmayer, 2018):

Software as a Service (SaaS) allows users to use a variety of software applications on the Internet without having to own or manage them (e.g. Gmail, Microsoft Office 365). SaaS is the most common type of cloud computing service so far. It focuses on the application level and does not burden the customer with the details of the infrastructure and platform. These are usually applications processed through thin client interfaces (web browsers, mobile phone applications)

Platform as a Service (PaaS) provides a computer platform to support the building of web applications and services used directly on the Internet (e.g. Google Apps, Force.com, 3Tera App logic). With the use of the PaaS service, the client gains the advantage that they do not have to worry not only about the hardware but also about the operating system, database system, middleware, and especially their licenses. It is possible to install your own application on the server prepared in this way and use it in full according to your own needs.

Infrastructure as a Service (IaaS) enables the use of computer hardware and software, including operating systems and communications networks where the cloud provider is responsible for hardware installation, system configuration, and maintenance (eg, Amazon EC2, Citrix Cloud Center). For example, unlike conventional outsourcing, in IaaS, the customer may be allocated additional memory automatically, or the customer may automatically shut down unnecessary infrastructure capacity (such as redundant servers), saving the customer the funds he would otherwise pay in full.

The final combination of data, intelligent applications, capabilities, and interconnectivity in all of the above areas will turn the IoT platform into the Internet of Everything (IoE). Cisco

Defines IoE as the Internet that "connects people, processes, data, and things to increase the relevance and value of networked connections more than ever before" - turning information into new capabilities, richer experience, and unprecedented economic opportunities for businesses, individuals, and the state (DeNardis, 2020).

OVERVIEW OF DIGITAL TOOLS FOR SUBJECTIVE ASSESSMENT OF LIGHTING IN PRODUCTION HALLS

Several digital tools can be implemented for the subjective assessment of lighting in production halls, but in practice, the three most used are three - Google forms, Microsoft forms, and Formstack, which are briefly described below.



Figure 3. Digital tools for subjective assessment of lighting.

The Google Forms online tool can be considered one of the most widely used means of creating subjective assessment forms. This tool provides options for creating an evaluation form or importing it from an office word file. Google Forms works on two basic levels - personal and business.

Creating an account on the Google platform is a mandatory condition for creating and working with the acquired data. It is not possible to create, edit or share the data obtained without an account. The obtained data can then be shared via a web interface or email.

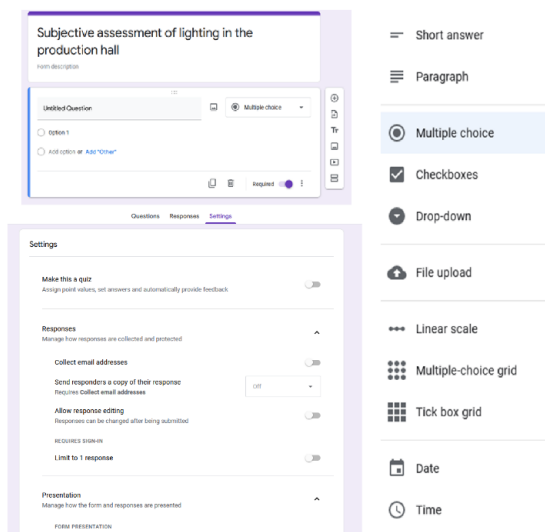


Figure 4. Overview of Google form assessment creation (Google Workspace, 2022).

If the manufacturing company handles administration through Office tools, Google Forms can be replaced by Microsoft forms, which is part of the core Office suite. The digital solution also works on two levels - personnel and corporate, while its advantage is the ability to share the created assessment sheet with third parties, for online correction, or for further use as a template. The obtained data can then be processed in Excel, which facilitates the implementation of reports at the level of managers in the company.

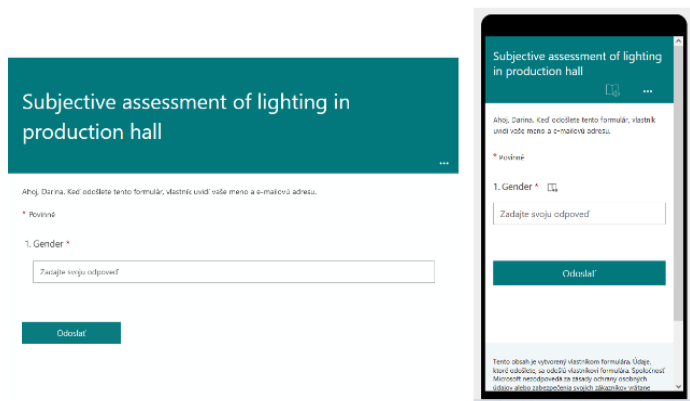


Figure 5. Overview of Microsoft form assessment creation (Microsoft forms, 2022).

The Formstack platform, which provides a wide range of data processing options, is often used in the industry to comprehensively cover the needs of the implemented assessments, but only a limited version is available free of charge. However, the disadvantage of this tool lies in the language interface, which is limited to English. However, this shortcoming is balanced by compatibility for each platform and by creating real-time analyzes of the data collected.

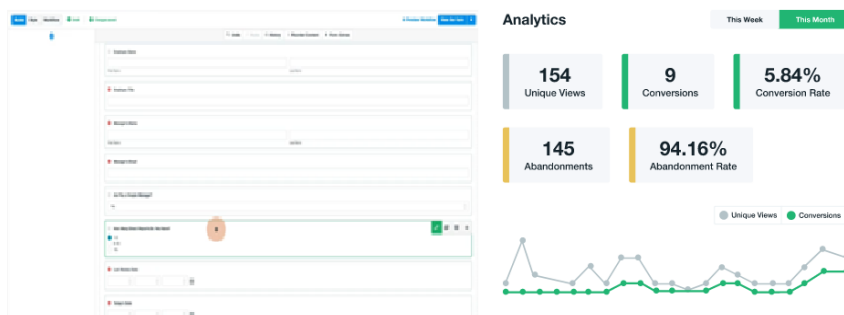


Figure 6. Overview of Formstack assessment creation (Formstack, 2022).

CONCLUSIONS

Digitization is a phenomenon of today's society in every sphere of life. Within the industry, it is constantly improving day by day, whether it is digital support for logistic, warehouse, assembly, production or administrative processes and systems. In the field of industrial ergonomics, the implementation of digital elements is expanding at a slower rate, while there are still many areas in ergonomic assessment that can be digitized. The presented article was focused on the presentation of another of the possibilities of digitization, specifically focusing on the subjective assessment of lighting in production halls. In its main part, it provides an overview of digital tools that are easily implemented in the production process and provide opportunities to assess lighting comfort quickly and effectively subjectively in the workplace. The subject of further research is the creation of a comprehensive digital tool with the support of online data collection and evaluation over time.

ACKNOWLEDGEMENT

This article was supported by research grants VEGA 1/0431/21 and KEGA 018TUKE-4/2021.

LITERATURE

- Awasthi, S. (2020). What Is IOT (Internet Of Things). Retrieved April, 2, 2022, from <https://www.devopsschool.com/blog/what-is-iot-internet-of-things/>
- Breivold, H. P. (2017). Internet-of-things and cloud computing for smart industry: A systematic mapping study. In *Proceedings of 5th International Conference on Enterprise Systems (ES)*, (pp 299-304). IEEE.
- Chryssolouris, G., Mavrikios, D., Papakostas, N., Mourtzis, D., Michalos, G., & Georgoulas, K. (2009). Digital manufacturing: history, perspectives, and outlook. *Journal of Engineering Manufacture*, 223(5), 451-462.
- DeNardis, L. (2020). *The Internet in Everything*. In *The Internet in Everything*. Yale University Press.
- Formstack. (2022). Information from official website. Retrieved April, 2, 2022, from <https://www.formstack.com/>
- Gartner. (2022). Official web site information. Retrieved April, 2, 2022, from <https://www.gartner.com/en/information-technology/insights/internet-of-things>
- Google Workspace. (2022). Information from official website. Retrieved April, 2, 2022, from <https://workspace.google.com/products/forms/>
- Gorecky, D., Romer, D., & Kim, D. Y. (2019). Accelerating technological advancement and adoption of industry 4.0 technologies: smart-factory labs, digital capability centers and lighthouses networks. *International Congress and Conferences on Computational Design and Engineering*, 3, 1 - 4.
- Kirchmayer, J. (2018). Cloud computing a jeho využitie (nielen) v podnikateľskej praxi na Slovensku (Cloud computing and its use (not only) in business practice in Slovakia, Bratislava. *Agentura KiVa Bratislava*, 96.
- Kotianová, Z., & Glatz, J. (2018). Digitalizácia a s ňou súvisiace riziká (Digitization and related risks). Retrieved April, 2, 2022, from <https://www.engineering.sk/clanky2/stroje-a-technologie/26102-digitalizacia-a-s-nou-suvisiace-rizika>
- Microsoft forms. (2022). Information from official website. Retrieved April, 2, 2022, from <https://www.microsoft.com/sk-sk/microsoft-365/online-surveys-polls-quizzes>
- Pekarčíková, M., Trebuňa, P., & Markovič, J. (2015). Simulation as part of industrial practice. *Acta logistica*, 2(2), 5-8.
- Saniuk, S., Caganova, D., & Saniuk, A. (2021). Knowledge and Skills of Industrial Employees and Managerial Staff for the Industry 4.0 Implementation. *Mobile Networks and Applications*, 1-11.
- The Ministry of Economy of the Slovak Republic. (2022). The concept of smart industry for Slovakia. Retrieved April, 2, 2022, from <http://digieast.rpicpo.sk/sub/digieast/files/koncepcia-inteligentneho-priemyslu-pre-slovensko.pdf>

PREDICTION OF TIME-SERIES USING TIME-DELAY NEURAL NETWORK ON THE EXAMPLE OF TOTAL ENERGY LOAD

Luka Latinović, Vladimir Tomašević

University Union - Nikola Tesla, School of Engineering Management, Bulevar vojvode Mišića 43,
11000 Belgrade, Serbia, luka.latinovic@fim.rs

ABSTRACT

Predicting the total energy load is extremely important for all elements of the energy system for a number of reasons. This is even more pronounced when energy system includes a significant number of volatile renewable sources. This paper examines the ability of the Time-Delay Neural Network model to predict total energy load, on an hourly basis, using real-world data from Spain. The neural network was created, trained and tested in Neurosolutions 5.0 software. The dataset was obtained from Kaggle database and consists of 35,000 real-world hourly total energy load records from Spain. The results showed a high degree of linear correlation (0.975) between the observed and predicted values with satisfactory Relative Mean-absolute-error (1.239%), and relative Root-mean-square error (1.626%) values. Based on the results, TDNN model emerged as a promising method for both energy load prediction, and time-series prediction.

Keywords: TDNN, prediction, time-series, machine learning, total energy load.

INTRODUCTION

The complexity, dynamics, and nonlinearity of energy systems, regardless the scale, make them in great demand for modelling techniques. An accurate energy load prediction is of paramount importance to an energy system, especially in a situation where more and more renewable energy sources are included, characterised by the volatility of the production (Latinović, & Tomašević, 2022). Various methods have been used in the past to carry out the short-term energy load prediction task (Zhang, Wei, Li, Tan, & Zhou, 2018). There are mainly two sets of literature that are highly relevant to this work. The first one is energy load data analysis (Kermanshahi, & Iwamiya, 2002; Amarasinghe, Marino, & Manic, 2017; Dagdougui, Bagheri, Le, & Dessaint, 2019), and the other is time-series data analysis. Regarding the time-series prediction horizon, majority of research deal with the predictions on yearly or daily level, while the most common methods are based on neural networks (Šebalj, Mesarić, & Dujak, 2019; Janićijević, Petrović, & Stefanović, 2020; Šebalj, Mesarić, & Pap, 2021; Latinović, 2021). A review on neural networks as time-series prediction method shows that neural networks do represent the prediction problem mainstream (Latinović, & Gerasimović, 2021). However, the majority of research examine Recurrent Neural Networks (RNN) (Badii, Nesi, & Paoli, 2018; Camero, Toutouh, Stolfi, & Alba, 2018; Latinović, & Gerasimović, 2021) while a relatively small number is involved in Time-Delay Neural Network (TDNN) research. Nevertheless, TDNN are less resource intensive and in theory easier to train than RNN (Latinović, 2021). Moreover, several research papers showed promising TDNN prediction results such as the one from Weigend & Gershenfeld, (1993), Jha & Sinha (2014), Rafsanjani & Samareh (2016), and Latinović & Burshaid Al Dhaheri (2022). All of the papers showed that TDNN have satisfactory results in solving time-series prediction problem, such is the energy load prediction. Thus, the basic research problem this paper deals with is: is it possible to predict, with the satisfactory accuracy, total energy load on hourly base by TDNN model based only on historical data? The dataset used in this research was obtained from the Kaggle database. It consists of real-world hourly total energy load data from Spain. This article is organised as follows: Section 2 describes methods i.e., course of the research and experimental design; Results are presented in Section 3, while the discussion and conclusion are given at the Sections 4, and 5 respectively.

METHODS

Course of the research

The research was conducted in several consecutive stages as follows:

- The working dataset was created by modifying downloaded Kaggle datasets. Time and total energy load data were left while unnecessary data were removed. Date-time-hour column was divided into three columns (month, day, hour);
- In Neurosolutions for Excel, a table .xlsx file was created by tagging columns and rows as input and desired, and training, cross-validation, and testing, respectively;
- Neural network model was created by heuristically choosing architecture, topology and hyper-parameters such as number of hidden layers and neurons, learning rule and rate, and activation functions. Finally, appropriate performance metrics were chosen.
- Neural network model was trained, tested and evaluated.

The neural network model was created using the Neurosolutions 5.0 software. It is a collection of machine learning algorithms that includes methods for the main data mining problems: regression, classification, and clustering, association rules, and attribute selection.

Experimental design

Time-delay Neural Networks

Time-Delay Neural Networks represent a popular method for time-series prediction (Molina, Liang, Harley, & Venayagamoorthy, 2011; Jha, & Sinha, 2014; Gullapalli, 2018; Kalantari Khandani, & Mikhael, 2021). Past observations of a variable serve as input data, which is used to perform one-step ahead prediction. Assuming $\hat{y}(k+1)$ is the output from TDNN, it can be calculated as follows:

$$\hat{y}(k+1) = f(W_x \times [x(k) \cdot x(k-1) \dots x(k-d)]^T + b_1) \times W_y + b_2 \quad (1)$$

where W_x and W_y are weight vectors, b_1 and b_2 represents bias value, d denotes the time delays applied to input vector $x(k)$, and f represents the activation function. TDNN will only have feed-forward connections. The TDNN modelled in this research (Figure 1) was built with three (3) input processing elements (PE's), one (1) output unit and one (1) hidden layer with eight (8) PE's. Both the hidden and output layer uses the Levenberg-Marquardt learning rule with tanh (hyperbolic tangent) activation function described below. A tap delay line represents the input vector with current and past time steps and a tapped delay represents number of samples or delay between successive taps. This model uses three (3) time delay inputs with a tapped delay of one (1). Weights vary during the training process to minimize the error and best weights are saved.

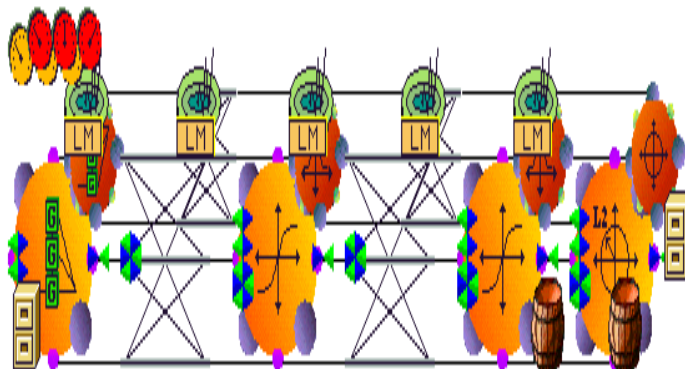


Figure 1. Neurosolutions 5 graphical representation of the experimental TDNN model

Levenberg-Marquardt Learning Algorithm (LMA)

An important step during the training process is the optimization of network parameters such as weights based on the input-output sets being trained on the neural network (Diaz, Fokoue-Nkoutche, Nannicini, & Samulowitz, 2017). There are various learning rules such as

backpropagation algorithm, Momentum etc. in the time-series prediction. However, Levenberg-Marquardt algorithm (LMA) emerged as quite successful and efficient learning rule, well known for minimizing the mean square error (MSE) of the network (Kaveh, Duc Bui, & Rutschmann, 2017; Mammadli, 2017; Gullapalli, 2018; Qiao et al., 2018). It determines the best direction to move weights so as to minimize the error.

Tanh transfer/activation function

The hyperbolic tangent function maps the range of each neuron in the layer to between -1 to +1. This allows the network to apply a value to the node (negative) instead of node not having to fire at all. This provides network ability to make soft decisions. Tanh transfer function mathematical equation (2) is given as follows:

$$\tanh(x) = \frac{(1 - e^{-2x})}{(1 + e^{-2x})} \quad (2)$$

The Tanh transfer function is able to overcome several issues of the sigmoid function, most importantly that a larger input gives almost zero output, preventing the next nodes from learning (Menon, Mehrotra, Mohan, & Ranka, 1996). In the case of hyperbolic tangent function, -1 is given for negative values, allowing the subsequent nodes to learn from it. TDNN used in this research uses the Tanh as the activation function that adds a bias variance of 0.5 to each neuron in the hidden and output layer.

Training and testing the model

Finally, in order to make the results comparable to results from research, and based on good practices and guidelines from other authors (Latinović, & Gerasimović, 2021; Latinović, & Burshaid Al Dhaheri, 2022), the TDNN model was trained through 1000 epochs, with enabled cross-validation. Out of a total of 35,000 records in the dataset, the training set consisted of 60% of the records (21,000), while the cross-validation set consisted of the 30% of the records (10,500). Ten percent (3500) of the records were left out of the training process in order to be used for the testing purposes.

RESULTS

Standardised metrics were used, namely Mean squared error (MSE), Root-mean-square-error (RMSE), Mean absolute error (MAE), Minimum absolute error (Min Abs Err.), Maximum absolute error (Max Abs Err), and Pearson correlation coefficient (r). The results of the TDNN test are summarised in the Table 1, with the corresponding metric calculation formulae:

Table 1. TDNN model test results.

Performance		Value
MSE	$MSE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2$	238412.864
RMSE	$RMSE = \sqrt{MSE}$	488.275
MAE	$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i - \hat{Y}_i $	363.877
Min Abs Err		0
Max Abs Err		1644
r	$r = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2 \sum (y_i - \bar{y})^2}}$	0.975

where i is a natural number variable, n is number of data points, Y_i is the actual observation of time-series, $\hat{Y}_i$ is the corresponding predicted value of time-series. The average hourly observed total energy load value of the test sample (3500 records) was 30019.96 units, while the average total energy load of the whole dataset was 28696.940 units. If the result were to be viewed as relative rather than as absolute values, and if the average value of the test sample were to be taken as the reference, then the results would be as in the Table 2.

Table 2. Relative values of the main TDNN model performance indicators.

Performance	Value
RMSE	1.626%
Relative MAE	1.239%
Max Abs Error	5.476%

DISCUSSION

The results show very high linear correlation (r) of 0.97524 between observed and predicted values, as shown in the Figure 2. This speaks in favour of the fact that TDNN model was being able to adapt with great precision to the observed values of the data set. Moreover, RMSE value of 488.275, and MAE value of 363.877 could be regarded as satisfactory. Within these values however, max. absolute error of 1644 (5.476%) would not necessarily be considered satisfactory, depending on the context of the energy system where prediction is being conducted.

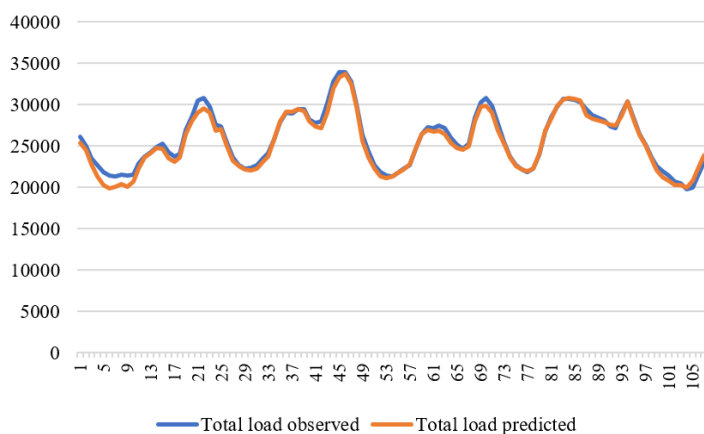


Figure 2. Difference of the predicted and observed values on the test subset.

Interestingly, in the previous research by authors Latinović & Burshaid Al Dhaheri (2022), almost the same TDNN model was experimentally tested, on the same data set. The difference was that, instead of the total energy load, natural gas (NG) consumption data were used. In the experiment, the model was trained to predict NG consumption values based only on historical hourly NG consumption data. However, the obtained results in terms of MAE and RMSE were not satisfactory and authors concluded that it was necessary to induce additional predictors (Latinović & Burshaid Al Dhaheri, 2022). Nevertheless, this difference in the quality of the results of the identical model on two different subsets of the data set can be explained by different characteristics and contexts of the subsets. The total energy load largely depends on the substantially slowly changing average consumption depending on the working time of the industry and the day / night consumption cycle etc., while NG consumption is a representative of an individual resource that can be a substitute for other energy sources when needed, which making the prediction more difficult.

CONCLUSIONS

Considering the proliferation of renewables and the growing complexity of energy systems with the volatility of energy generation and demand, this topic is increasingly relevant, especially in Serbia, where renewable energy sources are expanding. This paper examined a TDNN in energy load prediction using only one predictor, historical total energy load data. A final qualitative assessment of the results under operating conditions cannot be given without taking into account the specific conditions of the given system such as the number of energy production plants, their energy potential, etc. Still, it can be safely concluded that, within the time-series prediction problem, the results in terms of linear correlation, MAE, and RMSE could be regarded as satisfactory. The issue of the maximum absolute error remains. Given the only one predictor used for the prediction, namely historical total energy load data, TDNN showed promising results in both energy load prediction, and generally as a time-series prediction method.

LITERATURE

- Amarasinghe, K., Marino, D. L., & Manic, M. (2017). *Deep neural networks for energy load forecasting. 2017 IEEE 26th International Symposium on Industrial Electronics (ISIE)*.
- Badii, C., Nesi, P., & Paoli, I. (2018). Predicting available parking slots on critical and regular services by exploiting a range of open data. *IEEE Access*, 6, 44059-44071.
- Camero, A., Toutouh, J., Stolfi, D. H., & Alba, E. (2018). Evolutionary Deep Learning for Car Park Occupancy Prediction in Smart Cities. *Learning and Intelligent Optimization*, 386–401.
- Dagdougui, H., Bagheri, F., Le, H., & Dessaint, L. (2019). Neural Network Model for Short-term and Very-short-term Load forecasting in District Buildings. *Energy and Buildings*, 109408.
- Diaz, G. I., Fokoue-Nkoutche, A., Nannicini, G., & Samulowitz, H. (2017). An effective algorithm for hyperparameter optimization of neural networks. *IBM Journal of Research and Development*, 61(4/5), 9:1–9:11.
- Gullapalli, S. (2018). Learning to predict cryptocurrency price using artificial neural network models of time series. Retrieved February 10, 2022, from <https://krex.k-state.edu/dspace/handle/2097/38867>
- Janićijević, S., Petrović, Đ., & Stefanović, M. (2020). Sales prediction on e-commerce platform, by using data mining model. *Serbian Journal of Engineering Management*, 5(2), 60-76.
- Jha, G. K., & Sinha, K. (2014). Time-delay neural networks for time series prediction: An application to the monthly wholesale price of oilseeds in India. *Neural Computing and Applications*, 24(3–4).
- Kalantari Khandani, M., & Mikhael, W. B. (2021). Effect of Sparse Representation of Time Series Data on Learning Rate of Time-Delay Neural Networks. *Circuits, Systems, and Signal Processing*, 40(6).
- Kaveh, K., Duc Bui, M., & Rutschmann, P. (2017). A comparative study of three different learning algorithms applied to ANFIS for predicting daily suspended sediment concentration. *International Journal of Sediment Research*, 32(3).
- Kermanshahi, B., & Iwamiya, H. (2002). Up to year 2020 load forecasting using neural nets. *International Journal of Electrical Power & Energy Systems*, 24(9), 789–797.
- Latinović, L. (2021). *Parking Occupancy Prediction by Recurrent Neural Network Model*. Master's thesis. School of Engineering Management, University Union – Nikola Tesla, Belgrade, Serbia.
- Latinović, L., & Gerasimović, M. (2021). *Parking occupancy prediction based on artificial neural networks*. University of Novo Mesto, Faculty of Economics and Informatics and University of Novo mesto Faculty of Business and Management Sciences.
- Latinović, L., & Tomašević, V. (2022). Rushing Towards Renewables in Serbia – Energy and Environmental Security, and Economic Implications. In *Proceedins 15th Annual International Scientific Conference*. Matej Bel University in Banská Bystrica, Slovakia.
- Latinović, L., & Burshaid Al Dhaheri, M., S. (2022). Prediction of Hourly Natural Gas Consumption Using Time Delay Neural Networks. In *Proceedings IV International Scientific*

and Professional Conference Circular and Bioeconomics – CIBEK 22. Belgrade: School of Engineering Management.

- Mammadli, S. (2017). Financial time series prediction using artificial neural network based on Levenberg-Marquardt algorithm. *Procedia Computer Science*, 120.
- Menon, A., Mehrotra, K., Mohan, C. K., & Ranka, S. (1996). Characterization of a Class of Sigmoid Functions with Applications to Neural Networks. *Neural Networks*, 9(5), 819–835.
- Molina, D., Liang, J., Harley, R., & Venayagamoorthy, G. K. (2011). Comparison of TDNN and RNN performances for neuro-identification on small to medium-sized power systems. In *Proceedings 2011 IEEE Symposium on Computational Intelligence Applications In Smart Grid (CIASG)*.
- Qiao, J., Wang, L., Yang, C., & Gu, K. (2018). Adaptive Levenberg-Marquardt Algorithm Based Echo State Network for Chaotic Time Series Prediction. *IEEE Access*, 6.
- Rafsanjani, M. K., & Samareh, M. (2016). Chaotic time series prediction by artificial neural networks. *Journal of Computational Methods in Sciences and Engineering*, 16(3), 599–615.
- Šebalj, D., Mesarić, J., & Dujak, D. (2019). Analysis of methods and techniques for prediction of natural gas consumption: A literature review. *Journal of Information and Organizational Sciences*, 43(1).
- Šebalj, D., Mesarić, J., & Pap, A. (2021). Prediction of Natural Gas Consumption by Neural Networks. In *Proceedings Economic and Social Development*, 248-258.
- Weigend, A. S., & Gershenfeld, N. A. (1993). Results of the time series prediction competition at the Santa Fe Institute. In *Proceedings IEEE International Conference on Neural Networks*.
- Zhang, J., Wei, Y.-M., Li, D., Tan, Z., & Zhou, J. (2018). Short term electricity load forecasting using a hybrid model. *Energy*, 158, 774–781.

NETWORK AND PORT SCANNER - A TOOL FOR GOOD OR BAD

Predrag Pecev^{1,2}, Anita Milosavljević³

¹University of Novi Sad, iDEAlab, Dr Ilije Đuričića 3, 21000 Novi Sad, Serbia,
predrag.pecev@gmail.com, predrag.pecev@uns.ac.rs

²Preschool Teacher Training and Business Informatics College of Applied Studies "Sirmium",
Zmaj Jovina 29, 22000 Sremska Mitrovica, Serbia

³University of Novi Sad, Technical faculty "Mihajlo Pupin", Đure Đakovića bb, 23000 Zrenjanin,
Serbia, anita.milosavljevic@hotmail.com

ABSTRACT

In this paper we examine and compare several custom-made implementations of a network and port scanner that are written in Python programming language as a part of a Information systems security course teaching material. Network scanning tools play an important role in network information gathering, which is the first step in penetration testing. First version of network and port scanner comes in two sub versions: for Windows and Linux operating systems, and a slightly modified version to address specifics of Android devices. Both varieties of first version use ping command to see if a device with a certain IP address will respond to them and then uses TCP sockets to scan range of ports on a device that responded. Second version of network and port scanner uses ARP Protocol to scan a network for connected devices and then uses TCP sockets to scan range of ports on a device that responded to broadcasted package. In the late section of this paper, we emphasize advantages, disadvantages, performances and ease of usage of previously mentioned implementations. We also discuss ethical dilemmas of using such tools from the aspect of security professionals, programmers, common computer users and IT students.

Keywords: network scanner, ports, TCP sockets, ARP, information gathering.

INTRODUCTION

Network and Port Scanner tool was developed out of several reasons. Mainly, we realized that we need such tool based on a couple of software development projects that required network information gathering. There are similar pieces of software such as Advanced IP Scanner, Angry IP Scanner, nmap etc., however we needed a tool with specific set of features that was platform independent and easily programmable/modable. Another reason for developing aforementioned piece of software is that the first author of this paper teaches a course on Information systems security and one of the topics that is covered by that course is network information gathering which is a first step in penetration testing. At first, developed software was in a form of basic, easy to understand Python scripts and in time it was upgraded to a tool as it stands today. Underlying reason for developing this tool is an everlasting desire for personal growth and a search for knowledge that drives any researcher.

We have chosen Python 3 as a programming language out of several reasons. First of all, Python is a script language and it runs quite fast. Also, it is cross platform therefore it runs on a large variety of operating systems such as Linux and Windows which are our prime target operating systems. It has great support in terms of available libraries and a community that is constantly growing. Python is a programming language that is easy to understand and therefore it is great for IT students which aligned with our second goal that is aimed towards making custom course teaching material. One of the "advantages" of Python as a programming language is that it is "free" of semicolons and curly braces and it that way diverges from a large variety of C-based syntax programming languages that can push away students in the early stages of grasping basic programming concepts. Developed software exists in two official versions, besides one unofficial initial version that consisted of several batch (Windows) and shell (Linux) scripts.

- scanning started at 5PM on 24th of May 2022.

When we inspect figure 1 in detail we can see the results of the scan. Scan has found seven devices within a scanned network. Given that we know what devices are connected to our network we can confirm that this method detected all of them. Within tested network topology router's address is 192.168.1.1., addresses of two PC's running Microsoft Windows are 192.168.1.113 and 192.168.1.150 while all other listed IP addresses are assigned to Android phones that are connected via wireless interface. Also since broadcast address 192.168.1.255 responded to ping command it is in a list of found devices but it is not an actual standalone computer on a network.

On figure 2 an output of a port scanner script is shown. Introductory data that can be seen from figure 2 are as follows:

- IP address of a computer being scanned for port is 192.168.1.150.
- Range of ports that is being scanned is 1 to 65535. By default, we use a value range of an unsigned short integer but it can be altered and specified via command line parameters.
- scanning started at 13:39 on 24th of May 2022.

When we inspect figure 2 we can see various open ports on a scanned device:

- Port 135 is commonly used for RPC (Remote Procedure Call), DCE endpoint resolution, Microsoft EPMAP (End Point Mapper).
- Port 139 is commonly used by NetBIOS Session Service.
- Port 445 is commonly used by a SMB which is a file sharing protocol. Initially it ran on NetBIOS and after Windows 2000 it started using port 445.
- Port 5357 is used by Microsoft Network Discovery.
- Port 5432 is used by PostgreSQL server.
- Port 7070 is used by AnyDesk.
- Ports 49664 to 49667 are local ports used by Task Scheduler, Spooler, EventLog, Skype etc.

Based on the analysis of available scanned ports it is clear that scanned device is a PC running a Windows operating system that has file sharing enabled and runs AnyDesk for remote desktop connection. Once we found out about Pydroid3, which is an IDE for Python3 that runs on Android devices, we have slightly modified previously mentioned scripts in order to facilitate proper dynamic hostname lookup. Rest of the scripts remained the same. Output of Network and Port scanner scripts that were run on an Android phone within a Pydroid3 IDE are shown on figure 3 and 4. There are slight differences in output having in mind that scripts are running on a different platform and that some devices were not online when network was scanned.

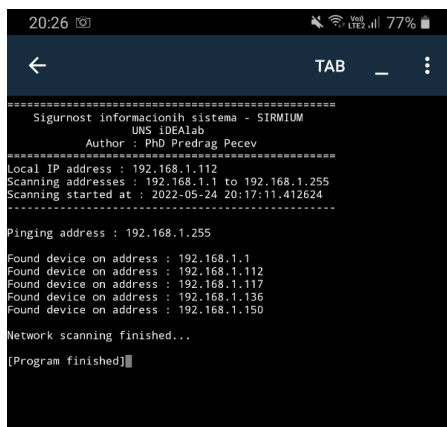


Figure 3. Network scanner – Android Version.

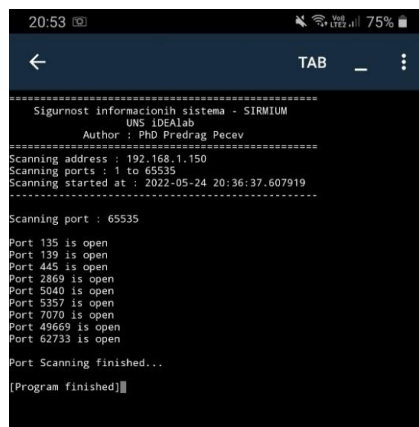


Figure 4. Network scanner – Android Version.

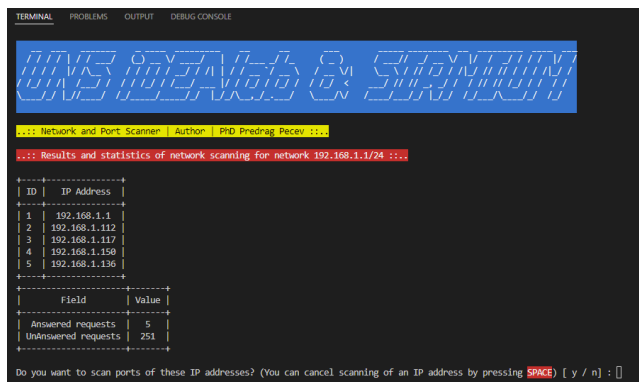
NETWORK AND PORT SCANNER – SECOND VERSION

In second version of our tool we decided to combine two scripts into one and provide more user friendly interface. This meant that we needed to use some Python graphical libraries that provide text coloring and text formatting for a CLI (Command Line Interface) application with emphasis on table formatting so we can have neatly stacked results. We used colorama, PrettyTable, termcolor and pyfiglet libraries to enhance standard command line experience. Therefore, interface of a second version is more user friendly compared to the first version.

Second version of a Network and Port Scanner provide more data about devices that where detected on the network. Compared to the first version additionally it provides:

- Information on MAC address and its vendors.
- Information on types of detected devices by noting that detected device is a router, phone, computer etc.
- Information on device name that was detected, mainly hostname / identifier.

Second version of developed tool has two stages. On figure 5 first stage of our tool is shown. At first stage network is scanned using ARP protocol and 256 requests are being broadcasted. In this particular case, five devices responded to broadcasted packages while there are 251 unanswered requests. Next, developed tool will ask should it proceed with port scanning for all listed devices. Port scanning on any device can be skipped by pressing Space key. Also, by default, only first 1000 are scanned, but that can be altered by specifying proper parameters values via command line.



```
TERMINAL  PROBLEMS  OUTPUT  DEBUG CONSOLE

...: Network and Port Scanner | Author | PhD Predrag Pecević ...:

...: Results and statistics of network scanning for network 192.168.1.1/24 ...:

+-----+-----+
| ID | IP Address |
+-----+-----+
| 1 | 192.168.1.1 |
| 2 | 192.168.1.112 |
| 3 | 192.168.1.117 |
| 4 | 192.168.1.158 |
| 5 | 192.168.1.136 |
+-----+-----+

+-----+-----+
| Field | Value |
+-----+-----+
| Answered requests | 5 |
| Unanswered requests | 251 |
+-----+-----+

Do you want to scan ports of these IP addresses? (You can cancel scanning of an IP address by pressing SPACE) [ y / n ] :
```

Figure 5. Network and Port scanner – Second version – First stage.

Figure 6 shows second stage of our tool and end results of network scanning. From figure 6 it can be seen that a user has not interrupted port scanning on any listed detected device and there are 3 mobile phones (Android, iPhone etc..) one computer, and one router connected to the scanned network.

Out of the data from NIC Vendor column it can be concluded that manufacturer of a router is TP-LINK and that manufacturers of detected phones are Samsung, Huawei and HiSense. Also manufacturer of NIC (Network Interface Card) for detected computer is ASUSTek indicating that this computer has an ASUS motherboard with integrated NIC by the same manufacturer.

Out of the data from Open Ports column it can be concluded that within port range of 1 to 1000 there are no open ports on phones that are connected to the network. Router has several open ports: 22 (SSH, SCP, SFTP), 53 (DNS – Domain Name Service), 80 (HTTP) and 443 (HTTPS) while scanned computer has open ports 135, 139 and 445 whose function was previously mentioned and discussed in this paper.

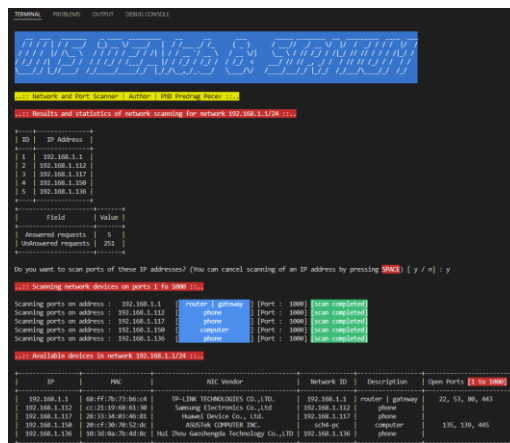


Figure 6. Network and Port scanner – Second version – Second stage.

Regarding network scanning we decided to use ARP (Address Resolution Protocol) to scan for devices on a network. ScaPy Python library provides various methods for packet manipulation and we found it to be very useful regarding our needs. Since we switched from using ping command to using ARP protocol, we have greatly decreased time that takes to scan the network. Using ARP protocol network is scanned within a couple of seconds, while using ping, it takes up to 2 minutes to scan all of the IP addresses in a network.

ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF DEVELOPED TOOLS

In current era, scripts written in Python present a clear advantage over many other solutions due to its accessibility across multiple platforms (as shown in this paper) and syntax readability which can lead towards various modifications and upgrades if the user wills it so. First version of our tool is written using only basic Python libraries thus making it quite easy and straightforward to run. Second version of our tool uses a lot of libraries to enhance user experience and speed up network scanning process thus it requires a bit of an expanded knowledge from a user in order to set it up properly, especially on Windows based operating systems. Having in mind what was previously said, using Python for presented task can be both an advantage and a disadvantage depending on the users standpoint level of knowledge.

As previously said first version relies on ping command that takes time to ping all computers on a network in order to discover them. Also ping command can be blocked via firewall thus rendering our tool unusable. Stated is a clear disadvantage but here we have a tradeoff between ease of access and performance. In a manner of speaking first version says : “I am slower than a second version, and I present less data, but I am easier to setup and run”.

Second version of our tool relies on ARP protocol and works well and fast with IPv4 addresses. However, there is a minor chance that this version of our tool will be rendered unusable if networks start using IPv6 addresses exclusively. NDP (Neighbor Discovery Protocol) is a protocol that will in time replace ARP thus rendering many ARP based attacks on the network obsolete. If networks keeps both ARP and NDP protocol then second version of our tool will still be viable, if not, we will rewrite it to incorporate NDP.

DISCUSSION

When we developed previously described tools we conducted a survey in a form of an interview and a survey. We surveyed Cyber security professionals, Programmers, Common computer users and IT students thus creating four focus groups. There where no mixing of participants between surveyed groups and groups where asked to give their opinions about presented tools and they where presented with an “ethical” dilemma of how they would use presented tools. Since network information gathering is a first step in penetration testing, respondents where asked if they would use obtained network information for good by patching

potential vulnerabilities, or they would use those potential vulnerabilities to do harm. With their responses they denoted themselves as a white, black or a gray hat.

Opinions of cyber security professionals and programmers where quite straightforward where each of them took a stand based on their area of expertise.

Comments from cyber security professionals where that created tools are quite good. Their opinion is that developed tools lack several minor features that they would like to see incorporated within a next version of our solution, but given the intended purpose of created tools they consider them to be highly functional. Programmers analyzed source code of developed tools and stated that system calls, error handling, data parsing and representation are done properly by following proper software patterns.

Opinions of Common computer users where various and mostly depending on their skill level and their general level of awareness of what is happening on the network. Here we present their answers categorized in five groups based on the contents of their responses:

- I do not know how to run this.
- I do not understand what this is used for.
- I do not need this.
- Those scripts are neat and useful, but not for me.
- Nice, so now, in theory, I can hack someone?

Getting an opinion of IT students was the most interesting part of the conducted survey. Their responses where various and mostly depending on their skill level and their general level of awareness of what is happening on the network. Here we present answers they gave categorized in six groups based on the contents of their responses:

- I do not understand this.
- I am not interested in this.
- Will this be on an exam?
- So now, when we know how to get IP addresses and detect open ports what can we do next?
- I am going to expand this script (second version)
- The script can be used in any computer network, right?

When we further analyzed opinions of aforementioned four groups, we noticed that there is an obvious difference in opinions between |Cyber security professionals and Programmers compared to opinions of Common computer users and IT students. Cyber security professionals and Programmers based their opinions from the standpoint of their respective professions and did an in-depth analysis of a presented tool which yielded some interesting advices that can be adopted as a valuable contribution to the developed of our tools. Common computer users and IT Students took a bit of a “relaxed” standpoint that was influenced by their current interests and needs.

When presented with an ethical dilemma of how will they use provided tools and data they obtain using them each group had some interesting opinions and answers.

Cyber security professionals had no ethical dilemmas whatsoever or there might be something they are not telling. They know exactly how the created tools work and what service they provide. They say that, should they use them, they would use them for good e.g. penetration testing to determine network vulnerabilities in order to sanitize them not to exploit them.

Programmers took a neutral stand regarding usage of created tools with slight tendencies towards usage for good since every programmer that produced any piece of software that dwells online wants its software as secure as possible.

Common computer users and IT students had various responses aligning with positive, negative and neutral outcomes. Some Common computer users had malevolent intention but most of them stated that they would use created tools for good (about 72%). Slight percentage of them where unsure (17%) while the rest where the “bad boys and girls”. Regarding answers that IT students provided 15% of them where unsure, 14% where the ones aligning with negative

outcomes while 71% where the “good boys and girls”. It is very interesting that ratios among given outcomes are very similar when comparing aforementioned groups.

CONCLUSIONS

Information is power – a statement well known and easily applicable regarding this topic. Given that created tools are intended to be used as an information gathering tools it is up to the user to decide how gathered data will be used. Created tools can provide valuable data for penetration testing specialists so they can patch up any potential vulnerabilities in network security, but it can also provide valuable information to a “black hat” that is up to no good. Emphasis of a decision is on the person using those tools and fortunately, so far, based on the conducted survey, the good guys are wining.

Regarding further development of a presented tool, we will most likely accept advices given by Cyber security professionals and expand our tools by adding suggested features. Also, since presented tool is a part of Information systems security course teaching material, a part of second version of our tool was expanded on and integrated as a part of a Python script that runs ARP Spoofing / ARP Poisoning attack, also shown in aforementioned course. Everything shown as a part of course on Information systems security was done for educational purposes only and it was done on a local network that I own without any malicious intent.

LITERATURE

- Ahmed, N., Khalib, Z. I., Ghossoon, W. M., Ahmed, R. B., Sudin, S., & Asi, S. M. (2008). Embedded Port Scanner (EPSS) System using linux and Single Board Computer. *In Proceedings International Conference on Electronic Design* (pp 1 – 5).
- Anand, T., Waghela, Y., & Varghese, K. (2011). A scalable network port scan detection system on FPGA. *In Proceedings International Conference on Field-Programmable Technology* (pp 1 - 8).
- Arzhakov, A. V., & Silnov, D. S. (2017). Architecture of multithreaded network scanner. *In Proceedings 18th International Conference of Young Specialists on Micro/Nanotechnologies and Electron Devices (EDM)* (pp 43 - 45).
- Bhuyan, M. H., Bhattacharyya, D. K., & Kalita, J. K. (2011). Surveying Port Scans and Their Detection Methodologies. *The Computer Journal* , 54(10), 1565 - 1581.
- Chikohora, E., & Mogomeli, L. (2021). A Study on the Impact of Network Vulnerability Scanners on Network Security. *In Proceedings 3rd International Multidisciplinary Information Technology and Engineering Conference (IMITEC)* (pp. 1 - 4).
- Ivanov, A. A., Ryzhkov, A. K., Safronov , B. A., Voloshin, A. A., & Usachev, S. S. (2021). Development Of A Mobile Network Scanner Of Information Flows With Support For Protocols Of The IEC 61850 Standard. *In Proceedings 4th International Youth Scientific and Technical Conference on Relay Protection and Automation (RPA)* (pp 1 - 7).
- Kiggundu, J. (2019). Advanced considerations for defensive cyber products with regards to network security and enterprise integration capabilities. *In Proceedings IEEE Integrated STEM Education Conference (ISEC)*.
- Kocher, J. E., & Gilliam, D. P. (2005). Self port scanning tool: providing a more secure computing environment through the use of proactive port scanning. *In Proceedings 14th IEEE International Workshops on Enabling Technologies: Infrastructure for Collaborative Enterprise (WETICE'05)* (pp 139 - 143).
- Niedermaier, M., Fischer, F., Merli, D., & Sigl, G. (2019). Network Scanning and Mapping for IIoT Edge Node Device Security. *In Proceedings International Conference on Applied Electronics (AE)* (pp 111 - 116).
- Pattanavichai, S. (2017). Comparison for network security scanner tools between GFI LanGuard and Microsoft Baseline Security Analyzer (MBSA). *In Proceedings 15th International Conference on ICT and Knowledge Engineering (ICT&KE)* (pp 85 - 91).
- Skaggs, B., Blackburn, B., Manes, G., & Sheno, S. (2002). Network vulnerability analysis. *In Proceedings 45th Midwest Symposium on Circuits and Systems, 2002. MWSCAS-2002*.

DATA PROCESSING IN ORIGIN – ANALYSIS OF TEXTILE FABRIC AND STITCHES STRENGTH

Predrag Pecev^{1,2} Anita Milosavljević³

¹University of Novi Sad, iDEAlab, Dr Ilije Đuričića 3, 21000 Novi Sad, Serbia,
predrag.pecev@uns.ac.rs, predrag.pecev@gmail.com

²Preschool Teacher Training and Business Informatics College of Applied Studies "Sirmium",
Zmaj Jovina 29, 22000 Sremska Mitrovica, Serbia

³University of Novi Sad, Technical faculty "Mihajlo Pupin", Đure Đakovića bb, 23000 Zrenjanin,
Serbia, anita.milosavljevic@hotmail.com

ABSTRACT

This paper describes how we automated data processing for over 2000 fabric samples that were ripped using MESDAN-LAB tensile Strength Tester in order to determine their respective yielding points. Yield point is defined as a point where a sample start to tear and is presented as an ordered pair of two values. First value represents force that was applied to a sample in order for it to start tearing, while the second tracked value represents elongation in which sample started to tear under the previously mentioned applied force. Several tools and development environments where used in order to automate required data processing that consists of three major parts: preprocessing, processing and postprocessing. One C# console application was written for pre and post data processing, and one Python script was written in order to send preprocessed data to Origin 2021 software for batch processing. Processed data can be further analyzed by hand or through some data analysis and correlation software such as RapidMiner. This paper does not present results and conclusions of the conducted textile samples analysis and focuses solely on the created data processing workflow. Presented workflow can be used as a template for various similar research in textile sciences.

Keywords: Origin, data processing, tensile strength testing, Python, C#.

INTRODUCTION

Origin Processor with pre and post processing was developed out of several reasons. Primary reason was to automatize processing of data that was gathered during a conducted research and to create an automation pattern that we will use in the further research. Created automation pattern is designed to be flexible enough so it can be used in any research regarding tensile strength testing, elongation testing etc. Also, developed automation pattern can be modified and expanded on. Main data processing is done using Origin 2021 software with custom defined analysis template, while developed tools provide processes that are needed in preprocessing and postprocessing phase.

Developed automation pattern is used as a tool in a research whose goal is to analyze textile fabric and stitches strength. Over 2000 textile fabric samples were torn using MESDAN-LAB tensile Strength Tester in order to determine their respective yielding points. Yield point is defined as a point where a sample start to tear and is presented as an ordered pair of two values. First value represents force that was applied to a sample in order for it to start tearing, while the second tracked value represents elongation in which sample started to tear under the previously mentioned applied force. For each torn sample a textual files in CSV (Comma Separated Values) files was generated, and those files are imported into developed Origin Preprocessor. In this paper we will not provide details regarding the goals and results of a research that developed preprocessor was created for, but in later sections of this paper we will provide basic information on the structure of data output that MESDAN-LAB tensile Strength Tester provides as well as our workflow process depicting how we process data in a search for a yield point of a particular sample.

Based on the structure of data that we had to process we have selected set of technologies and software that we used for creating aforementioned automation pattern. Having in mind that all of the gathered data is stored within textual files in CSV (Comma Separated Values) files, and that working with Excel spreadsheets is mandatory, we have chosen to develop Origin Pre and Post processor in a form of a console (command line) application written in C# programming language using Microsoft Visual Studio 2019. Due to previous good experiences with EPPlus Spreadsheet library, the very same was chosen to handle *.csv and *.xlsx files processing.

In order to programmatically automate batch processing in Origin 2021 we have chosen Python3 programming language since support for Python3 was added to Origin software in version of 2021. and its API (Application Programming Interface) can be obtained via PIP. As previously mentioned main data processing is done via Origin 2021. Origin 2021 software is a proprietary computer program for interactive scientific graphing and data analysis. It is produced by OriginLab Corporation, and runs on Microsoft Windows. It has inspired several platform-independent open-source clones and alternatives like LabPlot and SciDAVis. It is often compared to IBM's SPSS.

RELATED WORK

OriginLab Origin software is used in various projects for data processing and data visualization. We have found several papers from various scientific fields that state that Origin software has been used to process and/or visualize presented data. However, based on our experience, it seems that papers such as ours, depicting automatization of data processing using Origin software in combination with other tools, are quite scarce. This can be due to the usage of some other data processing and data visualization software or due to the nature of scientific field to whom the research belongs to. Works of (Rogale, Ujević, Rogale, & Hrastinski, 2011; Barbulov - Popov, Petrović, Ćirković, & Savić, 2011; Barbulov - Popov, Petrović, Reljić, & Savić, 2009; Barbulov - Popov, Petrović, Stepanović, & Savić, 2010; Barbulov - Popov, Petrović, Reljić, & Šehović, 2009; Barbulov - Popov, Petrović, Stepanović, & Reljić, 2009; Petrović, Stojiljković, Božović, & Barbulov - Popov, 2005; Midha & Mukhopadhyay, 2009; Gurarda & Meric, 2005; Barbulov - Popov, Ćirković, Stepanović, & Reljić, 2012; Barbulov - Popov, Ćirković, & Stepanović, 2012) depict usage of Origin software in analysis of various aspects textile fabric and seam strength and describe parts of workflow that we use in our analysis template. However, mentioned papers do not present any higher level of automatization besides batch processing option that Origin software provides. Some of previously mentioned papers do not use batch processing or they have not stated it clearly. In some cases they use some other software in their analysis but maintain workflow very similar to ours.

RAW DATA AND FIRST PHASE PROCESSING

Data for each tearing sample consists of 5 tensile strength measurement records over one type of sample. Simply put, a textile fabric sample with specific features is replicated 5 times, and each replicated sample is stretched and torn using MESDAN-LAB tensile Strength Tester. Figure 1 shows aforementioned device.



Figure 1. MESDAN-LAB tensile Strength Tester (TENSO-LAB).

Data for each measurement record is an array of integer values that shows how applied force changes while sample textile fabric is being stretched and inevitably torn. While sample is being stretched elongation of that sample is also being recorded. Elongation is a floating point value. Based on those records we create one average approximated textile fabric tearing data that represents that sample. We are interested in elongation and applied force values up to the tearing point (highest applied force). Values behind that point are ignored.

Figure 2 shows contents of a textual file with CSV structure that contains measurement records for one sample that is formed and outputted by MESDAN-LAB tensile Strength Tester. First column contains elongation values and it is followed by five columns each containing applied force values for each replicated torn sample. Files containing aforementioned data are stored within specially named directories that consists of indicators that point out values of specific features of torn textile fabric sample.

1	Elong. [%]	Warp - Strength [N] (1)	Warp - Strength [N] (2)	Warp - Strength [N] (3)	Warp - Strength [N] (4)	Warp - Strength [N] (5)
2	0.000	3	3	3	3	3
3	0.149	3	3	3	3	3
4	0.298	3	3	4	4	4
5	0.447	4	4	4	4	4
6	0.596	4	5	4	5	5
7	0.746	5	5	5	5	5
8	0.895	5	5	6	6	6
9	1.044	6	6	7	7	7
10	1.193	7	7	8	8	8
11	1.342	7	8	8	8	8
12	1.491	8	8	9	9	9
13	1.640	9	9	10	11	10
14	1.789	10	10	11	12	11
15	1.938	11	11	12	13	11

Figure 2. Contents of a MESDAN-LAB tensile Strength Tester file output.

Goal of the first phase is to create templated Microsoft Excel (*.xlsx) files for each aforementioned textual file. Microsoft Excel files are created by invoking developed Origin Preprocessor via created batch file shown in figure 3.

```

1 @echo off
2 TITLE Origin Preprocessor - Generate Excel Files
3 echo ...: Generate Excel Files :...
4 :: --gef - Generate Excel Files - 2 arguments
5 :: argument 1 : Path to directory with data
6 :: argument 2 : find peaks - true / false
7 origin-preprocessor.exe --gef "E:\\for_analysis\\DATA" "true"
8 echo ...: Completed :...
9 pause

```

Figure 3. Origin Preprocessor – Generate Excel Files – Batch file.

From figure 3 it can be seen that Origin Preprocessor is invoked by passing parameter “--gef” meaning Generate Excel Files with parameters denoting path to directory that contains previously mentioned textual files and a boolean value that indicates if Origin Preprocessor should find peaks of average approximate textile fabric tearing data automatically using developed algorithm, or should it be left for the user to do it manually.

Created Microsoft Excel file has two tabs. Second tab, shown in figure 4, contains neatly formatted data from a textual file and average approximate textile fabric tearing data that is calculated out of previously mentioned data. We form one average approximated textile fabric tearing data since we want to display general properties of a tested textile fabric sample from 5 tensile strength measurement records. First tab, shown in figure 5, contains summary data that shows maximum applied force of an average approximated textile fabric tearing data out of five replicated samples, and measured values for elongation and applied force that are closest to aforementioned maximum applied force. In rare cases difference between maximum applied force and closest measured applied force differ in values above 3N (Newtons) and it is common for those values to either differ in values between 1 and 3N (which is negligible) or not to differ at all. Summary tab also contains placeholders denoted via label Processed for yield point values that will be obtained through batch data processing in Origin 2021 and updated in postprocessing phase. Simply put, yield point denoted with Processed tag represents a point where textile fabric sample

starts to tear, and yield point denoted with Measured tag represents a point where textile fabric sample is torn.

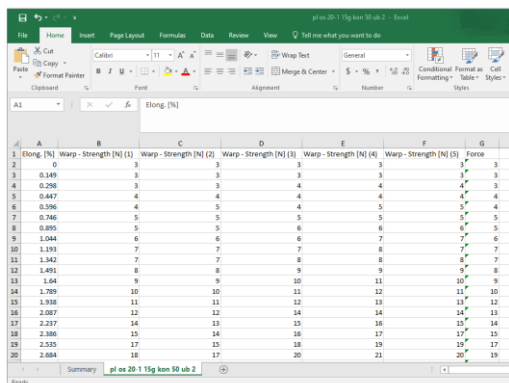


Figure 4. Data of a generated Excel file.

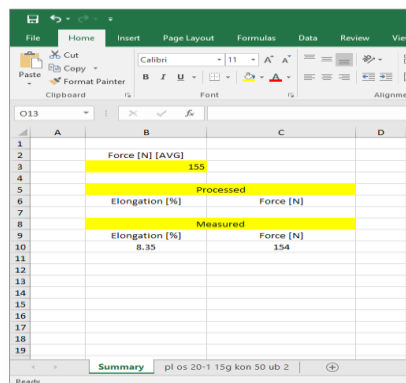


Figure 5. Summary of a generated Excel file.

SECOND PHASE PREPROCESSING

In second phase of preprocessing, based on generated Microsoft Excel files from first phase of preprocessing, we generate CSV files that contain data representing average approximate textile fabric tearing data that is to be batch processed using Origin 2021 software. We create aforementioned CSV files by invoking developed Origin Preprocessor via created batch file shown in figure 6.

```
1 @echo off
2 TITLE Origin Preprocessor - Generate CSV Files
3 echo ...:: Generate CSV Files ::...
4 :: --gcf - Generate CSV Files - 2 arguments
5 :: argument 1 : Path to directory with data
6 :: argument 2 : find peaks - true / false
7 origin-preprocesor.exe --gcf "E:\\for_analysis\\DATA" "true"
8 echo ...:: Completed ::...
9 pause
```

Figure 6. Origin Preprocessor – Generate CSV Files – Batch file.

From figure 6 it can be seen that Origin Preprocessor is invoked by passing parameter “--gcf” meaning Generate CSV Files with parameters denoting path to directory that contains previously mentioned Microsoft Excel files and a boolean value that indicates if Origin Preprocessor should find peaks of average approximate textile fabric tearing data automatically using developed algorithm, or should it be left for the user to do it manually.

WHAT HAVE WE AUTOMATED?

Data from generated CSV file can be imported to Origin 2021 software manually by selecting Batch Processing dialog from File menu and selecting proper analysis template file as shown in figure 7.

Based on the imported data from CSV file, analysis template we defined creates a Scatter plot and then performs a Polynomial fit of highest available order which is this case 9th order. Out of generated Polynomial fit curve, we calculate 1st and 2nd derivative and then we seek for a maximum value (Peak Analyzer - Peak Centers) of a 1st derivative which represents a yield point value depicting elongation.

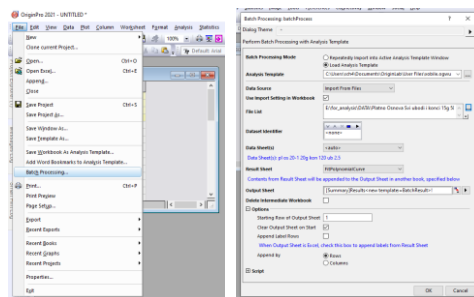


Figure 7. Accessing Batch Processing dialog selecting Analysis template and feeding it CSV data.

Based on calculated elongation value, we look for paired applied force value, and that is how we form a yield point for analyzed sample. Figure 8 shows content of a processed CSV file, while figure 9 shows results of a processed CSV file in Origin 2021 software.

Elongation	Force
0	0
0.149	3
0.298	3
0.447	4
0.596	4
0.746	5
0.895	5
1.044	6
1.193	7
1.342	7
1.491	8
1.64	9
1.789	10
1.938	12
2.087	13
2.237	14
2.386	15
2.535	17

Figure 8. CSV file.

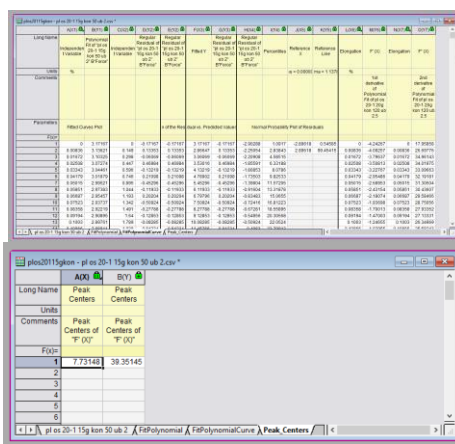


Figure 9. Results of Origin 2021 processing.

DATA PROCESSING IN ORIGIN – PYTHON SCRIPT

As shown in previous chapter of this paper, Origin 2021 software incorporates a feature that allows us to do batch processing. However, due to the quantity and file and folder structure of gathered data and some of the custom conditions we needed to apply regarding processing of previously mentioned data, we decided to use Python3 and Origin API that can be obtained via PIP to fully automate required data processing. Figure shows developed Python 3 script running in a PowerShell terminal within Microsoft Visual Studio Code IDE.

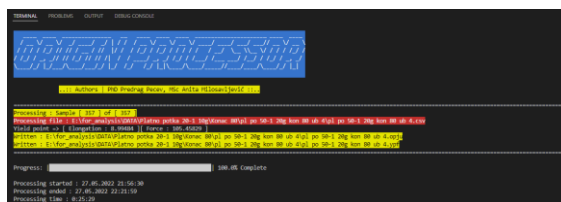


Figure 10. Data processing in Origin – Python script.

From figure 10 it can be seen that 357 data samples have been processed on 27th of May 2022, and aforementioned processing took around 25 minutes. During data processing name of CSV data file is displayed and calculated yield point is displayed. Once yield point is calculated, *.opju (Origin project file) containing all of the processed data is saved, and small *.yfp (Yield

Point File) containing calculated yield point in JSON format is created and saved. After data has been processed in Origin 2021 software using developed Python3 script, in each directory that contains initial textual file that was processed in the First phase of preprocessing, four additional files can be found as shown in figure 11.

Name	Ext	Size	Date	Attr
<DIR>			05/28/2022 17:36	
pl os 20-1 15g kon 50 ub 2	csv	586 b	05/28/2022 14:15	-a-
pl os 20-1 15g kon 50 ub 2	opju	207.9 k	05/28/2022 17:01	-a-
pl os 20-1 15g kon 50 ub 2	txt	1.7 k	12/01/2020 12:00	-a-
pl os 20-1 15g kon 50 ub 2	xlsx	9.7 k	05/28/2022 17:34	-a-
pl os 20-1 15g kon 50 ub 2	ypf	18 b	05/28/2022 17:01	-a-

Figure 11. Files used in data processing.

From figure 11 we can see that all of the files have the same file name, and different file extension. Files are named automatically based on the name of the folder they are stored in. As previously mentioned directories have specific names that consists of indicators that point out values of specific features of a torn textile fabric sample. Based of the name of file extension, purpose of all the files shown in figure 11 are:

- *.txt - MESDAN-LAB tensile Strength Tester output file that contains raw data of a sample that is to be processed.
- *.xlsx – File that contains neatly formatted data from *.txt file and average approximated textile fabric tearing data that represents that sample.
- *.csv – File that contains average approximated textile fabric tearing data in appropriate format so it can be imported into Origin 2021 and processed properly.
- *.opju - Origin project file containing all of the data that was processed in Origin 2021 software regarding one processed data sample.
- *.ypf – Yield Point file containing calculated yield point of processed data sample in JSON format.

FIRST PHASE POSTPROCESSING

Once main processing is done, in the first phase of postprocessing we update Microsoft Excel files that we generated in the first phase of preprocessing with data from yield point files. This is done by invoking developed Origin Postprocessor via created batch file shown in figure 12.

```
1 @echo off
2 TITLE Origin Postprocessor - Update Excel Files
3 echo ::: Update Excel Files :::
4 :: --uef - Update Excel Files - 1 argument
5 :: argument 1 : Path to directory with data
6 origin-preprocessor.exe --uef "E:\\for_analysis\\DATA"
7 echo ::: Completed :::
8 pause
```

Figure 12. Origin Postprocessor – Update Excel Files – Batch file.

	Force (N) (kN)	Elongation (%)
Point 1	114	114
Point 2	114	114

Figure 13. Updated Microsoft Excel file.

From figure 12 it can be seen that Origin Postprocessor is invoked by passing parameter “--uef” meaning Update Excel Files with parameters denoting path to directory that contains both previously mentioned Microsoft Excel files and yield point files. Figure 13 shows Microsoft Excel file with updated processed yield point values.

SECOND PHASE POSTPROCESSING

In second phase of postprocessing we create one large Microsoft Excel file that summarizes all of the data from first sheet of generated Microsoft Excel files that contain data of all of the raw and processed data samples. We create aforementioned Microsoft Excel files by invoking developed Origin Postprocessor via created batch file shown in figure 14.

```
1 @echo off
2 TITLE Origin Postprocessor - Update Summary File
3 echo :::: Update Summary File ::::
4 :: --usf - Update Summary File - 2 arguments
5 :: argument 1 : Path to directory with data
6 :: argument 2 : Path to xls file that will store data
7 origin-preprocessor.exe --usf "E:\\for_analysis\\DATA" "E:\\for_analysis\\OUTPUT\\generated_data.xls"
8 echo :::: Completed ::::
9 pause
```

Figure 14. Origin Postprocessor – Update Summary File – Batch file.

From figure 14 it can be seen that Origin Postprocessor is invoked by passing parameter “--usf” meaning Update Summary Files with parameters denoting path to directory that contains Microsoft Excel files that are to be summarized, and a path to a Microsoft Excel file where data from the aforementioned files is to be summarized and stored. Results of second phase postprocessing can be seen in figure 15.

[illegible]

Figure 15. Summary file that contains results of all of processed textile fabric samples.

As shown in figure 15 for each sample both Processed (textile fabric sample starts to tear) and Measured (textile fabric sample is torn) values of yield points are stored. Elongation is denoted EL [%] while applied force is denoted as Force [N]. Differences in elongation and applied force (denoted with Δ EL [%] and Δ Force [N]) between Processed and Measured yield points are also calculated and stored.

Legend of tracked parameters of textile fabric samples that where processed is as follows:

- Direction: Warp of Weft
- FWF – The fineness of the weft fabric
- ED - Existing density
- FT - The finesse of the thread
- Stitch (Seam) – Puncture width

CONCLUSIONS

Created tools provide functionality that we aimed for and can be used in a variety of projects that include tensile strength testing, elongation testing, tear testing etc. in various “material” industries, such as textile, cardboard, leather and many others.

Once we wrote both pre and post processor, we found out that there is excellent Python library for XLSX and CSV file creation and editing called *XlsxWriter*, so regarding further development our goal is to rewrite both pre and post processor using Python3 programming language and aforementioned library so we can make our automation pattern more user friendly for altering models and/or scripts in presented workflow. Compared to C#, it is well known that Python is easier to learn, read and write do to its syntax. Also, it is easier to set up a Python development / modding environment than to get familiarized with Microsoft Visual Studio and C# programming language. Once pre and post processor are rewritten they will be available on GitHub as an Open-Source project and then, based on users feedback, we will see how to further expand on and upgrade current workflow model and created automation pattern.

As a next goal in expanding the presented workflow we will incorporate support for integration with specialized data analysis and correlation software such as RapidMiner, Alteryx

etc. Having in mind in the final phase of the current workflow we store results from all of the processed data samples in one Microsoft Excel file, various analysis can be done within Microsoft Excel itself using CORREL function or Data Analysis Toolpak. However, but we think that previously mentioned approach will yield far more interesting results.

LITERATURE

- Barbulov Popov, D., Petrović, V., Reljić, M., & Savić, M. (2009). Uticaj vrste konca na jačinu šavova. In *Proceedings Tehnološki fakultet, Leskovac*, (pp 298 - 306). Leskovac, Serbia.
- Barbulov Popov, D., Petrović, V., Reljić, M., & Šehović, A. (2009). Uticaj gustine tkanina na jačinu šavova. *VIII Simpozijum: Savremene tehnologije i privredni razvoj – sa međunarodnim učešćem*. Leskovac, Serbia.
- Barbulov Popov, D., Petrović, V., Stepanović, J., & Reljić, M. (2009). Uticaj tkanine i konca na jačinu šavova. In *Proceedings “Energetska Efikasnost – 2009. – sa tematskom konferencijom: znanje, organizacija, finansije”*.
- Barbulov Popov, D., Petrović, V., Stepanović, J., & Savić, M. (2010). Analiza uticaja gustine uboda na jačinu šivenih šavova. In *Proceedings Međunarodni naučno-stručni skup: Efikasnost u privredi*. Zrenjanin.
- Barbulov Popov, D., Petrović, V., Ćirković, N., & Savić, M. (2011). Analiza uticaja tipa šivaćeg boda na jačinu šavova. *Tekstilna industrija*, 59(2), 21 - 26.
- Barbulov Popov, D., Ćirković, N., & Stepanović, J. (2012). The influence of stitch density and type of sewing thread on seam strength. *Tem Journal Technology, Education, Managment, Informatics, UIKTEN Association for Information Communication Technology Education and Science*, 1(2), 104 - 110.
- Barbulov Popov, D., Ćirković, N., Stepanović, J., & Reljić, M. (2012). TCe KnKlBsTs oII. *Industria Textila, Romania*, 63(3), 131 - 136.
- Gurarda, A., & Meric, B. (2005). Sewing needle penetration forces and elastane fiber damage during the. *Textile Research Journal*, 75(8), 628-633.
- Midha, V. K., & Mukhopadhyay, A. (2009). Studies on the changes tensile properties of sewing thread at. *Textile Research Journal*, 79(13), 1155-1167.
- Petrović, V., Stojiljković, D., Božović, R., & Barbulov Popov, D. (2005). Modelovanje šivenih šavova. *Tekstil i Praksa*, 44(3), 19.
- Rogale, D., Ujević, D., Rogale, F., & Hrastinski, M. (2011). *Procesi proizvodnje odjeće*. Tekstilno - tehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb, Hrvatska.

ARTS, COMMUNICATION AND DIGITAL TECHNOLOGIES

Ljubica Janjetović¹, Mihaela Popa², Darina Duplakova³

¹PIM University Banja Luka, Technical Faculty, Despota Stefana Lazarevića bb, 78000 Banja Luka, Bosnia and Herzegovina, ljubica.janjetovic@gmail.com

²Politechnic University of Timisoara, Faculty of Engineering in Hunedoara, Strada Revoluției 5, 331128 Hunedoara, Romania

³Technical University of Kosice, Faculty of Manufacturing Technologies with a seat in Presov, Institute of Advanced Technologies, Bayerova 1, 08001 Presov, Slovakia

ABSTRACT

Paul Watzlawick, an Austrian sociologist and psychotherapist, set out a famous axiom about the necessity of communication. He said “One cannot not communicate”. From this point of view on culture and digital technologies, when we use social networks, various communication applications, computers, smartphones and watches on a large scale, and when we have smart buildings and cities, we could set another axiom: “One cannot not to use digital technologies” (whether for communication, work, art or some other purposes). With so much technology in our hands, on our skin, on our bodies, in our bodies and in our minds, haven't we become cyborgs - half people, half machines? People usually refuse to admit it.

Keywords: culture, technology, cyborg, identity, art. Acknowledgment This article was supported by research grants VEGA 1/0431/21.

INTRODUCTION

Back in 1960s Paul Watzlawick, an Austrian psychotherapist and sociologist, constructed his theory of communication called The Interactional View. The theory was based on five axioms that Paul Watzlawick presented along with co-authors Janet Beavin Bavelas and Don Jackson in *Pragmatics of Human Communication*, of which the most famous is the one that says „One cannot not communicate“. In later years, Watzlawick's axioms and theory were elaborated in the works of other authors (Griffin, Ledbetter, & Grayson Sparks, 2012).

Watzlawick based his theory on the cybernetic tradition and terms such as feedback, homeostasis, *autopoiesis*, interactive information exchange and the like. Since cybernetics and communication theories are considered to be precursors to many scientific fields like information theory, artificial intelligence and other contemporary theories that are of great interest for this research, and includes huge heuristic influence on many other fields such as cultural perspective and studies of human identity in the context of digital technologies (Hayles, 1999), also relevant to this analysis, we will take a similar approach and set forward a thesis that says „One cannot not to use digital technologies“. Whatever the purpose of that use, whether for communication, work, art or some other purposes, to stay involved in the culture, as David Bell (Bell, 2007) suggests, we need to use digital technologies (like smart phones, computers, social networks, applications such as Viber, What's Up etc.). However, such an approach to life and relation to technology and culture has its consequences. It happened that digital technology has „crept under our skin“, it dominates us and changes us and therefore that relationship between man and technology must be studied.

ART, CULTURE AND REALITY IN THE CONTEXT OF DIGITAL TECHNOLOGIES

One of the first theorists who dealt with the concept of cyber culture was the French philosopher and culturologist Pierre Levy. In the book *Cyberculture* (1999), Levy claims that the key to understanding the culture of the future or cyber culture lies in the concept of „the universal without totality“ which represents the „paradoxical essence of cyberculture“ (Levy, 1999, p.98).

Universality of the new form of culture is realized through relationship and interaction in which totality is absent on the semantic level. According to Levy, the basic characteristics of cyber culture are interconnectedness, the creation of virtual communities and collective intelligence. Levy states that there are many art and cultural genres that could be considered to be part of cyber culture (Levy, 1999) and that cyber culture, as a form of cultural production, that uses the Internet, digital and hypermedia tools, or virtual data environments for creation, does not necessarily rely solely on these (digital or virtual) tools and environments. The cyber culture also uses the resources of the physical environment in its creation. In this sense, Levy distinguishes between „closed“ or offline art forms and „open“ art forms that are „accessible over a network and infinitely open to interaction, transformation and connection with other virtual worlds (on-line)“ (Levy, 1999, p.126). These forms of culture are complementary. They feed and inspire each other. It is not necessary to oppose them as is sometimes done, says Levy (Levy, 1999, p.126).

Let us also mention here the theoretical considerations of cyber culture by Lev Manovich. Basing his view of cyber culture on Levy's discussion, Manovich defines cyber culture as „the study of various social phenomena associated with Internet and other new forms of network communication“ (Manovich, 2003, p.16) such as online communities, multi-user online domains, the problem of identity in a new environment, everyday „cyborgization“ of the human body and the like. In this study, we used the term cyber culture for the culture that develops in the context of various forms of networking and cooperation on the Internet or in other digital and virtual environments, just like Manovich suggested, and the space in which the users and actors of that culture move, we named cyber space. In our research, therefore, the term cyber culture denotes forms of popular cultural activity and the field of creative artistic expression both on the Internet and in any other environment that involves networking and the use of modern technologies.

Culturologist David Bell also talked about totality (but not about the wholeness) as an aspect of contemporary culture. Bell based his perspective on cyber culture and the cyber environment on a Manuel Castells' networked society thesis, and argued that this culture of „real virtuality“ (a term he borrows from Castells), „because it is part of the network society, it follows the network logic, of on or off – to be in the network is to be part of culture, to be switched off is to be excluded“ (Bell, 2007, p.83) from the culture in terms of connection or disconnection with the network (in our case, the Internet). Therefore, to be present online through various performances or to actively participate, means to be part of the culture. Anything else means being out of culture. Interpreting Castells, Bell states that culture „has always been virtual because we perceived it through symbolic practice“ (Bell, 2007, p.83) which means that cyberculture is real, although mediatized. In *Cyberculture Theorists: Manuel Castells and Donna Haraway* (2007) Bell cites a significant quotes of Castells where he says that „[r]eality (that is, people's material/symbolic existence) is entirely captured, fully immersed in a virtual image setting, in the world of make believe, in which appearances are not just on the screen through which experience is communicated, but they become the experience.“ (Castells, 2000, p.400) David Bell says that in the new networked society of „real virtualities“, „previously existing cultural forms and practices have been absorbed and reworked“ (Bell, 2007, p.79), while cyberspace was created precisely by the merging of the Internet and virtual reality (Bell, 2001, p.32) which mixed with the physical environment, thus creating a new reality that we call cyber reality in this research. In the context of reality in which virtual and online have become everyday phenomena, different circumstances are developing as the basis of identity. Identity is the result of the interaction of different environments that are not opposed, but permeate and complement each other. We live in cyber reality and cyber culture, and our identity also becomes a cyber concept that does not necessarily have wholeness, just like Pierre Levy's culture. That is, if it exists, it can only be realized by unifying the different contexts and environments in which an individual resides and exists as their user, as a totality without wholeness that has long been considered an aspect of identity in a material world in which the organic body is the predominant measure of humanity (Janjetović, 2001a, 2001b). In this research, we found some art works (the art of the internet and multimedia as a segment of new culture) which gave us some answers and clues about life dictated by technology. As a methodological approach we used case studies in which we compared works of art with real life situations to gain an insight into the

relationship between art and reality. That kind of art, although not real (as art never is), is quite realistic when it comes to the reality in which we live today, and it says that everything that surrounds us and the way we live today has become a part of cyber culture and cyber reality.

That reality is no longer made only of the physical environment and the space of physicality in which we move, work or sleep. Reality today is made of physical and virtual, or online reality and spaces. It is a mix of those realities. Reality has been extended by virtual reality that is artificial in nature, but still real and impossible to avoid. We cannot not to be part of this new reality because of plenty of cameras on the streets and in the physical spaces that transpose us into the online space. The space in which we move has become cyberspace. Reality in virtual space does not exist in the sense that it exists in the physical world, nor is it separated from the world of (media) representation (which is increasingly true for this physical world as well). In virtual space, reality exists precisely as a visual representation. Only what is visually shown, exists as virtually-real and does not necessarily have a referent in physical reality, because physical reality is a part of cyber reality as well as virtual reality, it is not necessarily the original from which virtual reality arose. The appearance in virtual space exists as a *sui generis* reality, i.e. the reality which is not necessarily dependent on the reality of the physical (material) world, but the one that is in a constant relationship with it. Also, it is not a re-presentation, i.e. re-presentation of existing „real“ events, but as a possible new presentation of the events. This implies that the representation of identity in virtual space is not a different or repeated interpretation of identity from physical space, in the sense of pictorial re-presentation in traditional visual media, but a completely new process, a phenomenon in itself. It is a process that includes new, possible (pictorial) performances. It is the actual occurrence of the totality of all possible existences (Janjetović, 2001a, 2001b).

The space in which we move has become cyberspace, but not in the terms of William Gibson. In 1980s, William Gibson envisioned cyberspace as an artificial space that users can enter using special devices whenever they want. Today, we are part of that (cyber) space all the time. When we walk down the street or enter a mall or a bank we are recorded by webcams that are connected to databases in control centers. We become part of virtual reality whether we like it or not. In fact, we do not want to avoid it. We are constantly on our phones checking text messages, Facebook and Instagram profiles, emails, web sites. We are also moving our daily activities online: paying bills online, holding sessions online, educate ourselves online, even lawsuits and baby-sitting take place online (especially during the coronavirus pandemic). Our identity is no longer shaped only by our biological body, or our relationships with people and activities related to our physical space. Today, we are what we show online, what we see online, what we do with others when we are online. Online we can live second lives, make digital bodies, and make virtual friends, we can be whatever we want to be. But, we still cannot give up our life in physical space. Living in between the physical and the virtual, between the natural and the artificial, between biology and technology, we become cyborgs – half people, half machines who are a new state of humanity and therefore an important reason and subject for scientific (and also art) consideration (Janjetović, 2001a).

In this research, we started from the assumption that every user of the Internet and other virtual and digital technologies is actively involved in culture, as David Bell states, and that user is in an active and conscious relationship between the physical environment and the virtual (or online) space that is upgrading the „old“ body and the environment but immediate disconnection from the network, i.e. of the Internet, in the context of this paper, will not be seen as an exclusion from the cyber domain and the cyber culture as Castells and Bell suggest. The user who is not online at the moment still remains in the cyber environment, he just does not have access to certain spheres and practices of the virtual or online domains. The user is always aware of the existence of the cyber environment and his own presence or absence from some of the domains of that new (cyber) environment. Those who do not use, for example, social networks on the Internet, are aware of their existence, but they are also aware of their own absence from the mentioned environments. To be fully involved in the culture, one has to be part of it because everybody else are. To be in online „space“ is no longer a matter of choice but a state of necessity.

The discussion of identity in the culture of the Internet and new technologies presented by Sherry Turkle in her highly influential study *Life on the Screen: Identity in the Age of the Internet*

(2011) is extremely important for our research. In this book, Sherry Turkle dealt with the process of online identity creation and the ontology of online existence. Turkle reexamined the existing notion of identity as awareness of oneself as a unique person at every moment of time and in every situation, and found reasons why this approach to identity is unsustainable in the screen, i.e. cyber culture. Turkle began her study *Life on the Screen* (2011) with the idea that when we „project“ ourselves into the world on the screen, we perceive ourselves in a completely different context and begin to question ourselves from different aspects. In the mentioned text, Turkle (2011) examined the interaction and communication of participants in different multi-user domains and virtual games on the Internet and argued that in these online games in which multiple users participate, the self is constructed by one's own efforts, and social norms are built in the interaction in in such an environment, they are not simply taken over from the existing society, but these systems build their own relationships. New technologies have created a new context of human existence which is no longer a matter of choice, as is the case with Sherry Turkle, but in the modern age it cannot even be avoided thanks to the devices we use and from which we do not separate even when we sleep.

On the other side, Elizabeth Grosz claims that the image of our body affects the sense of self, and thus identity, and that image depends on the space around the body, on objects in the space and objects on the body (wardrobe, accessories, etc.). Grosz also states that these „inanimate objects“ when touched or „when they are on the body long enough, become extensions of body image and sensation“ (Grosz, 1994, p.80). Likewise, modern devices (especially portable or wereable ones) that are constantly connected with the body, become an extension of the body. Their representation (image), which is often an integral part (image) of the body, gives the user the feeling that his body is the body of a cyborg, i.e. that the users of these devices have become cyborgs. Cyborgs in the contemporary screen culture of the Internet and other digital media are neither organic nor mechanical as Jennifer Gonzalez (1995) calls them, but a new type of techno-cyborg that is a combination of image, machine and human body. In fact, users of new technologies clearly express the fact that they are aware of their integration with technology. This is proven by research on the self-image of users of social networks on the Internet by Fizek and Wasilewska (2011). Their research showed that photos of users of social networks include not only the figure and body of the person in question, nor only his or her friends, but the phone has become a mandatory prop. A photographic record in the modern online environment necessarily involves the combination of a person and a device. Papacharisi also claims that taking photos, that is, taking photos of oneself (taking selfies) has become an essential act in the online sphere that should also be recorded. The act of taking a photo of yourself has become part of the obligatory activity on the Internet. However, this is not the only goal of photographic representation on the Internet. In the photos shown, it is no longer enough to photograph a person (that is, oneself, if it is a selfie), but also the device with which the given photo was taken. The device, i.e. the camera or the phone is an indispensable element in the overall presentation of selfies online. The same is claimed by Lev Manovich, researching the way of presentation on Instagram. In the photos on this social network, the goal is to show one's own existence in an environment where there are other people and the device with which the photo was recorded (Manovich, 2016).

Man's relationship to these new devices makes futuristic visions of software chips embedded in human bodies that allow the control and manipulation of memory and experience on which, among other things, the basis of human identity stand has a strong foundation and are shown in the futuristic movies like *Total Recall* (Wiseman, 2012) by Len Wiseman and John Lyde's *Survivor* (Lyde, 2014). The idea that memory can be artificially implanted in the human mind and experience and behavior can be based on it, i.e. a person's reflection on his own being and identity (Landsberg, 1996, p.176) is the theme of the aforementioned film *Total Recall* from 2012 as well as its predecessor of the same name from 1990 (Verhoeven, 1990) and Robert Longo's 1995 film *Johnny Mnemonic*, because the body in contemporary culture has become a place to store artificial memory, says Christian Paul (Longo, 2003, p.170). This relationship between the device and the human body forms the context for the new experience of the self discussed in this research. It represents the context of cyborgization in which the notion of self and identity can be discussed in relationship between human and posthuman notions of the self, speaking in the terms of Catherine

Hales, that is, the union of man and machine in the terms of Donna Haraway. At the same time, it gives a clear picture of the technology-defined culture in which we live.

CASE STUDIES

Miri Segal's and Or Even Tov's art project *Future Perfect* (Segal, & Even Tov, 2010) is a video that shows Sergey B. giving a televised conference speech to observers and it alludes to Sergey Brin the inventor of Google glasses shown in Figures 2 and 3. The video is based on a commercial for Google glasses, and the message is the same – life dictated by technology.

In Miri Segal's video, Sergey B. is the manager of the Gooble Corporation whose logo visually and unambiguously resembles the Google logo and thus refers to it. Sergey B. gathered visitors to promote a new product of the Gooble Corporation called G-mind. In the artwork of Miri Segal, the G-mind product is designed as a portable device that is activated by the user's mind, and is based on highly developed modern technology that allows recording and documentation of human memory where the image from the device can be displayed on the retina of the human eye, "a new brave reality" as Sergey B. states in the movie. All the human memories could be stored on different internet places accessible to users whenever they want. Video Sergey B. is a reference to the speech of the president and founder of Emotive Systems, Tan Le, who promoted her company's new product EPOC headphones that use brain waves to control the movement of the human body at TED Global 2010 (Tan Le, 2010). But, Miri Segal's work raises the question of attempts by large corporations such as Google, Facebook and others to put man in a passive relationship with technology in which machines would do everything for their users (even without physical touch just like Google glasses do in the Google advertisement). What Tan Le (from Emotive System) presented as a medical aid, Miri Segal considered in a cultural context as a technology that shapes us and turns us into cyborgs.

The relationship between man and technology presented in the art works of Miri Segal is reminiscent of the emergence of video games that involve the interaction of physical and virtual environments, such as the recently launched game Pokémon GO and the Blue Whale Challenge. Pokémon Go (2016) is an augmented reality mobile game. It uses mobile devices with GPS to locate, capture, train, and battle virtual creatures called Pokémon which appear as if they are in the player's real-world location while the Blue Whale Challenge (2016) is a social network phenomenon which is related to the fatal outcomes of the destinies of some adolescents. Miri Segal's work explicitly shows the idea of merging two realities – the physical one in which we reside with the presence of a biological body and the virtual one which represents a recorded and archived representation of artificially created content, as well as in the mentioned games. This art work talks about the impact and consequences that modern technology has on human life, i.e. users.

There is another scene from this art work which is of great interest for this study. This scene shows a virtually assembled audience (figure 6). This is a scene that is also no longer the „future“ or “future perfect”, but reality. Conferences, meetings, school classes and other events have been taking place online for some time and have become our everyday life, and since the Covid-19 epidemic, it has become a necessity. Figures 4 and 5 show actual recordings from classes at the PIM University in Banja Luka, where teaching takes place synchronously in the classroom and online through various e-learning platforms.

Let's consider in this context two more examples of cyber art (as Pierre Levy calls it). In Figure 6 there is an example of the antenna in the head of artist Neil Harbisson (*Sense of Colour: Cyborg Antenna*, 2004). Harbisson claims that the antenna is an organ that serves him to explore the reality, to hear colors and overcome the limitations of the body since he was born as an achromatope and cannot see colors. For Harbisson, being a cyborg implies a sense of identity. Or another example of more recent Wafaa Bilal's *3rdi* (2010) shown in Figure 7 in which the artist had a camera surgically implanted in the back of his head. The camera serves as an artist's third eye capturing the photos of space behind the artist's back. In Bilal's act the captured photos are sent via USB connection to the laptop that the artist carries with him, and from there using 3G wireless technology to the website www.3rdi.me where they remain saved and available to the public. In

addition to the artist's action representing an attempt to capture his past, as he claims, the work can be interpreted from the perspective of McLuhan's theory of media as extensions of human senses. The built-in camera like a third eye and an upgrade to the sense of sight, enhances the human body for the ability to see the space behind the back (without turning the head or body) which is unavailable to human beings without devices. Wafaa Bilal's performance is an extreme case of upgrading the human body, but it is not new. People have long been accustomed to using various devices and prostheses to overcome deficiencies. When we compare standard hearing aids used to overcome the problem of deafness and the devices shown in the art performances, shown on Figure 3 and 4, we can conclude that the implants are no longer a phenomenon, but a real and common life situation. In that context the art performans by Bilal, as well as that of Neil Harbisson and other works covered in this study, show the degree to which the relationship between man and machine (device) has reached, but at the same time raises the question of the boundaries between man and machine, i.e. the questions of whether the media (and thus the other devices) has become extensions of the human body and human senses as stated by McLuhan (2008), or perhaps man has become an extension of devices and machines as stated by Christian Paul (2003, p.170).



Figure 1. Miri Segal & Or Even Tov. *Future Perfect* (2010).



Figure 2. Google Glass prototype (History of Information, 2013).



Figure 3. Google Glass can be controlled using the touchpad or with „voice actions“ (Tech advisor, 2021).



Figure 4. Sergey B's online audience (Miri Segal and Or Even Tov, 2010).

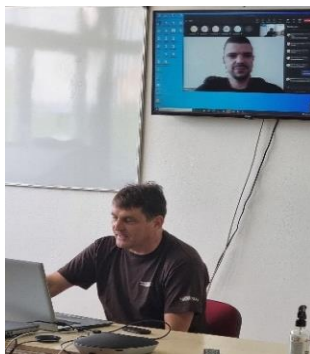


Figure 5. Footage from the class held in May 2021 at PIM University in Banja Luka. Photo by Ljubica Janjetović.

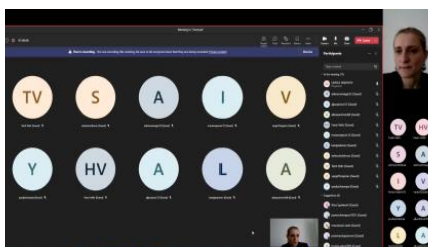


Figure 6. Footage from the class held on MS Teams in 2022 at PIM University in Banja Luka.



Figure 7. Neil Harbisson, *Sense of Colour: Cyborg Antenna* (Daily Mail online, 2014).



Figure 8. Wafaa Bilal. *3rdi* (The National Student, 2011).

SOME THEORETICAL ASPECTS OF DIGITAL TECHNOLOGY USE AND COMMUNICATION

Miri Segal's video work *Future Perfect* also treats communication as a human necessity. However, considering the (digital) technologies and media that are used for communication today, it is necessary to consider what impact they have on interpersonal relationships because according to Paul Watzlawick, communication is a system of human relations, i.e. of the relationship between man and his environment in the form of an exchange of information in which man participates whether he wants to or not because one communicates verbally and nonverbally. Every behaviour, according to Watzlawick, is a form of communication. Whatever he does, a man is part of that system (Griffin et al., 2012). Watzlawick says „there is a property of behavior that could hardly be more basic and is, therefore, often overlooked: behavior has no opposite. In other words, there is no such thing as nonbehavior or, to put it even more simply: one cannot not behave. Now, if it is accepted that all behavior in an interactional situation has message value, i.e., is communication, it follows that no matter how one may try, one cannot not communicate. Activity or inactivity, words or silence all have message value: they influence others and these others, in turn, cannot not respond to these communications and are thus themselves communicating.“ (Watzlawick, 1967, p.29) It is precisely for this reason that man cannot not communicate says Watzlawick (1967, p.29).

Watzlawick (Watzlawick, Bavelas, & Jackson, 1967, pp.66–67) also stated that humans are the only living creatures scientifically proven to use both digital and analog forms of communication. i.e. metacommunication (communication about communication). He states that „if we remember that every communication has a content and a relationship aspect, we can expect to find that the two modes of communication not only exist side by side but complement each other in every message. We can further expect to find that the content aspect is likely to be conveyed digitally whereas the relationship aspect will be predominantly analogic in nature.“ (Watzlawick, 1967, p.64) But, if we take into account that in the modern world we predominantly talk digitally and since this digital communication is at the expense of analog, we can ask ourselves how much we are still human given the lack of relationship aspects of analog communication. We can also ask ourselves are we still able for metacommunication. Thanks to modern technology and many devices that are increasingly available to all levels of society, we talk more and more, but are we still able to talk about our communication or are we still human enough to talk about communication at the meta level posted by Watzlawick and the associates, remains a question to be considered in some future research.

CONCLUSIONS

In the age of digital technologies, when communication and most of human practice are transferred to the online sphere, a person has fewer and fewer opportunities (if any) to remain in the mainstream of culture without using digital technologies for communication, work, art and the like. David Bell (2007) and Manuel Castells (2000) would say – to stay involved in the culture.

But, in this context, where different platforms, applications, chat bots and digital characters are increasingly replacing the physical environment, the human figure and appearance, where the human voice is mediatized and often replaced with keyboard beats, and touch is reduced to physical contact with the device, it is to be expected that interpersonal relations will also change and that people will become closer to devices than to other people. People are less and less separated from their (digital) devices. Devices become not only a part of human life (Fizek and Wasilewska, 2011) but also part of his body (Grosz, 1994), and thus his identity, as Lev Manovich (2016) suggests.

This relationship between man and digital technology was largely explored in art (Gonzalez, 1995) and by artists who, through the examples discussed in this study (Miri Segal's *Future Perfect*, 2010, Neil Harbisson's *Sense of Colour: Cyborg Antenna*, 2004 and Wafaa Bilal's *3rdi*, 2010), presented the future of man's relationship with devices and the idea of the cyborg as a new phase of humanism. Also, by comparing the ideas expressed in works of art with the actual state of human physical environment, it can be seen that humanity is moving in that direction exactly.

Finally, it is important to consider the notion of communication as an important human determinant and the impact of digital technology on the forms of modern communication. Paul Watzlawick and his associates claimed back in the 1960s that man cannot help but communicate, because all human behavior is communication. Also, Watzlawick presented the idea of the form of human communication as an analog and digital form, and metacommunication as an immanent human ability. In the context of contemporary cyber culture (as Pierre Levy, 1999 and Lev Manovich, 2015 would say), there is less and less analog (behavioral) communication, and more and more digital (content-oriented) communication, and any discussion about post-humans (Hayles, 1999) and cyborgs (Haraway, 2008) and doubts about their ability to metacommunicate (at least in the form in which it was presented by Watzlawick, Bavelas and Jackson, 1967) can be considered justified.

ACKNOWLEDGMENT

This article was supported by research grants VEGA 1/0431/21.

LITERATURE

- Bell, D. (2007). *Cyberculture Theorists: Manuel Castells and Donna Haraway*. New York, London: Routledge.
- Bell, D. (2001). *An introduction to cybercultures*. London i New York: Routledge.
- Griffin, E., Ledbetter, A., & Grayson Sparks, G. (2012). *A First Look at Communication Theory (8th ed.)*. New York: McGraw-Hill Education.
- Castells, M. (2000). *Uspon umreženog društva*. Zagreb: Golden marketing, svezak I. Prevod: Ognjen Andrić.
- Daily Mail online. (2014). Colour blind artist becomes world's first 'eyeborg' by having antenna implanted inside his skull so he can 'hear' colours. Retrieved July 7th, 2022, from <https://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-2582019/Colour-blind-artist-worlds-eyeborg-having-antenna-implanted-inside-skull-hear-colours.html>
- Fizek, S., & Wasilewska, M. (2011). Embodiment and Gender Identity in Virtual Worlds. Reconfiguring Our 'Volatile Bodies'. In A. Ensslin and E. Muse (Eds.), *Creating Second Lives. Community, Identity and Spatiality as Constructions of the Virtual* (pp 75–98). New York: Routledge.
- Gibson, V. (2002). *Neuromanser*. Beograd: Plato.
- Gonzalez, J. (1995). Envisioning Cyborg Bodies. In C. H. Gray, H. Figueroa-Sarriera & S. Mentor (eds.), *The Cyborg Handbook* (pp 267–80). New York: Routledge.

- Grosz, E. (1994). *Volatile Bodies: Toward a Corporeal Feminism*. Sydney: Allen and Unwin.
- Hayles, N. K. (1999). *How We Became Posthuman: Virtual Bodies in Cybernetics, Literature and Informatics*. Chicago: University of Chicago Press.
- History of Information. (2013). Google Introduces „Google Glass“ Explorer Edition. Retrieved July 7th, 2022, from <https://www.historyofinformation.com/detail.php?id=4232>
- Janjetović, Lj. (2001a). Body and technology – cyborg as a new paradigm of the context of identity in art. In *Proceedings of X International Conference of Social and Technological Development* (pp.655–663). Trebinje, Bosna i Hercegovina.
- Janjetović, Lj. (2001b). Cyber reality in net art as the context of cyber identity. In *Collected Papers, Faculty of Dramatic Arts*, 49, (pp 145–159).
- Landsberg, A. (1996). Prosthetic Memory: Total Recall and Blade Runner. U M. Featherstone & R. Burrows (eds.), *Cyberspace/Cyberbodies/Cyberpunk: Cultures of Technological Embodiment* (pp 175–204). London: Sage.
- Lévy, P. (2001). *Cyberculture*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Longo, R. (1995). *Johnny Mnemonic*. TriStar Pictures. [Movie]
- Lyde, J. (2014). *Survivor*. Arrowstorm Entertainment. [Movie]
- Manovich, L. (2003). New Media from Borges to HTML. In N. Wardrip-Fruin & N. Montfort (eds.), *The new media reader*, (pp 13–28).
- Manovich, L. (2016). Competitive Photography and the Presentation of the Self. Retrieved July 7th, 2022, from <http://manovich.net/index.php/projects/competitive-photography-and-the-presentation-of-the-self>
- McLuhan, M. (2008). *Razumijevanje medija*. Mediji kao čovjekovi proizvođači. Zagreb: Golden marketing – Tehnička knjiga. Prevod: David Prpa.
- The National Student. (2011). Interview: Wafaa Bilal. Retrieved July 7th, 2022, from https://www.thenationalstudent.com/In_Depth/2011-02-15/Interview_Wafaa_Bilal.html
- Paul, C. (2003). *Digital Art*. London: Thames i Hudson.
- Segal, M., & Even Tov, O. (2010). Future Perfect. Retrieved July 7th, 2022, from <http://cargocollective.com/mirisegal/Future-Perfect-2010>
- Tan Le. (2010). A headset that reads your brainwaves. Retrieved July 7th, 2022, from https://www.ted.com/talks/tan_le_a_headset_that_reads_your_brainwaves
- Tech advisor. (2021). Why does everyone hate smart glasses? Retrieved July 7th, 2022, from <https://www.techadvisor.com/article/744700/why-does-everyone-hate-smart-glasses.html>
- Verhoeven, P. (1990). *Total Recall*. Tri-Star Pictures. [Movie]
- Watzlawick, P., Bavelas, J.B., & Jackson, D. (1967). *Pragmatics of Human Communication: A Study of Interactional Patterns, Pathologies, and Paradoxes*. New York: W. W. Norton & Company.
- Wiseman, L. (2012). *Total Recall*. Sony Pictures Releasing. [Movie]

***ENGINEERING, TECHNOLOGY AND
MATERIALS***
INŽENJERSTVO, TEHNOLOGIJE I MATERIJALI

UTICAJ FOTOKATALITIČKOG PREDTRETMANA KUKURUZNE KRUPICE NA PROIZVODNJU BIOETANOLA

Aleksandar Savić, Blanka Škipina, Vanja Jakanović, Đorđe Marinković, Ana Velemir,
Maja Stojković

Univerzitet u Banjoj Luci, Tehnološki fakultet, Bulevar vojvode Stepe Stepanovića 73, 78000
Banja Luka, Bosna i Hercegovina, aleksandar.savic@tf.unibl.org

SAŽETAK

Bioetanol se može dobiti iz raznih biorazgradivih sirovina, a jedna od jeftinijih sirovina je kukuruzna krupica (*Zea mays* L.). Najvažnije, a istovremeno i najduže operacije u toku dobijanja bioetanol iz kukuruzne krupice su enzimaska hidroliza i fermentacija, a na dužinu trajanja ovih operacija može se uticati primjenom raznih predtretmana. Cilj ovog rada je ispitivanje uticaja fotokatalitičkog predtretmana kukuruzne krupice, sa i bez dodatka TiO_2 , na fermentaciju bioetanol, uz korištenje SHF i SSF postupaka fermentacije. Fermentacija je praćena 7 dana i veći intenzitet fermentacije dobijen je primjenom SHF procesa, a dodatak TiO_2 je imao pozitivan uticaj i kod SSF i kod SHF postupaka (kod uzoraka obrađivanih UV zračenjem 180 i 240 minuta).

Ključne riječi: fotokatalitički predtretman, kukuruzna krupica, fermentacija, bioetanol.

UVOD

Kukuruz (*Zea mays* L.) sadrži preko 70% ugljenih hidrata, od čega najviše skroba, što ga čini veoma dobrom sirovinom za dobijanje bioetanol. Najznačajnija faza u tehnološkom postupku proizvodnje bioetanol od skrobnih sirovina je hidroliza skroba, čiji je osnovni cilj efikasna konverzija dvije polimerne komponente skroba, amiloze i amilopektina do fermentabilnih šećera koji se zatim mogu fermentisati do etanol. U procesu hidrolize moguće je primijeniti tri različita postupka: kiselinski, kiselinsko-enzimski i dvojno-enzimski (Pejin et al., 2012). Prevođenje skrobne sirovine u bioetanol može se provoditi na više načina, a najčešće se koriste ova dva postupka: nakon ošćerenja – odvojena hidroliza i fermentacija (eng. Separate Hydrolysis and Fermentation, SHF) ili istovremeno (simultano) hidroliza i ošćerenje (eng. Simultaneous Saccharification and Fermentation, SSF). Iako je proces enzimske hidrolize tačno definisan, tokom pretvaranja nerastvorljivih granula skroba u polimerne fragmente i prevođenja u redukujuće šećere (saharifikacija), tokom SHF postupka često dolazi do pojave određenih problema vezanih za korištenje različitih optimalnih pH vrijednosti i temperatura za korištene enzime, što uzrokuje povećanje potrošnje energije i pomoćnih materijala koji se koriste za prečišćavanje hidrolizata (Lucyna, Zielonka, & Jaros, 2013). Međutim, ovaj problem bi se mogao prevazići korišćenjem procesa simultane saharifikacije i fermentacije (SSF). Međutim, uprkos ovim prednostima, postoje neki nedostaci korišćenja SSF-a, kao što su npr. različite optimalne temperature za djelovanje enzima: α -amilaze i glukoamilaze i rast kvasca, što znači da uslovi koji se koriste u SSF-u ne mogu biti optimalni za oboje, enzime i kvasac (Ohgren, Bura, Lesnicki, Saddler, & Zacchi, 2007). Još jedno važno ograničenje tokom ovih procesa je stvaranje nepoželjnih tačaka grananja tokom utešnjavanja, kao što su α -1,6-glikozidne veze (4-6%), koje se, takođe, moraju cijepati do potpune hidrolize. Međutim, na njih ne djeluje enzimski kompleks, jer je većina hidrolitičkih enzima specifična za α -1,4-glikozidne veze (Collares et al., 2012; Absar et al., 2009; Lesiecki, Bialas, & Lewandowicz, 2012). U cilju unaprjeđenja stepena iskorištenja sirovina mogu se koristiti različiti predtretmani: kiselinama, bazama, upotrebom mikrotalasnog i ultrazvučnog zračenja itd. O ovim postupcima se u stručnoj i naučnoj literaturi može naći dosta podataka. Međutim, fotokatalitički predtretman spada u predtretmane koji nisu dovoljno istraženi. Pojam fotokataliza odnosi se na proces u kojem se za aktiviranje katalizatora koristi elektromagnetno zračenje, odnosno taj proces predstavlja kombinaciju hemijskih i katalitičkih reakcija u prisustvu elektromagnetnog zračenja.

Titanijum(IV) oksid (TiO_2) je predmet mnogih istraživanja zbog svojih poluprovodničkih i fotokatalitičkih svojstava. Nanočestice TiO_2 su netoksične i imaju antimikrobno dejstvo i kao takve koriste se kao dodatak hrani, u lijekovima, kozmetici, ali i kao izbjeljivači. Pod uticajem UV zračenja talasnih dužina manjih od 387 nm (energijski gep TiO_2 je 3,2 eV) dolazi do pobuđivanja TiO_2 , tj. razdvajanja naelektrisanja pri čemu se formiraju parovi elektron-šupljina, odnosno radikali kao što su hidroksil radikal ($\cdot\text{OH}$) i superoksid radikal (O_2^-) koji su veoma reaktivni i dovode do degradacije supstance putem redoks reakcija (Goni-Ciaurritz, & Velaz, 2022; Oma Ibhadon, & Fitzpatrick, 2013). U dostupnoj literaturi nema dovoljno podataka o korišćenju fotokatalitičkog predtretmana za dobijanje bioetanola. Međutim, mogu se naći podaci za transformaciju organskog otpada (Liu et al., 2013; Dumanli, & Onar, 2009; Kim et al., 2009; Kim, Ito, Murabayashi, & Kim, 1999) i složenih struktura kao što je lignoceluloza (Yasuda et al., 2011), ali je njegoa primjena u modifikovanju skrobnog materijala koji se koristi za proizvodnju bioetanola, veoma slabo opisana. López-Vásquez et al. (López-Vásquez, Cobo-Angel, & Convers-Sánchez, 2019) su ispitivali uticaj fotokatalitičkog predtretmana krompirovog skroba, uz dodatak TiO_2 prije i poslije procesa želatinizacije, na dobijanje bioetanola. Oni su ustanovili da je fotokatalitički predtretman skratio dužinu trajanja bioloških reakcija i da proizvodnja bioetanola, uz pomoć ovog tretmana, može biti ekološki prihvatljiv proces. Na osnovu svega prethodno navedenog, cilj ovog rada bio je ispitivanje uticaja fotokatalitičkog predtretmana kukuruzne krupice, sa i bez dodatka TiO_2 , na fermentaciju bioetanola, uz korištenje SHF i SSF postupaka fermentacije.

MATERIJAL I METODE

Fotokatalitički predtretman

Fotokatalitički predtretman kukuruzne krupice obavljen je prema djelimično modifikovanoj metodi prikazanoj u radu López-Vásquez et al. (2019): smjesa kukuruzne krupice (MladegsPak, BiH) i destilovane vode (17% w/w) miješana je 15 minuta na magnetnoj miješalici MM-540 (Tehtnica, Železniki, Slovenia). U smjesu kukuruzne krupice i vode dodano je 1% TiO_2 - Titanijum(IV) oksid nanočestice, veličine 21 nm (Sigma-Aldrich, USA) i smješa je miješana dodatnih 15 minuta. Uzorci su izliveni u šire staklene sudove i zračeni su UV lampama na talasnoj dužini 365nm (UV-A zračenje), u trajanju od 120, 180 i 240 minuta, uz konstantno miješanje. Rastojanje između lampe i uzoraka bilo je oko 30 cm. Na isti način, ali bez dodatka TiO_2 , pripremljeni su i kontrolni uzorci.

Enzimska hidroliza i fermentacija

Nakon završenog fotokatalitičkog predtretmana, uzorci su podijeljeni na dva dijela i obavljeni su SHF i SSF postupci:

SHF

U svaku suspenziju dodana je termostabilna α -amilaza Termamyl 120L (Novozymes, Denmark) i $\text{CaCl}_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$ kao stabilizator enzima za hidrolizu. Nakon toga, izvršena je korekcija pH vrijednosti svake suspenzije, upotrebom 1 M NaOH ili 1 M HCl, na optimalnu pH vrijednost za α -amilazu (6.0-6.5). Poslije miješanja suspenzije su stavljene u zagrijano vodeno kupatilo (80-90 °C) i podvrgnute hidrolizi (likvefakciji) u trajanju od 2 časa. Nakon toga, dobijeni hidrolizati su ohlađeni na 45 °C, dodan im je enzim glukoamilaza Dextrozyme (Novozymes, Denmark) i podešena pH vrijednost svake suspenzije na pH ~ 4.5. Sve suspenzije su stavljene u termostat na temperaturu od 45 °C. Nakon 19 h termostatiranja, sve tri suspenzije su prebačene u zagrijano vodeno kupatilo (60 °C), i izvršeno je dodatno ošećerenje u trajanju od 3 časa. Na kraju je izvršena provjera stepena ošećerenja Lugolovim rastvorom. Na kraju procesa, dobijeni hidrolizati su filtrirani i ohlađeni na temperaturu od 30 °C. Uzorci ohlađeni na 30 °C prebačeni su u boce za fermentaciju (u 2 ponavljanja). U svaki uzorak zapremine 180-190ml dodano je 200mg/l hrane za kvasac VitaFerm® Ultra F3 (Erbilsoh, Germany) i 600mg/l pekarskog kvasca (Alltech Fermin, Serbia). Na boce za fermentaciju postavljene su vrenjače; boce su izvagane i stavljene u termostat na 30 °C.

SSF

U svaku suspenziju dodana je termostabilna α -amilaza Termamyl 120L (Novozymes, Denmark) i $\text{CaCl}_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$ kao stabilizator enzima za hidrolizu. Nakon toga izvršena je korekcija pH vrijednosti svake suspenzije, upotrebom 1 M NaOH ili 1 M HCl, na optimalnu pH vrijednost za α -amilazu (6.0-6.5). Poslije miješanja suspenzije su stavljene u zagrijano vodeno kupatilo (80-90 °C) i podvrgnute hidrolizi (likvefakciji) u trajanju od 2 časa. Djelimično hidrolizovani uzorci su filtrirani, ohlađeni na 37 °C i pH vrijednost im je podešena na 4.5, te su prebačeni u boce za fermentaciju. U boce je dodana glukoamilaza Dextrozyme (Novozymes, Denmark), 600mg/l pekarskog kvasca (Alltech Fermin, Serbia) i 200mg/l hrane za kvasac VitaFerm® Ultra F3 (Erbilsoh, Germany). Na boce za fermentaciju postavljene su vrenjače; boce su izvagane i stavljene u termostat na 37°C.

Praćenje dinamike procesa fermentacije

Prije nego što je dodan u uzorak, kvasac je prethodno razmućen u toploj vodi i držan u termostatu na temperaturi 35-40 °C u trajanju od 20-30 minuta, da bi se izvršila njegova revitalizacija. Dinamika procesa fermentacije praćena je 7 dana na osnovu mjerenja mase tikvica svaka 24 h (Lakićević et al., 2018).

Metode analize

Za potrebe rada korištene su slijedeće metode analize:

- Određivanje pH vrijednosti baždarenim pH-metrom HI-2211 (Hanna Instruments, USA);
- Određivanje sadržaja skroba po Ewers-u – polarimetrijska metoda (ISO 10520, 1997);
- Određivanje sadržaja etanola i metanola gasnom hromatografijom na instrumentu Clarus 680.

Perkin Elmer sa FID detektorom, pri čemu su korišteni: kolona Elite-Wax L 60 m, ID 0,32, DF 0.5, a kao interni standard acetonitril. Temperatura injektora i detektora bile su 250 °C, volumen uzorka bio je 0.5 μL , a temperaturni režim 45 °C 2 min., 45 °C/min. do 245 °C i 1 min. na 245 °C. Ukupno dužina trajanja 7.44 min., a protok gasa nosača (azot) bio je 3ml/min. Jedan gram apsolutnog etanola, metanola i acetonitrila su stavljani u volumetrijsku bocu od 100 mL, a zatim je dodana destilovana voda do oznake od 100 mL. Tako su pripremljeni 1% (v/v) standardni rastvor etanola, metanola i interni standardni rastvor (acetonitril). Izračunat je relativni faktor odgovora (RRF) etanola i metanola na acetonitril.

Sve hemikalije korištene u radu bile su p.a.stepena čistoće.

REZULTATI I DISKUSIJA

U kukuruznoj krupciji izmjereni polazni sadržaj skroba u sirovini bio je prilično visok (75,2%), što je omogućilo dobijanje visokog sadržaja etanola u gotovom proizvodu. Nakon fotokatalitičkog predtretmana i enzimске hidrolize sirovina, provedena je alkoholna fermentacija u trajanju od 7 dana. Kinetika procesa fermentacije praćena je mjerenjem promjene mase boca tokom fermentacije, i izražena je kao kumulativna masa (Δm (g/l)) oslobođenog CO_2 u određenom vremenskom periodu. Proizvodnja CO_2 tokom alkoholne fermentacije predstavlja indirektnu mjeru za potrošnju fermentabilnih šećera (Lakićević et al., 2018). Nakon završene fermentacije uzorci su analizirani i rezultati su prikazani u tabelama 1 i 2.

Tabela 1. Rezultati analize uzoraka, bez dodatka TiO₂, nakon završene fermentacije.

Table 1. The results of the analysis of the samples, without the addition of TiO₂, after the fermentation was completed.

Postupak/ Process	TiO ₂ (1%)	Trajanje (min) Duration (min)	Δm (g/l) 7 dana/ 7 days	EtOH (vol%)	MetOH (vol%)
SSF	-	120	56.5	9.16	0.0014
SHF	-	120	81.14	9.33	0.00027
SSF	-	180	61.6	8.75	0.0004
SHF	-	180	75.1	9.48	0.00039
SSF	-	240	53.87	9.04	0.00021
SHF	-	240	73.94	9.58	0.00023

Tabela 2. Rezultati analize uzoraka, sa dodatkom TiO₂, nakon završene fermentacije.

Table 2. The results of the analysis of the samples, with the addition of TiO₂, after the fermentation was completed.

Postupak/ Process	TiO ₂ (1%)	Trajanje (min) Duration (min)	Δm (g/l) 7 dana/ 7 days	EtOH (vol%)	MetOH (vol%)
SSF	+	120	49.97	8.14	0.00031
SHF	+	120	75.57	9.94	0.00079
SSF	+	180	63.27	9.32	0.00032
SHF	+	180	77.2	9.93	0.0008
SSF	+	240	57.47	8.56	0.00038
SHF	+	240	77.7	10.09	0.00084

Na osnovu rezultata prikazanih u tabeli 1 može se primijetiti da je dužina dejstva UV zračenja uticala na dužinu trajanja fermentacije i na izmjereni sadržaj etanola, i da su veće vrijednosti promjene mase boca Δm (g/l) i sadržaja etanola (vol%) dobijene primjenom SHF postupka. Najveća promjena mase ostvaren je primjenom SHF postupka kod uzorka koji je obrađen UV zračenjem u trajanju od 120 minuta (Δm (g/l) = 81.14), a najmanja promjena mase ostvarena je primjenom SSF postupka kod uzorka koji je obrađen UV zračenjem u trajanju od 240 minuta (Δm (g/l) = 53.87). Najviši sadržaj etanola izmjeren je kod SHF postupka u uzorku koji je obrađen UV zračenjem u trajanju od 240 minuta (9.58 vol%), a najmanji kod SSF postupka u uzorku koji je obrađen UV zračenjem u trajanju od 180 minuta (8.75 vol%). Na osnovu rezultata prikazanih u tabeli 2 može se primijetiti da je dužina dejstva UV zračenja u kombinaciji sa dodatkom TiO₂ uticala na dužinu trajanja fermentacije i na izmjereni sadržaj etanola, i da su veće vrijednosti promjene mase boca Δm (g/l) i sadržaja etanola (vol%), kao i u eksperimentu bez korištenja TiO₂, dobijene primjenom SHF postupka. Uopšteno gledajući, veći intenzitet fermentacije dobijen je primjenom SHF procesa, vjerovatno kao posljedica razlika između SSF i SHF postupaka (inhibicija enzima proizvodima koji nastaju tokom fermentacije), dok je TiO₂ pokazao pozitivan uticaj kod oba postupka (kod uzoraka obrađivanih 180 i 240 minuta). López-Vásquez et al. (2019) su ispitivali uticaj fotokatalitičkog predtretmana krompirovog skroba, uz dodatak TiO₂, na proizvodnju bioetanola SSF postupkom. Oni su ustanovili da je proizvodnja bioetanola bila veća kada su primijenili ovaj predtretman, a da su na produktivnost i prinos etanola mogli uticati OH⁻ radikali nastali tokom fotokatalitičkog predtretmana. Ovi OH⁻ radikali mogu uticati na strukturne promjene tokom zračenja i ubrzati razgradnju α-1,6-glikozidne veze, što ih čini podložnijim dejstvu enzima tokom saharifikacije (Sapkal, Shinde, Rajpure, & Bhosale, 2013). Takođe, López-Vásquez et al. (2019) su dobili slične vrijednosti za koncentraciju bioetanola kao i kod primjene standardnog dvojno-enzimskog postupka, pa su efekat fotokatalitičkog predtretmana povezali sa skraćivanjem dužine trajanja SSF postupka, na približno 30 h. Yasuda et al. (2011) su ispitivali uticaj TiO₂-fotokatalitičkog predtretmana na biološku proizvodnju etanola iz lignoceluloznih sirovina i ustanovili su da TiO₂-fotokatalitički predtretman nije uticao na dejstvo enzima celulaze i kvasca, pri čemu je znatno skraćena dužina trajanja bioloških reakcija (dejstvo enzima i kvasca). Pošto su ovi rezultati dobijeni bez upotrebe kiselina i alkalija, oni su, na kraju, zaključili da se radi o ekološki prihvatljivom procesu. U toku fotokatalitičkog predtretmana smješe kukuruzne krupice

(UV-A zračenje talasne dužine 365 nm u prisustvu TiO₂) novonastali parovi elektron-šupljina, koji su odgovorni za proces degradacije, mogu se rekombinovati (elektron se vraća u valentnu zonu i nestaje par elektron-šupljina). U ovom slučaju ne dolazi do redoks reakcija, pri čemu se apsorbovana energija oslobađa u vidu toplote (Oma Ibhaddon, & Fitzpatrick, 2013). Proces rekombinacije je slučajan proces tako da je potrebno stvoriti optimalne uslove u kojima će vrijeme života elektron-šupljina para biti dovoljno dugo da dođe do stvaranja slobodnih radikala i hemijske reakcije sa smješom kukuruzne krupice.

ZAKLJUČCI

U ovom radu je ispitivan uticaj fotokatalitičkog predtretmana kukuruzne krupice, sa i bez dodatka TiO₂, na SHF i SSF postupke fermentacije bioetanola. Tok fermentacije je praćen 7 dana i veći intenzitet fermentacije dobijen je primjenom SHF procesa, a TiO₂ je pokazao pozitivan uticaj kod oba postupka (kod uzoraka obrađivanih 180 i 240 minuta). Takođe, primjenom SHF procesa nastalo je više etanola nego kod upotrebe SSF procesa. Rezultati dobijeni u ovom radu su obećavajući, ali je potrebno nastaviti istraživanja radi pronalaženja optimalne koncentracije i vrste fotokatalizatora, kao i radi optimizacije procesnih parametara.

NAPOMENA

Rezultati prikazani u ovom radu dio su istraživanja u okviru projekta „Ultrazvučna i mikrotalasna obrada različitih sirovina i otpadaka u svrhu dobijanja bioetanola“ (Ugovor br. 19.032/961-111/19), koji finansira Ministarstvo za naučnotehnološki razvoj, visoko obrazovanje i informaciono društvo Republike Srpske u periodu od 2020-2021. godine.

LITERATURA

- Absar, N., Zaidul, I.S.M., Takigawa, S., Hashimoto, N., MatsuuraEndo, C., Yamauchi, H., & Noda, T. (2009). Enzymatic hydrolysis of potato starches containing different amounts of phosphorus. *Food Chemistry*, 112(1), 57-62.
- Collares, R.M., Miklasevicius, L.V.S., Bassaco, M.M., Salau, N.P.G., Mazutti, M.A., Bisognin, D.A., & Terra, L.M. (2012). Optimization of enzymatic hydrolysis of cassava to obtain fermentable sugars. *Journal of Zhejiang University Science B*, 13(7), 579-586.
- Dumanli, O., & Onar, A.N. (2009). Activation of glassy carbon electrodes by photocatalytic pre-treatment. *Electrochimica Acta*, 54(26), 6438-6444.
- Goñi-Ciaurriz, L., & Vélaz, I. (2022). Antibacterial and degradable properties of β-cyclodextrin-TiO₂ cellulose acetate and polylactic acid bionanocomposites for food packaging. *International Journal of Biological Macromolecules*, 216, 347-360.
- Kim, J.S., Ito, K., Murabayashi, M., & Ahn Kim, B. (1999). Pre-treatment of the photocatalyst and the photocatalytic degradation of trichloroethylene in the gas-phase. *Chemosphere*, 38(13), 2969-2978.
- Kim, G.G., Kang, J.A., Kim, J.H., Lee, K., Kim, S.J., & Kim, S.-J. (2007). Photocatalytic pre-treatment of acrylonitrile-butadiene-styrene polymer for electroless plating. *Scripta Materialia*, 56(5), 349-351.
- Lakićević, H.S., Karabegović, I.T., Nikolić, N.Č., Petrović, M.G., Djordjevic, S.A., & Lazić, L.M. (2018). The kinetics of alcoholic fermentation, phenolic content, antioxidant and antimicrobial activity of the wine obtained from plovdivina grape with the addition of aromatic herbs. *Advances technologies*, 7(2), 11-18.
- Lesiecki, M., Bialas, W., & Lewandowicz, G. (2012). Enzymatic hydrolysis of potato pulp. *Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria*, 11(1), 53-59.
- Liu, C., Shi, W., Kim, M., Yang, Y., Lei, Z., & Zhang, Z. (2013). Photocatalytic pre-treatment for the redox conversion of waste activated sludge to enhance biohydrogen production. *International Journal of Hydrogen Energy*, 38(18), 7246-7252.
- López-Vásquez, A.F., Cobo-Angel, M.I., & Convers-Sánchez, J.D. (2019). Effect of photocatalytic pretreatment of potato starch for bioethanol production using *Saccharomyces cerevisiae* during simultaneous saccharification-fermentation (SSF). *Revista Dyna*, 86(208), 251-256.

- Lucyna, S., Zielonka, R., & Jaros, L. (2013). The unconventional single stage hydrolysis of potato starch. *Polish Journal of Chemical Technology*, 15(3), 7-14.
- Öhgren, K., Bura, R., Lesnicki, G., Saddler, J., & Zacchi, G. (2007). A comparison between simultaneous saccharification and fermentation and separate hydrolysis and fermentation using steam-pretreated corn stover. *Process Biochemistry*, 42, 834–839.
- Omo Ibhad, A., & Fitzpatrick, P. (2013). Heterogeneous photocatalysis: recent advances and applications. *Catalysts*, 3, 189–218.
- Pejin, D.J., Mojović, Lj.V., Pejin, J.D., Grujić, O.S., Markov, S.L., Nikolić, S.B., & Marković, M.N. (2012). Increase in bioethanol production yield from triticales by simultaneous saccharification and fermentation with application of ultrasound. *Journal of Chemical Technology and Biotechnology*, 87(2), 170-176.
- Sapkal, R.T., Shinde, S.S., Rajpure, K.Y., & Bhosale, C.H. (2013). Photoelectrocatalytic hydrolysis of starch by using sprayed ZnO thin films. *Journal of Semiconductors*, 34(5), 53001.
- Yasuda, M., Miura, A., Yuki, R., Nakamura, Y., Shiragami, T., Ishii, Y., & Yokoi, H. (2011). The effect of TiO₂-photocatalytic pre-treatment on the biological production of ethanol from lignocelluloses. *Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry*, 220(2-3), 195-199.

INFLUENCE OF PHOTOCATALYTIC PRETREATMENT OF CORNMEAL ON BIOETHANOL PRODUCTION

Aleksandar Savić, Blanka Škipina, Vanja Jakanović, Đorđe Marinković, Ana Velemir, Maja Stojković

University of Banja Luka, Faculty of Technology, Bulevar vojvode Stepe Stepanovića 73, 78000 Banja Luka, Bosnia and Herzegovina, aleksandar.savic@tf.unibl.org

ABSTRACT

Bioethanol can be obtained from a variety of biodegradable raw materials, and one of the cheaper raw materials is cornmeals (*Zea mays*). The most important, and at the same time the longest operations during the production of bioethanol from corn grits are enzymatic hydrolysis and fermentation, and the duration of these operations can be influenced by the application of various pretreatments. The aim of this study was to investigate the effect of photocatalytic pretreatment of corn grits, with or without the addition of TiO₂, on the fermentation of bioethanol, using SHF and SSF fermentation procedures. Fermentation was monitored 7 days and better results were obtained with SHF process, and the addition of TiO₂ had a positive effect in both SSF and SHF procedures (for samples treated for 180 and 240 minutes).

Keywords: photocatalytic pretreatment, cornmeal, fermentation, bioethanol.

MOGUĆNOST UPOTREBE RAZNIH VRSTA KROMPIRA I KVASACA ZA DOBIJANJE BIOETANOLA

Aleksandar Savić, Saša Papuga, Aleksandar Kusić, Ana Velemir

Univerzitet u Banjoj Luci, Tehnološki fakultet, Bulevar vojvode Stepe Stepanovića 73, 78000
Banja Luka, Bosna i Hercegovina, aleksandar.savic@tf.unibl.org

SAŽETAK

Bioetanol spada u kategoriju obnovljivih biogoriva i uglavnom se dobija iz skrobnih ili lignoceluloznih sirovina. Jedna od skrobnih sirovina koja se sa uspjehom može koristiti za dobijanje bioetanol je krompir (*Solanum tuberosum* L.). Za proizvodnju etanola iz skrobnih sirovina, skrob treba hidrolizovati u glukozu, maltozu i druge usvojive ugljene hidrate, tako da se može lako apsorbovati od strane mikroorganizma, kao što je kvasac *Saccharomyces cerevisiae*. Cilj ovog rada je ispitivanje uticaja 3 različite vrste krompira (Desiree, Arizona i Kennebec) i 3 komercijalna kvasca (pekarski, rakijski i vinski) na SHF postupak fermentacije bioetanol. Intenzitet fermentacije je praćen 7 dana preko promjene mase boca za fermentaciju, a najveća količina nastalog etanola ostvarena je kod kombinacija Kennebec-vinski kvasac i Kennebec-pekarski kvasac (3.37 % vol), a najmanji udio alkohola je nastao kombinovanjem krompira sorte Arizona sa rakijskim kvascem (1.97 % vol). Najveća promjena sadržaja suve materije tokom fermentacije ostvarena je kod krompira sorte Kennebec, fermentisanog sa pekarskim kvascem i to u količini od 4.30%. Sve sorte krompira su se pokazale pogodnim za dobijanje bioetanol, a najboljom se pokazala kombinacija krompira Kennebec sa pekarskim kvascem.

Ključne riječi: krompir, bioetanol, kvasac, SHF.

UVOD

Goriva proizvedena direktno ili indirektno iz biomase nazivaju se biogorivima, pri čemu biomasu predstavljaju materijali biološkog porijekla, izuzev fosilizovanih materijala iz geoloških formacija. Biogoriva se uobičajeno klasifikuju na primarana i sekundarna biogoriva. Primarana biogoriva podrazumijevaju neprocesuiranu biomasu, tj. biomasu koja se obrađuje isključivo mehaničkim tehnologijama, kao što je ogrjevno drvo, drvna sječka, briketi ili peleti, dok se sekundarna biogoriva, odnose na goriva dobijena procesuiranjem biomase, kao što su bioetanol, biodizel, dimetil eter i dr. Biogoriva se mogu klasifikovati i na „generacije“, na osnovu tipa i porijekla biomase iz koje se proizvode, odnosno na biogoriva prve, druge i treće generacije (Papuga, 2022). Najčešće obnovljivo gorivo današnjice je etanol tj. bioetanol i uglavnom se dobija iz skrobnih ili lignoceluloznih sirovina. Bioetanol je uobičajeni naziv za etanol, kao gorivo dobijeno iz biomase. Pored etanola dobijenog iz biomase znatne količine etanola dobijaju se i sintezom iz petrohemijskih sirovina, prvenstveno kiselokatalizovanom hidratacijom etilena. Bioetanol prve generacije je etanol proizveden od skroba iz različitih žitarica ili krompira. Bioetanol dobijen iz lignoceluloznih materijala, odnosno biljaka koje nisu energetske ili prehrambene kulture ili iz biootpada, predstavlja biogorivo druge generacije i često se naziva još i celuloznim etanolom. Proizvodnja ove vrste etanola je nešto složenija u odnosu na bioetanol prve generacije i zahtijeva prethodnu hidrolizu sirovine do fermentabilnih šećera (Papuga, 2022). Ipak, danas se najviše proizvodi bioetanol prve generacije, za čiju se proizvodnju kao sirovina koristi šećerna trska i cvekla, na koje otpada oko 40% svjetske proizvodnje, kao i biomasa sa visokim sadržaj skroba: krompir, slatki krompir i manioka (Bušić et al., 2018; Honma, Tanaka, Vareschini, & Gimenes, 2019; Lopez-Diago et al., 2018), a u porastu je proizvodnja iz lignoceluloznih sirovina. Jedna od skrobnih sirovina koja se sa uspjehom može koristiti za dobijanje bioetanol je krompir (*Solanum tuberosum* L.), ali samo u slučaju kada pri preradi krompira nastaju značajne količine otpadnog materijala, pri čemu se moraju uzeti u obzir relativno visoke cijene krompira,

neekonomičnog transporta i sezonskog rada postrojenja (Baras, & Jakovljević, 1996). Takođe, korištenje krompira kao izvora skroba je rezultat i lakog izdvajanja skroba iz krtola (Boškov, 1979), a krompir predstavlja jeftinu sirovinu koja je otporna na sušu (Duvernay, Chinn, & Yencho, 2013; Ren, Zhao, Chen, Guo, & Cao, 2016) i dobro uspijeva na našim područjima. Hemijski sadržaj krompira može znatno da varira, a u prosjeku sadrži više od 75 % vode i do 25% suve materije (pri čemu oko 70-75% suve materije otpada na skrob, a ostatak na bjelančevine, šećere, celulozu itd.) (Podhorsky, Požar, & Štefanović, 1997). S obzirom da većinu suve materije krompira čini skrob, on se prethodno mora obraditi na pogodan način, najčešće kiselinskom ili enzimskom hidrolizom do šećera koje mikroorganizmi alkoholnom fermentacijom mogu prevesti u etanol (Bai, Anderson, & Moo-Young, 2008; Lucyna, Zielonka, & Jaros, 2013). Alkoholnu fermentaciju najčešće provode kvasci koji su već prisutni na samoj sirovini ili naknadno dodana čista kultura kvasca. Ekonomska važnost kvasca *Saccharomyces cerevisiae* i podvrsta (sojeva, izolata) posljedica je svojstava ovog mikroorganizma da vrlo brzo fermentiše šećere do etanola i CO₂, te da pokazuje visoku toleranciju na alkohol kao proizvod. Svi sojevi kvasca *S. cerevisiae* fermentišu monosaharide i disaharide veoma brzo, maltotriozu previru nešto sporije, a samo djelimično rafinozu. Takođe, pojedini sojevi kvasca *S. cerevisiae* pokazuju visoku toleranciju na visoke koncentracije šećera u kominama i alkohola kao produkta (Grba, 2010). Kvasci za brzi rast trebaju različite makro i mikroelemente. Supstance poznate kao faktori rasta za kvasac *S. cerevisiae* su uglavnom vitamini B grupe, u koje spadaju biotin, pantotenska kiselina, inozitol, tiamin, nikotinska kiselina i piridoksin. Većina proizvodnih sojeva kvasca *S. cerevisiae* dobro raste pri temperaturi 20-35° C i u pH području od 4-7. Prevođenje skrobne sirovine u bioetanol može se provoditi na više načina, a najčešće se koriste ova dva postupka: nakon ošćenja – odvojena hidroliza i fermentacija (eng. Separate Hydrolysis and Fermentation, SHF) ili istovremeno (simultano) hidroliza i ošćenje (eng. Simultaneous Saccharification and Fermentation, SSF). Uzimajući u obzir sve prethodno navedeno, cilj ovog rada bio je ispitivanje uticaja 3 različite vrste krompira (Desiree, Arizona i Kennebec) i 3 komercijalna kvasca (pekarski, rakijski i vinski) na SHF postupak fermentacije bioetanola.

MATERIJALI I METODE

Za potrebe rada korištene su 3 vrste krompira: Desiree (D), Arizona (A) i Kennebec (K). Prije provođenja enzimske hidrolize sve tri vrste krompira su oguljene i oprane vodom, nakon čega je urađena analiza njihovog hemijskog sastava.

Enzimska hidroliza

Sve tri vrste krompira su oguljene i oprane vodom, usitnjene i isječene na kriške, te samljevene u blenderu. Na ovaj način su dobijene 3 kaše od krompira koje su u laboratorijskoj staklenoj čaši pomiješane sa vodom u odnosu 1:3. Zatim je u svaku suspenziju dodana termostabilna α -amilaza Termamyl 120L (Novozymes, Denmark) i CaCl₂ x 2H₂O kao stabilizator enzima za hidrolizu. Nakon toga izvršena je korekcija pH vrijednosti svake suspenzije, upotrebom 1 M NaOH ili 1 M HCl, na optimalnu pH vrijednost za α -amilazu (6.0-6.5). Poslije miješanja suspenzije su stavljene u zagrijano vodeno kupatilo (80-90 °C) i podvrgnute hidrolizi (likvefakciji) u trajanju od 2 časa. Nakon toga, dobijeni hidrolizati su ohlađeni na 45 °C, dodan im je enzim glukoamilaza Dextrozyme (Novozymes, Denmark) i podešena pH vrijednost svake suspenzije na pH ~ 4.5. Sve suspenzije su stavljene u termostat na temperaturi od 45 °C. Nakon 19 h termostatiranja, sve tri suspenzije su prebačene u zagrijano vodeno kupatilo (60 °C) i izvršeno je dodatno ošćenje u trajanju od 3 časa. Na kraju je izvršena provjera stepena ošćenja Lugolovim rastvorom. Na kraju procesa, dobijeni hidrolizati su profiltrirani i ohlađeni na temperaturu od 30 °C. Uzorci ohlađeni na 30 °C prebačeni su u boce za fermentaciju (u 2 ponavljanja). U svaki uzorak zapremine 180-190ml dodano je, kao izvor azota i fosfata, po 100mg/l diamonijum fosfata i po 100 mg/l K-metabisulfita, da bi se suzbio razvoj nepoželjnih mikroorganizama, kao što su divlji kvasci i plijesni. U svaku od ovih boca je potom dodano 10% inokuluma koncentracije 600mg/l, slijedećih komercijalnih kvasaca:

- Pekarski kvasac (P), proizvođač Alltech Fermin, Serbia;

- Vinski kvasac Fermol Associees (F), proizvođač AEB, Italy;
- Rakijski kvasac Spiriferm M (S), proizvođač Erbsloh, Germany.

Prije nego što je dodan u uzorak, kvasac je prethodno razmućen u toploj vodi i držan u termostatu na temperaturi 35-40 °C u trajanju od 20-30 minuta, da bi se izvršila njegova revitalizacija. Na boce za fermentaciju su postavljene vrenjače, koje se koriste za oslobađanje CO₂ proizvedenog tokom fermentacije, te je izvršeno početno mjerenje mase boca, nakon čega su one stavljene u termostat na 30 °C. Dinamika procesa fermentacije praćena je 7 dana na osnovu mjerenja mase tikvica svaka 24 h (Lakićević et al., 2018).

Metode analize

Za potrebe rada korištene su slijedeće metode analize:

- Određivanja sadržaja vode referentna metoda (ISO 1442:1997);
- Određivanja sadržaja redukujućih šećera DNS metodom (Miller, 1959);
- Određivanje pH vrijednosti baždarenim pH-metrom HI-2211 (Hanna Instruments, USA);
- Određivanje sadržaja skroba po Ewers-u – polarimetrijska metoda (ISO 10520, 1998);
- Određivanje sadržaja ukupnog pepela, mineralizacija uzorka na temperature od 550–600°C (ISO 936:1998);
- Određivanje sadržaja sirovih bjelančevina po Kjeldalu (Kjeldahl) (ISO 937:1992);
- Određivanje koncentracije rastvorljive suve materije pomoću refraktometra Leica Abbe Mark II (Reichert Technologies, USA);

Određivanje sadržaja etanola gasnom hromatografijom na instrumentu Clarus 680 Perkin Elmer sa FID detektorom, pri čemu su korišteni: kolona Elite-Wax L 60 m, ID 0,32, DF 0.5, a kao interni standard acetonitril. Temperatura injektora i detektora bile su 250 °C, volumen uzorka bio je 0.5 µL, a temperaturni režim 45 °C 2 min., 45 °C/min. do 245 °C i 1 min. na 245 °C. Ukupno dužina trajanja 7.44 min., a protok gasa nosača (azot) bio je 3ml/min. Jedan gram apsolutnog etanola i acetonitrila su stavljani u volumetrijsku bocu od 100 mL, a zatim je dodana destilovana voda do oznake od 100 mL. Tako su pripremljeni 1% (v/v) standardni rastvor etanola i interni standardni rastvor (acetonitril). Izračunat je relativni faktor odgovora (RRF) etanola na acetonitril.

Sve hemikalije korištene u radu bile su p.a.stepena čistoće.

REZULTATI I DISKUSIJA

U tabeli 1 prikazani su rezultati analize hemijskog sastava krompira.

Tabela 1. Parametri hemijskog sastava krompira.

Table 1. Parameters of chemical composition of potato.

Komponenta (%) / sorta (%) / type of potato	krompira / Component	Desiree (D)	Arizona (A)	Kennebec (K)
voda (%) / water (%)		76,62	77,95	74,02
skrob (%) / starch (%)		19,49	21,98	21,07
pepeo (%) / ash (%)		0,75	0,66	1,09
šećeri (%) / sugars (%)		0,94	1,67	0,13
proteini (%) / proteins (%)		2,22	2,33	1,32

Na osnovu prikazanih rezultata može se zaključiti da se korištene vrste krompira prilično razlikuju po hemijskom sastavu. Sorta Arizona ima najviši procenat skroba, šećera i proteina, dok je kod sorte Kennebec ustanovljen najmanji sadržaj vode i najviše pepela. Uzimajući u obzir parametre hemijskog sastava može se zaključiti da navedene sorte predstavljaju dobru sirovinu za dobijanje etanola. Hemijski sadržaj krompira može znatno da varira, a u prosjeku sadrži više od 75 % vode i do 25% suve materije (pri čemu oko 70-75% suve materije otpada na skrob, a ostatak na

bjelančevine, šećere, celulozu itd.) (Podhorsky, 1997), što je u saglasnosti sa rezultatima dobijenim u ovom radu. U Tabeli 2 prikazana je promjena mase boca u toku 7 dana fermentacije.

Tabela 2. Promjena mase boca tokom fermentacije.

Table 2. Change in bottle mass during fermentation.

Uzorak/dan fermentacije/Sample/fermentation day	1	2	3	7	Δm (g)
DP	0.94	2.28	5.30	8.96	8.96
DS	0.47	2.38	4.43	8.71	8.71
DF	0.74	2.04	4.94	8.43	8.43
AP	0.62	1.78	4.13	7.31	7.31
AS	0.54	2.19	4.06	7.49	7.49
AF	0.67	2.40	4.02	6.74	6.74
KP	0.46	1.64	5.16	8.01	8.01
KS	0.69	2.77	5.50	7.62	7.62
KF	0.68	3.29	5.58	7.40	7.40
$\Delta m_{\max}$ (g)	0.94	3.29	5.58	8.96	8.96

Kinetika procesa fermentacije praćena je mjerenjem promjene mase boca tokom fermentacije u, i izražena je kao kumulativna masa (Δm (g)) oslobođenog CO₂ u određenom vremenskom periodu. Proizvodnja CO₂ tokom alkoholne fermentacije predstavlja indirektnu mjeru za potrošnju fermentabilnih šećera (Lakićević et al., 2018). Na osnovu rezultata prikazanih u tabeli 2 može se zaključiti da je najveća ukupna promjena mase ostvarena kod uzorka DP (Desiree sorta inokulisana pekarskim kvascem P - 8.96 g), a najmanja kod uzorka AF (Arizona sorta inokulisana vinskim kvascem F - 6.74 g). Kada se posmatraju promjene mase po danima fermentacije, može se primijetiti da je prvog dana fermentacije najveća promjena ostvarena kod uzorka DP, drugog i trećeg dana kod uzorka KF, dok je sedmog dana najveća vrijednost izmjerena kod uzorka DP. Takođe, evidentno je da je najveći intenzitet fermentacije ostvaren u toku prva tri dana fermentacije, što se slaže sa konstatacijom Henderson et al. (Henderson, Lozada-Contreras, Jiranek, Longo, & Block, 2013), koji navode da se faza eksponencijalnog rasta kvasca javlja na samom početku fermentacije, tako da će većina etanola biti proizvedena u ovoj fazi. Kada se uzmu u obzir svi rezultati, najboljim su se pokazali uzorci Desiree sorte, a u većini slučajeva pekarski kvasac se pokazao najboljim.

Tabela 3. Rezultati hemijske analize uzoraka nakon završene fermentacije.

Table 3. The results of the chemical analysis of the samples after the finished fermentation.

Uzorci/ Samples	Suva materija na početku (%) Dry matter content at the beginning (%)	Suva materija rezidualna (%) Residual dry matter content (%)	Δ %	% Et-OH (v/v)
DP	5,60	1,65	3,95	2,88
DS	5,60	1,40	4,20	2,88
DF	5,60	1,50	4,10	3,30
AP	4,10	1,05	3,05	2,66
AS	4,10	1,25	2,85	1,97
AF	4,10	1,10	3,00	2,11
KP	6,10	1,80	4,30	3,37
KS	6,10	1,85	4,25	3,16
KF	6,10	1,85	4,25	3,37

Na osnovu rezultata prikazanih u tabeli 3 može se primijetiti da je najveća količina nastalog etanola ostvarena kod kombinacija Kennebec-vinski kvasac (KF) i Kennebec-pekarški kvasac (KP) (3.37 % vol), a najmanji udio alkohola je nastao kombinovanjem krompira sorte Arizona sa rakijskim kvascem (AS) (1.97 % vol). Najveća promjena sadržaja suve materije tokom fermentacije ostvarena je kod krompira sorte Kennebec, fermentisanog sa pekarskim kvascem i to u količini od 4.30%, a najmanja kod uzorka AS. Dobijeni rezultati za sadržaj etanola su manji u

odnosu na podatke koji su dostupni u literaturi. Tako su Tasić et al. (Tasić, Konstantinović, Lazić, & Veljković, 2009), koristeći kiselinsku hidrolizu kukuruznog skroba, dobili 4.2% v/v etanola na kraju fermentacije uz korištenje pekarskog kvasca, dok su u svom radu Carvalho et al. (Carvalho, Canilha, Almeida, & Silva, 2008) dobili sadržaj etanola 6% (v/v), takođe uz korištenje pekarskog kvasca, ali u fermentacionom mediju sa polaznih 15% w/w rastvorljive suve materije, što je značajno više nego u našem radu. *S. cerevisiae* je kvasac koji se najčešće koristi u industriji proizvodnje etanola, jer podnosi širok raspon pH vrijednosti (Lin, Zhang, Li, Sakakibara, Tanaka, & Kong, 2012), zbog čega je proces manje podložan kontaminacijama. Pekarski kvasac se tradicionalno koristi kao starter kultura u proizvodnji etanola zbog niske cijene i lake dostupnosti. Međutim, pekarski kvasac i drugi sojevi *S. cerevisiae* nisu u stanju da se takmiče sa divljim kvascem koji uzrokuju pojavu kontaminacije tokom industrijskih procesa. Stresni uslovi poput povećanja koncentracija etanola, temperatura, osmotski stres i bakterijska kontaminacija su razlozi zbog kojih kvasac ne može da preživi tokom fermentacija (Basso, Amorim, Oliveira, & Lopes, 2008). Rezultati našeg rada su pokazali da su sva tri korištena kvasca bila efikasna u metabolizmu ugljenih hidrata koji su bili prisutni u medijumu tokom procesa fermentacija, ostavljajući nizak koncentracije ovih ugljenih hidrata na kraju fermentacije proces za tri izolata. Osnovna prednost korištenja SHF procesa je u tome što se utečnjavanje i saharifikacija odvijaju pri optimalnim uslovima, ali nedostatak je što enzimi kvasca mogu biti inhibirani od strane krajnjih produkata, naročito sa porastom sadržaja etanola u toku fermentacije.

ZAKLJUČCI

Tok fermentacije je praćen 7 dana preko promjene mase boca za fermentaciju, a najveći intenzitet je ostvaren sa uzorcima Desiree sorte, dok se u većini slučajeva pekarski kvasac pokazao najboljim. Najveća količina nastalog etanola ostvarena je kod kombinacija Kennebec-vinski kvasac i Kennebec-pekarski kvasac (3.37 % vol), a najmanji udio alkohola je nastao kombinovanjem krompira sorte Arizona sa rakijskim kvascem (1.97 % vol). Najveća promjena sadržaja suve materije tokom fermentacije ostvarena je kod krompira sorte Kennebec, fermentisanog sa pekarskim kvascem i to u količini od 4.30%. Sve sorte krompira i vrste kvasaca su se pokazale pogodnim za dobijanje bioetanola, a najboljom se pokazala kombinacija krompira Kennebec sa pekarskim kvascem.

NAPOMENA

Rezultati prikazani u ovom radu dio su istraživanja u okviru projekta „Ultrazvučna i mikrotalasna obrada različitih sirovina i otpadaka u svrhu dobijanja bioetanola“ (Ugovor br. 19.032/961-111/19), koji finansira Ministarstvo za naučnotehnološki razvoj, visoko obrazovanje i informaciono društvo Republike Srpske u periodu od 2020-2021. godine.

LITERATURA

- Bai, F.W., Anderson, W.A., & Moo-Young, M. (2008). Ethanol fermentation technologies from sugar and starch feedstocks. *Biotechnology Advances*, 26(1), 89-105.
- Baras, J., & Jakovljević, J. (1996). *Stanje i mogućnosti razvoja proizvodnje i primene etanola u Jugoslaviji*. Tehnološki fakultet, Novi Sad.
- Basso, L.C., Amorim, H.V., Oliveira, A.J., & Lopes, M.L. (2008). Yeast selection for fuel ethanol production in Brazil. *FEMS Yeast Research*, 8, 1155–1163.
- Boškov, Ž. (1979). *Osnovi tehnologije skroba*. Tehnološki fakultet, Novi Sad.
- Bušić, A., Mardetko, N., Kundas, S., Morzak, G., Belskaya, H., Šantek, M.I., Komes, D., Novak, S., & Šantek, B. (2018). Bioethanol production from renewable raw materials and its separation and purification: A review. *Food Technology and Biotechnology*, 56, 289–311.
- Carvalho, W., Canilha, L., Almeida, E., & Silva, J. B. (2008). Fermentation kinetics and mass balance of cachaça production. *Brazilian Journal of Food Technology*, 1-8.
- ISO 10520:1997. (1997). Determination of starch content - Ewers polarimetric method.
- ISO 937:1992. (1992). Određivanje sadržaja ukupnih proteina - metoda po Kjeldahl-u.

- ISO 936:1998. (1998). Određivanje sadržaja ukupnog pepela, mineralizacija uzorka na temperature od 550–600°C.
- Duvernay, W.H., Chinn, M.S., & Yencho, G.C. (2013). Hydrolysis and fermentation of sweetpotatoes for production of fermentable sugars and ethanol. *Industrial Crops and Products*, 42, 527-537.
- Grba, S. (2010). *Kvasci u biotehnološkoj proizvodnji*. Prehrambeno-biotehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Henderson, C.M., Lozada-Contreras, M., Jiranek, V., Longo, M.L., & Block, D.E. (2013). Ethanol production and maximum cell growth are highly correlated with membrane lipid composition during fermentation as determined by lipidomic analysis of 22 *saccharomyces cerevisiae* strains. *Applied and Environmental Microbiology*, 79, 91–104.
- Honma, J.M., Tanaka, T.M., Vareschini, D.T., & Gimenes, M.L. (2019). Selection and fermentative cultures in synthetic medium with microorganisms isolated from dairy for use of industrial waste and ethanol production. *Chemical Engineering Transactions*, 75, 199–204.
- Lakićević, H.S., Karabegović, I.T., Nikolić, N.Č., Petrović, M.G., Djordjevic, S.A., & Lazić, L.M. (2018). The kinetics of alcoholic fermentation, phenolic content, antioxidant and antimicrobial activity of the wine obtained from plovdiva grape with the addition of aromatic herbs. *Advances technologies*, 7(2), 11-18.
- Lin, Y., Zhang, W., Li, C., Sakakibara, K., Tanaka, S., & Kong, H. (2012). Factors affecting ethanol fermentation using *Saccharomyces cerevisiae* BY4742. *Biomass and bioenergy*, 47, 395-401.
- Lopez-Diago, L.F., Castillo, K., Vidal, M. V., Pasqualino, J., Meza-Castellar, P., & Lambis-Miranda, H.A. (2018). Evaluation of the production of starch from bitter cassava (*Manihot utilissima*) using different methodologies. *Chemical Engineering Transactions*, 65, 613–618.
- Lucyna, S., Zielonka, R., & Jaros, L. (2013). The unconventional single stage hydrolysis of potato starch. *Polish Journal of Chemical Technology*, 15(3), 7-14.
- Miller, G.L. (1959). Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar. *Analytical Chemistry*, 31, 426-428.
- Papuga, S. (2022). *Malozagađujuće tehnologije i čistija proizvodnja*. Univerzitet u Banja Luci, Banja Luka.
- Podhorsky, R., Požar, H., & Štefanović, D. (1997). *Tehnička enciklopedija*. Jugoslavenski leksikografski zavod, Zagreb.
- Ren, N.-Q., Zhao, L., Chen, C., Guo, W.-Q., & Cao, G.-L. (2016). A review on bioconversion of lignocellulosic biomass to H₂: key challenges and new insights. *Bioresource Technology*, 215, 92-99.
- Tasic, M. B., Konstantinovic, B. V., Lazic, M. L., & Veljkovic, V. B. (2009). The acid hydrolysis of potato tuber mash in bioethanol production. *Biochemical Engineering Journal*, 43, 208–211.

POSSIBILITY OF USING DIFFERENT TYPES OF POTATOES AND YEASTS FOR BIOETHANOL PRODUCTION

Aleksandar Savić, Saša Papuga, Aleksandar Kusić, Ana Velemir

University of Banja Luka, Faculty of Technology, Bulevar vojvode Stepe Stepanovića 73, 78000
Banja Luka, Bosnia and Herzegovina, aleksandar.savic@tf.unibl.org

ABSTRACT

Bioethanol belongs to the category of renewable biofuels and is mainly obtained from starchy or lignocellulosic raw materials. One of the starchy raw material that can be successfully used to obtain bioethanol is potato (*Solanum tuberosum* L.). To produce ethanol from starchy raw materials, starch needs to be hydrolyzed to glucose, maltose and other digestible carbohydrates so that it can be easily absorbed during metabolism by microorganisms such as *Saccharomyces cerevisiae*. The aim of this work is to investigate the influence of 3 different types of potatoes (Desiree, Arizona and Kennebec) and 3 different commercial yeasts (baker's yeast, distiller's yeast and wine yeast) on the SHF bioethanol fermentation process. The intensity of fermentation was monitored for 7 days by measuring the change in mass of fermentation bottles, and the highest amount of ethanol was achieved in the combinations Kennebec-wine yeast and Kennebec-baker's yeast (3.37% vol), and the lowest alcohol content was obtained by combining Arizona potatoes with distiller's yeast (1.97% vol). The largest change in the dry matter content during fermentation was achieved in potatoes of the Kennebec variety, fermented with baker's yeast, in the amount of 4.30%. All varieties of potatoes proved to be suitable for obtaining bioethanol, and the combination of Kennebec potatoes with baker's yeast proved to be the best.

Keywords: potato, bioethanol, yeast, SHF.

STRUKTURA BENTONITNOG PRAHA AKTIVIRANOG HLOOROVODONIČNOM KISELINOM

Zoran Petrović¹, Ana Đokić¹, Tatjana Botić², Sabina Begić³, Dragana Kešelj¹, Milena Milovanović¹

¹Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Tehnološki fakultet Zvornik, Karakaj 34A, 75400 Zvornik, Bosna i Hercegovine, zoran.petrovic@tfzv.ues.rs.ba

²Univerzitet u Banjoj Luci, Tehnološki fakultet, Bulevar vojvode Stepe Stepanovića 73, 78000 Banja Luka, Bosna i Hercegovina

³Univerzitet u Tuzli, Tehnološki fakultet, Univerzitetska 8, 75000 Tuzla, Bosna i Hercegovina

SAŽETAK

Domaća bentonitna glina (lokalitet Šipovo, Republika Srpska, BiH) odlikuje se dobrim strukturalnim, teksturalnim i morfološkim karakteristikama, te ima mogućnost široke industrijske primjene. Literaturna istraživanja su pokazala da se karakteristike ove gline mogu poboljšati različitim metodama modifikacije, a nakon toga koristiti u komercijalne svrhe. Cilj ovog rada je bio da se analiziraju promjene površinskih karakteristika bentonitnog praha nastale aktivacijom sa 8 %-nim rastvorom hlorovodonične kiseline (HCl) na temperaturi 95 °C. Udio montmorilonita u bentonitnom prahu je veoma visok i iznosi 92 % m/m, a njegova BET površina 82,04 m²/g. Za utvrđivanje efekata aktivacije bentonitnog praha korištene su sljedeće metode ispitivanja: rendgenska difraktometrija praha (XRPD), niskotemperaturna adsorpcija azotom (BET metoda), skenirajuća elektronska mikroskopija u sprezi sa energetske disperzivnom spektrometrijom (SEM/EDS) i metoda infracrvene spektroskopije (FTIR). Metodom XRPD u bentonitnom prahu prije i poslije aktivacije detektovane su kristalne faze montmorilonita, nontronita i kvarca, a metodama SEM/EDS utvrđeno je da je aktivacijom došlo do smanjenja dimenzija čestica, neznatnog povećanja udjela SiO₂, te smanjenja udjela Al₂O₃ i Fe₂O₃. Na snimljenim FTIR spektrima uočene su trake koje ukazuju na prisustvo smektitске grupe glina, koje su identifikovane i XRPD metodom. Rezultati BET metode su pokazali da je aktivacijom bentonitnog praha došlo do znatnog povećanja specifične površine (316,25 m²/g).

Ključne riječi: bentonitni prah, aktivacija hlorovodoničnom kiselinom, strukturni sastav, teksturalne karakteristike, morfološke karakteristike.

UVOD

Bentonitne gline nastaju razlaganjem vulkanskih tufova sa glavnim mineralom montmorilonitom, koji pripada grupi slojevitih silikata tipa 2:1. Osnovnu strukturu montmorilonita - Al₂[(OH)₂Si₄O₁₀]-nH₂O čine tetraedarski slojevi nastali međusobnim povezivanjem tetraedara sa Si⁴⁺ jonom u centru i O²⁻ jonom u rogljevima i oktaedarski slojevi nastali povezivanjem tetraedara sa Al³⁺ jonom i Mg²⁺ jonom u centru i 6 OH⁻ u uglovima. Međuslojni prostori se mogu popunjavati jonima ili molekulima alkalija, zemnoalkalija, vode ili rastvaračima, organskim katjonima ili organskim tečnim materijama. Montmorilonit posjeduje velike vrijednosti kapaciteta jonske izmjene. Pored montmorilonita u strukturi bentonita su prisutni i drugi minerali, kao što su: feldspat, kaolinit, biotit, ilit, kvarc, kalcit i dr. (Murray, 2007; Jović-Jović i sar., 2008). Površinske osobine minerala gline zavise od različitih faktora, a neki od njih su: hemijski sastav, priroda površinskih atoma, naelektrisanje slojeva, vrste izmjenjivih katjona, postojanje defektnih mjesta u strukturi i dr. (Bergaya, Theng, & Lagaly, 2006).

U zavisnosti od dominantnih izmjenljivih katjona postoji Ca-bentonit i Na-bentonit. U svijetu postoje znatno veće količine kalcijumovog bentonita i manje količine natrijumovog bentonita, različitog kvaliteta, odnosno mineraloškog i hemijskog sastava. Hemijski sastav bentonita zavisi od nalazišta, a najveći udio imaju oksidi SiO₂ i Al₂O₃, od čijeg sadržaja zavisi kvalitet i njegova

primjena, dok je sadržaj ostalih oksida (Fe_2O_3 , TiO_2 , CaO , MgO , Na_2O) znatno manji. Bentonit je najvažniji čvrsti materijal sa prirodnim mezoporama. Izvor poroznosti najvećim dijelom potiče od montmorilonita, a najveći uticaj imaju mikropore i mezopore, a sadržaj makropora je zanemarljiv.

Zbog svoje poroznosti, slojevite strukture i sastava, te mogućnosti modifikacije različitim postupcima bentoniti imaju veoma široku primjenu. U cilju primjene bentonita u adsorpcionim procesima vrši se modifikacija istog različitim postupcima, a neki od njih su: mehanički, termički i hemijski, pilarenje, te razne organomodifikacije. Postupak aktivacije se izvodi miješanjem bentonitnog praha u odgovarajućem rastvoru kiseline na definisanoj temperaturi i vremenu kontakta. Efekti aktivacije se ogledaju u promjeni strukture, hemijskog sastava, poroznosti, specifične površine, površinske kiselosti i adsorpcionih karakteristika. Stepjen promjene, odnosno sastav i karakteristike aktiviranog bentonita zavise od parametara aktivacije (koncentracija i tip kiseline, vrijeme kontakta, temperature aktivacije, te odnos kiselina : bentonit), faznog i hemijskog sastava, te načina pripreme prirodnog bentonita za aktivaciju. Još uvijek se aktivacija bentonita najviše izvodi različitim koncentracijama neorganskih kiselina (sumporne i hlorovodonične kiseline), te alkalija (natrijum hidroksid).

Objavljen je i prezentovan veliki broj radova o kiselinskoj aktivaciji bentonita različitog mineraloškog i hemijskog sastava sa ležišta širom svijeta, aktiviranih HCl i H_2SO_4 pri različitim parametrima aktivacije (Bendou, & Amrani, 2014; Quiao et al., 2020; Jock, Zaini, Surajudeen Aliyu, & Omeiza, 2019; Petrović i sar., 2014; Petrović, Petrović, Dugić, Penavin-Škundrić, & Bodiroža, 2017; Pavar, Bajaj, & Lee, 2016), kao i ostvarenim efektima dobijenih primjenom fizičko-hemijskih i savremenih metoda ispitivanja (XRPD, DTA, DTG, FTIR, SEM/EDS, BET, i dr.). U Republici Srpskoj postoji znatna količina kvalitetnog kalcijumovog bentonita, te proizvodnja alkalno aktiviranog bentonita za različite komercijalne namjene. Vršena su laboratorijska istraživanja mogućnosti primjene domaćih prirodnih bentonita nakon aktivacije za eventualnu primjenu: u procesima rafinacije hidrokrekovanih i mineralnih baznih ulja, za bijeljenja jestivih biljnih ulja, uklanjanja tekstilnih boja i dr. Aktivacija uzoraka prirodnog bentonita vršena je različitim koncentracijama (8 % m/m, 20 % m/m) HCl i H_2SO_4 (Petrović i sar., 2012; Petrović, Maksimović, Begić, & Knezić, 2016). U okviru širih istraživanja proučavani su efekti aktivacije prirodnog bentonita sa različitih domaćih ležišta, te upoređivani su sa efektima komercijalnih aktivnih glina i komercijalne zemlje za bijeljenje različitih mineralnih i jestivih ulja, uticaj količine montmorilonita u bentonitu, kao i uticaj dodatka aktivnog uglja na adsorpcione karakteristike kiselinom aktiviranog bentonita.

MATERIJALI I METODE RADA

Materijali

Za eksperimentalni dio ovog rada korišteni su slijedeći materijali: bentonitni prah (BPA) sa sadržajem montmorilonita od 92 % m/m i sadržajem vlage od 10 % m/m firme „Bentoprodukt“ Šipovo (Republika Srpska, BiH), 8 % m/m rastvor hlorovodonične kiseline (HCl), 2 % m/m $\text{Ca}(\text{OH})_2$, komercijalna zemlja za bijeljenje (KZ), te reagensi i hemikalije potrebni za karakterizaciju bentonitnog praha prije (BPA) i poslije aktivacije (ABPA), te komercijalne zemlje, propisani standardizovanim metodama ispitivanja.

Metode rada

U ovom radu dat je dio istraživanja vezan za mogućnost primjene domaćeg bentonita za bijeljenje jestivih biljnih ulja domaće proizvodnje (efekti aktivacije 8 % HCl). Bentonitni prah sa 92 % montmorilonita je aktiviran 8 % m/m HCl , a zatim je nizom metoda izvršena karakterizacija bentonitnog praha prije (BPA) i poslije aktivacije (ABPA), te komercijalne zemlje (KZ).

Aktivacija bentonitnog praha 8 % m/m HCl

Uzorak bentonitnog praha (BPA) je prethodno žaren 2h na temperaturi od 450°C , a zatim aktiviran u laboratorijskim uslovima pri sljedećim parametrima: temperatura 95°C , vrijeme aktivacije 3 h, sredstvo za aktivaciju 8 % m/m HCl , te odnos bentonitnog praha i HCl = 1:5. Zatim je izvršena filtracija na Büchner-ovom lijevku, te ispiranje aktiviranog bentonita vodom i 2 % m/m

rastvorom $\text{Ca}(\text{OH})_2$ u cilju neutralizacije do vrijednosti pH od 4-5. Aktivirani bentonitni prah (ABPA) suši se 2 h na temperaturi od 110°C , a nakon mljevenja prosije kroz sita veličine otvora od 160 μm i 100 μm .

Rendgenska difraktometrija praha (XRPD)

Rendgenska difraktometrija praha (XRPD) je nedestruktivna metoda koja se koristi za identifikaciju materijala, tj. određivanje faznog sastava ispitivanog materijala. Ovom metodom se utvrđuje struktura materijala, kvalitativni i kvantitativni fazni sastav, greške u kristalnoj strukturi i dr. Prednosti metode XRPD su: jednostavna priprema uzorka, relativno kratko vrijeme trajanja analize, dobra preciznost dobijenih rezultata, a ispitivani uzorak se može koristiti i za druge metode.

Rendgenska difraktometrija praha (XRPD) uzoraka bentonitnog praha prije i poslije aktivacije (BPA, ABPA), te komercijalne zemlje (KZ) urađena je na višenamjenskom *Rigaku Smartlab X-ray difraktometru*, a kristalne faze su identifikovane korišćenjem *Rigaku PDXL 2.0* softvera (sa ICDD PDF-2 2016 bazom podataka).

Infracrvena spektroskopija (FTIR)

Infracrvena spektroskopija sa Furijevom transformacijom (FTIR) je nedestruktivna metoda analize koja se dosta primjenjuje u kombinaciji sa drugim metodama (npr. XRPD) za dobijanje dodatnih informacija o strukturi i sastavu ispitivanih materijala, a posebno glina i glinenih minerala. Snimljeni FTIR spektri daju uvid u strukturu minerala, razliku molekula vode od strukturnih hidroksilnih grupa, te o prisustvu kristalnih i amorfni nečistoća. Pripremljeni uzorci bentonitnog praha prije i poslije aktivacije (BPA, ABPA), te komercijalne zemlje (KZ) snimljeni su na infracrvenom spektrofotometru, *Shimadzu, IRAffinity 1S*, ATR metodom (*MIRacle 10*). Opseg talasnih brojeva je $4000 - 500 \text{ cm}^{-1}$.

Metoda niskotemperaturne adsorpcije azotom (BET metoda)

Za primjenu nekog materijala kao adsorbenta u različitim adsorpcionim procesima ključne su njegove teksturalne karakteristike, koje se određuju metodom niskotemperaturne adsorpcije azotom (-196°C). Snimanjem uzoraka adsorbenata dobiju se odgovarajuće adsorpcione izoterme, a svaki tip je određen u odnosu na veličinu pora i karakter površine istih. Poznato je da prema *Brunaueru* postoji 5 tipova adsorpcionih izoterma, a prema IUPAC klasifikaciji 6 tipova. Oblik histerezisne petlje na adsorpcionoj izotermi ukazuje na teksturu ispitivanog materijala, odnosno adsorbenta (Rouquerol, Rouquerol, & Singh, 1999).

Teksturalne karakteristike uzoraka bentonitnog praha prije i poslije aktivacije (BPA, ABPA), te komercijalne zemlje (KZ) određene su metodom niskotemperaturne adsorpcije azota (BET) na uređaju *Micromeritics ASAP 2010*. Ovom metodom se dobiju vrijednosti parametara porozne strukture, kao što su: specifična površina, ukupna zapremina pora, zapremina i površina mikropora, te raspodjela pora po prečnicima i dr.

Skenirajuća elektronska mikroskopija (SEM) sa energetski disperzivnom spektrometrijom (EDS)

Morfološka (površinska) struktura materijala (reljef, oblik, veličina i kompaktnost) može se ispitati savremenim mikroskopskim metodama, kao što su transmisiona i elektronska skenirajuća mikroskopija. Skenirajuća elektronska mikroskopija (SEM) se zasniva na pobuđivanju signala različitog karaktera na površinu uzorka, koja je osvijetljena snopom primarnih elektrona. Ovo je nedestruktivna metoda namijenjena za identifikaciju i kvantitativnu raspodjelu hemijskih elemenata, primjenom elektronskog snopa mikroskopa kojim se bombarduje ispitivani uzorak u izabranim regionima istog.

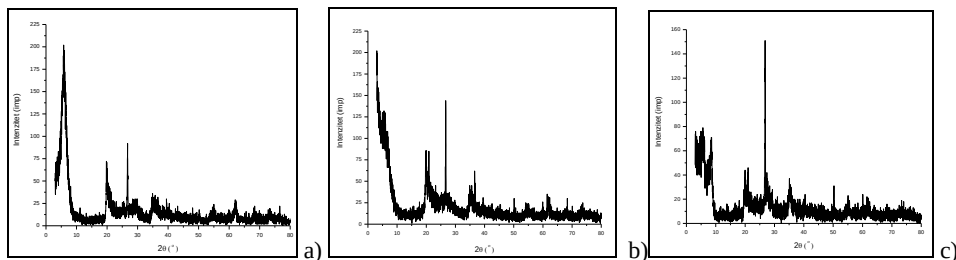
Morfološka karakterizacija uzoraka bentonitnog praha prije i poslije aktivacije (BPA, ABPA), te komercijalne zemlje (KZ) urađena je na elektronskom mikroskopu *JEOL-JSM-6460LV* (Japan) pri rezoluciji od 3-4 nm, te uvećanju 500-3000 puta. Uzorci su napareni zlatom pomoću uređaja *BAL-TEC SCD 005*, strujom od 30 mA, sa udaljenosti od 50 mm tokom 180 s. Mikro-elementarna

analiza urađena je energetska disperzionom spektrometrijom (EDS) upotrebom *Noran System Six 200* analizatora (detekcija elemenata $Z \geq 5$, granica detekcije $\sim 0,1\%$ m/m, rezolucija 126 eV).

REZULTATI I DISKUSIJA

Rezultati XRPD analize

Na slikama 1.a i 1.b prikazani su difraktogrami bentonitnog praha prije i poslije aktivacije 8 % m/m rastvorom HCl (BPA, ABPA), a na slici 1.c komercijalne zemlje (KZ).

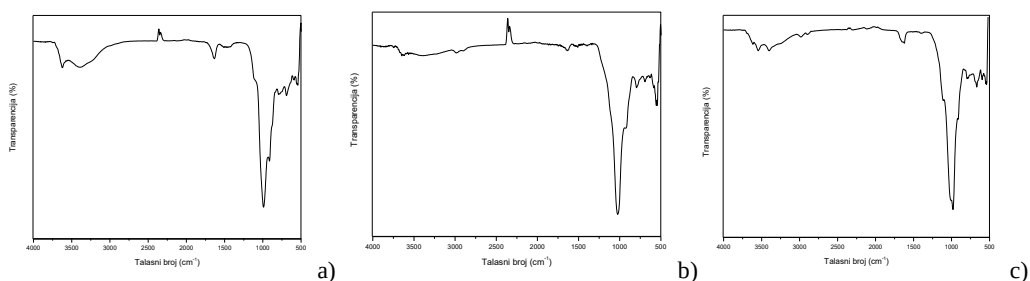


Slika 1. Difraktogrami uzoraka: a) BPA, b) ABPA, c) KZ.
Figure 1. Difractograms of samples: a) BPA, b) ABPA, c) KZ.

Na osnovu dobijenih vrijednosti intenziteta $I(\text{imp})$ i međuplosnih rastojanja $d(\text{\AA})$ na prikazanim difraktogramima, te upoređivanjem sa literaturnim podacima i ICDD standardima, u uzorcima bentonitnog praha prije i poslije aktivacije (BPA, ABPA) detektovane su kristalne faze bentonita (glina smektitne grupe montmorilonita (PDF#13-0135)), nontronita (PDF#29-1497)) i kvarca (PDF#79-1906). Analizom difraktograma komercijalne zemlje za bijeljenje (slika 1.c) pored faza smektitita i kvarca detektovani su pikovi karakteristični za filosilikatne minerale, paligorskit (PDF#31-0783).

Rezultati FTIR analize

Na slikama 2. a i b prikazani su FTIR spektri bentonitnog praha prije i poslije aktivacije 8% m/m rastvorom HCl (BPA, ABPA) a na slici 2.c komercijalne zemlje (KZ).

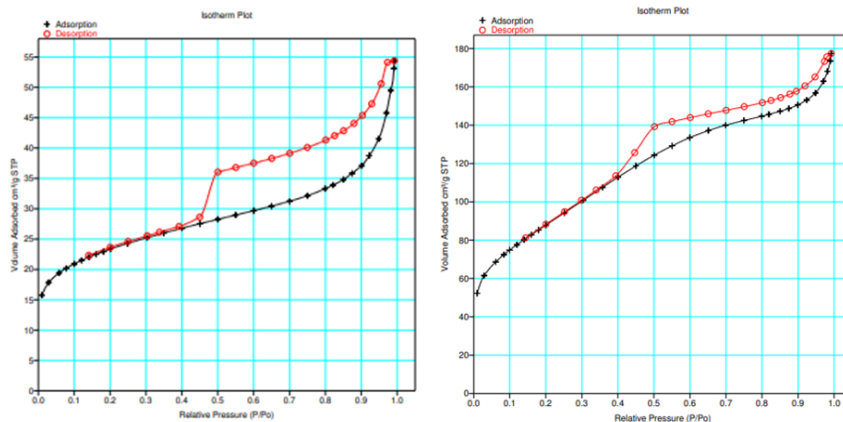


Slika 2. FTIR spektri uzoraka: a) BPA, b) ABPA, c) KZ.
Figure 2. FTIR spectrum of samples: a) BPA, b) ABPA, c) KZ.

Prikazani FTIR spektri pokazuju trake karakteristične za prisustvo smektitne grupe glina. Traka na $\sim 3620 \text{ cm}^{-1}$ je karakteristična za istežuće vibracije OH grupa koje su koordinisane oktaedarskim Al^{3+} katjonom, dok trake na ~ 3400 i 1630 cm^{-1} potiču od istežućih i savijajućih OH vibracija iz vode (H_2O). Apsorpcione trake u oblasti $1020\text{-}990 \text{ cm}^{-1}$ potiču od istežućih Si-O i Si-O-Si vibracija, dok traka na $\sim 915 \text{ cm}^{-1}$ odgovara Al-Al-OH savijajućim vibracijama. Trake na ~ 680 i 550 cm^{-1} su posljedica Si-O i Al-O-Si vibracija. Široka traka (dublet) u opsegu $\sim 790\text{-}770 \text{ cm}^{-1}$ ukazuje na prisustvo kvarca.

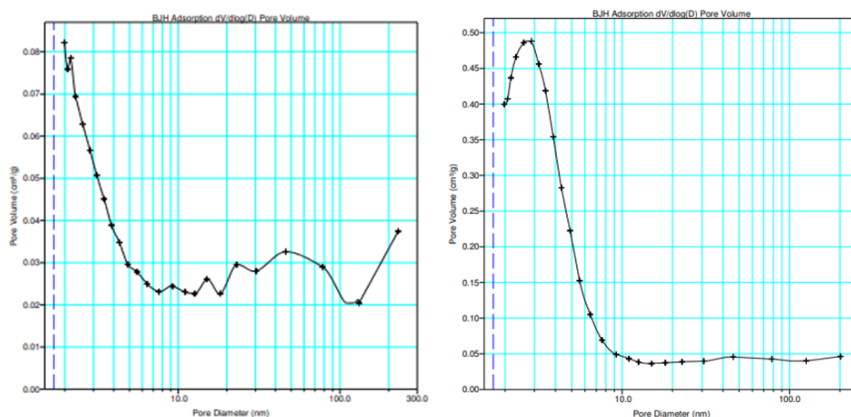
Niskotemperaturna adsorpcija azotom (BET metoda)

Teksturalne karakteristike uzoraka bentonitnog praha prije i poslije aktivacije 8 % m/m rastvorom HCl (BPA, ABPA), te komercijalne zemlje (KZ) određene su metodom niskotemperaturne adsorpcije azota (BET) na uređaju Micromeritics ASAP 2100, a njihove adsorpcione izoterme date su na slici 3. Adsorpcione izoterme uzoraka bentonitnog praha prije i poslije aktivacije (BPA, ABPA) su Tipa IIb i karakteristične su za mezoporozne materijale sa porama u obliku pukotina i histerezisnom petljom tipa H3, koja ukazuje na kapilarnu kondenzaciju u mezoporoznoj strukturi pri višeslojnoj adsorpciji (Lowel, Shields, Thomas, & Thommes, 2004).



Slika 3. Adsorpcione izoterme uzoraka BPA i ABPA.
Figure 3. Adsorption isotherm of samples BPA and ABPA.

Raspodjela pora je određena *Barett-Joyner-Halenda* metodom (BJH) (Barett, Joyuner, & Halenda, 1951) i prikazana na slici 4.



Slika 4. BJH raspodjela pora uzoraka BPA i ABPA.
Figure 4. BJH pore distribution of samples BPA and ABPA.

U Tabeli 1. date su teksturalne karakteristike bentonitnog praha prije i poslije aktivacije 8 %-nim rastvorom HCl (BPA, ABPA) i komercijalne zemlje (KZ).

Može se zaključiti da je procesom aktivacije bentonitnog praha 8 % m/m HCl došlo do povećanja specifične površine 3,86 puta, smanjenja zapremine (37,21%) i površine mikropora (19,04%), te smanjenja prosječnog prečnika pora (7,82%). Povećanje specifične površine imalo je uticaj na znatno povećanje adsorpcionog kapaciteta aktiviranog bentonita (vrijednost za prirodni bentonit iznosi oko 55 cm³/g, a za aktivirani bentonit 180 cm³/g). Specifična površina aktiviranog

bentonita (ABPA) je 1,85 puta veća od specifične površine komercijalne zemlje (KZ). Međutim, zapremina mikropora i površina mikropora, kao i prosječan prečnik pora aktiviranog bentonita (ABPA) su manji 2,49 puta, 1,96 puta, te 2,74 puta od komercijalne zemlje (KZ).

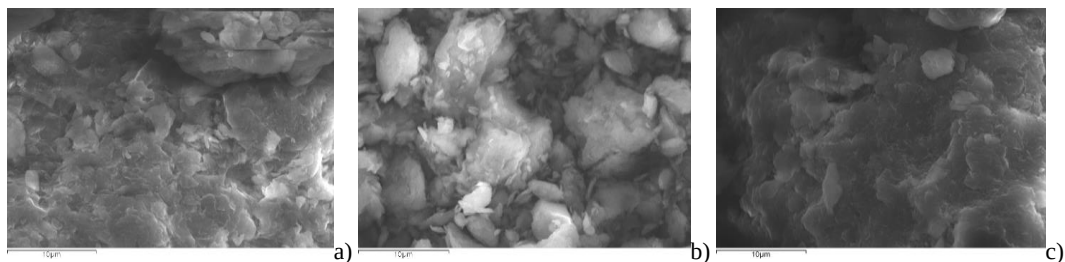
Tabela 1. Teksturalne karakteristike uzoraka BPA, ABPA i KZ.

Table 1. Textural characteristic of samples BPA, ABPA and KZ.

Teksturalne karakteristike / Textural characteristic	BPA	ABPA	KZ
Specifična površina (SP_{BET}), m^2/g / Specific surface	82,04	316,28	170,61
Konstanta (C_{BET}) / Constant (C_{BET})	1575,87	117,53	357,52
Zapremina mikropora ($V_{\mu p}$), cm^3/g / Total micropore volume ($V_{\mu p}$), cm^3/g	0,013310	0,008358	0,020798
Površina mikropora ($P_{\mu p}$), m^2/g / Micropore surface ($P_{\mu p}$), m^2/g	29,99	24,28	47,64
Spoljašnja specifična površina (SP_{ext}), m^2/g / External specific surface (SP_{ext}), m^2/g	52,05	292,00	112,97
Prosječan prečnik pora (d_p), nm / Mean pore diameter (d_p), nm	3,4523	3,1822	9,4591

Skenirajuća elektronska mikroskopija sa energetske disperzivnom metodom (SEM/EDS)

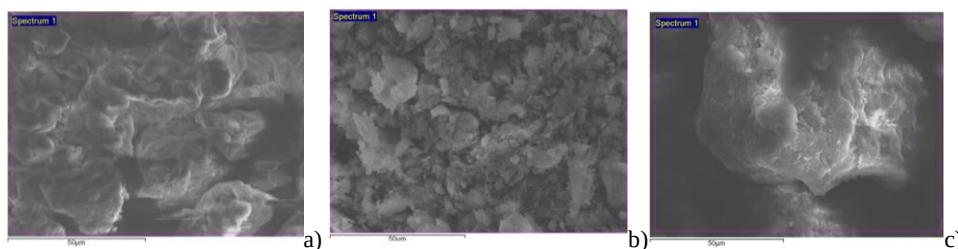
Mikrografija ispitivanih uzoraka bentonitnog praha prije i poslije aktivacije 8 % m/m rastvorom HCl (BPA, ABPA), te komercijalne zemlje za bijeljenje (KZ) snimljene su elektronskim mikroskopom JEOL-JSM-6460LV sa uvećanjem od 500-3000 puta. Na slici 5. prikazani su SEM mikrografije ovih uzoraka sa uvećanjem od 3000 puta.



Slika 5. SEM mikrografije uzoraka sa uvećanjem od 3000x: a) BPA; b) ABPA; c) KZ.

Figure 5. SEM micrograph of samples with a magnification of 3000 times: a) BPA; b) ABPA; c) KZ.

Mikro-elementarna analiza (EDS) u izabranim regionima uzoraka BPA, ABPA i KZ pri uvećanju 1000x urađena je primjenom analizatora *Noran System Six 200* (spektri na slici 6.), a u tabeli 2. udio oksida u istim.



Slika 6. Mikroelementarna EDS analiza uzoraka sa uvećanjem od 1000x: a)BPA; b)ABPA; c) KZ.

Figure 6. Microelemental EDS analysis of samples with a magnification of 1000 times: a)BPA; b)ABPA; c) KZ.

Tabela 2. Udio oksida u uzorcima BPA, ABPA i KZ.

Table 2. The ratio of oxides in the samples BPA, ABPA i KZ.

Oznaka uzorka/ Sample	Udio, % m/m					
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	K ₂ O
BPA	79,04	16,01	2,96	0	1,94	0
ABPA	86,17	11,89	1,61	0,98	0	0
KZ	88,32	0	2,85	0	7,43	1,4

Rezultati EDS analize pokazuju da je aktivacijom bentonitnog praha došlo do promjene udjela oksida: povećanje udjela SiO₂ (9,02 %), smanjenja udjela Al₂O₃ (25,73 %), Fe₂O₃ (45,61 %). U bentonitnom prahu (BPA) prije aktivacije EDS metodom nisu detektovani oksidi TiO₂ i K₂O, a poslije aktivacije (ABPA) oksid TiO₂. Komercijalna zemlja (KZ) sadrži neznatno veći udio SiO₂ i udio Fe₂O₃ od udjela istih u bentonitnom prahu nakon aktivacije (2,50 %, odnosno 77,02 %). Oksid Al₂O₃ nije detektovan u izabranim regionima uzorka komercijalne zemlje, a udio CaO je znatno veći od udjela u bentonitnom prahu nakon aktivacije 8 % HCl.

ZAKLJUČCI

Aktivne gline i zemlje za bijeljenje na bazi alumosilikata, zbog pogodnog faznog i hemijskog sastava, fizičko-hemijskih, teksturalnih i morfoloških karakteristika imaju širok spektar primjene u različitim granama industrije, a posebno u proizvodnji mineralnih i jestivih biljnih ulja.

Za bijeljenje jestivih ulja u firmi „Bimal“ Brčko, BiH koriste se komercijalne uvozne zemlje za bijeljenje, a istovremeno Republika Srpska raspolaže sa relativno velikim zalihama kvalitetnog kalcijumovog bentonita, koji se može modifikovati neorganskim kiselinama (H₂SO₄, HCl) i eventualno primjenjivati kao sredstvo za bijeljenje u proizvodnji jestivih ulja.

Metodom XRPD u uzorcima bentonitnog praha prije i poslije aktivacije (BPA, ABPA) detektovane su kristalne faze bentonita (glina smektitске grupe montmorilonita (PDF#13-0135)), nontronita (PDF#29-1497)) i kvarca (PDF#79-1906). U uzorku komercijalne zemlje pored faza smektita i kvarca detektovani su pikovi karakteristični za paligorskit (PDF#31-0783). Rezultati FTIR analize bentonitnog praha prije i poslije aktivacije (BPA, ABPA), te komercijalne zemlje (KZ) su potvrdili rezultate faznog sastava dobijene XRPD metodom. Aktivacijom domaćeg bentonitnog praha (udio montmorilonita od 92 %) 8 % m/m HCl dobija se aktivirani bentonit znatno veće specifične površine (3,86 puta) i adsorpcionog kapaciteta (3,27 puta), ali i nešto manje površine i zapremine mikropora, kao i veličine čestica. Specifična površina aktiviranog bentonita (ABPA) je 1,85 puta veća od specifične površine komercijalne zemlje za bijeljenje (KZ), ali je istovremeno manja površina mikropora (1,96 puta), zapremina mikropora (1,56 puta) i prosječan prečnik pora (2,74 puta). Adsorpciona izoterma aktiviranog bentonitnog praha (ABPA) je tipa IIB i histerezisna petlja tipa H3 ukazuju da isti predstavlja čvrstu poroznu supstancu, sa velikom specifičnom površinom i porama u obliku pukotina. Mikrografija uzoraka bentonitnog praha prije i poslije aktivacije (BPA, ABPA i KZ) je pokazala da je aktivacijom došlo do smanjenja veličina čestica, kao i da je veličina čestica KZ veća od veličina čestica ABPA. Metodom EDS je ustanovljeno da je aktivacijom bentonitnog praha (BPA) došlo do povećanja udjela SiO₂, te smanjenja udjela Al₂O₃ i Fe₂O₃. Odnos oksida SiO₂/Al₂O₃, te SiO₂/Fe₂O₃ u bentonitnom prahu prije aktivacije (BPA) iznosi 4,96, odnosno 26,71, a poslije aktivacije (ABPA) 7,24, odnosno 53,52. Na osnovu ovih rezultata se može zaključiti da se aktivacijom bentonitnog praha znatno poboljšale adsorpcione karakteristike istog. Adsorpcione karakteristike aktiviranog bentonitnog praha 8 % m/m HCL (ABPA) biće ispitane u procesu bijeljenja jestivih biljnih ulja u laboratorijskim uslovima, a efekti bijeljenja će biti upoređivani sa efektima komercijalne zemlje za bijeljenje (KZ). Ako efekti bijeljenja bentonitnim prahom aktiviranim 8 % m/m HCL budu približno jednaki ili veći od efekata bijeljenja uvoznom komercijalnom zemljom (KZ) istraživanja će biti nastavljena u poluindustrijskim uslovima.

LITERATURA

- Barret, E.P., Joyner, L.G., & Halenda, P.P. (1951). The Determination of Pore Volume and Area Distributions in Porous Substances. I. Computations from Nitrogen Isotherms. *Journal of the American Chemical Society*, 73, 373-380.
- Bendou, S., & Amrani, M. (2014). Effect of Hydrochloric Acid on the Structural of Sodic-Bentonite Clay. *Journal of Minerals and Materials characterization and Engineering*, 2, 404-413.
- Bergaya, F., Theng, S., & Lagaly, G. (2006). General Introduction: Clays, Clay Minerals, and Clay Science. In Bergaya, F., Theng, B.K.G., & Lagaly, G. *Handbook of Clay Science*, Vol.1, (pp 1-18). Amsterdam: Elsevier.
- Jock, A.A., Zaini, M.A.A., Surajudeen, A., Aliyu, El-N.U., & Omeiza, A.U. (2019). Surface modification of low – cost bentonite adsorbents –A review. *Particulate Science and Technology* 37, 55, 538-549.
- Jović-Jovičić, N.P., Milutinović-Nikolić, A.D., Gržetić, I.A., Banković, P.T., Marković, B.Ž., & Jovanović, D.M. (2008). *Hemijska industrija* 62 (3), 131-137.
- Lowe, S., Shields, J.E., Thomas, M.A., & Thommes, M. (2004). *Characterization of Porous Solids and Powders: Surface Area, Pore Size and Density*. Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers.
- Murray, H.H. (2007). *Applied Clay Mineralogy: Occurrences, Processing and Applications of Caolins, Bentonites, Palygorskite-Sepiolite, and Common Clays*. Amsterdam: Elsevier B.V., First Edition.
- Pavar, R.R., Bajaj, H.C., & Lee, S.M. (2016). Activated bentonite as a low –cost adsorbent for the removal of Cu(II) and Pb (II) from aqueous solutions: Batch and column studies. *Journal of Industrial and Engineering Chemistry* 34, 213-223.
- Petrović, R., Petrović, Z., Dugić, P., Penavin-Škundrić, J., & Bodižić, D. (2017). Uklanjanje tekstilne boje iz vodenog rastvora upotrebom bentonita. U *Zborniku radova sa XII Simpozijumom „Savremene tehnologije i privredni razvoj“* (str. 172-180). Leskovac: Tehnološki fakultet u Leskovcu, Univerzitet u Nišu.
- Petrović, R.Z., Dugić, T.P., Aleksić, M.V., Botić, T.T., Kojić, N.B., & Petrović, R.R. (2012). Uticaj kiselinom aktiviranog bentonita na oksidacionu stabilnost hidrokrekovanih baznih ulja. *Glasnik hemičara, tehnologa i ekologa Republike Srpske (GHTERS)*, 7, 33-40.
- Petrović, Z., Dugić, P., Aleksić, V., Begić, S., Sadadinović, J., Mičić, V., & Kljajić, N. (2014). Composition, structure and textural characteristic of domestic acid activated bentonite. *Contemporary materials* 5, 133-139.
- Petrović, Z., Maksimović, R., Begić, S., & Knezić, N. (2016). Primjena hemijski aktiviranog domaćeg bentonita za bijeljenje jestivih biljnih ulja. U *Zborniku XI Konferencije hemičara, tehnologa i ekologa Republike Srpske* (str. 225-234). Banja Luka: Tehnološki fakultet Univerziteta u Banjoj Luci.
- Quiao, Z., Liu, Z., Zhang, S., Yang, Y., Wu, Y., Liu, L., & Liu, Q. (2020). Purification of montmorillonite and the influence of the purification method on textural properties. *Applied Clay Science* 18, 1-8.
- Rouquerol, F., Rouquerol, J., & Singh, K.S.W. (1999). *Adsorption by powders and Porous Solids*. San Diego: Academic Press.

STRUCTURE OF BENTONITE POWDER ACTIVATED BY HYDROCHLORIC ACID

Zoran Petrović¹, Ana Đokić¹, Tatjana Botić², Sabina Begić³, Dragana Kešelj¹, Milena Milovanović¹

¹University of East Sarajevo, Faculty of Technology Zvornik, Karakaj 34A, 75400 Zvornik, Bosnia and Herzegovina, zoran.petrovic@tfzv.ues.rs.ba

²University of Banja Luka, Faculty of Technology, Bulevar vojvode Stepe Stepanovića 73, 78000 Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

³University of Tuzla, Faculty of Technology, Univerzitetska 8, 75000 Tuzla, Bosnia and Herzegovina

ABSTRACT

Domestic bentonite clay (location Šipovo, Republika Srpska, BiH) is characterized by good structural, textural and morphological characteristics, and has the possibility of wide industrial application. Literature research has shown that the characteristics of this clay can be improved by various methods of modification, and then used for commercial purposes. The aim of this work was to analyze the changes in the surface characteristics of bentonite powder caused by activation with 8% w/w hydrochloric acid (HCl) solution at a temperature of 95 °C. The bentonite was dominantly composed of montmorillonite mineral (92% w/w), and its BET area is 82.04 m² /g. The following test methods were used to determine the effects of bentonite powder activation: X-ray powder diffraction (XRPD), low-temperature nitrogen adsorption (BET method), scanning electron microscopy with energy-dispersive X-ray spectroscopy (SEM/EDS) and infrared spectroscopy (FTIR) method. Crystal phases of montmorillonite, nontronite and quartz were detected by XRPD in bentonite powder before and after activation, SEM/EDS methods showed that activation reduced particle dimensions, slightly increased SiO₂ content, and decreased Al₂O₃ and Fe₂O content. Bands indicating the presence of a smectite group of clays were observed on the recorded FTIR spectra, which were also identified by the XRPD method. The results of the BET method showed that the activation of bentonite powder resulted in a significant increase in specific surface area (316.25 m² /g).

Keywords: bentonite powder, hydrochloric acid activation, structural composition, textural characteristics, morphological characteristics, specific surface area.

PRIMENA HIDROGELOVA U SAVREMENOJ POLJOPRIVREDI

Ljiljana Tanasić¹, Jelena Tanasić², Ivan Ristić², Nemanja Stošić¹, Milan Blagojević¹

¹Akademija strukovnih studija Šabac, Odsek za poljoprivredno-poslovne studije i turizam,
Dobropoljska 5, 15000 Šabac, Srbija, ljiljana3101@gmail.com

²Univerzitet u Novom Sadu, Tehnološki fakultet Novi Sad, Bulevar cara Lazara 1, 21102 Novi
Sad, Srbija

SAŽETAK

Sve savremenije poljoprivredne kulture, zahtevaju sve veću količinu agrohemikalija, međutim kako savremena poljoprivredna mehanizacija ne može da odgovori ciljanoj dostavi konvencionalnih agrohemikalija, vremenom dolazi do zasićenja zemljišta. Agrohemikalije posle niza godina postaju otrov za zemljište na kojem su korišćene, a kada je zemljište već kontaminirano, teško ga je očistiti. Iz tog razloga savremena poljoprivreda se okreće kontrolisanoj upotrebi agrohemikalija. U ovom radu su sintetizovani biorazgradivi hidrogelovi na bazi karboksimetilceluloze; ugljeni nanocevi MWCNT su dodate gelovima kako bi se postigla provodljivost. Svrha ovih gelova je oslobađanje određene količine agrohemikalija u zemljište u zavisnosti od sastava zemljišta, temperature i pH vrednosti. Pripremljeni hidrogelovi sa i bez dodatka MWCNT dodavani su zemljištu u količini od 1% na masu zemlje. U uzorcima su korišćene dve vrste đubriva: mikrobiološko i mineralno đubrivo. U uzorcima je meren sadržaj fosfora, kalijuma i azota; fosfor i kalijum u uzorcima određivani su UV-VIS metodom, a azot Kjeldahlovom metodom. Na ovaj način praćena je zavisnost oslobođene količine hemikalija od temperature zemljišta. Rezultati merenja su pokazali da dolazi do kontrolisanog oslobađanja đubriva iz hidrogelova, dok kod mikrobioloških đubriva dolazi do oslobađanja na početku, ali se taj proces na kraju zaustavlja, mnogo brže nego kod mineralnih đubriva.

Ključne riječi: Hidrogel, poljoprivreda, karboksimetilceluloza, đubriva.

UVOD

Hidrogelovi su uglavnom strukture formirane od biopolimera i/ili polielektrolita i sadrže velike količine zarobljene vode. Pametni superupijajući hidrogelovi na bazi celuloze su nova generacija koja se proizvodi direktno od prirodne celuloze. Hidrogelovi na bazi celuloze mogu se proizvesti različitim metodama sa metil celulozom (MC), hidroksipropil celulozom (HPC), hidroksipropilmetil celulozom (HPMC) i karboksimetil celulozom (CMC). Na osnovu metode unakrsnog povezivanja, hidrogelovi se mogu podeliti na hemijske i fizičke gelove. Fizički gelovi nastaju molekularnim samosastavljanjem preko jonskih ili vodoničnih veza, dok se hemijski gelovi formiraju kovalentnim vezama.

Hidrogelovi se proizvode od sintetičkih ili prirodnih polimera (Li et al., 2014) njihova primena je diktirana različitim parametrima, kao što su metod pripreme, mehaničke, kao i strukturne karakteristike i punjenje. Uprkos značaju sintetičkih polimernih hidrogelova, prirodni polimeri imaju bolju biokompatibilnost i manje latentne toksične efekte (Shang, Shao, & Chen, 2008). tako su prirodni polimerni hidrogelovi dobili više pažnje, posebno za biomaterijale. Hidrogelovi mogu poslužiti kao skele koje obezbeđuju strukturnu celinu konstruktima tkiva, kontrolišu isporuku leka i proteina u tkiva i koriste se kao lepkovi ili barijere između površina tkiva i materijala. Glavna prednost koju pružaju hidrogelovi za aplikacije za isporuku lekova uključuje izvodljivost odloženog oslobađanja što dovodi do održavanja visokog lokalnog uticaja (Hoare, & Kohane, 2008). Među polisaharidima ugljenih hidrata, veliko interesovanje privlači celuloza, najzastupljeniji prirodni polimer glukoze. Identifikovan je kao glavni sastojak biljaka i prirodnih vlakana kao što su pamuk i lan i funkcioniše kao biokompatibilan, biorazgradiv, netoksičan, jeftin i obnovljiv materijal (Klemm, Heublein, Fink, & Bohn, 2005). Sposobnost

celuloze u smislu biorazgradnje je široko istražena, a ova pojava dovodi do smanjenja mehaničke čvrstoće kao i molekularne težine i povećanja rastvorljivosti. Odlična biokompatibilnost celuloze dovela je do studija proliferacije u smislu uređaja na bazi celuloze u biomedicinskim aplikacijama. Štaviše, u vezi sa primenom u in vivo okruženju, celuloza funkcioniše kao materijal koji je biotrajan. Kako ćelije ne uspevaju u sintezi celuloze, resorpcija celuloze ljudskog ili životinjskog tkiva nije izvodljiva. Stoga, u tom pogledu, celuloza sa inherentnim grupama hidroksila može se primeniti u proizvodnji superapsorbirajućih hidrogelova sa superiornom mehaničkom funkcijom. Nedavno se čini da su hidrogelovi na bazi celuloze, koji su svi superupijajući, sveprisutni i da su zajednički u određenim primenama. Korišćenjem ovih materijala, mogu se prevazići svi problemi sintetizovanih superapsorbirajućih hidrogelova i eventualni hidrogelovi imaju veličanstvene karakteristike (Ibrahim, El Salmawi, & Zahran, 2007). Pored navedenog, poređenje ovih proizvedenih materijala sa sintetizovanim superapsorbirajućim hidrogelovima otkriva da oni na bazi celuloze imaju savršenu otpornost na soli, besprekornu biokompatibilnost kao i biorazgradljivost, visoku brzinu upijanja rastvora i veliku čvrstoću, koja se može primeniti u različitim oblastima. Hidrogelovi na bazi celuloze spadaju među najčešće korišćene materijale zbog svojih odličnih hidrofilnih svojstava, permeabilnosti, biokompatibilnosti, visokog stepena bubrenja i niskog koeficijenta trenja u poljoprivredi (Farzamfar et al. 2018), a u oblasti biomedicine služe kao antibakterijskih materijala (Murthy, Mohan, Varaprasad, Sreedhar, & Raju, 2008) i ima glavnu funkciju u tkivnom inženjeringu, biosenzorima (Pourjavadi, Ghasemzadeh, & Soleyman, 2007) i sistemima za isporuku lekova. Pored toga, superupijajući hidrogelovi na bazi celuloze zbog svojih naprednih svojstava, od kojih su svi dobro istraženi, bili su ili komercijalno dostupni ili su u procesu razvoja. Štaviše, mnogi patentni za superupijajuće hidrogelove na bazi celuloze su odobreni za različite primene, među kojima su istaknuti tretmani vode, oprema za poljoprivredu i hortikulturu, uređaji na mestu nege (POC), biomedicinsko polje i aplikacije pametnog ponašanja koje reaguju na stimulse. Štaviše, ovi materijali se mogu smatrati apsorcentima ulja koji su otpadni i štetni, kao i merom zaštite od specifičnih jedinjenja životne sredine (Ono, Sugimoto, Shinkai, & Sada, 2007). Da bi se bacilo više svetla na ova pitanja, u okviru superapsorbirajućih hidrogelova na bazi celuloze, ocrtane su određene specifične primene ovih materijala.

Proizvodi lične higijene superupijajući hidrogelovi na bazi celuloze se široko koriste u POC proizvodima. Smanjuju vlažnost i vlagu kože, što doprinosi poboljšanju zdravlja kože i udobnosti potrošača. Predviđa se da su bezbrojne grupne brige i bolnice kao i roditelji u savremenim zemljama koristili pelene sa superupijajućim polimerima, među kojima celuloza ima mnogo prednosti. Ključno je sprečiti curenje pelena kako bi se smanjila kontaminacija fekalija u dečijim igraonicama i smanjila mogućnost širenja bolesti. Štaviše, raste interesovanje za upotrebu ovog materijala u proizvodima za odrasle inkontinencije i specijalnim pantalonima za obuku. Ovi superupijajući hidrogelovi pomažu u održavanju suve kože i sprečavaju pelenski osip. Primena u poljoprivredi Hidrogelovi na bazi celuloze izazivaju značajno interesovanje u poljoprivredi. Ovo je uglavnom zbog potrebe smanjenja potrošnje vode i optimizacije vodnih resursa u poljoprivredi i hortikulturi. Štaviše, ovi materijali su ključna strategija za stvaranje odgovarajuće metode korišćenja vode kako bi se sačuvala za budućnost. Vlažnost vode u telu Zbog inherentne biokompatibilnosti povezane sa raznovrsnim svojstvima celuloze u biomedicinskim primenama, hidrogelovi na bazi celuloze su privlačni materijali za brojne primene in vivo. Na primer, hidrogelovi se koriste kao sredstvo za uklanjanje viška vode iz tela u lečenju nekih patoloških stanja kao što su zatajenje bubrega i edemi otporni na diuretike. Funkcija hidrogela ima manji sukob sa funkcijom tela. U početku su predviđeni praškasti oblici hidrogela, a zatim oni apsorbuju okolnu vodu kroz crevni prolaz dok je pH približno između 6 i 7. Vredi napomenuti da kiselo okruženje želuca ne utiče na ovu situaciju. Konačno, hidrogel se ekstrahuje fekalnim putem (Sannino et al., 2003). Hidrogeli na bazi celuloze za primenu u magnetnoj hipertermiji Novi materijali se mogu koristiti za promovisanje translacije medicinskih tehnologija sledeće generacije u krevetu, uključujući tehnologiju magnetne hipertermije. Vang i dr. proizveo termički kontraktilan, injekcijski i biorazgradiv materijal sastavljen od hidroksipropil metil celuloze (HPMC), polivinil alkohola (PVA) i Fe₃O₄ i procenio njegovu sposobnost in vitro i ek vivo studija (Wang et al., 2017).

Primena hidrogelova u poljoprivredi

U zapadnoj Evropi svaki hektar se prska u proseku četiri puta godišnje. Vodeće žitarice (5-6 puta), povrće (8 puta), i voće koje se prskaju 12-18 puta. Neke vlade, npr. Danska i Holandija donele su mere za smanjenje upotrebe pesticida za 50%. U praksi se retko prska samo jedna vrsta pesticida, ali se radi uštede vrši višenamensko prskanje (npr. fungicidi i insekticidi). u isto vreme, za šta se meša nekoliko vrsta hemikalija. Kako izračunati periode povlačenja i tolerancije ovih štetnih „koktela“, kao i predvideti njihov uticaj na čoveka i ponašanje u ekosistemu? To je veliki zadatak za nauku; pronaći način kako ciljano i kontrolisano dostaviti agrohemikalije da budu od koristi za biljku ikao kvalitetan proizvod za čoveka, a da pri tome zemljište i voda ostanu očuvani.

Upotreba đubriva ima kritičan uticaj na sve aspekte poljoprivrede, bilo direktno ili indirektno, menjajući troškove uzgoja i relativnu profitabilnost useva. Primena đubriva sa kontrolisanim oslobađanjem omogućava da se oslobađanje hranljivih materija bolje uskladi sa životnim ciklusom biljke kako bi se povećala efikasnost uzimanja hranljivih materija od strane biljaka. Potrebe biljke za hranljivim materijama mogu se bliže zadovoljiti projektovanjem kontrolisanog oslobađanja kako bi se povećala efikasnost i smanjio rizik od predoziranja biljke, kao i kontaminacije zemljišt. Primena đubriva sa kontrolisanim oslobađanjem sprečava ispiranje đubriva iz zemlje i smanjuje troškove za poljoprivredu smanjenjem količine potrebnog đubriva i troškova rada i goriva povezanih sa ponovljenom primenom đubriva.

CMC hidrogelovi opisani se mešaju sa tečnim đubrivom, odnosno rastvrom đubriva, pri čemu apsorbuju vodu sa određenom količinom aktivnih materija (N;P;K), đubrivo sadržano u hidrogeli. Hidrogelovi se mogu osušiti kako bi se omogućilo skladištenje hidrogelnog materijala i mešanje u tlo, što materijalu daje potencijal da se koristi za upotrebu u velikim razmerama.

Pored toga, ovaj hidrogel bi mogao da posluži kao platforma za oslobađanje više jedinjenja za ciljanu isporuku na koren. Ova kontrola nad oslobađanjem đubriva je moguća zbog CMC hidrogelova koji mogu da inkapsuliraju širok spektar bioaktivnih molekula, kako hidrofobnih tako i hidrofilnih, kao što su glukoza oksidaza, aldikarb (karbamatni insekticid) i albumin goveđeg seruma. Ovaj system CMC hidrogela za kontrolisanoslobađanje đubriva ima sposobnost da isporuči kako glavne hranjive materije kao što su jedinjenja azota, fosfora i kalijuma, ali u hidrogel matricu mogu da se inkorporiraju i mali molekuli kao što su mikronutrijenti. Pored smanjenja troškova i povećanjem efikasnosti upotrebe đubriva, značajni efekti su za smanjenje zagađenja životne sredine izazvanog primenom đubriva (Bailey, Flores, Pokajam, & Sumaila, 2012).

Materijal i priprema uzoraka

U ovom radu sintetizovani su biorazgradivi kompozitni hidrogelovi na bazi karboksimetilceluloze (NaCMC) i MWCNT ugljenične nanocevi (MWCNT) da bi se postigla provodljivost. Prilikom sinteze je korišćena natrijum-karboksimetilceluloza, molekulske mase 90000 g/mol, adipinska kiselina kao umreživač i katalizator trifluorometansulfonska kiselina (TFMSK). Sve korišćene hemikalije su od proizvođača Sigma Aldrich, Nemačka. Pripremljena su dva tipa hidrogelova, sa udelom adipinske kiseline i natrijum-karboksimetilceluloze 1:1.

U Tabeli 1 su dati udeli u uzorcima. U drugi uzorak su dodate MWCNT (1% na ukupnu masu polimera).

Tabela 1. Sastav uzoraka.

Table 1. Sample composition.

Tip uzorka	Na-CMC (mol)	Adipinska kiselina (mol)	TFMSK (mol)	MWCNT (mol)
CMC	0.01	0.01	0.0005	/
CMC/MWCNT	0.01	0.01	0.0005	0.0025

Tokom pripreme uzoraka, Na-karboksimetilceluloza se prvo rastvara u vodi, a zatim se dodaje sredstvo za umrežavanje i katalizator. Sinteza se odvija na povišenoj temperaturi do formiranja gela. MWCNT su dodati u rastvor Na-karboksimetilceluloze u vodi, dispergovane na

ultrazvučnom kupatilu, a zatim je dodata adipinska i katalizator. Ovako pripremljeni hidrogelovi su analizirani na Infracrvenoj spektroskopiji sa Fourerovom transformacijom (FTIR), na Shimadzu IRAffinity-1S uređaju. Toplotna stabilnost hidrogelova je određena diferencijalnom skenirajućom kalorimetrijom (DSC) na TA Instruments Q20. Merenje je rađeno pri brzini 10°C/min u interval od -20 do 220 °C. Određen je i stepen bubrenja uzoraka preko formule 1, merenje je vršeno do maksimalnog stepena bubrenja na svakih 15 minuta.

$$SR (\%) = (m - m_0) / m_0 * 100\% \quad (1)$$

SR (%) - stepen bubrenja

m-masa uzorka nakon bubrenja (kg)

m₀-masa uzorka pre bubrenja (kg)

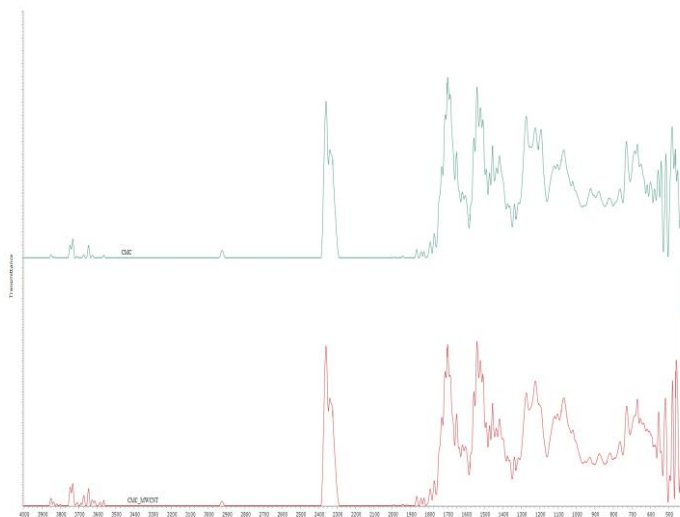
Uzorci za primenu na zemljištu su pripremljeni sa dve vrste đubriva: mikrobiološko i mineralno đubrivo. Zbog rezultata koji su dobijeni za stepen bubrenja, odlučeno je da svaki hidrogel bude nabubren sa 200 mas% rastvora đubriva u odnosu na svoju masu koje je pripremljeno po uputstvu za upotrebu koje je propisano. Zatim su uzorci osušeni u vacuum sušnici (vacuum 0,2 bar i 20°C). Pripremljeni hidrogelovi sa i bez dodatka MWCNT dodavani su zemljištu u količini od 1% na masu zemlje. U uzorcima je meren sadržaj fosfora, kalijuma i azota; fosfor i kalijum u uzorcima određivani su UV-VIS metodom, a azot Kjeldahlovom metodom. Merena je temperatura uzoraka. Na ovaj način praćena je zavisnost oslobođene količine hemikalija od temperature zemljišta.

REZULTATI I DISKUSIJA

Ispitivanje hidrogela

Infracrvena spektroskopija

Rezultati FTIR analize, koji su prikazani na Slici 1 pokazuju da pri dodatku MWCNT ne dolazi do promene strukture sintetisanog hidrogela.

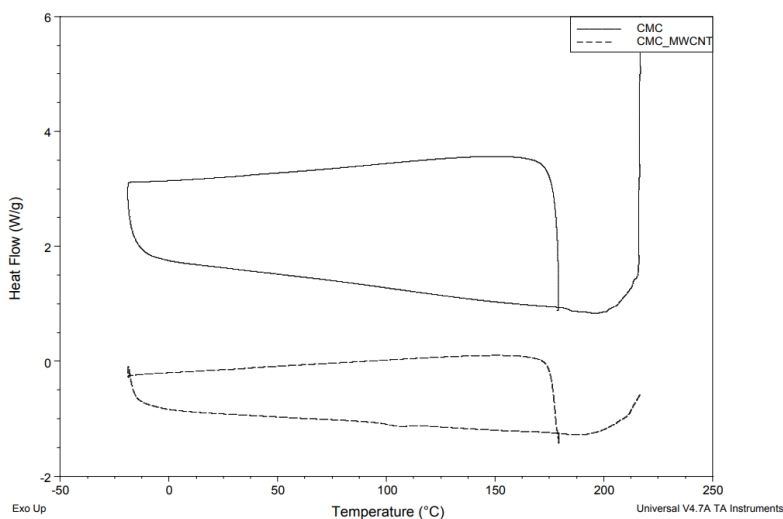


Slika 1. FTIR analiza CMC hidrogela bez i sa MWCNT.

Figure 1. FTIR analysis of CMC hydrogel without and with MWCNTs.

DSC analiza

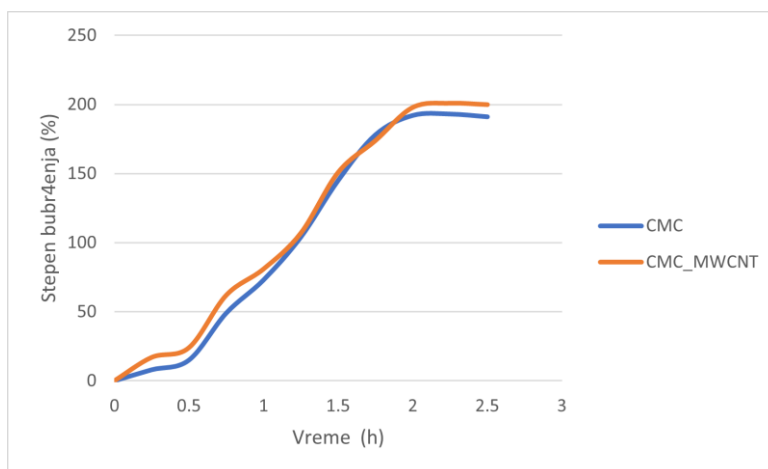
Na Slici 3 su prikazani rezultati DSC analize gde se može uočiti da su oba uzorka stabilna u opsegu primene, pošto je primena uzoraka na zemljištu, temperature primene vodimo u interval od -20 °C do 60°C, za oba hidrogela nema promena u ovom intervalu.



Slika 2. DSC analiza CMC hidrogela bez i sa MWCNT.
Figure 2. DSC analysis of CMC hydrogel without and with MWCNTs.

Stepen bubrenja

Na slici 4 se može uočiti da stepen bubrenja ostaje nepromenjen sa dodatkom MWCNT u uzorku. Takođe se vidi da je maksimalan stepen bubrenja nakon 2 h i on je 200%. Prema ovim rezultatima je urađen stepen bubrenja sa đubrivima.



Slika 3. Stepen bubrenja CMC hidrogela bez i sa MWCNT.
Figure 3. Swelling degree of CMC hydrogel without and with MWCNTs.

Aktivne komponente u mineralnim i mikrobiološkim đubrivima

Tri važne komponente u mineralnim đubrivima su azot, fosfor i kalijum, dok su u mikrobiološkim đubrivima proizvod mikrobiološkog procesa. Unošenjem mikrobioloških đubriva u zemljište utiče se na tok i usmeravanje mikrobioloških procesa što će uticati i na kvalitet zemljišta. Najpoznatija i najzastupljenija su mikrobiološka đubriva kojima se pospešuje proces simbiozne azotofiksacije. Ova đubriva sadrže sojeve simbiotskih azotofiksirajućih bakterija. Bakterije formiraju kvržice u kojima se vezuje atmosferski azot i prevodi u oblike koje biljke mogu da usvajaju. Bakterije iz roda *Bacillus* i *Azotobacter* mogu sintetisati organske kiseline i

fosfataze koje će nepristupačan fosfor prevesti u biljkama pristupačnu formu. Kalijum koji je u zemljištu zarobljen u obliku alumosilikata, zahvaljujući aktivnosti bakterijama iz roda *Bacillus*, postaje pristupačan biljkama. U uzorcima je meren sadržaj fosfora, kalijuma i azota; fosfor i kalijum u uzorcima određivani su UV-VIS metodom, a azot Kjeldahlovom metodom. Kontrolisana je temperatura uzoraka.

Rezultati merenja

U Tabelama 2-7, prikazani su rezultati oslobađanja azota, fosfora i kalijuma, iz hidrogela sa mineralnim, odnosno mikrobiološkim đubrivom.

Tabela 2. Oslobađanje mineralnog đubriva (N).

Table 2. Release of mineral fertilizer (N).

Hydrogel and fertilizer	3 dana	6 dana	9 dana	12 dana	Temperatura
CMC	8%	9%	-7%	-7%	35
CMC	8%	14%	7%	-1%	20
CMC	0%	-1%	3%	-9.5%	5
CMC /MWCNT	7,3%	10%	-6%	-5%	35
CMC /MWCNT	7,6%	13%	6%	0%	20
CMC /MWCNT	0,5%	-1%	2 %	-10%	5

Tabela 3. Oslobađanje mineralnog đubriva (P).

Table 3. Release of mineral fertilizer (P).

Hydrogel and fertilize	3 dana	6 dana	9 dana	12 dana	Temperatura
CMC	3%	7%	-1%	-14%	35
CMC	0%	-1%	-7%	-10%	20
CMC	0%	0%	0%	-8%	5
CMC /MWCNT	4%	7%	-1%	-12%	35
CMC /MWCNT	0%	-2%	-5%	-12%	20
CMC /MWCNT	0%	-2%	0%	-5%	5

Tabela 4. Oslobađanje mineralnog đubriva (K).

Table 4. Release of mineral fertilizer (K).

Hydrogel and fertilize	3 dana	6 dana	9 dana	12 dana	Temperatura
CMC	-8%	-9%	-7%	-7%	35
CMC	-8%	-4%	-7%	-1%	20
CMC	-4%	-6%	-8%	-8%	5
CMC /MWCNT	-9%	-9%	-9%	-8%	35
CMC /MWCNT	-9%	-7%	-8%	-4%	20
CMC /MWCNT	-5%	-7%	-8%	-4%	5

Tabela 5. Oslobođanje mikrobiološkog đubriva (N).

Table 5. Release of microbiological fertilizer (N).

Hydrogel and fertilizer	3 dana	6 dana	9 dana	12 dana	Temperatura
CMC	8%	9%	17%	23%	35
CMC	0.9%	4%	7%	11%	20
CMC	0%	0%	0%	-1.5%	5
CMC /MWCNT	9%	10%	19%	25%	35
CMC /MWCNT	2%	6%	9%	10%	20
CMC /MWCNT	2%	2%	2%	-2%	5

Tabela 6. Oslobođanje mikrobiološkog đubriva (P).

Table 6. Release of microbiological fertilizer (P).

Hydrogel and fertilizer	3 dana	6 dana	9 dana	12 dana	Temperatura
CMC	8%	9%	17%	27%	35
CMC	0.9%	4%	7%	10%	20
CMC	0%	0%	0%	-1.7%	5
CMC /MWCNT	10%	11%	19%	29%	35
CMC /MWCNT	0.5%	6%	8%	11%	20
CMC /MWCNT	0%	1%	1%	-2%	5

Tabela 7. Oslobođanje mikrobiološkog đubriva (K).

Table 7. Release of microbiological fertilizer (K).

Hydrogel and fertilizer	3 dana	6 dana	9 dana	12 dana	Temperatura
CMC	8%	9%	17%	23%	35
CMC	0.9%	4%	7%	11%	20
CMC	0%	0%	0%	-1.5%	5
CMC /MWCNT	12%	11%	19%	25%	35
CMC /MWCNT	1,5%	5%	6%	13%	20
CMC /MWCNT	1%	0%	0%	-3%	5

DISKUSIJA

Pripremljeni hidrogelovi sa i bez dodatka MVCNT ,

Sa mineralnim i mikrobiološkim đubrivima, dodati su u zemljište u količini od 1% mase zemljišta. Nakon dodavanja đubriva u zemljište, praćeno je prisustvo ključnih hranljivih materija u zemljištu: azota, fosfora i kalijuma. Praćenja su vršena tokom 3, 6, 9 i 12 dana. Oslobođanje agrohemikalija zavisi od temperature, što je važno sa stanovišta uvođenja novih funkcionalnih grupa u polimer. Kako se vidi da uzorci sa CMC imaju tendenciju da apsorbuju agrohemikalije, može se razmišljati u pravcu da hidrogelovi budu prečišćivači zemljišta

LITERATURA

- Bailey, M., Flores, J., Pokajam, S., & Sumaila, U. R. (2012). Towards better management of Coral Triangle tuna. *Ocean & coastal management*, 63, 30-42.
- Farzamfar, S., Naseri-Nosar, M., Vaez, A., Esmailpour, F., Ehterami, A., Sahrapeyma, H., ... & Salehi, M. (2018). Neural tissue regeneration by a gabapentin-loaded cellulose acetate/gelatin wet-electrospun scaffold. *Cellulose*, 25(2), 1229-1238.
- Hoare, T. R., & Kohane, D. S. (2008). Hydrogels in drug delivery: Progress and challenges. *polymer*, 49(8), 1993-2007.
- Ibrahim, S. M., El Salmawi, K. M., & Zahran, A. H. (2007). Synthesis of crosslinked superabsorbent carboxymethyl cellulose/acrylamide hydrogels through electron-beam irradiation. *Journal of Applied Polymer Science*, 104(3), 2003-2008.
- Klemm, D., Heublein, B., Fink, H. P., & Bohn, A. (2005). Cellulose: fascinating biopolymer and sustainable raw material. *Angewandte chemie international edition*, 44(22), 3358-3393.
- Li, Y., Liu, C., Tan, Y., Xu, K., Lu, C., & Wang, P. (2014). In situ hydrogel constructed by starch-based nanoparticles via a Schiff base reaction. *Carbohydrate polymers*, 110, 87-94.
- Murthy, P. K., Mohan, Y. M., Varaprasad, K., Sreedhar, B., & Raju, K. M. (2008). First successful design of semi-IPN hydrogel-silver nanocomposites: a facile approach for antibacterial application. *Journal of Colloid and Interface Science*, 318(2), 217-224.
- Ono, T., Sugimoto, T., Shinkai, S., & Sada, K. (2007). Lipophilic polyelectrolyte gels as superabsorbent polymers for nonpolar organic solvents. *Nature materials*, 6(6), 429-433.
- Pourjavadi, A., Ghasemzadeh, H., & Soleyman, R. (2007). Synthesis, characterization, and swelling behavior of alginate-g-poly (sodium acrylate)/kaolin superabsorbent hydrogel composites. *Journal of Applied Polymer Science*, 105(5), 2631-2639.
- Sannino, A., Esposito, A., Rosa, A. D., Cozzolino, A., Ambrosio, L., & Nicolais, L. (2003). Biomedical application of a superabsorbent hydrogel for body water elimination in the treatment of edemas. *Journal of Biomedical Materials Research Part A: An Official Journal of The Society for Biomaterials, The Japanese Society for Biomaterials, and The Australian Society for Biomaterials and the Korean Society for Biomaterials*, 67(3), 1016-1024.
- Shang, J., Shao, Z., & Chen, X. (2008). Chitosan-based electroactive hydrogel. *Polymer*, 49(25), 5520-5525.
- Wang, F., Yang, Y., Ling, Y., Liu, J., Cai, X., Zhou, X., ... & Zheng, Y. (2017). Injectable and thermally contractible hydroxypropyl methyl cellulose/Fe₃O₄ for magnetic hyperthermia ablation of tumors. *Biomaterials*, 128, 84-93.

THE APPLICATION OF HYDROGELS IN MODERN AGRICULTURE

Ljiljana Tanasić¹, Jelena Tanasić², Ivan Ristić², Nemanja Stošić¹, Milan Blagojević¹

¹The Academy of applied studies Šabac, Unit for agricultural and business studies and tourism,
Dobropoljska 5, 15000 Sabac, Serbia, ljiljana3101@gmail.com

²University of Novi Sad, Faculty of Technology Novi Sad, Bulevar cara Lazara 1, 21102 Novi Sad,
Serbia

ABSTRACT

More and more modern agricultural crops require an increasing amount of agrochemicals, however, as modern agricultural mechanization cannot meet the targeted delivery of conventional agrochemicals, over time, soil saturation occurs. After a number of years, agrochemicals become poison for the land on which they were used, and when the land is already contaminated, it is difficult to clean it. For that reason, modern agriculture is turning to the controlled use of agrochemicals. In this work, biodegradable carboxymethylcellulose - based biodegradable hydrogels were synthesized, and MWCNT carbon nanotubes were added to the gels to achieve conductivity. The purpose of these gels is to release a certain amount of agrochemicals into the soil depending on the composition of the soil, temperature, and pH value. Prepared hydrogels with and without the addition of MWCNT were added to the soil in an amount of 1% by weight of soil. Two types of fertilizers were used in the samples: microbiological and mineral fertilizers. The content of phosphorus, potassium, and nitrogen were measured in the samples; phosphorus and potassium in the samples were determined by the UV-VIS method, and nitrogen by the Kjeldahl method. During the measurement, the pH of the samples was determined using a sensor over the samples with MWCNT inside and the temperature of the samples was measured. In this way, the dependence of the released amount of chemicals on the pH and temperature of the soil was monitored. The measurement results showed that there is a controlled release of fertilizers from hydrogels, while in the case of microbiological fertilizers there is a release at the beginning, but this process stops in the end, much faster than in the case of mineral fertilizers.

Keywords: Hydrogel, agriculture, carboxymethylcellulose, fertilizers.

COMPARATIVE STATISTICAL ANALYSIS OF CORROSION LAYERS OF TWO NI-TI ALLOYS FORMED UNDER DIFFERENT MARINE ENVIRONMENTS INFLUENCES

Špiro Ivošević¹, Nataša Kovač²

¹University of Montenegro, Faculty of Maritime Studies Kotor, Put prve Bokeljske brigade, 85330 Kotor, Montenegro

²University of Donja Gorica, Faculty of Applied Sciences, Oktoih 1, 81000 Podgorica, Montenegro, natasa.kovac@udg.edu.me, spiroi@ucg.ac.me

ABSTRACT

This paper studies the corrosive processes caused by the influence of three different seawater environments on two Ni-Ti alloys produced by different technological processes. Statistical analysis is focused on monitoring changes in the base material as well as in the formed corrosive layer. Six samples of each Ni-Ti alloy were exposed to three different seawater environments for 6 and 12 months, after which the depth of corrosion was determined by the Focus Ion Beam method. In addition, the percentages of oxygen in the corrosive product that appeared on the surface of the alloys were determined on the same samples using semi-quantitative energy dispersive X-ray analysis. Statistical regression analysis was performed on the empirical databases formed in this way, which provided insight into the speed of development of Ni-Ti alloy corrosion processes. Different behaviours of alloys in marine environments were detected from the point of view of corrosion depth, corrosion rate, and percentage of formed oxygen, as well as the effects of the environments on the process of slowing down the corrosive degradation of the Ni-Ti alloys.

Keywords: linear regression, corrosion product, oxygen, shape memory alloy.

INTRODUCTION

The corrosion of metals and alloys is a process of spontaneous dissolution, which occurs as a process of interaction of solutions, melts, gases or the atmosphere on their surface. As a result of the corrosion process in different environments, the basic materials lose their weight and thickness, as well as lose some of the mechanical properties (strength, ductility, and impact strength). The impact of corrosion depends on the industry where it can occur, and considering published data, The World Corrosion Organization (WCO) estimates that the annual cost of corrosion worldwide is around USD 2.4 trillion (3% of the world's GDP) (Valasquez, Van Der Weide, Hernandez, & Hernandez, 2014).

The corrosion process begins on the surface of metals and alloys, from where it spreads faster or slower to the depth of the material, with a change in the chemical composition of the metal which causes the metal to dissolve completely or incompletely, or a layer of corrosion products forms on its surface. Corrosion is a degradation process of metal structures in seawater is an electrochemical process that occurs through the interaction between the metal surface, the seawater and the conductivity of the seawater. Depending on many influenced factors where the corrosion process exists, various forms of corrosion, such as general, intergranular, pitting, galvanic, crevice, stress, cavitation corrosion, corrosive fatigue, etc., can be found to date (Baumann, 2000). General corrosion and pitting are usually analysed corrosion forms. General corrosion can cover more surfaces of materials while pitting can go deep into the material (Ivošević, Vastag, Kovač, Majerić, & Rudolf, 2022a).

In that case, many techniques can identify the presence of different corrosion forms such as visual inspection, non-destructive testing (NDT) or surface analysis techniques (Caines, Khan, & Shirokoff, 2013).

To provide sustainable development and find better characteristics of materials in different industries, a lot of research was conducted in the last century to find new smart materials. One of those smart materials is shape memory materials. Since being discovered in 1932. (Jani, Leary, Subic, & Gibson, 2014), these materials have been used in different industries, such as Medicine, Aviation, Transport, Robotics, Traffic, Fashion, etc. (Huang, 1998).

One of the most attractive alloys is alloys on the base of Ni-Ti, usually called Nitinol. William Buehler and Frederick Wang (Mwangia et al., 2019), recognized and described the shape memory effect on a Ni-Ti alloy in 1962. (William, & Frederick, 1968).

The main characteristic of Ni-Ti alloy is its application at temperatures from -100 °C to 100 °C, hysteresis up to 30 °C and maximum recovery strain up to 8 % (Merola et al., 2017). The production process of this alloy is expensive and different production processes such as: Casting processes, vacuum induction melting, vacuum arc remelting, electron beam melting, plasma arc melting and electron beam melting are the most commonly used (William, & Frederick, 1968).

To analyse the behaviour of different production techniques and shape of Ni-Ti alloy, the previous research of the authors of this article analyses the behaviour of Ni-Ti alloys in different seawater environments (Ivošević, Majerić, Vukićević, & Rudolf, 2020; Ivošević, Kovač, Vastag, Majerić, & Rudolf, 2022b; Kovač, Ivošević, Vastag, Vukelić, & Rudolf, 2021; Ivošević, Vastag, & Kovač, 2022c).

The subject of this research is the compare corrosion behaviour (corrosion depth and change of corrosion product) of two different produced techniques and two different shapes of Ni-Ti alloys in a different seawater environment. The paper analyses the influences of different types of the marine environment (the atmosphere, tide, and sea) and the time of exposure. Using the Focus Ion Beam and Energy Dispersive X-Ray method, in this article we compare the corrosion depth on the alloy surface and analyse the changes in the chemical composition of the Ni-Ti alloy in different seawater environments after the 12 month exposure.

MATERIAL AND METHODS OF WORK

Materials

In this article, two shapes of Ni-Ti alloys were used. Pure metals were used to produce NiTi alloys: Ni (99.99 wt.%) and Ti (99.99 wt.%) delivered by Zlatarna Celje d.o.o. Slovenia. The Ni-Ti as cast in the shape of a disk was produced by classical casting and rolling while the NiTi CC alloy in the shape of a rod was produced by a combination of vacuum remelting and the continuous casting method. A disc (diameter of 42.3 mm and thickness of 3.4 mm) and rod (diameter of 11.9 mm and a length of 50 mm) were presented in Figure 1. A total of 12 Ni-Ti alloy samples were used for this research (6 as Ni-Ti as cast alloy and 6 for Ni-Ti CC alloy samples) (Ivošević et al., 2020).

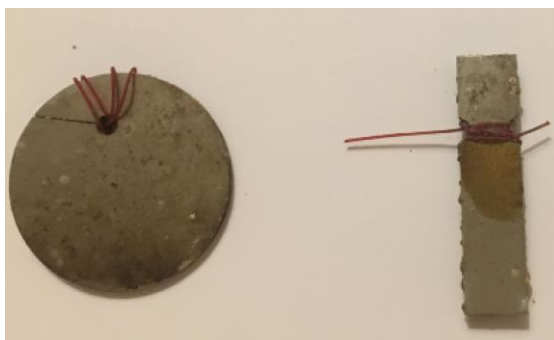


Figure 1. Ni-Ti alloy samples in the shape of disk and rod.

Related methodology

This paper studies the corrosive processes caused by the influence of three different seawater environments, as can be seen in Figure 2, on two Ni-Ti alloys produced by different technological

processes. Statistical analysis is focused on monitoring changes in the base material as well as in the formed corrosive layer. Six samples of each Ni-Ti alloy were exposed to three different seawater environments for 6 and 12 months. The depth of corrosion was determined by the Focus Ion Beam method while the percentages of oxygen in the corrosive product that appeared on the surface of the alloys were determined on the same samples using semi-quantitative energy dispersive X-ray analysis (Ivošević, Kovač, Vastag, Majerič, & Rudolf, 2021). Statistical regression analysis was performed on the empirical databases formed in this way, which provided insight into the speed of development of Ni-Ti alloy corrosion processes. Different behaviours of alloys in marine environments were detected from the point of view of corrosion depth, corrosion rate, and percentage of formed oxygen, as well as the effects of the environments on the process of slowing down the corrosive degradation of the Ni-Ti alloys.

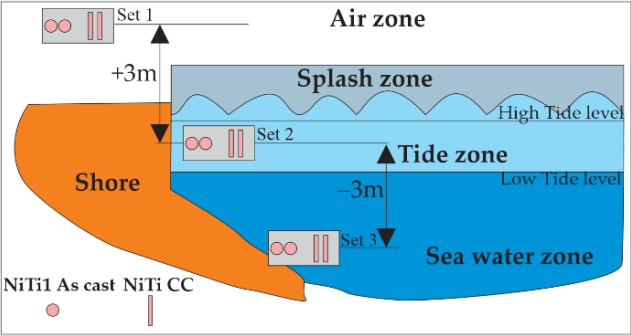


Figure 2. Scheme of related research on Ni-Ti alloys in different seawater environments.

2.3 Database

After the 6 and 12 months of exposure to the different sea environments, the depth of corrosion was measured using the FIB method and the chemical composition of the alloys was analysed using EDX analysis. Samples after 6 months of exposure were presented on Figure 3, while corresponding corrosion product and EDX analyses were presented on Figure 4, and appropriate databases were created for each alloy (Table 1).

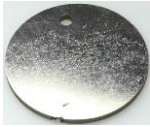
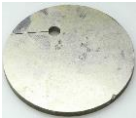
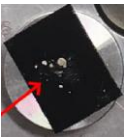
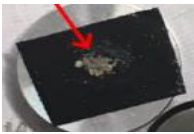
Alloys	ATMOSPHERE	TIDE	SEA WATER
Ni-Ti As cast			
Ni-Ti CC			

Figure 3. Examples of alloy samples after 6 month of exposure in the sea.



a)



b)

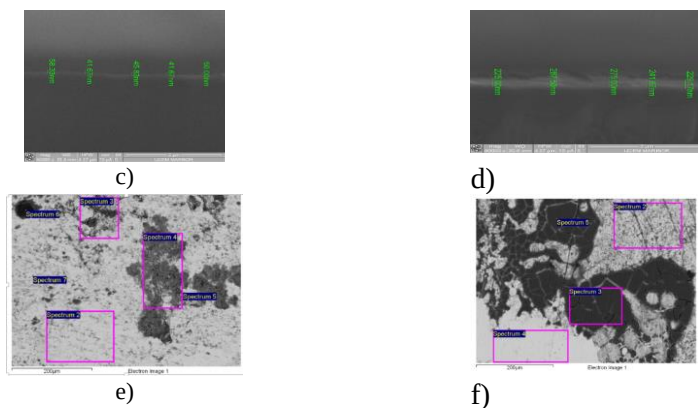


Figure 4. The samples of the corrosion product that was formed in the seawater for 6 months of exposure (a – Ni-Ti As cast) and 6 months of exposure (b – Ni-Ti CC), the FIB method for Ni-Ti As cast (c) and Ni-Ti CC (d) and the corresponding EDX view of the sample ((e) - Ni-Ti As cast) and ((f) - Ni-Ti CC).

Table 1. The corresponding number of empirical data and the average depth of corrosion for the three types of the environment after 6 and 12 months for Ni-Ti As cast and Ni-Ti CC alloys.

Alloy	ATMOSPHERE	6	12	TIDE	6	12	SEAWATER	6	12
Ni-Ti As cast	No. of points	15	10	No. of points	20	20	No. of points	15	37
	Mean corrosion depth in nm	39.00	32.75	Mean corrosion depth in nm	39.	30.58	Mean corrosion depth in nm	48.75	404.05
	No. of points	12	12	No. of points	11	12	No. of points	12	12
	Mean of Oxyg. %	26.79	17.04	Mean of Oxyg. %	55.77	36.90	Mean of Oxyg. %	38.88	49.00
Ni-Ti CC	No. of points	22	24	No. of points	24	22	No. of points	24	22
	Mean corrosion depth in nm	35.8	66.36	Mean corrosion depth in nm	47.93	177.92	Mean corrosion depth in nm	144.27	239.28
	No. of points	12	12	No. of points	12	12	No. of points	22	16
	Mean of Oxyg. %	14.91	15.03	Mean of Oxyg. %	52.97	32.71	Mean of Oxyg. %	42.93	51.16

The empirical database consisting of the measured values of the amount of oxygen formed in the corrosion layer and the corresponding corrosion depth on the two observed Ni-Ti alloys (Ni-Ti As cast and Ni-Ti CC) is presented graphically in Figure 5 in the form of a box graph. Descriptive statistics related to the percentage amounts of oxygen formed in the corrosive layer are represented graphically in Figures 5a), 5c), and 5d), and the respective percentage values of oxygen formed on Ni-Ti alloys in the air, tidal and sea environments are shown respectively. Figure 5b), 5d), and 5f) show descriptive statistics for the depth of corrosion formed on Ni-Ti alloys under the influence of air, tide, and seawater environments. In all pictures, the graphic representation related to the Ni-Ti As cast alloy is shown in blue, while the Ni-Ti CC alloy is shown in red.

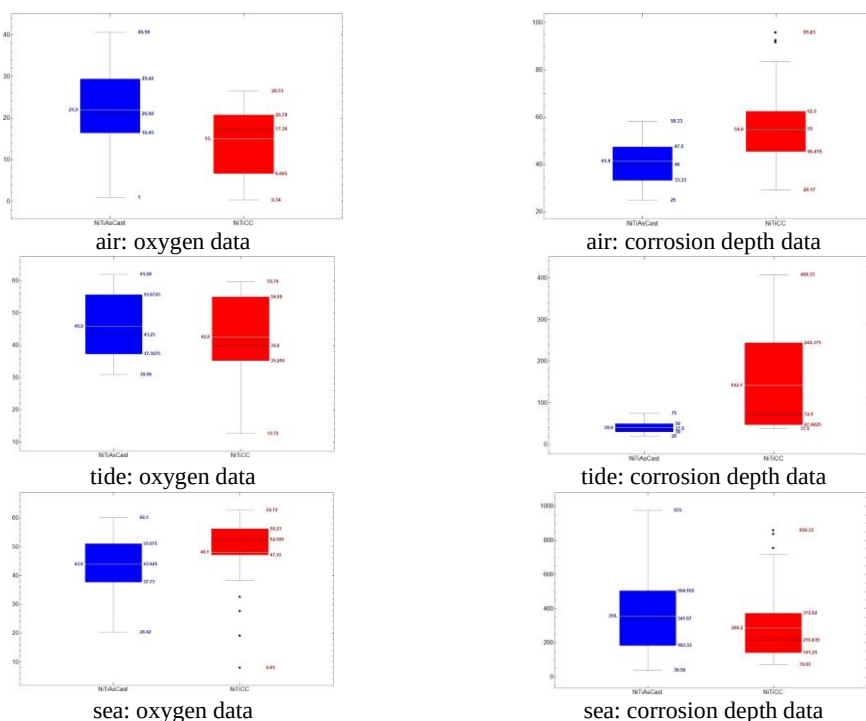


Figure 5. Descriptive statistics of alloys' corrosion depth and oxygen rate in corrosion product in three types of the environment.

The minimum and maximum values from the empirical database, as well as the values of the first and third quartiles and the median (black line), are shown on the left side of the box graphic in Figure 5. The mean value (white line) is shown on the left side of each graph. Outliers are represented as dots on the graph.

RESULTS AND DISCUSSION

By applying linear regression over the empirical database related to the depth of corrosion and the percentage of formed oxygen in the corrosive layer in the three observed seawater environments, the diagrams are shown in Figures 6a), 6c), and 6e) were obtained, respectively. Linear regression was additionally applied to the calculated corrosion rate values. These results are shown with a comparative view of the oxidation of corrosion products after exposure in three marine environments in Figures 6b), 6d), and 6f). In this way, Figure 6 shows a set of diagrams showing the dependence of the corrosion rate (expressed in nm/month) on the percentage of oxygen content in the three investigated types of environments. In addition, Figure 4 shows the dependence of the corrosion depth (expressed in nm) on the oxygen content in the corrosion product in %(w/w). In all graphs, the Ni-Ti CC alloy is shown in red, while the blue colour is used for the Ni-Ti As cast alloy. The legends in Figure 4 have the following meaning: the exponent of the label indicates the marine environment in which the experiment was performed (**a**, **t** and **s** were used as labels for air, tide and sea, respectively); index **1** denotes Ni-Ti As cast alloy while index **2** represents Ni-Ti CC alloy; the symbol **d** is used for the depth of corrosion, **O** for the percentage of oxygen, while **c** represents the speed of corrosion. On the abscissa axis are shown months, i.e., the elapsed time of exposure of the alloy to the marine environment, while on the ordinate axis is shown the dependent variable (corrosion depth, corrosion rate, percentage of oxygen).

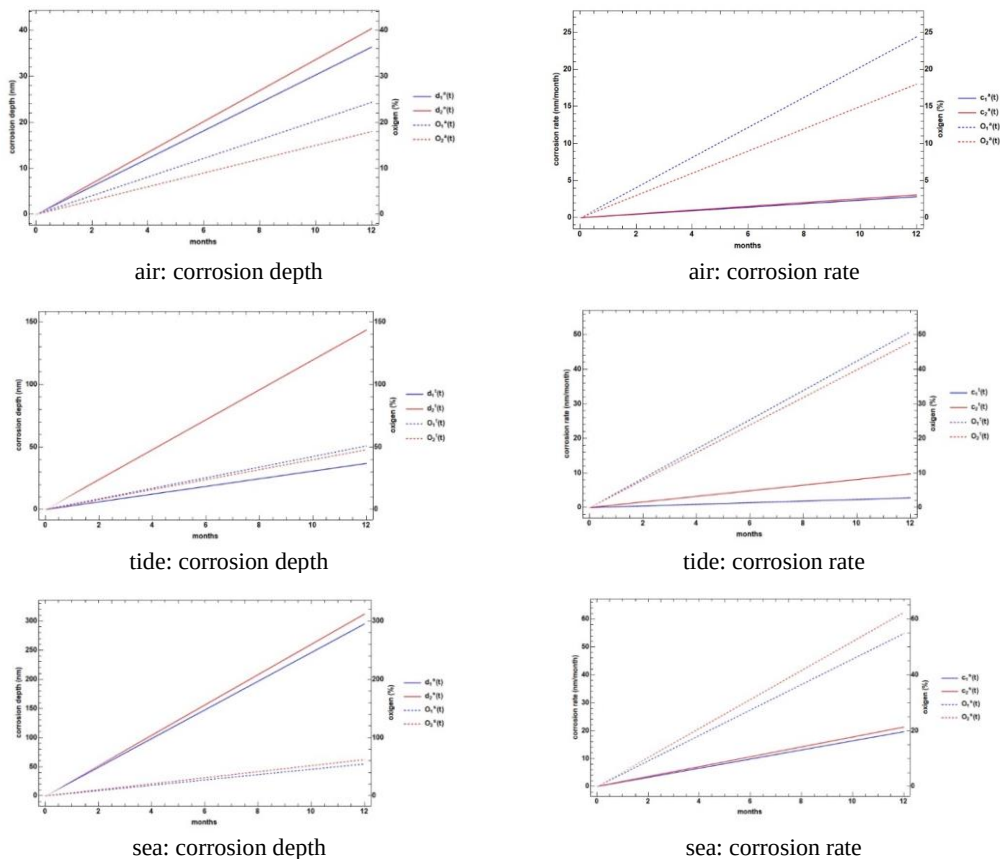


Figure 6. The corrosion depth and corrosion rate of the alloy and oxygen rate in corrosion product in three types of the environment.

The corrosion rate and depth of corrosion for both Ni-Ti alloys are the lowest in the air environment, and the highest in the sea environment. In these two environments, both alloys show similar behaviour, and there are no more mutual deviations in the values of corrosion depth and speed. The increase in corrosive values is accompanied by adequate increases in the percentage of formed oxygen in the corrosive layer of alloys. The lowest percentage of oxygen occurrence is manifested in both alloys in the air environment, while it is the highest in the sea environment. When alloys are exposed to the alternating influence of sea and air (tidal environment), the alloys show different behaviour in terms of depth and speed of corrosion. The Ni-Ti CC alloy is significantly more susceptible to corrosion processes in a tidal environment and shows significantly higher corrosion depth and speed values. However, the percentage of oxygen formed in the corrosion layer in both alloys remains approximately the same value. Moreover, the percentage of oxygen is slightly higher for the Ni-Ti As cast alloy when exposed to the influence of air and tide, compared to the Ni-Ti CC alloy. Only in the marine environment is the percentage of formed oxygen higher with the Ni-Ti CC alloy.

CONCLUSIONS

In this article, a comparative analysis of the corrosion process of two shape memory alloys based on Ni-Ti, which were produced by two different production processes and two shapes, was performed. All alloy samples used in this research were exposed to different influences of the marine environment for 6 and 12 months. A comparison was made between the corrosion depth of the base alloy and the changes in the chemical composition of the corrosion product formed on the surface of the alloy.

Based on empirical data and statistical analysis of the measured corrosion depth for the two observed Ni-Ti alloys, it can be concluded that in all three seawater environments Ni-Ti CC alloys show more intense corrosive processes. Namely, in all three environments, based on the figures, it can be seen that the depth of corrosion will always have a higher value for the Ni-Ti CC alloy compared to the Ni-Ti As cast alloy. In the air environment and the sea environment, both alloys have similar behaviour, which is reflected in approximately the same values of corrosion depth. In changing conditions with alternating exposure to air and sea, i.e., in tidal conditions, the observed alloys exhibit significantly different properties. The corrosion depth values are significantly higher (approximately four times) for Ni-Ti CC alloy compared to the measured corrosion depth values for Ni-Ti As cast alloy. The same properties and growth trends are shown when it comes to the corrosion rate of these alloys.

From the point of view of oxygen rate, the situation is somewhat different. Namely, the oxygen rate formed in the corrosive layer has lower values in Ni-Ti CC alloy compared to Ni-Ti As cast alloy when metal samples are released under the influence of air and tide. In the marine environment, the oxygen rate is slightly higher with Ni-Ti As cast alloy. The increase in oxygen rate in the corrosive layer follows the growth trend of corrosion rate in both Ni-Ti alloys. At the same time, the greatest imbalance between the relative value of oxygen and the depth of corrosion is observed in the Ni-Ti CC alloy in the air and tidal environment. In the marine environment, both alloys have large values of the relative ratio of the amount of oxygen and the value of the depth of corrosion. Based on this, it can be concluded that the amount of oxygen in the formed corrosive layer of Ni-Ti alloys that are exposed to the sea is relatively small, but that intensive corrosive processes are caused by other factors of the marine environment such as chlorides or salts!

Funding: This research was funded by the BILATERAL PROJECTS Slovenia – Montenegro and Serbia – Montenegro (BI-ME/18-20-024) and EUREKA PROGRAM PROCHA-SMA E!13080 funded by Ministry of Science of the Republic of Montenegro.

Acknowledgments: This paper is a result of the initial phase of the research on different aspects of the sea and atmosphere to the production and application of smart materials of Shape Memory Alloy in the Nautical industry. Project PROCHA-SMA is a part of the EUREKA Project which is jointly realised by the Faculty of Stomatology in Belgrade, Zlatarna Celje and the Faculty of Maritime Studies Kotor, University of Montenegro.

LITERATURE

- Baumann, M.A. (2004). Nickel–titanium: Options and challenges. *Dental Clinics*, 48, 55–67.
- Caines, S., Khan, F., & Shirokoff, J. (2013). Analysis of pitting corrosion on steel under insulation in marine environments. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 26, 1466–1483.
- Huang, W. (1998). *Shape memory alloys and their application to actuators for deployable structures*. University of Cambridge Department of Engineering.
- Ivošević, Š., Kovač, N., Vastag, G., Majerić, P., & Rudolf, R. (2022b). The Analyses of the Rate of Pitting Corrosion of a NiTi Rod in a Natural Marine Environment. In *Proceedings Pomorski zbornik* (pp 87-99). Retrieved March 23, 2022 from <https://hrcak.srce.hr/278663>
- Ivošević, Š., Kovač, N., Vastag, G., Majerić, P., & Rudolf, R. (2021). A Probabilistic Method for Estimating the Influence of Corrosion on the CuAlNi Shape Memory Alloy in Different Marine Environments. *Crystals*, 11, 274.
- Ivošević, Š., Majerić, P., Vukićević, M., & Rudolf, R. (2020). A Study of the Possible Use of Materials With Shape Memory Effect in Shipbuilding. *Journal of Maritime & Transportation Sciences*, 3, 265–277.
- Ivošević, Š., Vastag, G., & Kovač, N. (2022c). The Analyses of the corrosion process of a NI-Ti Shape Memory Alloy in different Environment. In *Proceedings 3rd International Scientific Conference of the Faculty of Professional Studies Aleksander Moisiu University* (pp 15-16). Dures, Albania.

- Ivošević, Š., Vastag, G., Kovač, N., Majerič, P., & Rudolf, R. (2022a). A Nonlinear Probabilistic Pitting Corrosion Model of Ni–Ti Alloy Immersed in Shallow Seawater. *Micromachines*, 13, 1031.
- Jani, J. M., Leary, M., Subic, A., & Gibson, M. A. (2014). A review of shape memory alloy research, applications and opportunities. *Materials and Design*, 56, 1078–1113.
- Kovač, N., Ivošević, Š., Vastag, G., Vukelić, G., & Rudolf, R. (2021). Statistical Approach to the Analysis of the Corrosive Behaviour of NiTi Alloys under the Influence of different seawater environments. *Applied Science*, 11, 8825.
- Merola, C., Cheng, H. W., Schwenzfeier, K., Chen, Y. H., Dobbs, H. A., Israelachvili, J. N., & Valtiner, M. (2017) In situ nano-to microscopic imaging and growth mechanism of electrochemical dissolution (e.g., corrosion) of a confined metal surface. *PNAS*, 36/114, 9541-9546.
- Mwangia, J. W., Nguyena, L. T., Bui, V. D., Berger, T., Zeidler, H., & Schuberta, A. (2019) Nitinol manufacturing and micromachining: A review of processes and their suitability in processing medical-grade nitinol. *Journal of manufacturing processes*, 38, 357-358.
- Valasquez, J., Van Der Weide, J., Hernandez, E., & Hernandez, H.H. (2014). Statistical modeling of pitting corrosion: Extrapolation of the maximum pit depth-growth. *International Journal of Electrochemical Science*, 9, 4129–4143.
- William, J. B., & Frederick, E. W. (1968). A summary of recent research on the nitinol alloys and their potential application in ocean engineering. *Ocean engineering*, t.1/119, 114-116.

INFLUENCE OF ADDITION OF SELECTED SPICES ON MINERAL COMPOSITION OF FRESH CREAM CHEESE

Danica Savanović¹, Ana Velemir¹, Aleksandar Savić¹, Jovo Savanović², Jelena Sekulić¹

¹University of Banja Luka, Faculty of Technology, Vojvode Stepe Stepanovića 73, 78000 Banja Luka, Bosnia and Herzegovina, danica.savanovic@tf.unibl.org

²MI "DIM-DIM" d.o.o., Glamočani bb, 78250 Laktaši, Bosnia and Herzegovina

ABSTRACT

Milk and dairy products, especially cheeses, are a good source of minerals that play an important role in maintaining health. Minerals are necessary for biological processes and normal growth and development of the organism. Various spices have been used for centuries to improve the taste of food. The aim of this study was to examine the influence of the addition of selected spices on the mineral composition of fresh cream cheese. Six different samples of fresh cream cheese were produced in the milk processing plant (mini cheese factory). The first sample was marked as a control, without spices, and the rest were produced with the addition of different spices (oregano, basil, parsley, rosemary, and chives), in the amount of 1%. The content of total ash in the tested cheese samples was determined by mineralization of the samples at 550°C. The ICP-OES was used to determine the content of macroelements and microelements in the tested samples. Based on the obtained results, it was concluded that the addition of spices the statistically significant ($p < 0.05$) effect on the mineral composition of the produced cheeses. The element concentrations (in mg/100g) were determined in the following order: calcium 64.38-112.72; sodium 272.34-363.30; potassium 71.67-117.34; magnesium 8.35-14.51; phosphorus 33.35-119.40. Other identified minerals were found in smaller quantities.

Keywords: cheese, spices, minerals.

INTRODUCTION

Cheese is a milk product used directly for human consumption or as an integral part of other foods or ready meals. According to the Rulebook on dairy products and starter cultures (Official Gazette of BiH, 21/11), cheese is a fresh product or a product with different degrees of maturity produced by separating whey after coagulation of milk (cow, sheep, goat, buffalo, and/or their mixtures), skimmed or partially skimmed milk, sour cream, whey, or a combination of these raw materials. There are many different types of cheese on the market today. Fresh cream cheese contains from 69% to 85% water in a non-fat substance, has a creamy texture, and does not go through the ripening process. As a highly valued product, cheese is a concentrated source of protein of high biological value, and its daily consumption is recommended to almost everyone, regardless of age (Walther et al., 2008; Kwak et al., 2011). In addition to protein, cheeses are a good source of fat-soluble vitamins (A, D, E, K) and water-soluble vitamins (B1, B2, B6, B9, B12), as well as mineral materials, especially calcium, phosphorus, and magnesium. There is a lot of evidence that minerals, independently or in proper balance with other minerals, have structural, biochemical, and nutritional functions that are very important for overall human health, both mental and physical (Vahčić et al., 2010). In addition, they act as catalysts for many biological reactions in the body, including muscle contraction, nerve impulse transmission, and easier absorption of nutrients from food (Anonymous, 2010; Vahčić et al., 2010). The most significant mineral elements necessary for the human diet are sodium, potassium, chlorine, calcium, manganese, selenium, iodine, chromium, cobalt, molybdenum, fluorine, arsenic, nickel, silicon, and boron (Cashman, 2002). Minerals can be classified into two groups: main elements (macrominerals) and trace elements (microminerals). Milk contains all essential mineral elements because it contains the nutrients necessary for young growth (Bates and Prentice, 1996). Milk and dairy products, especially cheeses, are a good source

of macrominerals and trace elements. Minerals in the diet are necessary for biological processes in metabolic functions, for normal growth and development. There are six macrominerals (sodium, potassium, calcium, phosphorus, magnesium, chlorine) and eight trace elements (iron, iodine, copper, manganese, zinc, cobalt, selenium, chromium) recognized as essential elements for growth and metabolism and their disorder can cause the development of pathological processes in the body (Park, 2009).

Different spices can be added to improve the quality of cheese, which have positive effects and affect the improvement of product quality (Alijagić et al., 2009; Licón et al., 2012; Olmedo et al., 2013; Josipović et al., 2015; Lobacz et al., 2016; Tarakçı and Deveci, 2019; Salih et al., 2019; Sohany et al., 2022). Spices give physiological and psychological balance to the body. They have a therapeutic effect in treating various health disorders. Many are also effective act as: carminative, antioxidant, expectorant, stomachic, diuretic, antiviral, anticancer, antifungal, antidepressant, antiseptic, etc. (Savić et al., 2008). The use of plants in nutrition and healing is as old as humanity itself. Many historical data speak of the use of herbs in the production of various food products. Spices have been used throughout history to enrich the taste of food but also as medicinal plants for various ailments. This study aimed to determine the content of macro and microelements in cheeses produced using different spices.

MATERIAL AND METHODS

Samples of fresh cream cheese were produced in a milk processing plant (mini cheese) according to the procedure for the production of fresh cream cheese (Popović-Vranješ, 2015). Cow's milk purchased from a nearby dairy farm was used to make the cheese. Fresh milk was filtered and then heated in a duplicator at 85°C. When the target temperature was reached (controlled by a thermometer), the milk was left for 15 minutes at the same temperature for pasteurization. The milk was then cooled to 25°C and 33% CaCl₂ was added in an amount of 0.02%. After mixing for 10 minutes, mesophilic microbiological cultures (Di-prox M195 20UA, manufactured by BIOPROX) were added to the milk. After 30 minutes, microbial rennet in tablets (Fromase 50-endopeptidase) dissolved in water (1 tablet of rennet was added to 50 mL of milk) was added. After stirring, the mass was left for 24 h at room temperature, and curd formed. On the second day, the curd was cut with a curd harp, and then the previously prepared cheese molds coated with gauze were filled. At the same time, whey was collected in a previously prepared container. Squeezing the curd took 24 hours. The drained curd was weighed and salted by adding 1% salt (NaCl) to the curd. The mass was mixed well for the salt to be evenly distributed in the cheese. After salting, the cheese samples were weighed and placed in 6 special containers previously marked with numbers. The first sample was marked as a control sample, without the addition of spices, and in the other five ones, 1% of selected spices were added (Table 1). Packaged chopped spices (manufacturer: AD Food Industry "Aleva", Novi Kneževac, Republic of Serbia), purchased at a nearby market, were used. After adding the spices, the cream cheese was lightly mixed for the spices to be evenly distributed in the cheese. Until the analysis, cheese samples were stored in closed containers at a temperature of 4°C.

Table 1. Type of spices and their amount in fresh cream cheese.

Sample	Spice	Amount of spice (%)
1	-	-
2	Oregano	1
3	Basil	1
4	Parsley	1
5	Rosemary	1
6	Chives	1

The total content of ash in tested cheeses was determined gravimetrically after heating of sample in a muffle furnace (Micronal) at 550°C. The ash is an inorganic residue left after incineration of the sample. The ash content in the tested samples is expressed in g/100g, i.e., in percentage (%) (Carić et al., 2000).

Sample preparation for determining minerals was performed by burning with a mixture of nitric and perchloric acid in the digestion thermoblock according to the prescribed temperature regime. An Optical Emission Spectrophotometer (ICP OES Optima 8000, Perkin Elmer) was used to determine the mineral content of the samples (Savanović et al., 2021).

The analytical parameters of the ICP-OES Optima 8000 instrument are given in Table 2.

Table 2. The analytical parameters of the ICP-OES Optima 8000.

RF Power (W)	1500
Plasma Ar flow (L/min)	8
Auxiliary Ar flow (L/min)	0.2
Nebulizer Ar flow (L/min)	0.7
Sample flow (mL/min)	1
Plasma view	Axial and radial
View distance (mm)	15
Processing Peak	Area (7 points per peak)
Number of replicates	3
Read delay (s)	45
Calibration	Linear Calculated Intercept
Spray chamber	Scott
Nebulizer	Perkin-Elmer cross-flow
Injector i.d (mm)	2.0 (Alumina)
Quartz torch	1-slot

Certificate reference standard solution, instrument calibration standard, was used for calibration of a spectrophotometer (Perkin Elmer TruQms - Instrument Calibration Standard 2 (multi-elemental) LOT CL3-144MJY1; Perkin Elmer Pure - Wave Cal Solution (multi-elemental) LOT 43-71AS).

The parameters for individual elements are presented in Table 3.

Statistical processing of the obtained results was performed using the Microsoft Excel 2013 software package and the IBM SPSS Statistics 22.0 computer program for Windows (Armonk, NY, United States). The results obtained in this paper are presented as mean values of the individual results of three randomly selected product samples $\pm$ standard deviation (SD). The significance of differences between arithmetic means was determined by analysing the variance with one independent variable (One way ANOVA) and multiple interval tests (*Tukey HSD – test*) and expressed with 95% probability ($p < 0.05$).

Table 3. Determination of element concentration using ICP-OES.

Element	Wavelength	Detection limit (µg/L)	R ²	Calibration concentration (mg/L)
Na	589.592	0.5	0.9951	1-15
Ca	317.933	0.05	0.9869	1-15
K	766.490	1	0.9969	1-15
P	213.617	4	0.9989	0.1-5
Mg	285.213	0.04	0.9998	0.1-5
Zn	206.200	0.2	0.9920	0.1-5
Fe	238.204	0.1	0.9996	0.1-5
Mn	260.568	0.1	0.9999	0.1-5
Al	396.153	1	0.9489	0.1-5
Cu	327.393	0.4	0.9998	0.1-5
Cr	267.716	0.2	0.9998	0.1-5
Mo	202.031	0.5	0.9998	0.1-5
Se	196.026	2	0.9997	0.1-5

RESULTS AND DISCUSSION

The ash is the residue consisting of minerals left after burning the samples. The results of the ash content are shown in Table 4.

Table 4. Ash content in the tested cheese samples.

Sample	Ash content (%)
1	1.50 ^a ± 0.02
2	1.60 ^{ab} ± 0.05
3	1.57 ^{ab} ± 0.03
4	1.65 ^b ± 0.03
5	1.55 ^{ab} ± 0.05
6	1.54 ^{ab} ± 0.02

^{a-b} mean values with different letters in the same column differ statically significantly with 95% probability (p < 0.05)

The ash content in the tested cheese samples ranged from 1.50% in the control sample, to 1.65%, in sample 4, with parsley added. Statistical analysis of the results of the ash content showed that the samples were statistically significantly different (p < 0.05). Savanović et al. (2021) concluded that coagulation conditions have a statistically significant effect (p < 0.05) on the content of total ash, and compared to other cheese samples, the samples produced with acetic acid had statistically significantly higher (p < 0.05) amounts of total ash.

The obtained results in this study showed that the content of macroelements in the all examined samples of fresh cream cheese with spices is significantly higher than the content of microelements (Figure 1; Figure 2). The total macronutrient content ranged from 451.95 mg/100g (sample 1) to 667.07 mg/100g (sample 5). The largest proportion is sodium from 272.34 mg/100g (sample 1) to 363.30 mg/100g (sample 2), potassium content from 71.67 mg/100g (sample 1) to 117.34 mg/100g (sample 3). The highest calcium (Ca) content was recorded in samples 2 (112.72 mg/100g) and 3 (111.38 mg/100g). Sample 1 had the lowest phosphorus (P) content (33.35

mg/100g), and the highest had sample 5 (119.40 mg/100g). And the magnesium (Mg) content ranged from 8.35 mg/100 g (sample 1) to 14.51 mg/100 g (sample 5), as shown in Table 5.

The micronutrient content ranged from 2.103 mg/100g (sample 6) to 6.156 mg/100g (sample 2). The largest proportion is copper from 0.035 mg/100g (sample 6) to 3.629 mg/100g (sample 2), followed by zinc from 0.524 mg/100g (sample 3) to 1.712 mg/100g (sample 2). The content of other elements ranged from mg/100g: aluminum (Al) 0.061-0.717; manganese (Mn) 0.027-0.214; molybdenum 0.00-0.002; iron 0.010-0.066, and is shown in Table 6.

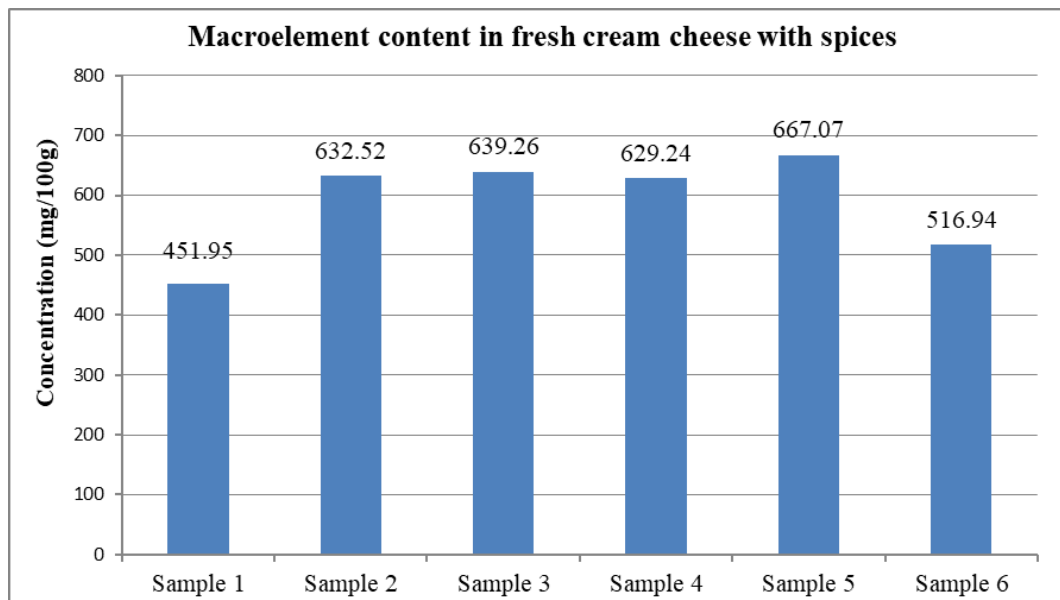


Figure 1. Content of macroelements in the tested samples of fresh cream cheese with spices.

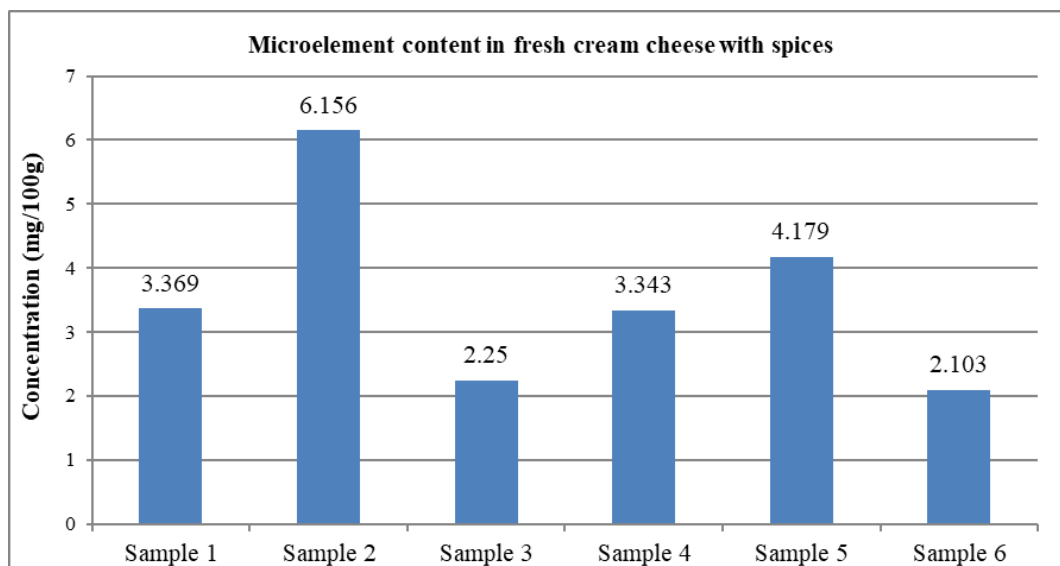


Figure 2. Content of microelements in the tested samples of fresh cream cheese with spices.

Table 5. Mean values of macroelement content in fresh cheese with spices.

Elements	Concentration (mg/100g)					
	Sample 1	Sample 2	Sample 3	Sample 4	Sample 5	Sample 6
Ca	66.24 ^a ± 1.32	112.72 ^b ± 6.85	111.38 ^b ± 10.60	68.92 ^a ± 8.76	68.64 ^a ± 15.76	64.38 ^a ± 7.27
Na	272.34 ^a ± 2.52	363.30 ^b ± 42.75	341.92 ^{abc} ± 7.80	324.80 ^{abc} ± 10.19	356.33 ^{bc} ± 9.43	288.23 ^{ac} ± 22.31
K	71.67 ^a ± 1.39	103.92 ^{bc} ± 11.51	117.34 ^b ± 0.20	109.22 ^{bc} ± 2.49	108.19 ^{bc} ± 0.77	95.55 ^c ± 6.44
Mg	8.35 ^a ± 0.24	14.08 ^b ± 0.39	10.21 ^c ± 0.07	13.76 ^b ± 0.32	14.51 ^b ± 0.36	12.36 ^d ± 0.13
P	33.35 ^a ± 6.73	38.50 ^{ab} ± 3.91	58.41 ^{ab} ± 3.97	112.54 ^{ab} ± 12.03	119.40 ^b ± 13.86	56.42 ^{ab} ± 1.32

^{a-d} mean values with different letters in the same row differ statically significantly with 95% probability (p < 0.05)

Table 6. Mean values of microelement content in fresh cheese with spices.

Elements	Concentration (mg/100g)					
	Sample 1	Sample 2	Sample 3	Sample 4	Sample 5	Sample 6
Al	0.061 ^a ± 0.006	0.604 ^{bc} ± 0.076	0.360 ^{abc} ± 0.294	0.545 ^{bc} ± 0.016	0.717 ^b ± 0.015	0.200 ^{ac} ± 0.002
Zn	1.307 ^a ± 0.186	1.712 ^a ± 0.189	0.524 ^b ± 0.128	1.365 ^a ± 0.006	1.490 ^a ± 0.056	1.631 ^a ± 0.017
Mn	0.027 ^a ± 0.001	0.171 ^{bc} ± 0.001	0.169 ^{bc} ± 0.006	0.154 ^{bc} ± 0.067	0.115 ^{ab} ± 0.002	0.214 ^c ± 0.002
Cu	1.952 ^{ab} ± 0.501	3.629 ^a ± 0.699	1.130 ^{ab} ± 0.233	1.267 ^{ab} ± 0.869	1.836 ^{ab} ± 0.741	0.035 ^b ± 0.000
Mo	0.001 ^{ab} ± 0.000	N.D.	0.001 ^{ab} ± 0.000	0.002 ^b ± 0.000	0.001 ^{ab} ± 0.000	N.D.
Fe	0.021 ^{ab} ± 0.016	0.040 ^{bc} ± 0.008	0.066 ^c ± 0.002	0.010 ^a ± 0.001	0.020 ^{ab} ± 0.02	0.023 ^{ab} ± 0.000

^{a-c} mean values with different letters in the same row differ statically significantly with 95% probability (p < 0.05)

N. D - not detected

Bilandžić et al. (2014) determined higher concentrations of macrominerals and microelements in different samples of cheese using the inductively coupled plasma emission method (ICP-OES). The following concentrations of elements (in mg/kg) were determined: calcium 802.2-7449, potassium 294.5-2014, sodium 414.6-11502, magnesium 85.1-288.2 zinc 21.8-63.1, iron 2.01-5.10, copper 2.06-2.84, selenium 0.075-0.56. Also, Holland et al. (1995) determined slightly higher content of sodium 300-1440 mg/100 g, potassium 77-160 mg/100 g, calcium 73-1200 mg/100 g, phosphorus 100-810 mg/100 g, magnesium 9-45 mg/100g in different types of cheese. Savanović et al. (2021) were found that the coagulation temperature and the type of coagulant statistically significantly (p<0.05) affect the content of macroelements and microelements in the produced cheeses. They obtained similar results and the following element concentrations were determined (in mg/100 g): calcium 84.10-246.62; sodium 79.07-114.09; potassium 29.96-40.28; magnesium 5.88-11.22; phosphorus 56.86-209.23; zinc 2.75-3.41.

Technological processes for producing dairy products affect the content of Ca, Na, K, and Mg in milk products. These elements participate in coagulation processes, and whey separation affects the thermal stability and the coagulating ability of milk, as well as the texture of the cheese. Calcium chloride is added to milk to compensate for the Ca loss during pasteurization and improve the cheese-making process. Sodium chloride can also be added during processing to compensate for lost Na (Bilandžić et al., 2014). The mineral composition of milk is not constant and depends on the stage of lactation, animal nutrition, environmental conditions, and genetic factors. Mineral elements are found in the form of inorganic ions and salts in milk and dairy products, or as part of

organic molecules such as proteins, fats, carbohydrates, and nucleic acids. The chemical form in which the mineral elements are present is very important because it affects the absorption in the stomach and thus their biological utilization (Zamberlin et al., 2012). Each cheese is characterized by a certain mineral composition that affects the nutritional values and sensory properties of the product.

CONCLUSIONS

Spices are specific products, which are obtained from certain plants, they are used as additives in food, with the aim of improving its taste or color and increasing the nutritional and medicinal value of food because they contain nutritionally valuable components. The addition of spices in cheeses contributes to increasing the nutritional value of cheese.

Based on the obtained results in this study, it can be concluded that the content of mineral substances varies depending on adding different spices to the produced cheeses. In the tested cheeses, the content of macroelements was significantly higher than that of microelements.

Differences in the content of mineral substances in the tested cheeses are due to the addition of selected spices to the produced cheeses.

ACKNOWLEDGEMENTS

This paper is a part of the project titled "Production and characterization of novel dairy products", co-financed by the Ministry of Scientific and Technological Development, Higher Education and Information Society of the Republic of Srpska.

LITERATURE

- Alijagić, H. A., Dizdarević, A. T., Biber, M. L., Sarić, O. Z. (2009). Production and quality of dairy spreads with spices. *Food industry*, 1-2, 87-90.
- Anonymous (2010). Reference Guide for minerals. <http://www.realtime.net/anr/minerals.html> (assessed: 23.11.2010).
- Bates, C. J., Prentice, A. (1996). Vitamins, minerals and essential trace elements. *Drugs and Human Lactation*, 533-607.
- Bilandžić, N., Sedak, M., Božić, Đ., Vebić, A. (2014). Concentrations of essential elements in five kinds of cheeses from the Croatian market. *Veterinarska stanica*, 45 (1), 5-11.
- Carić, M., Milanović, S. Vucelja, D. (2000). *Standardne metode analize mleka i mlečnih proizvoda [Standard methods of analysis of milk and dairy products]*. Novi Sad: Tehnološki fakultet.
- Cashman, K. D. (2002). Macroelements, Nutritional Significance. In: Roginski, H., Fuquay, J. W., Fox, P. F. (eds.) *Encyclopedia of Dairy Sciences*, No3, London: Academic Press, 2051-2058.
- Holland, B., Welch, A.A., Unwin, I.D., Buss, D.H., Paul, A.A., Southgate, D.A.T. (1995). *The Composition of Foods*, 5th Edition. London: Royal Society of Chemistry and Ministry of Agriculture, Fisheries and Food.
- Josipović, R., Markov, K., Frece, J., Stanzer, D., Cvitković, A., Mrvčić, J. (2016). The use of spices in the production of traditional cheeses. *Mljekarstvo*, 66,1,12-25.
- Kwak H., Ganesan P., Hong Y.-H. (2011). Nutritional benefits in cheese. In: Richard D. Foster (Ed.), *Cheese: Types, Nutrition and Consumption*. Nova Science Publishers, Inc., pp. 269-289.
- Licón, C. C., Carmona, M., Molina, A., Berruga, M. I. (2012). Chemical, microbiological, textural, color, and sensory characteristics of pressed ewe milk cheeses with saffron (*Crocus sativus* L.) during ripening. *Journal of Dairy Science*, 95, 4263–4274.
- Lobacz, A., Zulewska J., Kowalik J. (2016). The analysis of the behavior of *Listeria monocytogenes* in fresh cheeses with various spices during storage. *Procedia Food Science*, 7, 80-84.
- Olmedo, R.H., Nepote, V., Grosso, N.R. (2013). Preservation of sensory and chemical properties in flavoured cheese prepared with cream cheese base using oregano and rosemary essential oils. *LWT – Food Science Technology*, 53, 409-417.

- Park, Y. W. (2009). Bioactive Components in Goat milk. In. Y. W. PARK (Ed.), *Bioactive Components in Milk and Dairy Products*. Wiley-Blackwell, Ames, Iowa, USA, pp. 43–81
- Popović-Vranješ, A. (2015). *Specijalno sirarstvo [Special cheese making]*. Novi Sad: Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet.
- Pravilnik o proizvodima od mlijeka i starter kulturama [Rulebook on dairy products and starter cultures] (2011). Službeni glasnik BiH [Official Gazette of BiH], No. 21/11
- Salih, Z.A., Siddeeg, A., Ammar, A.F, Mohammed, S.M., Ali A.O. (2019). Effect of Addition of Garlic and Ginger Powder on Physicochemical, Microbiological and Organoleptic Characteristics of White Cheese. *Ann Obes Disord*, 4(1), 1024.
- Savanović, D., Velemir, A., Ritan N., Savanović J. (2021). Influence of coagulation conditions on the mineral composition of acid-coagulating cheeses. In *Proceedings of X international conference of social and technological development*. (pp 629-636). Banja Luka: University PIM.
- Savić, M., Katić, B., Popović, V. (2008). *Nutritivni, ljekoviti i ekonomski aspekti začina [Nutritional, medicinal and economic aspects of spices]*. Industrija, 36(4),119-132 .
- Sohany, M., Halim, M.A., Akhter, M.J., Yasmin, S. and Noor, F. (2022). Effect of Garlic Paste on the Physicochemical Attributes of Cheese. *Food and Nutrition Sciences*, 13, 6-16.
- Tarakçı, Z., Deveci, F. (2019). The effects of different spices on chemical, biochemical, textural and sensory properties of White cheeses during ripening. *Mljekarstvo*, 69(1), 64-77.
- Vahčić N., Hruškar M., Marković K., Banović M., Colić Barić I. (2010). Essential minerals in milk and their daily intake through milk consumption. *Mljekarstvo*, 60(2), 77-85.
- Walther B., Schmid A., Sieber R., Wehrmuller K. (2008). Cheese in nutrition and health. *Dairy Science Technology*, 88, 389–405.
- Zamberlin, Š., Antunac, N., Havranek, J., Samaržija, D. (2012). Mineral elements in milk and dairy products, *Mljekarstvo* 62(2), 111-125.

PROIZVODNJA SVJEŽEG SIRA POSTUPKOM TOPLOTNO-KISELINSKE KOAGULACIJE MLIJEKA

Danica Savanović¹, Ana Velemir¹, Jovo Savanović², Aleksandar Savić¹, Tanja Smiljić¹

¹Univerzitet u Banjoj Luci, Tehnološki fakultet, Vojvode Stepe Stepanovića 73, 78000 Banja Luka, Bosna i Hercegovina, danica.savanovic@tf.unibl.org

²MI "DIM-DIM" d.o.o., Glamočani bb, 78250 Laktaši, Bosna i Hercegovina

SAŽETAK

Sir predstavlja jednu od najstarijih životnih namirnica. Potrošnja sira je u stalnom porastu. Na tržištu se nalazi veliki broj različitih sireva i oni predstavljaju kulturno i tradicionalno ogledalo zemlje u kojoj se proizvode. Mogu se proizvoditi u industrijskim pogonima kao i u domaćinstvima. Cilj ovog rada je bio proizvesti kvalitetan sir postupkom toplotno-kiselinske koagulacije mlijeka, pratiti sve parametre tehnološkog procesa proizvodnje i ispitati fizičko-hemijske karakteristike i senzorni kvalitet gotovog proizvoda. Sir je proizveden u pogonu za preradu mlijeka, a u cilju definisanja kvaliteta vršene su sljedeće analize: određivanje sadržaja vlage, pepela, proteina, masti, hlorida, stepena kiselosti, mjerenje pH vrijednosti, mjerenje aktivnosti vode, instrumentalno mjerenje boje i senzorna analiza. Prinos proizvedenog sira je iznosio 18,41%. Analizom fizičko-hemijskih svojstava sirovog mlijeka koje je korišteno za proizvodnju sira, ustanovljeno je da mlijeko ispunjava zahtjeve koji su propisani odgovarajućim propisima. Na osnovu dobijenih rezultata analize uzorka proizvedenog sira može se zaključiti da se toplotno-kiselinskom koagulacijom mlijeka, dobija kvalitetan sir koji prema hemijskom sastavu spada u grupu svježih sireva. Ustanovljeno je da proizvod zadovoljava sve uslove kvaliteta, propisane odgovarajućim propisima. Na osnovu izvršenih analiza i u skladu sa važećim propisima, u okviru ovog rada predložen je izgled deklaracije i tekst specifikacije za proizvedeni sir.

Ključne riječi: proizvodnja, mlijeko, sir.

UVOD

Šveži sir je proizvod nastao izdvajanjem proteina, masti, mineralnih materija i vitamina iz mlijeka djelovanjem kiseline ili kombinacijom kiseline i povišene temperature ili pak djelovanjem kiseline i manje količine sirila na mlijeko. U proizvodnji i prometu mlijeka i proizvoda od mlijeka, svježim sirevima se definišu sirevi koji imaju vlažno tijesto, sa karakterističnom konzistencijom koja je homogena, maziva, do paste, kreme, zatim sitno ili krupno zrnasta, čak pjenasta pa do tipično lisnate. Boja je uobičajeno bijela do žućkasta. To je sir bez kore, sa svježim ukusom koji je blago kiselkast i ima prijatan miris mlijeka ili svježeg kajmaka (Popović-Vranješ, 2015). Prema Pravilniku o kvalitetu proizvoda od mlijeka (Službeni glasnik BiH, 21/11) svježi sirevi spadaju u grupu sireva bez zrenja, zbog čega se kao opšti naziv koristi „nezreli sirevi“. Prema tome, sirevi bez zrenja su sirevi koji su spremni za konzumiranje neposredno poslije proizvodnje. Svježe sireve karakterišu sljedeće osobine (Popović-Vranješ, 2015): korištenje male količine sirila; gruše se ne presuje pod pritiskom; visok procenat vlage (preko 80% što zavisi i od količine mliječne masti); srednje kisela do blaga aroma (zavisi od sadržaja masti); kratak rok trajanja; proizvod je poslije proizvodnje spreman za upotrebu.

Kod gotovog sira pH vrijednost ne bi trebala da bude manja od 4,0. Na pijacama se mogu naći svježi sirevi pod različitim nazivima, što je često karakteristika kraja odakle se donosi sir. U Vojvodini je to Švapski sir (Sremski sir, Sitni sir), u Bosni i Hercegovini kiseli svježi sir, u Hrvatskoj domaći svježi sir, a u Sloveniji Bohinjska skuta i dr. Svježi sirevi su rasprostranjeni i u drugim zemljama gdje je sirarstvo razvijeno. U Francuskoj svježi sirevi predstavljaju 39% od

ukupne proizvodnje sira. U Njemačkoj je takođe velika proizvodnja svježeg sira i predstavlja 30% ukupne proizvodnje. Možda, na prvi pogled izgleda da je proizvodnja svježeg sira jednostavna, ali to nije tako. Tehnologija proizvodnje svježeg sira veoma je delikatna i potrebno je mnogo stručnog znanja, dosta iskustva i dobra oprema, kao i odgovarajući ambijentalni uslovi za dobar kvalitet. Ono što je ograničavajući faktor prodaje svježih sireva je relativno kratak rok trajanja, tako da distribucija mora biti brza i veoma uslovljena postojanjem „hladnog lanca“. Međutim, savremenim tehnologijama proizvodnje svježeg sira, koje uključuju termičku obradu sira i besprijekoran način pakovanja, uz visok nivo higijene u pogonu, obezbjeđuje se duži rok upotrebe sireva (Popović-Vranješ, 2015). Postoje tehnološki postupci u proizvodnji sira koji su zajednički za većinu sireva, te je njihovo poznavanje važno kako bi se razumjeli specifični tehnološki postupci proizvodnje nekih sireva. Oni uključuju: odabir mlijeka, hlađenje, toplotnu obradu, standardizaciju i homogenizaciju mlijeka, dodavanje boja, aditiva i mljekarske kulture, zrenje, dodavanje sirila, rezanje gruš i obrada sitnog zrna, oblikovanje sira, cijedenje, soljenje, rezanje, pakovanje, skladištenje, transport (Dozet, 2004; Maćej, Jovanović, Seratlić i Barać, 2004; Božanić i sar., 2015; Gaber, Johansen, Devold, Rukke, & Skeie, 2021). Svježi sir je poznat po bogatstvu visokovrijednih proteina, mliječne masti, vitamina, mineralnih soli, mliječne kiseline i dr. S obzirom da nove tehnologije predviđaju visoku termičku obradu mlijeka, to je svježi sir bogat visokovrijednim proteinima surutke, posebno albuminom i globulinom, koji čine oko 15-20% proteina mlijeka. Proteini surutke imaju visoku biološku vrijednost i hranljivu vrijednost i kao takvi doprinose većoj nutritivnoj i dijetetskoj vrijednosti svježeg sira (Popović-Vranješ, 2015). Cilj ovog rada je bio proizvesti kvalitetan svježi sir postupkom toplotno-kiselinske koagulacije mlijeka, pratiti sve parametre tehnološkog procesa proizvodnje i ispitati fizičko-hemijske karakteristike i senzorni kvalitet gotovog proizvoda.

MATERIJAL I METODE RADA

Za proizvodnju svježeg sira upotrijebljeno je kravlje mlijeko, nabavljeno sa obližnje farme za proizvodnju mlijeka. Mlijeko je neposredno nakon muže raslađeno na +4°C i do momenta prerade čuvano u raslađenom stanju. Proizvodnja sira je realizovana isti dan. Nakon prijema mlijeka, izvršeno je mjerenje mase mlijeka i uzet je uzorak za fizičko-hemijske analize sirovog mlijeka. Prije pasterizacije, mlijeko je procijeđeno kroz gazu i zatim uz neprekidno miješanje zagrijavano na temperaturu od 85°C. Kada se dostigla željena temperatura mlijeko je ostavljeno 10 min na toj temperaturi, da se izvrši pasterizacija. Nakon toga u mlijeko se dodaje limunska kiselina (0,3%) i miješa 10 min da se izvrši koagulacija. Nakon grušanja slijedi cijedenje dobijenog gruš kroz sirarske gaze i izdvajanje surutke. Dobijenom sirnom grušu se dodaje 1% soli. Ovako dobijen proizvod zovemo svježi nezreli sir, a u procesu nastaje i velika količina sirutke, kao sporednog proizvoda. Analize sirovog mlijeka, kao osnovne sirovine, i svježeg sira, kao gotovog proizvoda, vršene su u Laboratoriji za analizu namirnica, na Tehnološkom fakultetu u Banjoj Luci.

Prinos ili randman sira je količina proizvedenog sira od određene količine mlijeka. Nakon završetka proizvodnje izračunat je prinos (randman) sira (R_s) prema formuli (Sabadoš, 1996):

$$\text{➤ } R_s = \frac{m_s}{m_M} \cdot 100 (\%),$$

➤ R_s [%] – masa sira u kg proizvedena iz 100 kg mlijeka za sirenje;

➤ m_s [kg] – masa dobijenog sira;

➤ m_M [kg] – masa sirovog mlijeka.

Specifična težina mlijeka je određena laktodenzimetrom koji predstavlja aerometar podešen za mlijeko određene temperature. Step en kiselosti mlijeka (°SH) utvrđuje se po Soxhlet-Henklu-u, a označava broj utošenih mililitara rastvora natrijum-hidroksida $c(\text{NaOH}) = 0,25 \text{ mol/l}$ potrebnih za neutralizaciju 100ml uzorka, uz indikator fenolftalein. Za utvrđivanje stepena kiselosti mlijeka i sira koristi se modifikacija po Morres-u, što podrazumijeva upotrebu decimolarnog rastvora natrijum-hidroksida $c(\text{NaOH}) = 0,1 \text{ mol/l}$ za neutralizaciju 100ml mlijeka (Carić, Milanović i Vucelja, 2000).

- Kiselost mlijeka po Soxhlet-Henkel-u se izražava po formuli: $K = V \times 2$ (°SH);
- Kiselost sira po Soxhlet-Henkel-u se izražava po formuli: $K = V \times 8$ (°SH);
- gdje je: V-zapremina 0,1 M NaOH utrošenog za neutralizaciju (ml).

Mjerenje pH vrijednosti mlijeka i sira vršeno je primjenom pH-metra (Hanna instruments, HI 2211). Prije i tokom očitavanja vrijednosti, kalibrisanje pH metara realizovano je korištenjem standardnih rastvora pufera (pH pufera za kalibraciju je bio 7,02 i 4,00 na 20°C). Princip rada je takav da se elektroda uroni u čašu s mlijekom, lagano promiješa te se očita pH vrijednost mlijeka. pH vrijednost sira određuje se u rastvoru sira pripremljenom mješanjem jednakih količina sira i vode (Carić i sar., 2000). Aktivnost vode (a_w) u uzorcima sira određena je upotrebom uređaja sa specijalnom sondom za mjerenje a_w vrednosti. Postupak određivanja se zasniva na punjenju mjerne posude do 2/3 njene visine sa homogenizovanim uzorkom mesa i postavljanju u mjerni dio sonde. Proces mjerenja a_w vrijednosti se vrši na sobnoj temperaturi (oko 20°C) do uspostavljanja ravnotežnog stanja u mjernom dijelu sonde. Sadržaj vlage u uzorcima mlijeka i sira određen je metodom sušenja (BAS ISO, 2010; BAS EN ISO, 2006). Princip određivanja se sastoji u sušenju određene količine uzorka do konstantne mase na $102 \pm 2^\circ\text{C}$. Sadržaj vlage u ispitivanim uzorcima je izražen u g/100g, odnosno u procentima (%). Sadržaj pepela u mlijeku i siru određen je sagorijevanjem organskih materija uzoraka i žarenju mineralnog ostatka u mufolnoj peći na 550°C (Carić i sar., 2000). Pepeo predstavlja neorganski ostatak poslije spaljivanja uzorka. Sadržaj pepela u ispitivanim uzorcima je izražen u g/100g, odnosno u procentima (%). Sadržaj proteina u uzorcima mlijeka i sira je određen na osnovu sadržaja ukupnog azota, određenog metodom po Kjeldahl-u i množenjem sa faktorom 6,38 (BAS EN ISO, 2015). Određivanje sadržaja masti u uzorcima sira vršeno je acidobutirometrijskom metodom po Gerber-u (BAS ISO, 2012; BAS ISO, 2019). Određivanje sadržaja hlorida u siru je vršeno metodom po Volhard-u (Trajković, Baras, Mirić i Šiler, 1983). Ova metoda se zasniva na principu oslobađanja natrijum-hlorida iz sira poslije razaranja organskih supstanci azotnom kiselinom i kalijum-permanganatom. Koncentracija jona hlora utvrđuje se titracijom amonijum-rodanidom, koji višak srebro-nitrata, poslije njegove reakcije, vezuje sa jonima hlora. Određivanje sadržaja laktoze u mlijeku je vršeno polarimetrijski. Pri polarimetrijskom određivanju laktoze u mlijeku koristi se mliječni serum koji mora biti potpuno bistar. Pomoću polarimetra se odredi ugao skretanja ravni polarizovane svjetlosti laktoze u serumu, odnosno u mlijeku, a na osnovu njega izračuna se količina laktoze. Instrumentalno mjerenje boje sira vršeno je pomoću spektrofotometra CM-2600d (KONICA MINOLTA SENSING INC, Japan). Spektrofotometar je opremljen sa standardnim izvorom svjetlosti D65, ugao standardnog posmatrača je 10° , a kalibracija instrumenta se vrši u odnosu na bijelu ploču. Metodologija mjerenja boje na ovom aparatu se sastoji iz nekoliko faza: definisanje parametara za mjerenje boje, standardizacija aparata prema bijeloj ploči, izbor i priprema uzorka za mjerenje, mjerenje vrijednosti parametara boje proizvoda (L^* , a^* , b^*). Karakteristike boje su iskazane u CIE $L^*a^*b^*$ (CIE, 1976), koji je zasnovan na tri koordinate preko kojih se definiše boja uzoraka: L^* (svjetloća boje), a^* (udio crvene boje ($+a^*$) ili zelene boje ($-a^*$) i b^* (udio žute boje ($+b^*$) ili plave boje ($-b^*$)). Da bi se ispitala senzorna svojstva i kvalitet proizvedenih uzoraka sira korištena je deskriptivna senzorna analiza, kojom je omogućeno kvantitativno ispitivanje i ocjena kvaliteta više svojstava posmatranog proizvoda. Senzornu ocjenu odabranih pokazatelja kvaliteta sira vršila je grupa od 5 obučanih ocjenjivača. Ocjenjivana su sljedeća senzorna svojstva: izgled, boja, miris, ukus i konzistencija. Za ocjenjivanje je korišten sistem bodovanja sa skalom od 5 tačaka (od 1=vrlo značajno odstupanje od očekivanog kvaliteta, do 5=nema odstupanja od očekivanog kvaliteta) (BAS ISO, 2011; BAS ISO, 2011a).

Sve analize su vršene sa 3 ponavljanja, osim instrumentalnog mjerenja boje i senzorne analize sira. Instrumentalno mjerenje boje je izvedeno sa 10 ponavljanja a senzorna analiza sira je vršena sa 5 ponavljanja. Rezultati su predstavljeni kao srednja vrijednost pojedinačnih mjerenja. Na osnovu dobijenih rezultata napravljen je prijedlog teksta za deklaraciju i specifikaciju proizvoda.

REZULTATI I DISKUSIJA

Prinos sira ili randman je količina proizvedenog sira od određene količine mlijeka. Da bi se utvrdila ekonomičnost i ocijenila rentabilnost u proizvodnji sireva potrebno je imati podatke za prinos i trošak mlijeka za izradu 1 kg sira. Randman je usko povezan sa distribucijom sastojaka mlijeka u sir, a zavisi od više faktora kao što su ukupan sadržaj suve materije mlijeka, intenzitet izdvajanja surutke iz sira koji je u tijesnoj vezi sa sinerezisom, zatim od prelaska sadržaja masti i proteina mlijeka u sir u toku proizvodnog procesa odnosno gubitaka masti i kazeina u vidu surutke (Savić, Radović i Ilić, 2015). Prinos svježeg sira proizvedenog za potrebe ovog rada je iznosio 18,41% (Tabela 1.)

Tabela 1. Prinos sira.
Table 1. Cheese yield.

Masa mlijeka (kg)	Zapremina mlijeka (l)	Masa proizvedenog sira (kg)	Prinos sira (%)
43,44	42,14	8.00	18,41

Fizičko-hemijska svojstva sirovog mlijeka

Glavni sastojci mlijeka su voda, mast, proteini, laktoza (mliječni šećer) i minerali (soli). Mlijeko takođe u malim količinama sadrži i ostale materije kao pigmente, enzime, vitamine i gasove. Svi sastojci, osim vode i gasova se nazivaju suva materija (SM) mlijeka. Kada se uklone voda i gasovi iz mlijeka ono što ostaje naziva se suva materija (SM) ili ukupan sadržaj suve materije u mlijeku.

Na osnovu izvršenih hemijskih analiza ustanovljen je osnovni hemijski sastav ispitivanog sirovog mlijeka. U Tabeli 2. i na Slici 1. prikazane su vrijednosti osnovnih fizičko-hemijskih parametara ispitivanog uzorka sirovog mlijeka. Najveći dio mlijeka sačinjava voda. Sadržaj vode u ispitivanom uzorku mlijeka je iznosio 86,67%, a sadržaj suve materije 13,33%. Sadržaj proteina u uzorku mlijeka je iznosio 3,32%. Kravlje mlijeko prema Đorđeviću (1982) sadrži od 2,6% do 4,2% proteina i njihova biološka vrijednost je velika.

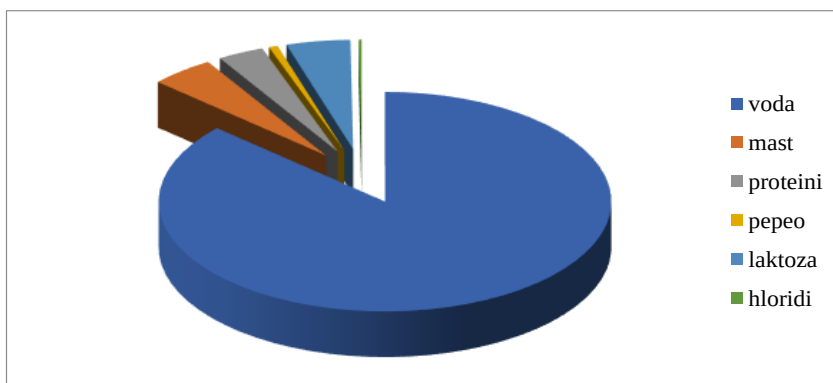
Mast mlijeka je veoma važan sastojak u proizvodnji sira, doprinosi kvalitetu, većoj količini sirne mase i daje poseban ukus i aromu proizvodima. Može se uzeti da mlijeko prosječno sadrži oko 3,8% masti. Međutim, to je sastojak koji podliježe najvećim varijacijama količine i u okviru iste rase, pa čak i kod pojedinih individua u toku istog dana (jutarnja i večernja muža). U ispitivanom uzorku mlijeka ustanovljen je nešto veći sadržaj masti od prosječnih vrijednosti za kravlje mlijeko, u iznosu od 4,60%.

Podaci o ukupnim mineralnim materijama se najčešće prikazuju procentualnim sadržajem pepela. Sadržaj pepela u uzorku mlijeka iznosio je 0,64%, a sadržaj hlorida 85,2 mg/100 ml.

Dobijene vrijednosti svih ispitivanih parametara hemijskog sastava sirovog mlijeka su bile u skladu sa važećim propisima (Pravilnik o proizvodima od mlijeka i starter kulturama [POPMSK], 2011; Pravilnik o kvalitetu svježeg sirovog mlijeka i uslovima za rad ovlaštene laboratorije [POKSSMIU], 2015). Prema istom Pravilniku specifična težina sirovog mlijeka treba da je od 1,028 do 1,034 g/cm³ na temperaturi od 20°C, stepen kiselosti od 5,6 do 6,4°SH, a pH vrijednost od 6,55 do 6,75. Specifična težina ispitivanog sirovog mlijeka je iznosila 1,031 g/cm³ (Tabela 2). Specifična težina mlijeka zavisi od niza faktora: rasa, period laktacije i dr. ariranja su izražena kod mlijeka individualnih grla dok se kod zbirnog mlijeka ova vrijednost kreće oko 1,032 g/cm³. Vrijednost pH ispitivanog uzorka sirovog mlijeka je iznosila 6,67, a stepen kiselosti je iznosio 6,3 (Tabela 2). Kiselost potiče od kazeina, albumina, globulina, „kiselih“ fosfata, citrata i CO₂, a povećava se stajanjem mlijeka, usljed stvaranja mliječne kiseline iz laktoze kao i drugih kiselina. Dobijene vrijednosti ispitivanih parametara za gustoću, kiselost i pH vrijednost sirovog mlijeka su bile u skladu sa važećim propisima (POPMSK, 2011; POKSSMIU, 2015).

Tabela 2. Hemijski sastav sirovog mlijeka
 Table 2. Chemical composition of raw milk

Parametar	Vrijedost
Voda	86,67%
Suva materija (SM)	13,33%
Suva materija bez masti (SMBM)	8,73%
Mast	4,60%
Proteini	3,32%
Pepeo	0,64%
Laktoza	4,57%
Hloridi	85,2 mg/100ml
pH	6,67
Specifična težina	1,031 g/cm ³
Kiselost	6,3 °SH



Slika 1. Grafički prikaz hemijskog sastava mlijeka.
 Figure 1. Graphic representation of the chemical composition of milk.

Fizičko-hemijska svojstva svježeg sira

U Tabeli 3. i na Slici 2. prikazane su vrijednosti osnovnih hemijskih sastojaka ispitivanog uzorka svježeg sira. Prema Pravilniku o kvalitetu proizvoda od mlijeka (POPMSK, 2011) sirevi koji imaju od 69 do 85% vode u bezmasnoj materiji sira (VuBMS) spadaju u svježe sireve. Dobijeni sir sadrži 73,59% vode u bezmasnoj materiji sira i pripada grupi svježih sireva. Prema istom pravilniku sir spada u grupu punomasnih sireva jer sadrži 50,67% masti u suvoj materiji (MuSM).

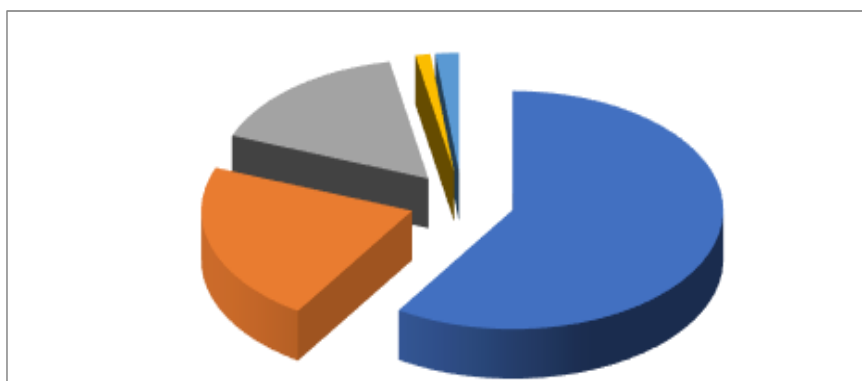
U Tabeli 3. prikazane su vrijednosti za kiselost, aktivitet vode i izmjereni parametri boje ispitivanog uzorka svježeg sira. Vrijednost pH je iznosila 5,6, a titraciona kiselost 44,8 °SH. Vrijednost za aktivitet vode ispitivanog uzorka svježeg sira je iznosila 0,930. U situaciji kada nije moguće senzornim metodama opisno definisati boju proizvoda, za provjeru usaglašenosti postignute sa očekivanom nijansom boje proizvoda, može se koristiti instrumentalna metoda mjerenja i definisanja boje. Pokazatelji kvaliteta boje mjereni instrumentalnim metodama, mogu se prikazati u CIELab sistemu preko brojčanih vrijednosti za svjetloću (L*), udio crvene boje (pozitivne vrijednosti veličine a*), udio zelene boje (negativne vrijednosti veličine a*), udio žute boje (pozitivne vrijednosti veličine b*), udio plave boje (negativne vrijednosti veličine b*).

Instrumentalno mjerenje boje naročito je praktično u situaciji kada je potrebno provesti mjerenja u određenim vremenskim razmacima i ustanoviti sasvim male razlike u nijansama boje ispitivanih proizvoda. Izmjerene vrijednosti parametara boje za ispitivani uzorak sira su iznosile: $L=93,42$; $a = -2,05$; $b = 12,42$.

Tabela 3. Fizičko-hemijska svojstva ispitivanog svježeg sira.

Table 3. Physico-chemical properties of the examined fresh cheese.

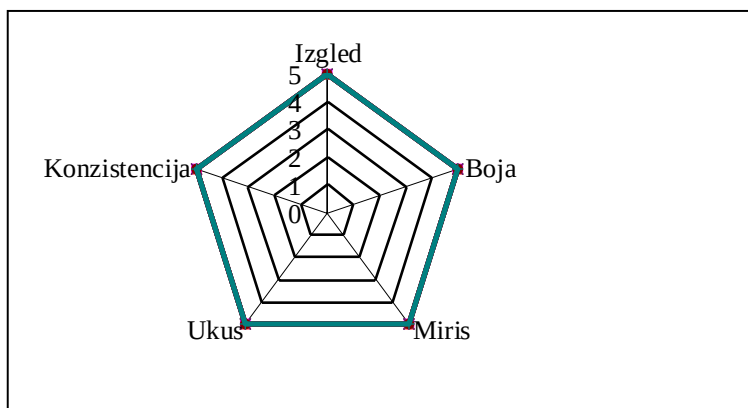
Parametar	Vrijednost
Voda (ukupno)	57,87%
Suva materija (SM)	42,13%
Voda u bezmasnoj materiji sira (VuBMS)	73,59%
Mast (ukupno)	21,35%
Mast u suvoj materiji (MuSM)	50,67%
Proteini	15,82%
Hloridi	1,12%
Pepeo	1,77%
pH vrijednost	5,6
Kiselost	44,8°SH
aw vrijednost	0,930
Boja	$L=93,42$; $a = -2,05$; $b = 12,42$



Slika 2. Grafički prikaz hemijskog sastava sira.

Figure 2. Graphic representation of the chemical composition of cheese.

Senzornom analizom svježeg sira utvrđeno je sledeće: boja sira je bijela sa žućkastom nijansom, ujednačena na svim dijelovima proizvoda i bez odstupanja; izgled sira je karakterističan za sveži sir, sir poprima oblik posude; miris sira je prijatan i svojstven, blago izražen, bez prisustva stranih mirisa; ukus sira je prijatan, mliječno-kiselkast, blag, bez prisustva stranih ukusa, osjeti se ukus mlijeka, dominantna aroma mliječne masti; konzistencija sira je zrnasta, meka, umjereno ljepljiva, nema izdvajanja surutke. Na osnovu provedene senzorne analize, može se konstatovati da je ispitivani uzorak svježeg sira imao optimalno izražena sva karakteristična svojstva, bez uočljivih nedostataka ili tehnoloških grešaka i sva senzorna svojstva su ocijenjena ocjenom 5.00 (Slika 3).



Slika 3. Grafički prikaz ocjene senzornih svojstava ispitivanog uzorka svježeg sira.
Figure 3. Graphic representation of the assessment of the sensory properties of the tested fresh cheese sample.

Na osnovu izvršenih fizičko-hemijskih analiza i u skladu sa važećim propisima, u okviru ovog rada predložen je tekst specifikacije (Tabela 4.) i izgled deklaracije (Slika 4.) za proizvedeni svježi sir.



SVJEŽI SIR
od punomasnog mlijeka




Svježi punomasni sir sa min 50% masti u suvoj materiji.
Proizvedeno na tradicionalni način.
Sastojci: pasterizovano mlijeko, limunska kiselina, so.
Neto količina: 500 g
Čuvati na temperaturi od 0 do +4 °C

Proizvođači: Tehnološki fakultet, Vojvode Stepe Stepanovića 73, Banjaluka, BiH. JU "Poljoprivredna škola", Knjaza Miloša 9, Banjaluka, BiH.
Zemlja porijekla: BiH

Datum pakovanja: _____ Upotrebljivo do: _____

Prosječna hranjiva vrijednost u 100g proizvoda	
Energetska vrijednost	1093,91 kJ / 263,67 kcal
Mast	21,35 g
Ugljeni hidrati	2,06 g
- Od kojih šećeri	2,06 g
Proteini	15,82 g
So	1,12 g

Slika 4. Deklaracija svježeg sira.
Figure 4. Fresh cheese declaration.

Tabela 4. Specifikacija proizvoda

Table 4. Product specification

Broj pozicije		OPIS POZICIJE			
01.	Proizvođač i sjedište	Tehnološki fakultet, Vojvode Stepe Stepanovića 73, Banjaluka, BiH. JU „Poljoprivredna škola“, Knjaza Miloša 9, Banjaluka, BiH.			
02.	Naziv proizvoda	Svježi sir			
03.	Grupa proizvoda	Proizvodi od mlijeka			
04.	Ciljna grupa potrošača	Bez ciljne grupe potrošača			
05.	Osnovni sastav proizvoda	Sastojak			%
		Svježe mlijeko			100 %
		Vrsta			%
06.	Dodatni sastojci	Limunska kiselina			0,30 %
		So (količina u odnosu na masu grušā)			1 %
07.	Datum proizvodnje	Na deklaraciji			
08.	Rok upotrebe	7 dana			
09.	Neto masa	500 g			
10.	Osnovni sastav	hemijski voda (%)	masti (%)		proteini (%)
		57,87	21,35		15,82
11.	Energetska vrijednost	1093,91 kJ / 263,67 kcal			
12.	Važne karakteristike proizvoda koje utiču na razvoj mikroorganizama	pH-vrijednost	a _w		% NaCl
		5,6	0,930		1,12
13.	Opis tehnološkog procesa proizvodnje	Tehnološki proces proizvodnje se sastoji od sledećih faza: Ulaz, skladištenje i priprema osnovnih i pomoćnih sirovina; Ulaz i skladištenje ambalaže; Vaganje; Pasterizacija; Dodavanje limunske kiseline; Miješanje; Cijeđenje, Vaganje grušā, Soljenje, Punjenje u ambalažu; Pakovanje; Skladištenje. Bijele boje sa žućkastom nijansom, ujednačena boja.			
14.	Senzorna svojstva proizvoda	Ukus i miris su prijatni, svojstveni vrsti proizvoda. Meka konzistencija, zrnasta, umjereno ljepljiva. Nema izdvajanja surutke. Proizvod poprima oblik ambalaže.			
15.	Ambalaža pakovanje	i Plastična ambalaža Svježi sir od punomasnog mlijeka Svježi punomasni sir sa min 50% masti u suvoj materiji. Proizvedeno na tradicionalni način. Sastojci: pasterizovano mlijeko, limunska kiselina, so. Neto količina: 500g. Čuvati na temperaturi od 0 do +4C. Datum pakovanja: _____ Upotrebljivo do: _____			
16.	Deklaracija	Prosječna hranjiva vrijednost u 100g proizvoda: Energetska vrijednost: 1093,91 kJ / 263,67 kcal; Mast: 21,35 g; Ugljeni hidrati: 2,06 g, od kojih šećeri 2,06g; Proteini: 15,82 g; So 1,12 g Proizvođači: Tehnološki fakultet, Vojvode Stepe Stepanovića 73, Banjaluka, BiH. JU „Poljoprivredna škola“, Knjaza Miloša 9, Banjaluka, BiH. Zemlja porijekla: BiH			
17.	Uslovi čuvanja	Čuvati na temperaturi do + 4°C.			
18.	Uslovi transporta, distribucije i izlaganja prodaji	i Na temperaturi do + 4°C			
19.	Uputstva potrošaču za čuvanje, pripremu i korišćenje	Proizvod se koristi bez prethodne pripreme.			

ZAKLJUČCI

Sirevi predstavljaju najznačajniju, a ujedno i najbrojniju grupu proizvoda od mlijeka. Umijeće izrade sireva ima veoma dugu tradiciju i seže duboko u prošlost. Proizvodnja sireva se razvijala i usavršavala, i danas na tržištu ima veliki broj različitih vrsta ovog proizvoda. U toku realizacije ovog rada, postupkom toplotno-kiselinske koagulacije mlijeka, proizveden je kvalitetan svježi sir. Na osnovu dobijenih rezultata analize uzorka proizvedenog svježeg sira može se zaključiti da se dodatkom određene količine limunske kiseline u pasterizovano mlijeko, dobija kvalitetan sir koji prema hemijskom sastavu spada u grupu svježih sireva. Analizom fizičko-hemijskih svojstava proizvedenog sira ustanovljeno je da proizvod zadovoljava sve uslove kvaliteta, propisane odgovarajućim propisima. Na osnovu izvršenih analiza i u skladu sa važećim propisima, u okviru ovog rada predložen je izgled deklaracije i tekst specifikacije za proizvedeni svježi sir.

ZAHVALNICA

Ovaj rad je dio projekta pod nazivom „Proizvodnja i karakterizacija novih proizvoda od mlijeka“ koji sufinansira Ministarstvo za naučnotehnološki razvoj, visoko obrazovanje i informaciono društvo Republike Srpske.

LITERATURA

- BAS EN ISO. (2006). 5534:2006. Cheese and processed cheese - Determination of total solids content (Reference method).
- BAS ISO. (2010). 6731:2010. Milk, cream and evaporated milk — Determination of total solids content (Reference method).
- BAS EN ISO. (2015). 8968-1:2015. Milk and milk products - Determination of nitrogen content - Part 1: Kjeldahl principle and crude protein calculation.
- BAS ISO. (2012). 11870:2012. Milk and milk products - Determination of fat content - General guidance on the use of butyrometric methods.
- BAS ISO. (2019). 19662:2019. Milk — Determination of fat content — Acido-butyrometric (Gerber method)
- BAS ISO. (2011). 22935-2:2011. Milk and milk products - Sensory analysis - Part 2: Recommended methods for sensory evaluation.
- BAS ISO. (2011a). 22935-3:2011. Milk and milk products - Sensory analysis - Part 3: Guidance on a method for evaluation of compliance with product specifications for sensory properties by scoring.
- Božanić, R., Rogelj, I., Perko, B., Kalit, S., Mterijević, B., Barukčić, I., Lisak Jakopović, K., Magdić, V. i Stručić, D. (2015). *Sirastrvo u teoriji i praksi*. Karlovac: Veleučilište u Karlovcu, Hrvatska.
- Carić, M., Milanović, S. i Vucelja, D. (2000). *Standardne metode analize mleka i mlečnih proizvoda*. Novi Sad: Tehnološki fakultet Novi Sad.
- Dozet, N. (2004). Travnički – vlašićki sir. *Sirevi u salamuri*. Srpsko Sarajevo: Poljoprivredni fakultet Univeziteta u Srpskom Sarajevu.
- Đorđević, J. (1982). *Mleko*. INI „PKB – Agroekonomik“ – Zavod za društvene odnose i informacije: Padinska Skela i NITRO „Tribina“, Beograd.
- Gaber, S., M., Johansen, A.-G., Devold, T. G., Rukke, E.-O., & Skeie, S. B. (2021). Manufacture and characterization of acid-coagulated fresh cheese made from casein concentrates obtained by acid diafiltration. *Journal of Dairy Science*, 104(6), 6598-6608.
- Maćej, O., Jovanović, S., Seratlić, S. i Barać, M. (2004). Proizvodnja svežih sireva na bazi koagregata proteina mleka. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 20(1-2), 119-129.
- Popović – Vranješ, A. (2015). *Specijalno sirarstvo*. Novi Sad: Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Novom Sadu, departman za stočarstvo.
- Pravilnik o kvalitetu svježeg sirovog mlijeka i uslovima za rad ovlašćene laoratorije, Službeni glasnik RS, 81/15.
- Pravilnik o proizvodima od mlijeka i starter kulturama, Službeni glasnika BiH, 21/11.

- Sabadoš, D. (1996). *Kontrola i ocjenjivanje kakvoće mlijeka i mliječnih proizvoda*. Zagreb: Hrvatsko mljekarsko društvo.
- Savić, Ž., Radović, B. i Ilić, Z. (2015). Randman proizvodnje i distribucija sastojaka mleka u siru, pri autohtonoj proizvodnji sjeničkog sira. *Agroznanje*, 16(4), 531-538.
- Trajković, J., Baras, J., Mirić, M. i Šiler, S. (1983). *Analiza životnih namirnica*. Beograd, Srbija: Tehnološko-metaluški fakultet, Univerzitet u Beogradu.

PRODUCTION OF FRESH CHEESE BY THE PROCESS OF HEAT-ACID COAGULATION OF MILK

Danica Savanović¹, Ana Velemir¹, Jovo Savanović², Aleksandar Savić¹, Tanja Smiljić¹

¹University of Banja Luka, Faculty of Technology, Vojvode Stepe Stepanovića 73, 78000 Banja Luka, Bosnia and Herzegovina, danica.savanovic@tf.unibl.org

²MI "DIM-DIM" d.o.o., Glamočani bb, 78250 Laktaši, Bosnia and Herzegovina

ABSTRACT

Cheese is one of the oldest foodstuff. Cheese consumption is constantly increasing. There are a large number of different cheeses on the market and they represent the cultural and traditional mirror of the country in which they are produced. They can be produced in industrial plants as well as in households. The aim of this work was to produce quality cheese by the process of heat-acid coagulation of milk, to monitor all parameters of the technological process of production and to examine the physico-chemical characteristics and sensory quality of the finished product. The cheese was produced in a milk processing plant, and in order to define the quality, the following analyzes were performed: determination of moisture, ash, protein, fat, chloride content, acidity, pH measurement, water activity measurement, instrumental color measurement and sensory analysis. The yield of produced cheese was 18.41%. By analyzing the physico-chemical properties of raw milk used for cheese production, it was found that the milk satisfies the requirements prescribed by the relevant regulations. Based on the obtained results of the analysis of the sample of produced cheese, it can be concluded that heat-acid coagulation of milk yielded quality cheese which, according to its chemical composition, belongs to the group of fresh cheeses. It has been established that the product satisfies all quality requirements, prescribed by the relevant regulations. Based on the performed analyzes and in accordance with the valid regulations, the layout of the declaration and the text of the specification for the produced cheese have been proposed within this paper.

Keywords: production, milk, cheese.

PSYCHOLOGY
PSIHOLOGIJA

MAHOVER TEHNIKA U FORENZIČKOJ PROCENI

Snežana Samardžić

JZU Specijalna bolnica za psihijatriju Sokolac, Podromanija bb, 71 350 Sokolac, Bosna i Hercegovina, nenasok@yahoo.com

SAŽETAK

Razmatranje homicidnog ponašanja psihotičnih osoba podrazumeva, osim ispitivanja dominantne psihopatologije u okviru tekuće psihoze, i procenu prepsihotične strukture ličnosti i njenog raspoloživog agresivnog potencijala. Cilj rada bio je da utvrdimo da li se psihotični počinioци i psihotični nepočinioци krvnih delikata razlikuju po izraženosti psihopatoloških ispoljavanja na Mahover tehnici. Ispitivanje je provedeno na uzorku od 118 ispitanika muškog pola, koji su podeljeni u dve grupe: grupu psihotičnih počinilaca krvnih delikata (N=59) i grupu psihotičnih psihijatrijskih pacijenata koji nisu činili krivična dela (N=59). Takođe, grupa počinilaca krvnih delikata je podeljena na dve subgrupe (počinioce ubistva i počinioce ubistva u pokušaju). Strukturiranim upitnikom za opšte podatke i socijalnu anamnezu, napravljenim za potrebe ovog istraživanja, prikupljeni su podaci o starosti ispitanika, mestu življenja, potpunosti porodici, obrazovanju, bračnom stanju, porodičnom hereditetu i psihijatrijskoj dijagnozi. Mahover tehnikom su ispitivane razlike između grupa i subgrupa, sa fokusom na eventualno utvrđivanje patoloških obeležja, odnosno osobina koja bi bila od značaja u predikciji budućeg homicidnog ponašanja. Nisu nađene statistički značajne razlike između dve glavne grupe u odnosu na prisustvo patoloških osobina ($F=0,787$; $p=0,377$), dok se subgrupe statistički značajno razlikuju samo u odnosu na varijablu agresivnost ($t(57)=2,668$; $p=0,01$): veća bazična agresivnost karakteristična je za ispitanike koji su počinili ubistvo u odnosu na ispitanike sa pokušajem ubistva.

Cljučne reči: krvni delikti, Mahover tehnika, agresivnost, paranoidnost.

UVOD

Na pitanje da li je mentalna bolest sama po sebi nosilac agresivnih potencijala ili je u pitanju delovanje i drugih činilaca, danas ne postoji jedinstven odgovor. Forenzički psihijatri i ostali koji se bave kriminologijom duševnih bolesnika, znaju da svaka duševna bolest nema isti tok, niti istu kliničku sliku; takođe se zna da ove bolesti imaju recidivantni karakter, te da se zdravlje pacijenata ne poboljšava direktno proporcionalno sa dužinom prinudnog lečenja u bolnici, pa samim tim ni opadanje opasnosti po okolinu ne može se procenjivati preko dužine boravka u hospitalnim uslovima. Prema Kovačeviću (Kovačević, 1986; Kovačević, Djokić i Krgušić, 1987; Kovačević i Kecman, 2006) za nastanak homicida kao složenog psihopatološkog čina od značaja su sledeći faktori: prepsihotična struktura ličnosti, aktuelni psihopatološki sindrom i viktimološki doprinos žrtve. Pri tom se, pod prepsihotičnom strukturom, uglavnom podrazumeva agresivni potencijal kojim ličnost raspolaže pre izbijanja psihoze, pa samim tim i pre počinjenja samog delikta. Neka istraživanja pokazuju da veliki kvantum agresivnosti kod jedne osobe sugerise da bi, ukoliko psihički oboli, ona mogla ispoljiti asocijalno i kriminalno ponašanje (Hoff, & Schinco, 1958; prema Kovačević, 1986). Slično ovome, Ćirić u svojoj doktorskoj disertaciji (1999) zaključuje da su agresivnost i krivična dela shizofrenih složene društvene pojave u čijem nastanku značajnu ulogu imaju bio-psihološka struktura ličnosti bolesnika i psiho-socijalni, etno-kulturološki i viktimološki faktori. Što se tiče aktuelnog psihopatološkog sindroma, većina autora smatra da kriminalna aktivnost duševno obolelih lica nije toliko vezana za određenu vrstu bolesti (mada je rizik kod paranoidne shizofrenije najveći), već zavisi od strukture psihopatoloških sindroma i od dinamike razvoja bolesnog procesa. Tako, rezimirajući dosadašnja istraživanja ličnosti psihotičnih bolesnika u svetlu homicida, može se reći da se izdvajaju tri vodeća sindroma koji imaju sopstvenu dinamiku i specifični mehanizam dejstva, a to su paranoidne ideje, anksioznost i imperativne

halucinacije. Kod psihotičnog bolesnika dolazi do postepene dezintegracije ličnosti i odvajanja od realnosti; on počinje da živi u svom bolesnom, autističkom svetu, zauzet svojim fantazijama što dovodi do pojave fenomena depersonalizacije. Kovačević (1986) navodi da bolesnik, doživljavajući promenu samog sebe, počinje da projektuje svoja doživljavanja preko paranoidnih ideja u spoljni svet. S obzirom da je došlo do redukcije socijalnih kontakata, on usmerava sumanute ideje uglavnom na najbližu ličnost u svojoj okolini, što dovodi do trenutnog, kratkotrajnog rasterećenja; napredovanjem bolesti dolazi do narastanja anksioznosti koja preplavljuje ličnost i prerasta u strah od sopstvenog uništenja. Taj strah je, po Kovačeviću, pokretač homicidne aktivnosti: bolesnik, da ne bi bio uništen, uništava osobu za koju je vezao svoj paranoidni sistem.

METOD

Problem istraživanja

Problem istraživanja ovog rada bio je da se ispita da li postoje neke specifičnosti u nivou izraženosti psihopatoloških dimenzija na Mahover-tehnici, po kojima se razlikuju psihotični počinioci od psihotičnih nepočinilaca krvnih delikata. Takođe nas zanima da li postoje neke razlike u patološkim ispoljavanjima između počinilaca krivičnog dela ubistva i krivičnog dela ubistva u pokušaju.

Dakle, cilj je bio ispitati kakva je povezanost između psihopatoloških ispoljavanja na Crtežu ljudske figure psihotičnih počinitelja i psihotičnih nepočinitelja krvnih delikata, kao i ispitati kakva je povezanost između psihopatoloških ispoljavanja na Crtežu u odnosu na podgrupe (pacijenti sa realizovanim ubistvom i pacijenti sa ubistvom u pokušaju).

Hipoteze

U skladu sa činjenicom da je do sada bilo jako malo sličnih istraživanja, na koja bismo se mogli osloniti u definisanju hipoteza, razvili smo sledeća očekivanja:

- H1- Psihotični počinioci i psihotični nepočinioci krvnih delikata ne razlikuju se po intenzitetu psihopatoloških ispoljavanja na Mahover-tehnici.
- H2- Ne postoje značajne razlike u pogledu psihopatoloških ispoljavanja na Mahover-tehnici između podgrupa ispitnika (sa realizovanim ubistvom i sa pokušajem ubistva).

Uzorak i procedura

Uzorak je sačinjen od ukupno 118 ispitanika muškog pola, kod kojih je dijagnostikovano neki psihotični premećaj; pri tom se vodilo računa da su znaci duševne bolesti prisutni najmanje dve godine, te da dijagnostički zadovoljavaju kriterijume psihičkih bolesti prema MKB-10 i DSM-IV klasifikacijama. Ovaj uzorak je raspoređen u dve grupe: prvu grupu činilo je 59 ispitanika, koji su tokom bolesti počinili krivično delo krvnih delikata (ubistvo i pokušaj ubistva), dok je drugu grupu činilo 59 ispitanika koji, uprkos bolesti, nisu počinili nikakvo krivično delo. Takođe, grupa počinilaca krvnih delikata podeljena je na dve podgrupe: na pacijenate sa realizovanim ubistvom (koju čini 35 pacijenata), i na pacijenate sa pokušajem ubistva (koja broji 24 pacijenta).

Istraživanje je provedeno u Specijalnoj bolnici za psihijatriju u Sokocu, a dijagnozu svakog pojedinačnog ispitanika su postavila dva psihijatra i psiholog. Uzorak je prigodan. Životna dob ispitanika je od 21 do 60 godina: tim ograničenjem nastojali smo izbeći problematičnost dijagnoze kod ispitanika mlađeg uzrasta, kao i eventualnu mentalnu deterioraciju kod starijih ispitanika. Isključeni su ispitanici kod kojih je bolest bila komplikovana drugim psihopatološkim sadržajima (hronični organski moždani psihosindrom, zloupotreba psihoaktivnih supstanci, isl), kao i ispitanici sa primarno niskim mentalnim sposobnostima. U odnosu na dijagnostičke kategorije, uzorak sačinjavaju dve grupe: grupa paranoidne shizofrenije (74%) i grupa sumanutog perzistentnog poremećaja (26%). Veći deo ispitanika potiče iz ruralne sredine (58%), odrastao je u potpunoj porodici (81%), srednjoškolskog je obrazovanja (64%) i neoženjen (61%), a 76% ispitanika negira prisustvo psihijatrijskog herediteta u porodici.

Instrumenti

Kod svakog ispitanika primenjena su dva instrumenta. Strukturiranim upitnikom za opšte podatke i socijalnu anamnezu, koji je napravljen za potrebe ovog istraživanja, prikupljeni su podaci o starosti ispitanika, mestu življenja, potpunosti porodice, obrazovanju, bračnom stanju, porodičnom hereditetu i psihijatrijskoj dijagnozi.

Mahover-tehnika je u ovom istraživanju korišćena kao metod analize prevashodno nesvesnih slojeva ličnosti. U tom smislu, u prvom koraku, izabrali smo 20 grafičkih sadržaja sa ovog testa, na osnovu nekoliko izvora (Machover, 1970; Kostić i Divac, 2004; Berger, 1984); prihvatili smo sva ona obeležja ovog instrumenta koja se odnose na potencijalnu dijagnozu endogenog psihotičnog procesa u ličnosti. U drugom koraku izbora obeležja psihičke dezintegracije odbacili smo 5 obeležja koja se u našem uzorku nisu pojavila ni jednom. Konačno, izdvojili smo 15 obeležja crteža ljudske figure, koje smo nazvali „*opšta psihopatološka obeležja*“ (OPO), a koji ukazuju na potencijalno psihotični status ispitanika. To su:

- lice bez izraza („prazan pogled“) (OPO1),
- blokirani gestovi i tendence pokreta (OPO2),
- uho detaljno obrađeno (OPO3)
- dug i vrlo tanak vrat koji upadljivo deli telo od glave (OPO4),
- izostavljanje ruku ili šaka (OPO5),
- ruke mehanički vise pored tela (OPO6),
- polni organi na crtežu (OPO7),
- figura u profilu (OPO8),
- granica tela prekinuta (OPO9),
- teška debela linija (OPO10),
- transparentnost (kroz odelo se vide delovi tela) i tanko telo, proziran trup (OPO11),
- crtanje figure suprotnog pola kao prve (OPO12),
- trup telo i glava ne leže u istoj ravni (OPO13),
- zbrka profila i anfasa (OPO14),
- statična figura (OPO15).

Neka od navedenih obeležja izraz su povlačenja, nekomunikativnosti, socijalne neadekvatnosti (OPO1, OPO2, OPO3, OPO5, OPO6, OPO8, OPO15) i loše koordinacije između impulsa i racionalne kontrole (OPO4); druga obeležja govore o somatskoj dezintegraciji i poremećaju telesne šeme (OPO9, OPO10, OPO11, OPO13, OPO14), dok treća ukazuju na probleme u sferi seksualnosti (OPO7, OPO12). Takođe smo izdvojili obeležja koja ukazuju na crte ličnosti, i to na *paranoidnost* :

- velika glava u odnosu na telo (PAR1),
- naglašeno oko, skriveno, podozrivo ili preteće (PAR2),
- specifična obrada uha – veliko, osenčeno, podebljano (PAR3),
- relativno velike dimenzije figura (PAR4),
- priljubljene noge i stisnuto telo (PAR5),
- i *agresivnost* :
- prodorno oko (AGR1),
- debela rasečena linija usta, usta sa zubima (AGR2),
- prsti bez šaka, zašiljeni u vidu kandži (AGR3),
- stisnute pesnice (AGR4),
- četvrtasta figura tela (AGR5).

Na Mahover-tehnici se očekuje da ispitanik projektuje doživljaj sebe u celini. Ispitaniku su postavljena dva konkretna zadatka: »Nacrtajte celu ljudsku figuru« i »Nacrtajte figuru suprotnog pola«. Crtanje se obavljalo na listu formata A4, a na kraju se procenjivala samo figura istog pola kao i ispitanik.

REZULTATI

Prva hipoteza odnosila se na psihopatološka ispoljavanja u okviru grupe počinilaca i grupe nepočinilaca krvnih delikata, izraženih preko pokazatelja na Mahover tehnici.

Iz Tabele 1 može se videti da u uzorku kao celini dominiraju pokazatelji povlačenja, nekomunikativnosti i socijalne neadekvatnosti: blokirano gestova i tendenci pokreta prisutna je kod više od trećine ispitanika (63,3%), a polovina ispitanika izostavlja ruke ili šake na crtežima, ili pak crta ruke koje mehanički vise pored tela; statičnost figure može se registrovati kod 72,9% ispitanika. Izraz slabosti ego-granica i ego-kontrole impulsa grafički je često prikazan kroz prekinutost ili nezatvorenost granica tela figura: u uzorku ga nalazimo u 78,8% slučajeva. 69,5% ispitanika naglašava zonu očiju i ušiju, što ukazuje na opreznost, nepoverenje, podozrivost.

Tabela 1. Deskriptivne vrednosti Opštih psihopatoloških obeležja (OPO), paranoidnosti (PAR) i agresivnosti (AGR).

Table 1. Descriptive values of General Psychopathological Characteristics (OPO), paranoia (PAR) and aggressiveness (AGR)

		nije prisutno	prisutno			nije prisutno	prisutno
OPO1	f	68	50	OPO14	f	110	8
	%	57,6%	42,4%		%	93,2%	6,8%
OPO2	f	43	75	OPO15	f	32	86
	%	36,4%	63,6%		%	27,1%	72,9%
OPO3	f	74	44	PAR1	f	73	45
	%	62,7%	37,3%		%	61,9%	38,1%
OPO4	f	66	52	PAR2	f	36	82
	%	55,9%	44,1%		%	30,5%	69,5%
OPO5	f	59	59	PAR3	f	77	41
	%	50,0%	50,0%		%	65,3%	34,7%
OPO6	f	59	59	PAR4	f	80	38
	%	50,0%	50,0%		%	67,8%	32,2%
OPO7	f	107	11	PAR5	f	106	12
	%	90,7%	9,3%		%	89,8%	10,2%
OPO8	f	86	32	AGR1	f	73	45
	%	72,9%	27,1%		%	61,9%	38,1%
OPO9	f	25	93	AGR2	f	80	38
	%	21,2%	78,8%		%	67,8%	32,2%
OPO10	f	73	45	AGR3	f	98	20
	%	61,9%	38,1%		%	83,1%	16,9%
OPO11	f	111	7	AGR4	f	101	17
	%	94,1%	5,9%		%	85,6%	14,4%
OPO12	f	94	24	AGR5	f	73	45
	%	79,7%	20,3%		%	61,9%	38,1%
OPO13	f	96	22				
	%						

U Tabeli 2 prikazane su statističke vrednosti varijabli Mahover tehnike za ukupni uzorak (min, max, M, SD, Skew, eSkew, Kurt, eKurt, KS-Z). Na osnovu vrednosti skjunisa možemo zaključiti da su distribucije rezultata simetrične.

Tabela 2. Deskriptivne statističke vrednosti varijabli Mahover tehnike za ukupni uzorak (N=118).

Table 2. Descriptive statistic values of variables of Machover technique for total sample (N=118) .

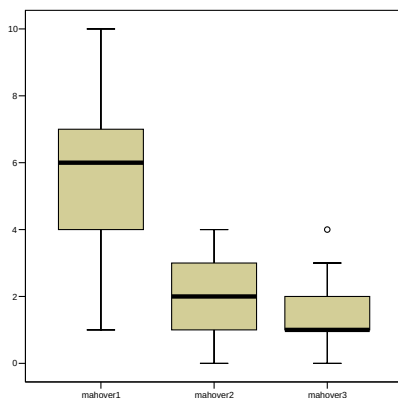
	N	min	max	M	SD	Skew	eSkew	Kurt	eKurt	KS-Z	p
OPO	118	1	10	5,64	1,92	-0,02	0,22	-0,53	0,44	1,276	0,077
PAR	118	0	4	1,85	1,17	0,17	0,22	-0,68	0,44	1,921	0,001
AGR	118	0	4	1,39	0,91	0,34	0,22	-0,32	0,44	2,729	0,000

OPO – opšta psihopatološka obeležja

PAR – paranoidnost

AGR – agresivnost

Radi ilustracije distribucija na Grafikonu 1 dati su Box-plot prikazi distribucija rezultata na Mahover tehnici.



Grafikon 1. Box-plot prikazi distribucija rezultata na Mahover tehnici.
 Chart 1. Box-plot showing the distribution of the results on Machover's technique.

MAHOVER 1 – kvantitativno izražena opšta psihopatološka obeležja (OPO)

MAHOVER 2 – kvantitativno izražena paranoidnost (PAR)

MAHOVER 3 –kvantitativno izražena agresivnost (AGR) – isključen ispitanik br. 69 jer remeti distribuciju

S obzirom da su distribucije rezultata simetrične (prema rezultatima skjunisa i standardne pogreške skjunisa), rezultate dobijene Mahover tehnikom takođe smo analizirali koristeći MANOVA-u. Rezultati su najpre standardizirani na z – skalu (Tabela 3). Boxov test ekvivalentnosti matrica koverijansi (Box M=8,00; F=1,296; p=0,255) ukazuje na ekvivalentnost matrica kovarijansi.

Tabela 3. Deskriptivne vrednosti rezultata nakon transformacije u z-skorove.

Table 3. Descriptive values of the results after transformation into z-scores

	DELO	M	SD	N
Zscore: OPO	Krvni delikt	,0836671	1,09072474	59
	Bez kriv.dela	-,0794154	,90912192	58
	Total	,0028228	1,00382885	117
Zscore: PAR	Krvni delikt	-,0290553	1,03732050	59
	Bez kriv.dela	-,0022543	,94716444	58
	Total	-,0157693	,98945665	117
Zscore: AGR	Krvni delikt	,0834273	1,02156300	59
	Bez kriv.dela	-,0848657	,97910942	58
	Total	,0000000	1,00000000	117

U Tabeli 4. date su deskriptivne vrednosti na Mahover tehnici za ispitanike obe grupe. Rezultati pokazuju da su vrednosti na različitim dimenzijama Mahover tehnike približno jednake za obe grupe ispitanika.

Mauchlyevim testom utvrđeno je da rezultati ne odstupaju od sfericiteta (p=0,241), ali će se u statističkoj interpretaciji ipak koristiti alternativni test - Greenhouse-Geisser. Rezultati MANOVA-e kojim se ispitivao efekat između ispitanika prikazani su u Tabeli 5.

Dobijeni rezultati ukazuju da ne postoji statistički značajna razlika između aritmetičkih sredina različitih dimenzija Mahovera (F=0,012; p=0,987). Možemo zaključiti da su profili ravni (MOPO=0,002; MPAR=-0,016; MAGR=-0,001). Nadalje, nije utvrđen statistički značajan efekat

interakcije Mahover x KRVNI DELIKT ($F=0,408$; $p=0,660$). Dakle, dobijeni rezultat ukazuje da profili statistički značajno ne odstupaju od paralelnosti.

Ispitane su razlike u prosečnim vrednostima na tri dimenzije Mahovera ispitanika prve ($M=0,046$) i druge grupe ($M=-0,056$). Rezultati su prikazani u Tabeli 6. Nisu utvrđene statistički značajne razlike između grupa ($F=0,787$; $p=0,377$), tako da je prva hipoteza potvrđena.

Tabela 4. Deskriptivne vrednosti na Mahover tehnici za ispitanike sa krvnim deliktom i bez krvnog delikta.
 Table 4. Descriptive values on Machover's technique for the examinees with blood crime and without blood crime.

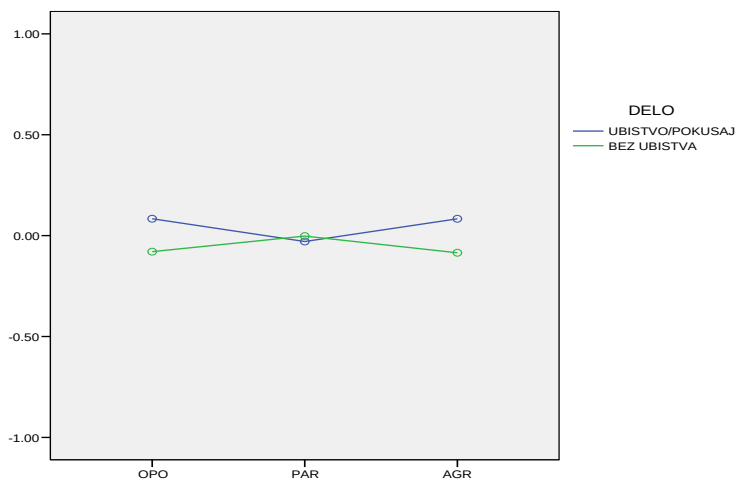
	DELO	M	SD	N
OPO	Krvni delikt	5,80	2,099	59
	Bez kriv.dela	5,48	1,750	58
	Total	5,64	1,932	117
PAR	Krvni delikt	1,81	1,210	59
	Bez kriv.dela	1,84	1,105	58
	Total	1,83	1,154	117
AGR	Krvni delikt	1,44	,896	59
	Bez kriv.dela	1,29	,859	58
	Total	1,37	,877	117

Tabela 5. Rezultati MANOVA-e kojim se ispitivao efekat između ispitanika obe grupe.
 Table 5. The results of MANOVA which was used for examination of the effect between the examinees both groups.

Izvor	SS	Df	MS	F	p
Mahover	,021	1,952	,011	,012	,987
Mahover x KRVNI DELIKT	,723	1,952	,370	,408	,660
rezidual	203,613	224,460	,907		

Tabela 6. Rezultati MANOVA-e kojim se ispitivao efekat između grupa.
 Table 6. the results of MANOVA which was used for examination the effecat between groups.

Izvor	SS	df	MS	F	p
KRVNI DELIKT	,601	1	,601	,787	,377
rezidual	87,834	115	,764		



Grafikon 2. Grafički prikaz tri subskele Mahovera za obe grupe.
 Chart 2. Graph showing three subscale of Machover for both groups.

Drugom hipotezom ispitivali smo razlike u pogledu psihopatoloških ispoljavanja na Mahover-tehnici između podgrupa ispitanika (sa realizovanim ubistvom i sa pokušajem ubistva)

U Tabeli 7. prikazane su deskriptivne vrednosti (M i SD), kao i rezultati ispitivanja statističke značajnosti razlika između aritmetičke sredine ispitanika sa realizovanim ubistvom i ispitanika sa pokušajem ubistva za varijable Opštih psihopatoloških obeležja (OPO), paranoidnosti (PAR) i agresivnosti (AGR). Tabela pokazuje da su statistički značajne razlike utvrđene samo za varijablu agresivnost (AGR ($t(57)=2,668$; $p=0,01$)). Utvrđeno je da su ispitanici koji su počinili ubistvo u proseku postigli veće rezultate od ispitanika koji su pokušali ubistvo.

Tabela 7. Poređenje aritmetičkih sredina ispitanika sa realizovanim ubistvom i ispitanika sa pokušajem ubistva.

Table 7. Comparison of arithmetic means of the examinees who committed murder and the examinees who attempted a murder.

	delo	N	M	SD	e_m	t	df	p
OPO	ubistvo	35	5,91	2,005	0,339	0,517	57	0,607
	pokusaj ubistva	24	5,63	2,261	0,462			
PAR	ubistvo	35	1,97	1,2	0,203	1,215	57	0,229
	pokusaj ubistva	24	1,58	1,213	0,248			
AGR	ubistvo	35	1,69	0,867	0,147	2,668	57	0,01
	pokusaj ubistva	24	1,08	0,83	0,169			

DISKUSIJA

Istraživanja koja bi pomoću Mahover tehnike ispitivala psihopatologiju psihotičnih pacijenata i njihovu sklonost destruktivnom ponašanju gotovo da nema u literaturi. Jedno od retkih istraživanja na koje smo naišli svakako je korišćenje Crteža ljudske figure kao indikatora nagonskih poremećaja kod alkoholičara prestupnika (Gojković, 2003). Rezultati ovog istraživanja potvrdili su da je strah koji ispitanici neograničeno i na različite načine konzumiraju u razvojnom dobu kritični modulator razvoja i mešanja seksualnog i agresivnog nagona. Takođe, potvrđen je značaj mehanizma identifikacije, posebno u formiranju super-ega. Kron je (1995) analizirala projektivno ponašanje ubica na Mahover-tehnici. Prema rezultatima koje je dobila, 78,2% ispitanika daje upadljivo negativno raspoloženje figuri; popravljjanje, senčenje ili podebljavanje kao izraz konflikta nalazi se kod 66,9% ispitanika, dok 59,2% naglašava određene telesne zone, najčešće predeo očiju i ušiju, što povezuje sa paranoidnošću, oprezom i idejama odnosa; 71,8% ispitanika izostavlja konkretne delove tela (ruke, šake ili vrat), verovatno na psihogenoj osnovi krivice; više od trećine crteža sadrži bizarne elemente (37,3%).

Mahover tehnika je u našem istraživanju korišćena radi kvalitativnog utvrđivanja psihičkog stanja ispitanika, odnosno ispitivanja psihičkog statusa nesvesne grafomotorne ekspresije subjektivnih sadržaja života. Provedenim istraživanjem nije utvrđen statistički značajan efekat interakcije Mahover i KRVNI DELIKT. Iako je evidentiran različit sklop prosečnih rezultata dimenzija na Mahover tehnici za dve grupe, ipak ove razlike nisu tolike da dosegnu nivo statističke značajnosti od 0.05, što ukazuje da su grupe slične po psihopatološkim ispoljavanjima. Psihotični počinioci i psihotični nepočinioci krvnih delikata nisu se značajno razlikovali po izraženosti Opštih psihopatoloških obeležja (OPO) i ispitivanih crta ličnosti: paranoidnosti (PAR) i agresivnosti (AGR).

Ipak, u odnosu na uzorak u celini, našli smo da dominiraju markeri socijalnog povlačenja, izolovanosti i nekompetencije; takođe, registovani su indikatori propustljivih ego-granica i slabe ego-kontrole impulsa, te hipersenzitivnost koja se ogleda u pojačanom oprezu i nepoverenju u druge ljude. Ovakvi rezultati su svakako očekivani, jer je reč o uzorku sa dominantnom

paranoidnom fenomenologijom. Rezultati istraživanja Čirića (1998) tokom petogodišnjeg perioda (1993-98) takođe daju poseban značaj paranoidno-halucinatornom sindromu i sumanutim idejama, koji su svojom specifičnom dinamikom nastanka i razvoja doveli do izmene doživljaja realnosti i pojave osećaja ugroženosti, i tako postali ključna psihopatološka motivacija za izvršenje krivičnih dela. Lipton, & Cancro (1995) ističu da je agresivnost za vreme hospitalizacije pacijenta povezana sa akutnom fazom bolesti, njenim smirivanjem, kao i sa simptomima persekucije i njihovim smanjenjem. S obzirom da su nas takođe interesovale eventualne razlike između subgrupa (grupe sa realizovanim ubistvom i grupe sa pokušajem ubistva) u odnosu na navedena obeležja na Mahoveru, t-testom je ispitana statistička značajnost razlika između aritmetičkih sredina obe subgrupe. Dobijeni rezultati govore da su statistički značajne razlike utvrđene samo za varijablu agresivnost (AGR): ispitanici koji su počinili ubistvo u proseku su postigli veće rezultate od ispitanika koji su pokušali ubistvo. Ovakav rezultat ukazivao bi da je agresivnost kao crta ličnosti u većoj meri prisutna kod ispitanika sa realizovanim ubistvom u odnosu na ispitanike sa pokušajem ubistva. Kao što smo već rekli, ograničene su mogućnosti zaključivanja zbog relativno malog uzorka, ali bi ovakav rezultat mogao sugerisati veću bazičnu agresivnost kod ispitanika koji su dovršili kriminalno delo. Istraživanje Čirića (1998) ukazalo je na veće nivoe bazične agresivnosti kod psihotičnih izvršilaca dela u odnosu na nepsihotične, kao i povišene vrednosti agresivne sumnjičavosti.

S obzirom da se radi o uzorku sa dominirajućom paranoidnom fenomenologijom (paranoidna shizofrenija i sumanuti perzistentni poremećaj), pretpostavka je da veliki značaj u činjenju krvnog delikta ima upravo mehanizam paranoidne projekcije, gde je nivo bazične agresivnosti mogući okidač za aloagiranje. Ali, ovo je pretpostavka koja bi se budućim istraživanjima mogla ispitati.

ZAKLJUČCI

Analiza grafomotorne ekspresije na Mahover tehnici u okviru provedenog istraživanja ukazuje da uzorak karakteriše siromaštvo interpersonalnih relacija i slabe socijalne veštine, što je jednim delom uslovljeno značajnom hipersenzitivnošću, oprezom i nepoverenjem koji boje njihove odnose, a registovani su i indikatori propustljivih ego-granica i slabe ego-kontrole impulsa.

Istraživanje je pokazalo da grupa psihotičnih počinilaca i grupa psihotičnih nepočinilaca krvnog delikta na ovoj projektivnoj tehnici ima jednako izražene patološke osobine ličnosti, što ne iznenađuje s obzirom da se radi o ispitanicima sa homogenim poremećajem. Statistički značajne razlike između subgrupa nađene su samo za varijablu agresivnost: veća bazična agresivnost karakteristična je za ispitanike koji su počinili ubistvo u odnosu na ispitanike sa pokušajem ubistva.

Mahover tehnika se, u ovom istraživanju, nije pokazala kao dovoljno dobra da registruje suptilnije razlike između ispitivanih grupa i subgrupa, ali nesumnjivo ima svoje mesto u sklopu baterije testova u proceni forenzičke populacije.

LITERATURA

- Berger, J. (1984). *Psihodijagnostika*. Beograd: Nolit.
- Čirić, Z. (1999). *Kliničke i psihosocijalne karakteristike shizofrenih bolesnika, izvršilaca krivičnih dela*. Doktorska disertacija. Niš: Medicinski fakultet.
- Gojković, V. (2003). Crtež ljudske figure kao indikator nagonskih poremećaja kod alkoholičara-prestupnika. *Nauka, bezbednost, policija*, 8(2), 111-128.
- Kostić, P. i Divac, M. (2004). *Praktikum Mahover testa, Crtež ljudske figure*. Beograd: Centar za primenjenu psihologiju.
- Kovačević, R. i Kecman, B. (2006). *Ubistvo u porodici*. Beograd: Institut za kriminološka i sociološka istraživanja u Beogradu.
- Kovačević, R., Djokić, S. i Krgušić, V. (1987). Procjena smanjenja ili prestanka društvene opasnosti kod osoba na izvršenju zavodskih mjera bezbjednosti – psihijatrijski aspekt. U *Zborniku radova sa Drugog savjetovanja pravnika i psihijatara SR BiH: Društvena opasnost psihički abnormalnih počinitelja krivičnih djela* (str. 71-77).

- Kovačević, R. (1986). Forenzičko-psihijatrijski aspekt shizofrenije. U *Zborniku radova: I Psihijatrijski dani (279-287)*. Sarajevo: Psihijatrijska sekcija društva ljekara BiH.
- Kron, L. (1995). Paranoidne ubice. *Časopis za kliničku psihologiju i socijalnu patologiju*, 2(1-2), 205-235.
- Lipton, A. A., & Cancro, R. (1995). Schizophrenia: clinical features, u knjizi Kaplan H.I., Sadock B.J.: *Comprehensive textbook of psychiatry /IV/*. Williams and Wilkins. Baaltimore, 968-987.
- Mahover, K. (1970). *Projekcija ličnosti u crtežu ljudske figure*. Beograd: Zavod za proučavanje socijalnih problema grada Beograda.

MACHOVER TECHNIQUE IN FORENSIC ASSESSMENT

Snežana Samardžić

JZU Special hospital for psychiatry Sokolac, Podromanija bb, 71 350 Sokolac, Bosnia and Herzegovina, nenasok@yahoo.com

ABSTRACT

Consideration of homicide behaviour of psychotic people implies, except of examination of dominant psychopathology in a scope of current psychosis, even assessment of prepsychotic structure of personality and their available aggressive potential. The aim of this work is to consolidate if psychotic offenders and psychotic non-offenders of blood crimes distinguish in markedness of psychopathological expressions on Machover technique. The survey was carried out on a sample of 118 male examinees, who were divided in two groups: a group of psychotic offenders of blood crimes (N= 59) and a group of psychotic psychiatric patients who did not commit crimes (N=59). The group of offenders of blood crimes is divided into two subgroups (offenders of murder and offenders of attempted murders). Information about the age of examinees, their residence, family, education, marital status, family hereditary and psychiatric diagnosis were collected with structured questionnaire for general data and social anamnesis, which was made for the necessity of this examination. The differences between groups and subgroups, with focus on possible consolidation of pathological marks, in the other words characteristic which would be of importance in the prediction of the future homicide behaviour were tested by Machover technique. Statistically important differences were not found between these two important groups in relation to the presence of pathological characteristics ($F=0,787$; $p=0,377$), while the subgroups are statistically rather different only in relation to aggressiveness variables ($t(57)=2,668$; $p= 0,01$): higher basic aggressiveness is specific for the examinees who committed murder comparing to the examinees who attempted a murder.

Keywords: blood crimes, Machover technique, aggressiveness, paranoia.

UTJECAJ SOCIJALNE PODRŠKE NA KRONIČNU BOL

Adela Huskić¹, Snežana Samardžić²

¹IU International university of Applied Sciences, Juri-Gagarin-Ring 152 D, 99084 Erfurt, Germany, adela_huskic@hotmail.de

²University PIM, Faculty of Philosophy, despota Stefana Lazarevića bb, 78 000 Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

SAŽETAK

Prevalencija kronične boli u općoj populaciji procjenjuje se na 10 do 30%. Bol se može opisati kao neugodno osjetilno i emocionalno iskustvo koje je povezano sa trenutnim ili potencijalnim oštećenjem tkiva ili je opisano u smislu takvog oštećenja. Danas postoji široko rasprostranjen konsenzus da bol treba evidentirati kao višedimenzionalnu konstrukciju na koju pored fizičkih i psihičkih faktora utiču društveni faktori. Cilj ovog rada je istražiti utjecaj socijalne podrške na kroničnu bol. Uzorak se sastoji od 40 ispitanika, po 20 osoba sa hroničnim bolom i 20 osoba bez relevantne dijagnoze. Za metodu istraživanja odabran je upitnik o socijalnoj podršci (F-SozU) Fydricha, Sommer-a i Brähler-a iz 2007. godine. Osim toga, korišten je Strukturirani upitnik za opšte podatke, socijalnu i medicinsku anamnezu, koji je konstruiran za potrebe ovog istraživanja. Socijalna podrška mjerena je korištenjem četiri skale: "Emocionalna podrška", "Praktična podrška", "Socijalna integracija" i "Zadovoljstvo socijalnom podrškom". Pored toga, evidentiran je i broj pomoćnih osoba. Rezultati pokazuju značajnu razliku u percipiranoj socijalnoj podršci i zadovoljstvu između ljudi s dijagnozom boli i "zdravih" ljudi. Nadalje, postoje razlike u broju osoba koje su pružale podršku. Pacijenti s kroničnim bolom prijavili su manje osoba koje su pružale podršku nego kontrolna grupa bez dijagnoze povezane s bolom. Rodne razlike nisu mogle biti jasno potvrđene u ovoj studiji. Nije se mogao dokazati ni pozitivan uticaj referentne grupe na bol kod testiranih osoba sa hroničnim bolom tokom boravka na rehabilitaciji. Rezultati ove studije daju povoda za nastavak istraživanja i predstavljaju osnovu za diferencirano istraživanje utjecaja socijalne podrške na doživljaj i pojavu bola.

Ključne riječi: Kronicna bol, socijalna podrška, utjecaj

UVOD

Bol je fenomen sa kojim se ljudi suočavaju od početka istorije razvoja. Gotovo svako, bez obzira na spol, godine i kulturu, barem povremeno u životu doživi i pati od bola. Prema Njemačkom Federalnom zdravstvenom istraživanju (1998. godine), 91% ispitanih građana Njemačke izjavilo je da su imali bolove u protekloj godini (Institut Robert Koch, 2002). Akutna bol služi kao znak upozorenja na opasnost po zdravlje ili zdravstveni poremećaj. Ova funkcija gubi svoju informativnu vrijednost s povećanjem trajanja bolnog stanja. Bol se od pratećeg simptoma razvija u samostalnu kliničku sliku, što dovodi do sve većeg narušavanja dobrobiti i kvalitete života oboljele osobe. Liječenje dugotrajnog ili ponavljajućeg bola jedan je od najvećih troškovnih faktora u zdravstvenom sistemu. S obzirom na ove velike socijalne i ekonomske efekte, hronična bol sve više ulazi u fokus empirijskih istraživanja. Istovremeno, istraživanja socijalne podrške sve više se bave efektima socijalne podrške na fizičke i mentalne bolesti i tok bolesti. Socijalna podrška se etablirala kao sastavni dio zdravstvenih istraživanja (Institut Robert Koch, 2002).

Zajedničko razmatranje dvaju predmetnih područja kroničnog bola i socijalne podrške dovodi do pitanja kakve veze i interakcije postoje između pojave kroničnog bola i iskustva socijalne podrške. Cilj ovog rada je bio da se ovo pitanje istraži.

TEORIJSKI PREGLED

Kronična bol

Postoji mnoštvo definicija koje opisuju pojmove vezane za temu bola. Preferiraju se definicije Međunarodnog društva za proučavanje bola (IASP). Svjetska organizacija za bol opisuje bol kao "(...) neugodno osjetilno i emocionalno iskustvo sa stvarnim ili potencijalnim oštećenjem tkiva ili opisano u smislu takvog oštećenja" (International Association for the Study of Pain, 2012). S jedne strane, naglašava se emocionalni aspekt kao konstitutivna komponenta procesa bola. Shodno tome, bol kao čulno i emocionalno iskustvo je više od pukog perceptivnog procesa. S druge strane, bol se više ne shvata kao čista uzročna veza između oštećenja tkiva i reakcije na bol, jer može postojati i nezavisno od prisustva somatskih okidačkih stanja (Kröner-Herwig, 2004). Ova definicija pojmova od strane IASP-a čini osnovu za kompleksno, multifaktorsko istraživanje razvoja i održavanja bola, pri čemu se pored somatskih faktora uticaja uzimaju u obzir i psihološki i socijalni faktori.

Hronifikacija bola do sada je opisana samo u smislu posebnih vremenskih karakteristika. Akutna bol je obično povezana sa prepoznatljivim okidačem i traje od nekoliko sekundi do više sedmica, pri čemu prestanak egzogenog stimulusa ili endogenog poremećaja ide ruku pod ruku sa popuštanjem bola. S druge strane, prema IASP-u, vremensko određivanje kroničnog bola je najmanje tri mjeseca. Pojedini naučnici pretpostavljaju da kronična bol traje šest mjeseci ili duže. Termin "kronična" uključuje i trajnu i ponavljajuću bol. Analogno svojoj povezanosti s prepoznatljivim okidačima, akutna bol je obično povezana sa relativno lako definiranom lokalizacijom bola, dok kronična bol često pogađa različite dijelove tijela. Bol u cijelom tijelu je čak opisan u izolovanim slučajevima (Kröner-Herwig, 2004). Bliska veza između jasno somatskog oštećenja i doživljenih oštećenja stoga nije (više) prisutna u slučaju kroničnog bola ili je u nesrazmjernoj međusobnoj vezi. Pored vremenske nejednakosti između akutnog i kroničnog bola, druga razlika je u značaju i funkciji bola za organizam. Bol u akutnoj fazi ima važnu upozoravajuću i zaštitnu funkciju. Ona ukazuje na potencijalno ili već postojeće oštećenje tkiva i ograničena je na lokaciju oštećenja, pri čemu "(...) lokacija bola u vezi sa intenzitetom bola pruža informacije o osnovnom uzroku bola" (Basler, Zimmer, & Rehfish, 1997). Akutna bol posljedično ima funkciju preživljavanja u smislu održavanja ili vraćanja fizičkog integriteta, koji se gubi sa kroničnim bolom. Dakle, stanje kroničnog bola prelazi iz pratećeg sindroma u samostalnu bolest.

Socijalna podrška

Slično definiciji bola, pokušaji operacionalizacije socijalne podrške kao dijela društvenih komunikacija karakterizira njihovo mnoštvo. Socijalna podrška može da se karakteriše kao prisustvo drugog živog bića iste vrste, koje pod određenim okolnostima može zaštititi pojedinca od raznih mogućih stresora (Schwarzer, & Leppin, 1989). Međutim, može i da se označi ko prisustvo značajne osobe koja pomaže pojedincu da aktivira vlastite resurse za suočavanje, dijeli iste interese i ciljeve i stavlja na raspolaganje vlastite vještine, informacije i materijalne resurse (Bachmann, 1998). Socijalnu podršku može da se opiše kao multidimenzionalnu konstrukciju, odnosno kao interpersonalna transakcija, sadrži sljedeće elemente: emocionalnu uključenost, instrumentalnu pomoć, informacije i procjenu (House, 1981). Shodno tome, ona se shvata kao razmena između najmanje dve osobe, pri čemu osoba koja daje i/ili prima ostvaruje nameru da poboljša blagostanje primaoca (Schwarzer, & Leppin, 1989).

Međutim, socijalna podrška nije samo rezultat društvenih odnosa i interakcija, već prije njihove kognitivne obrade od strane pojedinca. Gledajući različite definicije socijalne podrške, mogu se izvesti dvije centralne karakteristike: njen interaktivni karakter i važnost subjektivne percepcije pojedinca. Dakle, odnosi se na iskustvo primaoca podrške i dobija svoje značenje kroz pretpostavljene pozitivne efekte na zdravlje i dobrobit (Fydrich, Sommer, & Brähler, 2007).

METODOLOŠKI OKVIR ISTRAŽIVANJA

Problem i ciljevi istraživanja

Brojne studije o bolu i istraživanju socijalne podrške, pokazale su utjecaj socijalne podrške na mentalno i fizičko zdravlje ljudi. S druge strane, naučni nalazi u konkretnom slučaju kroničnog

bola dostupni su samo u izolovanim slučajevima. Ovaj rad ima za cilj istražiti razlike između osoba s kroničnim bolom i osoba bez dijagnoze povezane s bolom. Shodno tome, ispitivane grupe nisu odabrane slučajno. Takodje se želi dokazati ponovljivost postojećih empirijskih studija u smislu istraživačkog doprinosa utjecaju socijalne podrške na kroničnu bol koristeći standardizirani upitnik o socijalnoj podršci (F-SozU) prema Fydrichu, Sommeru i Brähleru, uključujući relevantne podatke skupa dodataka (Fydrich, Sommer, & Brähler, 2007).

Liječenje kroničnog bola i pratećih simptoma ne samo da predstavlja značajnu stavku u troškovima zdravstvenog sistema, već često znači i značajno narušavanje dobrobiti i kvaliteta života oboljelih. S obzirom na ove ekonomske i socijalne efekte, neophodno je intenzivno ispitivanje razvoja i održavanja kroničnog bola kao višedimenzionalnog ukupnog događaja. Iako su fizičke i psihološke komponente već empirijski istražene, društvenim faktorima u kronizaciji bola i njegovom održanju, do sada u nauci nije posvećena velika pažnja. Prethodnih godina i decenija istraživanja socijalne podrške sve više se bave utjecajem socijalne podrške na fizičke i psihičke bolesti i njihov tok, pri čemu je većina njih uspjela dokazati svoj pozitivan doprinos u smislu povećanja blagostanja i zdravlja i na neuropsihološki i psihološkom nivou. U okviru malog broja empirijskih istraživanja o utjecaju socijalne podrške na bol, većina sistematskih pregleda i metaanaliza potvrđuje potencijalno blagotvoran učinak socijalne podrške na percepciju bola putem ublažavanja stresnih događaja. Nadalje, terapijska studija Jamisona i Virtsa identificirala je socijalnu podršku kao prediktor povoljnog toka liječenja kod pacijenata s kroničnim bolom. Razmatranje navedenih dva konstrukta, dovodi do pitanja kakve veze i interakcije postoje između pojave kroničnog bola i iskustva socijalne podrške. Na osnovu dosadašnjih saznanja formulisane su osnovne hipoteze.

Hipoteze istraživanja

H1: Osobe s kroničnim bolom doživljavaju niže razine socijalne podrške od onih bez dijagnoze.

H2: Osobe s kroničnim bolom manje su zadovoljne subjektivno percipiranom socijalnom podrškom od osoba bez odgovarajuće dijagnoze.

H3: Efekti iskazani u hipotezama 1 i 2 su izraženiji kod kronično bolesnih i "zdravih" žena nego kod muškaraca.

H4: Osobe sa kroničnim bolom imaju manji broj socijalnih kontakata od osoba bez odgovarajuće dijagnoze.

Budući da se prikupljanje podataka eksperimentalne grupe (osobe s kroničnim bolom) odvija u toku boravka na rehabilitaciji, postoji još jedna hipoteza koja je provjerna na osnovu kvalitativnih podataka iz anamneze i završnih intervjuja, odnosno:

H5: Iskustvo socijalne podrške tokom boravka na rehabilitaciji pozitivno utiče na tok bolesti.

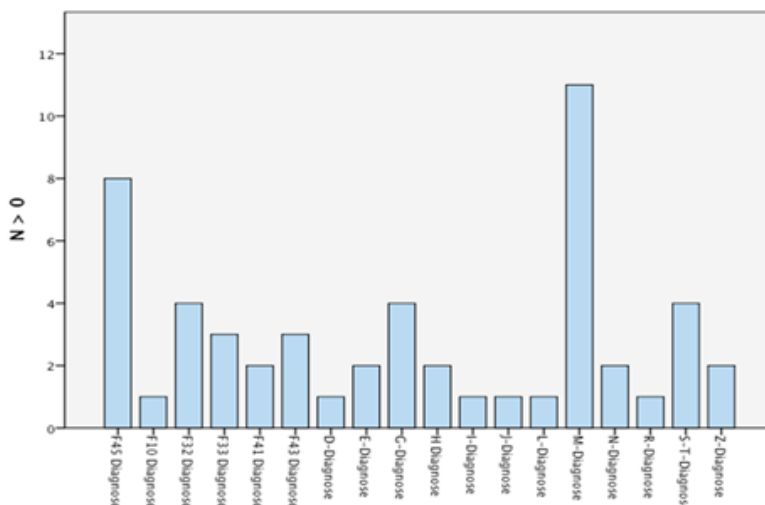
Prilikom ispitivanja ovih hipoteza, važno je napomenuti da se sve informacije dobijene isključivo iz perspektive onih koji dobijaju ili ne dobijaju socijalnu podršku. Eksterna anamneza u smislu razgovora/intervjuja sa navodnim davaocima socijalne podrške nije rađena.

Uzorak i procedura istraživanja

U okviru studije, percipirana socijalna podrška iz perspektive primaoca utvrđena je pomoću standardizovanog upitnika. Kako bi se pokazao utjecaj socijalne podrške na kroničnu bol, upoređene se dvije testirane grupe: pacijenti s kroničnim bolom na odjelu za psihosomatsku rehabilitaciju m&i specijalističke klinike u Enzensbergu (eksperimentalna grupa) i zdravi ljudi (kontrolna grupa). Na početku istraživanja korišćen je uzorak od 50 osoba muškog i ženskog spola, u dobi od 16 do 60 godina. Budući da grupe nisu nasumično sastavljene, radi se o kvazi-eksperimentalnom istraživanju (Bortz, & Döring, 2002). Preduslov za raspoređivanje u eksperimentalnu grupu je prisustvo dijagnoze bola, što jer moglo dovesti do neravne distribucije u pogledu starosnih i spolnih grupa. Zdrave osobe u okviru kontrolne grupe su nasumično odabrane (potem pošte ili testiranjem u različitim kompanijama). Instrukcije za testiranje su postavljene tako da se izbjegnu eventualne nejasnoće. Zbog nasumičnog odabira i kod kontrolne grupe moglo je doći do neravne distribucije u pogledu starosnih i spolnih grupa,

pa je iz početnog uzorka izdvojeno Veličina uzorka je $N = 40$. Sastoji se od $n = 20$ ispitanika iz eksperimentalne grupe i $n = 20$ ispitanika iz kontrolne grupe. U eksperimentalnoj grupi učestvovalo je 10 ženskih i 10 muških ispitanika prosječne starosti 49 godina (prosjeak = 49,00, SD = 6,561). Najmlađi ispitanik iz ove grupe ima 34 godine, najstariji 59 godina. Kontrolnu grupu čini 9 žena i 11 muškaraca. Prosječna starost je 46 godina (srednja vrijednost = 46,20, SD = 8,383). Dato je minimalno 35 godina, a maksimalno 60 godina.

Za provjeravanje Hipoteze 5 korištene su specifične dodatne informacija od pojedinih ispitanika u eksperimentalnoj grupi. Specifični slučajni uzorak obuhvatao je 12 ispitanika eksperimentalne grupe sa jednakom distribucijom spolova (po 6 žena i 6 muškaraca). U prosjeku, ispitanici imaju 48 godina ($M = 48,25$ uz $SD = 5,786$). Jedna trećina intervjuisanih osoba ima završenu srednju školu, a dvije trećine srednju školu. Ista raspodjela važi i za trenutni radni status, odnosno 66,6% je radno sposobnih i 33,3% je radno nesposobnih ispitanika. Na početku rehabilitacije prosječan prosječan indeks tjelesne mase (BMI) je varirao od 22,8 do 33,9 (srednja vrijednost = 28,33 uz $SD = 5,581$), što prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji (WHO) odgovara normalnoj težini, dok je minimalna vrijednost 22 i također je unutar normalnog raspona. Maksimalni BMI je iznosio 41, što spada u grupu teške gojaznosti prema WHO. Sa psihološkog aspekta, nivo depresivnosti određen je primjenom Bekove skale depresivnosti (BDI). Na početku rehabilitacije srednja vrijednost je iznosila 22 boda ($M = 22,08$), što odgovara umjerenom nivo depresivnosti. Na kraju rehabilitacije, isti test je dao prosječnu vrijednost od 17 bodova ($M = 16,67$), što se prema S3 smjernici tumači kao blago depresivno raspoloženje. Na osnovu t-testa za uparene uzorke, postoji srednja razlika od oko 5 bodova ($M = 5,41$) unutar testiranog uzorka. U prosjeku, svaki od ovih ispitanika ima 6 dijagnoza. Somatoformni poremećaj (F45) dijagnosticiran je kod 8 od 12 osoba. U 58% svih slučajeva postoji i depresivni poremećaj (F32; F33). Reakcije na teški stres i poremećaj prilagođavanja kodirani su kod 25% ispitanika (Slika 1).

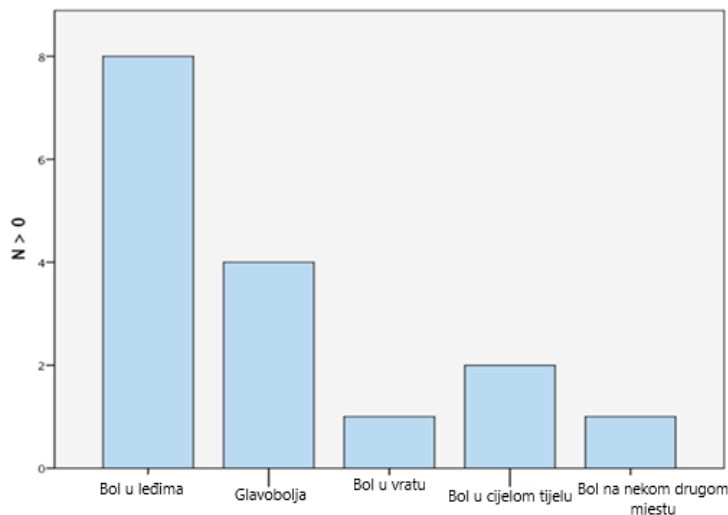


Slika 1. Distribucija dijagnoza unutar specifičnog testiranog uzorka
 Figure 1. Distribution of diagnoses within the specific tested sample

Pored F dijagnoze, najčešće su M dijagnoze (bolesti mišićno-koštanog sistema i vezivnog tkiva), zatim G dijagnoze (bolesti nervnog sistema) i S/T dijagnoze (povrede, trovanja i neke druge posledice). vanjski uzroci) kodirani (Njemački institut za medicinsku dokumentaciju i informacije,).

Bol u leđima, praćen glavoboljom i bolom u cijelom tijelu, imenovan je kao najčešća lokalizacija bola (Slika 2). Svaki od sagovornika odgovarao je o psihoterapijskim iskustvima. U okviru biografske anamneze polovina pacijenata sa bolom opisuje svoje djetinjstvo s negativnim aspektima. Ostali su neutralni ili pozitivni. Iako je 91,7% ispitanih trenutno u braku ili u

partnerstvu, 75% se osjeća prilično društveno izolovano. Samo 25% ispitanika navodi da je socijalno dobro integrisano. Tokom boravka na rehabilitaciji, 10 od 12 ispitanika osjeća se dobro integrisanim u referentnu grupu, dok je 8 osoba pokrenulo neku temu.



Slika 2. Lokalizacija bola unutar specifičnog testiranog uzorka
Figure 2. Pain localization within the specific tested sample.

U okviru kvalitativnog istraživanja, uz pomoć kratke longitudinalne studije zabilježena su i iskustva socijalne podrške unutar referentne grupe tokom boravka na rehabilitaciji. Nadalje, navedeni intenzitet bola na početku i na kraju rehabilitacije upoređen je u odnosu na iskustva sa grupnih terapija provedenih tokom boravka na rehabilitaciji.

Podaci su prikupljeni u poeriodu od dva mjeseca. Istraživanje u eksperimentalnoj i kontrolnoj grupi provedeno je korištenjem pismenog, anonimnog upitnika kako bi se osigurala objektivnost. Dodatno su analizirani relevantni podaci iz anamneze i završnog intervjua odabranih pacijenata iz eksperimentalne grupe. Relevantni sadržaji iz anamneze i završnih intervjua su snimani za dalju obradu. Dok se preuzimaju dijagnostički podaci, odnosno dijagnoza, intenzitet bola, BMI i BDI, preostale informacije se evaluiraju analizom sadržaja. U biografskoj anamnezi iskazi poput „odnos od povjerenja s roditeljima“ ili „roditeljska ljubav“ ocjenjuju se kao pozitivni opisi djetinjstva, dok se izvještaji o nasilju, zlostavljanju i nedostatku pažnje tumače kao negativni opisi djetinjstva.

Instrumenti

Hipoteze su provjerene korištenjem standardiziranog upitnika o socijalnoj podršci (F-SozU) prema Fydrich, Brähler & Sommer. Postojeće dijagnoze se također evidentirane radi jasne alokacije eksperimentalne grupe. Dodatno su korišteni kvalitativni podaci iz anamneze i završnog intervjua sa odabranim ispitanicima eksperimentalne grupe.

Upitnik o socijalnoj podršci

Fydrich, Sommer i Brähler (2007) razvili su svoj upitnik putem analize literature s ciljem dizajniranja upitnika koji se može koristiti općenito. Na osnovu Barrere (1986), Hellera i Swindlea (1983) i Housea (1987), socijalna podrška je operacionalizirana kao percipirana podrška socijalne mreže (Fydrich, Sommer, & Brähler, 2007).

Standardni obrazac upitnika sastoji se od dva dijela. Dio A (F-SozU S-54) se sastoji od šest podskala sa ukupno 54 ajtema i ima prosječno vrijeme obrade od 12 do 20 minuta. Ajtemi obuhvataju tri glavna područja socijalne podrške: emocionalnu podršku (EU), prilozi 10 i 11, praktičnu podršku (PU), prilozi 12 i 13, i socijalnu integraciju (SI), prilozi 14 i 15. Osim toga,

četvrta skala pokazuje stepen stresa (Bel), prilozi 18 i 19, doživljenog u interpersonalnim komunikacijama. Pored navedenih, F-soz S-54 uključuje još tri aspekta socijalne podrške: reciprocitet socijalne podrške (Rez), prilozi 20 i 21, dostupnost osobe od povjerenja (Vert), prilozi 24 i 25, i zadovoljstvo socijalnom podrškom (Zuf), prilozi 22 i 23. One su dijelom rezultat dvostrukih evaluacija ajtema sadržanih na skali EU, PU i SI. Ajtemima su dodijeljeni brojevi i podijeljeni su u kategorije prikazane u Tabeli 1.

Tabela 1. Distribucija pojedinačnih ajtema po kategorijama
 Table 1. Distribution of individual items by category

Emocionalna podrška (16 Ajtema)	Praktična podrška (9 Ajtema)	Socijalna integracija (13 Ajtema)	Socijalno opterećenje (12 Ajtema)	Reciprocitet socijalne podrške (4 Ajtema)	Dostupnost osobe od povjerenja (4 Ajtema)	Zadovoljstvo socijalnom podrškom (5 Ajtema)
2; 12; 14; 15; 20; 21; 26; 27; 29; 36; 41; 42; 44; 45; 51; 53	1; 6; 10; 16; 19; 25; 31; 32; 48	3; 8; 9; 13; 17; 22; 24; 30; 34; 37; 40; 43; 50	4; 5; 11; 18; 23; 28; 35; 38; 39; 46; 52; 54	7; 33; 47; 49	17; 30; 34; 45; 50	29; 42; 44; 53

Sa izuzetkom podataka o dobi i spolu, ajtemi sadrže zatvoreni format odgovora, tako da ispitanik može birati između datih opcija odgovora od "potpuno netačno" do "potpuno tačno" na Likertovoj skali od pet stupnjeva.

Dio B standardnog obrasca omogućava određivanje broja konkretnih osoba koje se doživljavaju kao socijalno podržavajuće i/ili stresne putem 10 pitanja. Upitnik ima za cilj da prikupi prvenstveno strukturalne informacije o osobama koje prožaju podršku ili predstavljaju opterećenje iz društvenog okruženja subjekta. Na pitanja se odgovara korištenjem otvorenog formata odgovora. Od subjekta se traži da napravi razliku između (bračnih) partnera, članova porodice i ostalih, pri čemu ostale treba navesti po imenu. Ako su imena ista, onda se koristi redni broj za razlikovanje, npr. Sabine 1, Sabine 2. Prosječno vrijeme obrade je deset minuta (Fydrich, Sommer, & Brähler, 2007). Upitnik ispunjava kriterijum standardizacije.

Iako je standardni obrazac F-SozU S-54 opsežno testiran u pogledu njegove objektivnosti, pouzdanosti i valjanosti, jedva da postoje psihometrijske studije za dio B. Objektivnost oba dijela upitnika ne može se kvantifikovati, „(...) već se mora procijeniti prvenstveno po izgledu“ (Fydrich, Sommer, & Brähler, 2007). Pouzdanost se provjerava izračunavanjem Cronbachove alfe. U F-SozU S-54 glavne skale (EU, PU, SI, WasU i Bel) i sekundarne skale (Rez, Zuf i Vert) razmatrane su odvojeno. Glavne skale pokazuju zadovoljavajuće do vrlo visoke vrijednosti unutrašnje konzistencije od $.81 \leq \alpha \leq .93$. Unutrašnje konzistencije za sekundarne skale su, sa vrijednostima od $.70 \leq \alpha \leq .84$, niže, ali i dalje zadovoljavajuće. Dostupni su opsežni testovi za validnost standardnog obrasca F-SozU S-54, koji potvrđuju faktorijalnu, diferencijalnu, konvergentnu i diskriminantnu validnost, a time i korisnost i sposobnost diferencijacije ove procedure (Fydrich, Sommer, & Brähler, 2007).

Standardni obrazac S-54 procjenjuje se ručno kreiranjem vrijednosti skale (Prilog 4). Rezultati kod obrnutih ajtema se moraju okrenuti prije nego što se formira zbir (8, 13, 17, 24, 30, 34, 37, 41, 45 i 50). Ajtemi na koje je odgovoreno se zatim zbrajaju po skali i dijele sa brojem odgovora kako bi se interpolirale vrijednosti koje nedostaju. Vrijednosti procentualnog rangiranja (PR) se zatim dodjeljuju pomoću prikazanih standardnih tabela. Koriste se i starosne norme uzorka od 16 do 60 godina (SPN) i ukupne norme uzorka (GN).

Dio B se također ocjenjuje ručno, tako da se formiraju dvije glavne vrijednosti: broj osoba koje pružaju podršku (NENUT - 6 ajtema) i broj osoba koje predstavljaju opterećenje (NENBEL - 4 ajtema). Za bolju uporedivost, zbir odgovarajućih spominjanja podijeljen je sa brojem navedenih ajtema. Ovo rezultira prosječnim brojem ljudi koji se doživljavaju kao podrška ili opterećenje. Osim toga, utvrđuje se i ukupan broj različitih spominjanja, pri čemu se pojedine grupe ljudi diferenciraju s obzirom na učestalost navođenja (Fydrich, Sommer, & Brähler, 2007).

Ostali dodatni podaci

Odgovarajuće dijagnostičke informacije i kvalitativni podaci o subjektivnoj percepciji bola i socijalnoj podršci tokom boravka na rehabilitaciji preuzete su iz anamneze i završnog intervjua kao i izvještaja o otpustu. Ispitivanje fizičkog osjećaja se odnosi se lokalizaciju i intenzitet bola na početku i na kraju rehabilitacije. Osim toga, provjeravano je iskustvo ispitanika sa psihoterapijom u prethodnom toku liječenja bola. Biografska anamneza je bila fokusira na djetinjstvo ispitanika. Socio-medicinska anamneza uključivala je podatke o trenutnom bračnom statusu (partnerstvu) kao i o trenutnoj socijalnoj situaciji, naročito o socijalnoj integraciji i izolaciji. U opisu posla evidentirane se školske kvalifikacije i profesionalna karijera i posebno trenutna radna situacija. Nadalje, prikupljeni su dijagnostički podaci o općem fizičkom (Indeks tjelesne mase, BMI) i psihičkom (Bekova skala depresivnosti, BDI) stanju. Što se tiče toka rehabilitacije, glavni fokus je bio na iskustvu referentne grupe i promjeni intenziteta bola.

Metode obrade podataka

Obrada i evaluacija podataka, kao i kreiranje grafikona vršeno je pomoću kompjuterski potpomognutog SPSS procesa (verzija 23). Zbog dosljedno potpune obrade upitnika (F-SozU) za svaku testiranu osobu, podaci nisu izostavljani. Pojedinačne srednje vrijednosti, standardne devijacije i varijanse relevantnih stavki prikupljane su pomoću deskriptivne statistike. Zatim je slijedio izračun frekvencija specifičnih dodatnih podataka. Nakon toga urađena je bivarijantna analiza podataka kako bi se provjerile razlike ili veze između dvije ili više varijabli. Testiranje hipoteza se provedeno je s jedne strane korištenjem t-testa za nezavisne uzorke i t-testa za uparene uzorke, dok su sa druge strane, korištene analize Pirsonove korelacije.

Rasch (2010) definira sljedeće zahtjeve za izvođenje t-testa:

- karakteristika je intervalno skalirana,
- karakteristika je normalno raspoređena,
- data je homogenost varijanse.

U sadašnjim t-testovima, zavisne varijable su skalirane u intervalima, a grupisane varijable su dihotomno skalirane. Odstupanje distribucije od normalne raspolode provjereno je Kolmogorov-Smirnovim testom. Odgovarajući neparametarski test je proveden za kršenje zahtjeva distribucije. Shodno tome, kada su t-testovi izvođeni za nezavisne uzorke, Mann-Whitney U-test je korišten za provjeru značajnih rezultata. Pretpostavka homogenosti varijanse je zabilježena prilikom izvođenja t-testa korištenjem Levenovog testa za pojedinačne varijable.

Pirsonova korelacija određuje snagu i smjer veze između dvije analizirane karakteristike bez davanja ikakvih izjava ili objašnjenja o uzroku (Krickhahn, 2013). Preduslov za izvođenje ovog postupka je i intervalno skaliranje varijabli. Spearmanova korelacija se ne koristi, jer se samo sortira po rangui i na taj način zanemaruje udaljenosti. Budući da su varijable karakteristike metričke skale, ne mora se izostaviti uključivanje udaljenosti.

Konačno, radila se regresiona analiza kako bi se pokazala veza između percipirane socijalne podrške i pojedinačnih potkategorija.

REZULTATI I DISKUSIJA

Glavni cilj studije bio je istražiti obim subjektivno percipirane socijalne podrške kod osoba sa kroničnim bolom koristeći kontrolnu grupu ljudi bez dijagnoze povezane s bolom. Urađeno je ukupno 15 testova za testiranje pet hipoteza. U svakom proračunu korišten je nivo značajnosti $\alpha = 0,05$.

Deskriptivna statistika

Kako bi se testirale glavne hipoteze, srednje vrijednosti relevantnih potkategorija upitnika socijalne podrške zabilježene su pomoću deskriptivne statistike. Pojedinačni rezultati su predstavljeni korištenjem procentualnih vrijednosti ranga. U zavisnosti od poređenja sa ukupnom normom (GN) ili specifičnim uzorkom od 16 do 60 godina starosti (SPN), rezultiraju vrednosti

prikazanim u Tabeli 2, bez obzira na dodeljenu grupu. Pojedinačne prosječne vrijednosti prema pripadnosti grupi i spolu se nalaze u prilogima 26 do 29.

Tabela 2. Pregled pojedinačnih kategorija F-SozU u odnosu na specifičnu normu uzorka od 16 do 60 godina i na ukupnu normu uzorka.

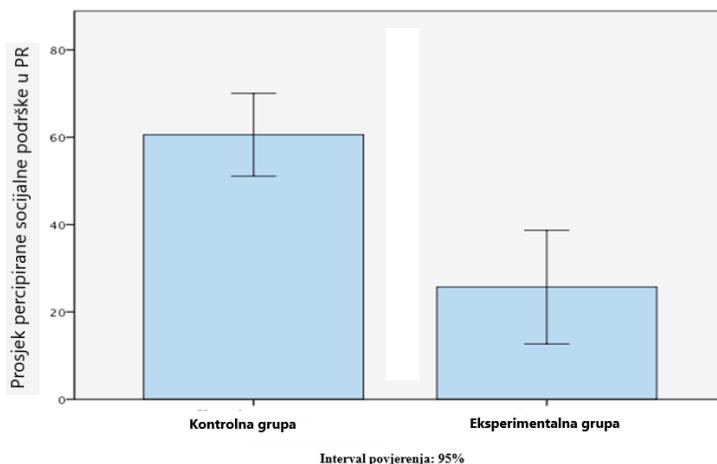
Table 2. Overview of individual categories of F-SozU in relation to the specific norm of the sample from 16 to 60 years old and to the total norm of the sample.

	N	Minimum	Maksimum	Prosjeak	Standardna devijacija
WasU u PR	40	0	94	43,13	29,802
EU u PR	40	0	93	43,00	28,870
PU u PR	40	0	94	41,53	29,694
SI u PR	40	0	95	49,58	31,949
Bel u PR	40	4	98	55,65	31,733
Rez u PR	40	1	100	52,40	26,358
Zuf u PR	40	4	100	59,85	30,311
Verf u PR	40	0	100	51,90	35,467
EU ukupna norma u PR	40	0	94	43,75	29,347
PU ukupna norma u PR	40	0	93	41,35	29,493
SI ukupna norma u PR	40	0	95	49,57	31,969
WasU ukupna norma u PR	40	0	94	44,10	30,470
Bel ukupna norma u PR	40	4	98	56,90	31,366
Rez ukupna norma u PR	40	1	100	52,62	26,143
Zuf ukupna norma u PR	40	4	100	59,20	30,527
Verf ukupna norma u PR	40	0	100	52,18	35,399
NENUT	40	0,3	6,8	3,302	1,4918
NENBEL	40	0,0	3,3	1,055	0,9573
važeće vrijednosti (Po Listi)	40				

Da bi se provjerile razlike u subjektivno percipiranoj socijalnoj podršci između grupa, razmatra se zavisna varijabla WasU. Unutar eksperimentalne grupe, prosječna percipirana socijalna podrška odgovara zaokruženom PR = 26 (MSPN = 25,70; MGN = 25,80). Ova vrijednost je granična unutar normalnog raspona i znači da 74% uporedne grupe doživljava veću socijalnu podršku nego ispitani uzorak. U kontrolnoj grupi rezultati o percipiranoj socijalnoj podršci razlikuju se u zavisnosti od norme poređenja. Na osnovu specifičnog uzorka, rezultat je PR = 60,55 (MSPN = 60,55), u poređenju sa ukupnom normom, PR = 62,40 (MGN = 62,40). Shodno tome, 39% i 37% grupe za poređenje navodi više socijalne podrške (Slika 3). Ako se grupe sada uporede s obzirom na prosječnu percepciju socijalne podrške koristeći t-test za nezavisne uzorke, postoji značajna razlika ($t_{SPN}(38) = 4.530$, $p_{SPN} < .001$; $t_{GN}(38) = 4.724$; $p_{GN} < .001$).

Hipoteza 1 se stoga može potvrditi. Osobe s kroničnim bolom imaju značajno manje percipirane socijalne podrške od osoba bez relevantne dijagnoze. Iako su vrijednosti u prosječnom rasponu bez obzira na referentni standard, postoji srednja razlika od oko 35 ili 37 procentnih poena (SPN = 34.850; GN = 36.600) unutar testiranog uzorka. S obzirom na spolnu razliku, u ispitivanoj eksperimentalnoj grupi mogu se utvrditi neznatne razlike (Tabela 3). U prosjeku, žene (MSPN = 26,60; MGN = 26,70) navode nešto više percipirane socijalne podrške od muškaraca (MSPN = 24,80; MGN = 24,90). Nasuprot tome, muški ispitanici u kontrolnoj grupi (MSPN = 63,44; MGN = 67,44) pokazuju veći stepen percipirane socijalne podrške od strane ispitanika (MSPN = 58,18; MGN = 58,27). Međutim, budući da nije bilo značajnih rezultata ni u jednoj od ispitivanih grupa, hipoteza 3 se ne može potvrditi.

U upitniku socijalne podrške pretpostavlja se da se percipirana socijalna podrška sastoji od emocionalne podrške, praktične podrške i socijalne integracije. Zbog toga su u okviru prve i treće hipoteze, razmotrene i pojedinačne potkategorije percipirane socijalne podrške. Bez obzira na uporedni uzorak, postoje i značajne razlike između eksperimentalne i kontrolne grupe (Slika 4).



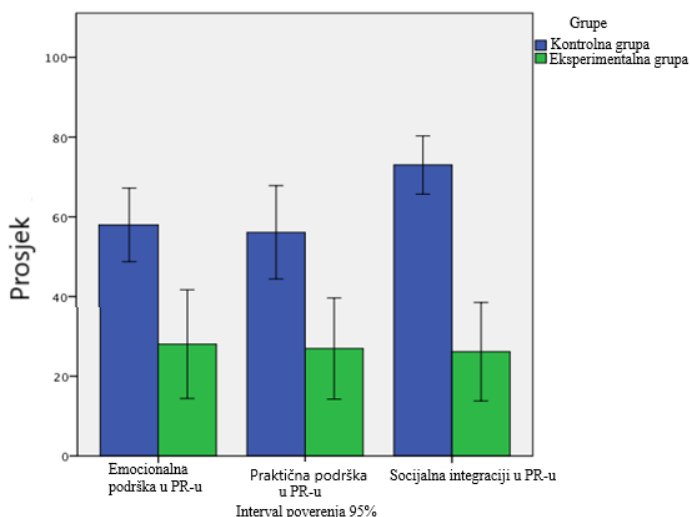
Slika 3. Razlika u srednjoj percipiranoj socijalnoj podršci u poređenju sa specifičnom normom uzorka od 16 do 60 godina između EG i KG.

Figure 3. The difference in mean perceived social support compared to the specific norm of the 16 to 60-year-old sample between EG and KG.

Tabela 3. Razlika u srednjoj percipiranoj socijalnoj podršci između grupa prema spolu.

Table 3. Difference in mean perceived social support between groups according to gender.

	EG	KG
WasUSPN	$t(18) = -.141, p = .889$	$t(13.777) = .612, p = .551$
WasUGN	$t(18) = -.140, p = .891$	$t(12.189) = 1.097, p = .294$



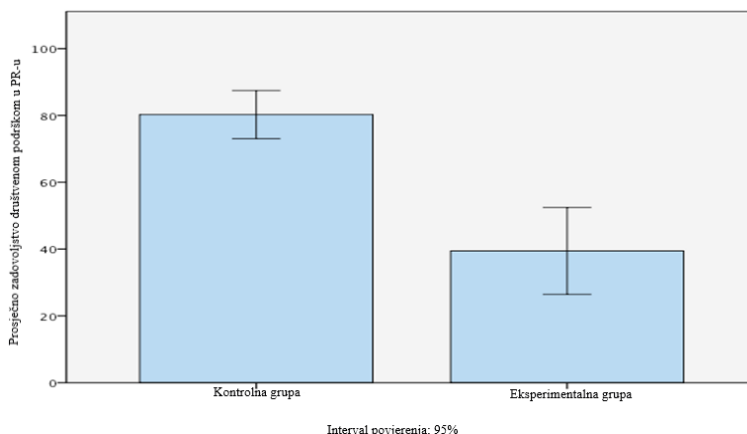
Slika 4. Razlika u potkategorijama percipirane socijalne podrške (EU, PU i SI) između grupa
Figure 4. Difference in subcategories of perceived social support (EU, PU and SI) between groups

Najveća razlika između grupa leži u okviru socijalne integracije. Unutar ispitanog uzorka to je PR = 47 (SPN = 46,850; GN = 46,950), čime je Hipoteza 1 takođe potvrđena. Analogno rezultatu o percipiranoj socijalnoj podršci, hipoteza 3 se ne može potvrditi ni u pojedinačnim potkategorijama, jer nisu nađene značajne razlike između muškaraca i žena (Tabela 4).

Tabela 4. Razlika u potkategorijama percipirane socijalne podrške (EU, PU i SI) između grupa prema spolu.
 Table 4. Difference in subcategories of perceived social support (EU, PU and SI) between groups by gender.

	EG	KG
EU_{SPN}	$t(18) = -.595, p = .559$	$t(18) = -.012, p = .990$
PU_{SPN}	$t(18) = .185, p = .856$	$t(15.054) = 1.763, p = .098$
SI_{SPN}	$t(18) = -.008, p = .994$	$t(13.587) = .455, p = .656$
EU_{GN}	$t(18) = -.594, p = .560$	$t(18) = .024, p = .981$
PU_{GN}	$t(18) = .162, p = .873$	$t(14.881) = 1.757, p = .100$
SI_{GN}	$t(18) < .001, p = 1.000$	$t(13.614) = .443, p = .664$

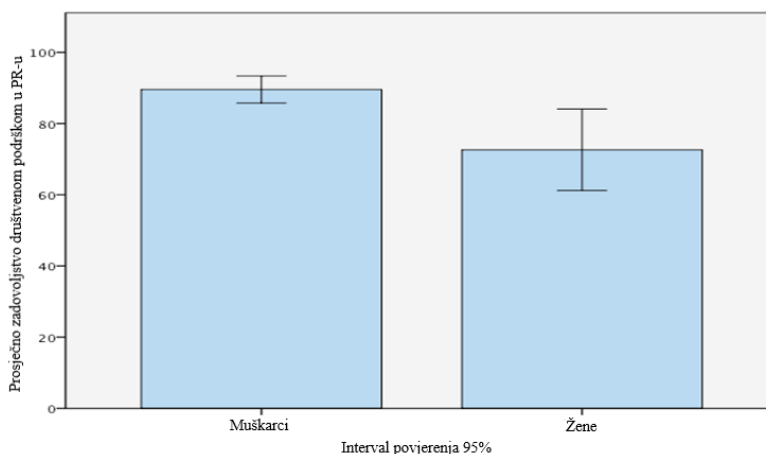
Hipoteza 2 pretpostavlja da se ljudi s dijagnozom bola razlikuju od onih bez odgovarajuće dijagnoze. Ova hipoteza se također testira korištenjem t-testa za nezavisne uzorke. U prosjeku, zadovoljstvo socijalnom podrškom je PR = 60 (MSPN = 59,85; MGN = 59,20) i stoga je unutar normalnog raspona. Rezultti su prikazani grafički na slici 5. Podijeljena u grupe, eksperimentalna grupa ima prosječan PR = 39 (MSPN = 39,45; MGN = 38,70). Ova vrijednost je u srednjem do niskom prosječnom rasponu i znači da je 61% uporedne grupe zadovoljnije socijalnom podrškom. Unutar kontrolne grupe, srednje zadovoljstvo je PR = 80 (MSPN = 80,25; MGN = 79,70). Ovaj postotak je u natprosječnom rasponu. Samo 20% ljudi u uzorku norme navodi viši nivo zadovoljstva. Sve u svemu, ovo je značajan rezultat ($t_{SPN}(38) = 5.742, p_{SPN} < .001$; $t_{GN}(38) = 5.718; p_{GN} < .001$). Unutar testiranog uzorka postoji srednja razlika od oko 41 procentualni rang (SPN = 40.800; GN = 41.000).



Slika 5. Razlika u srednjem zadovoljstvu socijalnom podrškom u poređenju sa specifičnom normom uzorka od 16 do 60 godina između EG i KG.

Figure 5. Difference in mean satisfaction with social support compared to the specific norm of the sample from 16 to 60 years old between EG and KG.

Rezultati grafički prikazani na slici 6 potvrđuju hipotezu 2. Ljudi sa kroničnim bolom su manje zadovoljni socijalnom podrškom od ljudi bez relevantne dijagnoze. U kontrolnoj grupi takođe je uočena značajna razlika u zadovoljstvu između polova ($t_{SPN}(12.016) = 3.139, p_{SPN} = .009$; $t_{GN}(12.263) = 3.033, p_{GN} = .010$), što je prosječno u ispitivanim grupama je na 17 procenata (SPN = 16,919; GN = 16,909). Shodno tome, žene (MSPN = 72,64; MGN = 72,09) bez dijagnoze povezane s bolom manje su zadovoljne socijalnom podrškom od muškaraca (MSPN = 89,56; MGN = 89,00).



Slika 6. Razlika u srednjem zadovoljstvu socijalnom podrškom u poređenju sa specifičnim uzorkom od 16-60 godina u kontrolnoj grupi u zavisnosti od pola.

Figure 6. Difference in mean satisfaction with social support compared to a specific sample of 16-60 years old in the control group, depending on gender.

U ukupnoj populaciji, prava razlika je između 5 i 29 percentilnih rangova sa 95% pouzdanosti ($KI_{0,95\ SPN}$ [5,176,28,662]; $KI_{0,95\ GN}$ [4,792,29,026]). U eksperimentalnoj grupi, s druge strane, nisu nađene značajne razlike između muškaraca i žena u ovoj karakteristici (t_{SPN} (18) = .593, p_{SPN} = .561; t_{GN} (19) = .582; p_{GN} = .568). Stoga se hipoteza 3, o zadovoljstvu socijalnom podrškom se ne može jednoznačno prihvatiti.

Da bi se testirala hipoteza 4, potrebno je bilo uporediti broj podržavajućih osoba u eksperimentalnoj i kontrolnoj grupi. U prosjeku su imenovane 3 podržavajuće osobe, bez obzira na pripadnost grupi (M = 3.302). Analogno ovoj vrijednosti nezavisnoj od grupe, ispitanici u eksperimentalnoj grupi naveli su u prosjeku 3 osobe (M = 2.635). U kontrolnoj grupi imenovane su 4 osobe (M = 3,97) koje se doživljavaju kao podrška. Poređenje pomoću t-testa za nezavisne uzorke pokazuje značajnu razliku između eksperimentalne i kontrolne grupe (t (38) = 3,134, p = .003), što i dalje potvrđuje Hipotezu 4. Osobe s kroničnim bolom prijavljuju manji broj osoba koje pružaju podršku nego "zdrave" osobe.

Prema Kolmogorov-Smirnov testu, nisu sve varijable normalno raspoređene. Shodno tome, narušeni su preduslovi za t-testove za pojedinačne varijable, zbog čega se za značajne rezultate pojedinačne karakteristike provjeravaju retrospektivno korištenjem Mann-Whitney U-testa za homogenost (Prilog 30). Varijabla 'zadovoljstvo socijalnom podrškom' je objašnjena kao primjer u poređenju sa specifičnom normom uzorka od 16 do 60 godina i sa ukupnom normom. T-test je rezultirao značajnim razlikama u zadovoljstvu između eksperimentalne i kontrolne grupe (t_{SPN} (38) = 5.742, p_{SPN} < .001; t_{GN} (38) = 5.718; p_{GN} < .001). Prema prethodnom testu podudaranja, ovo nije normalno raspoređena karakteristika unutar kontrolne grupe (p_{SPN} = .003; p_{GN} = .001). Kada je potvrđena Whitneyjevim U-testom, odluka odgovara onoj iz t-testa za nezavisne uzorke (u_{SPN} (40) = 46.500; p_{SPN} = < .001; u_{GN} (40) = 49.000; p_{GN} = < .001). Shodno tome, još uvijek se može pretpostaviti značajna razlika u zadovoljstvu socijalnom podrškom između osoba s kroničnim bolom i osoba bez odgovarajuće dijagnoze. Za ostale neparametarske testove, potpuno ista odluka je prikazana za pojedinačne testove za razlike, zbog čega se i dalje mogu pretpostaviti značajni rezultati.

Hipoteza 5 testirana je na specifičnom uzorku bolesnika s kroničnim bolom od kojih su prikupljene dodatne informacije o toku rehabilitacije. Proračunu veze između promjene intenziteta bola i doživljaja unutar referentne grupe prethodi t-test sa uparenim uzorcima. Ovim se provjerava postoji li razlika između intenziteta boli na početku rehabilitacije (SS1) i intenziteta bola na kraju rehabilitacije (SS2). Ispitanici su inicijalno dali vrijednost 7 (M = 6,83) kao srednji intenzitet bola. Na kraju rehabilitacije, ovo je u prosjeku palo za 5 (M = 5,42). Prema rezultatima, postoji značajna

razlika između SS1 i SS2 u prosjeku za oko 1,4 ($M = 1,417$). Međutim, s obzirom na vezu između ove razlike u intenzitetu bola i iskustava u referentnoj grupi, ne može se utvrditi značajan rezultat.

Korelacije

Na osnovu rezultata prikazanih u tabelama 5 i 6, Hipoteza 5 se ne može prihvatiti. Rezultati prikazanih varijabli ukazuju na to da ne postoji pozitivna veza između smanjenja intenziteta bola i pozitivnih iskustava unutar referentne grupe tokom rehabilitacije. Kako su iskustva u referentnoj grupi ordinalna varijabla, urađen je i neparametarski korelacijski test. Primjena Kendall-Tau-b također ne rezultira značajnom vezom.

Tabela 5. Veza između razlike u intenzitetu bola i iskustava sa referentnom grupom koristeći Pearsonovu korelaciju.

Table 5. Relationship between the difference in pain intensity and experiences with the reference group using Pearson's correlation.

		Razlika_SS	Iskustva sa grupom afiniteta
Razlika_SS	Korelacije po ljudima	1	-,307
	Značaj (dvostrano)		,332
	N	12	12
Iskustva sa grupom afiniteta	Korelacije po ljudima	-,307	1
	Značaj (dvostrano)	,332	
	N	12	12

Tabela 6. Veza između razlike u intenzitetu bola i iskustava sa referentnom grupom koristeći Kendall-Tau-b

		Razlika_SS	Iskustva sa grupom afiniteta
Kendall-Tau-b	Razlika_SS	koeficijent korelacije	1,000
		značaj (dvostrano)	-,240
		N	,374
	Iskustva sa grupom afiniteta	koeficijent korelacije	12
		značaj (dvostrano)	-,240
		N	,374

U sklopu interpretacije pojedinih glavnih hipoteza proizilaze dalje pretpostavke koje treba provjeriti na osnovu dostupnih podataka.

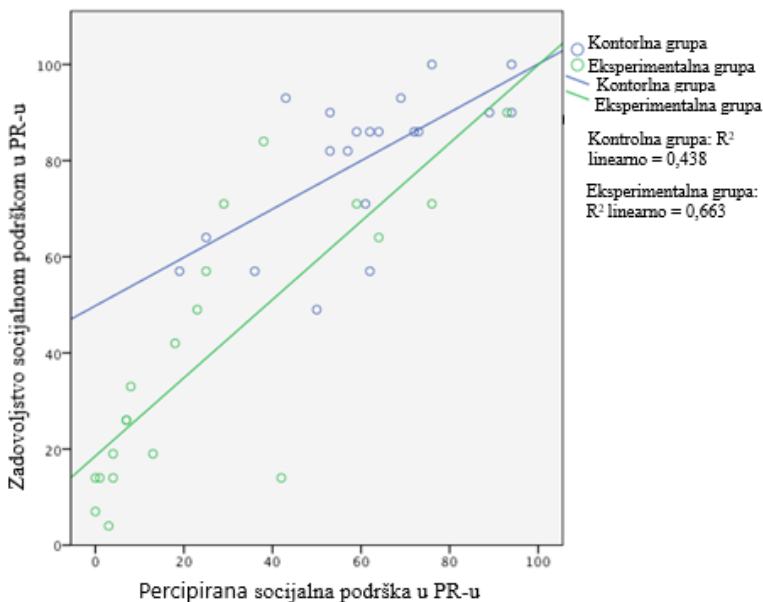
Zadovoljstvo socijalnom podrškom

Ispitivanje hipoteze 1 otkriva značajnu razliku u percepciji socijalne podrške između onih s kroničnim bolom i onih bez dijagnoze. U ukupnoj populaciji, može se zaključiti sa 95% pouzdanosti da je prava razlika između PR = 19 i PR = 50 ($KI_{0.95}^{SPN}$ [19,275, 50,425]; $KI_{0.95}^{GN}$ [20,914, 52,286]). Hipoteza 2 se takođe može nastaviti prihvatiti. U skladu s tim, osobe s poremećajem kronične boli značajno se razlikuju od "zdravih" ljudi po zadovoljstvu subjektivno percipiranom podrškom. Za ukupnu populaciju, može se pretpostaviti sa sigurnošću od 95% da ova razlika varira između PR = 26 i PR = 55 ($KI_{0.95}^{SPN}$ [26,282, 55,318]; $KI_{0.95}^{GN}$ [26,357, 55,643]). Rodne razlike pretpostavljene hipotezom 3 nisu mogle biti jasno potvrđene ni za percepciju socijalne podrške ni za zadovoljstvo podrškom. Dakle, rezultati Meyera (1995) ili Schwarzer i Leppin (1989) nisu mogli biti potvrđeni u okviru ove studije.

Navedeni rezultati za hipoteze 1 i 2 daju razlog za pretpostavku povezanosti između percipirane socijalne podrške i zadovoljstva. Teza se provjerava korištenjem Pearsonove korelacije. Ovo daje značajnu pozitivnu korelaciju između testiranih karakteristika unutar

eksperimentalne grupe ($p_{SPN} < .001$; $p_{GN} < .001$). Sa koeficijentom korelacije $r_{SPN} = .814$ bzw. r_{GN} , ovo je vrlo izraženo. Testiranje za kontrolnu grupu je takođe dalo značajan rezultat ($p_{SPN} = .001$; $p_{GN} < .001$). Koeficijent korelacije $r_{SPN} = .661$ bzw. $r_{GN} = .737$ opisuje jaku ili vrlo jaku linearnu vezu između percipirane socijalne podrške i zadovoljstva (Slika 7).

Odgovarajući testovi za korelacije prilikom ispitivanja hipoteze 3, pokazuju značajnu pozitivnu vezu između ispitivanih varijabli kod žena u kontrolnoj i eksperimentalnoj grupi i kod muškaraca u eksperimentalnoj grupi. Nasuprot tome, za muškarce u kontrolnoj grupi nije se mogla utvrditi značajna povezanost između percepcije socijalne podrške i zadovoljstva (Tabela 7).



Slika 7. Odnos između percipirane socijalne podrške i zadovoljstvom socijalne podrške u PR-u u poređenju sa specifičnim uzorkom od 16 do 60 godina u zavisnosti od grupe.

Figure 7. Relationship between perceived social support and satisfaction with social support in PR compared to a specific sample from 16 to 60 years old, depending on the group.

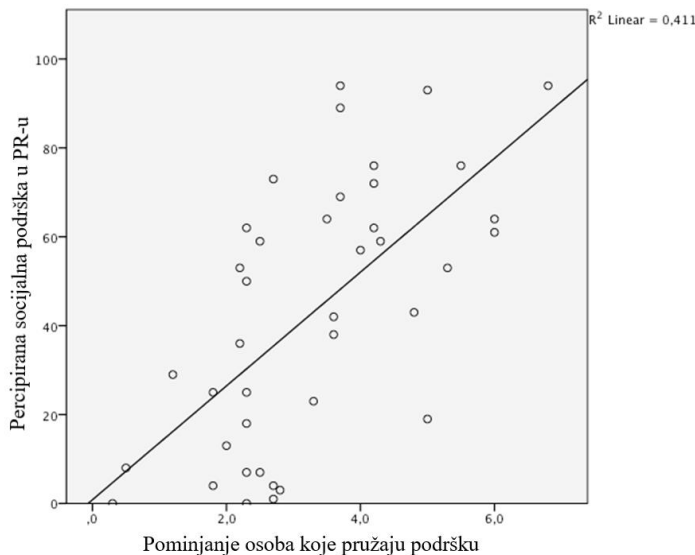
Tabela 7. Odnos između percipirane socijalne podrške (PSP) i zadovoljstvom socijalnom podrškom (ZSP) u poređenju sa specifičnim uzorkom od 16 do 60 godina u zavisnosti od grupe i pola.

Table 7. Relationship between perceived social support (PSS) and satisfaction with social support (SSP) compared to a specific sample aged 16 to 60 depending on group and gender.

		EG		KG	
		žene	muškarci	žene	muškarci
PSP i ZSP_{SPN}	Korelacija prema Pearsonu	.745	.900	.780	.071
	Značaj dvostrano	.013	< .001	.005	.856
PSP i ZSP_{SPN}	Korelacija prema Pearsonu	.743	.903	.775	.417
	Značaj dvostrano	.014	< .001	.005	.264

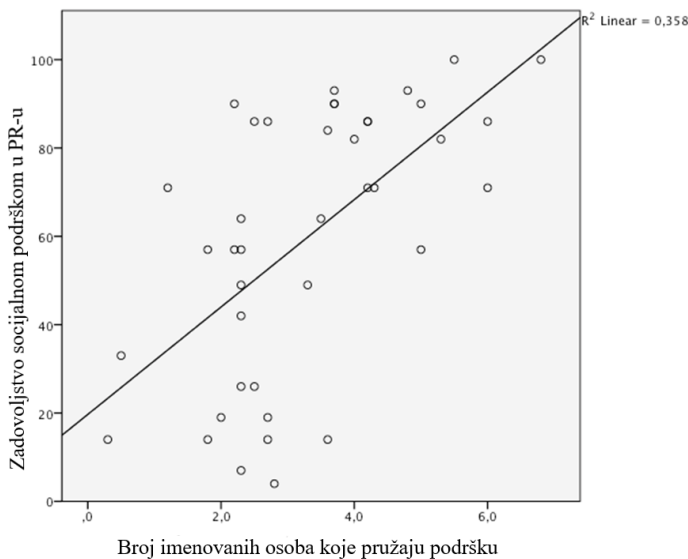
S obzirom na značajne razlikame u imenovanju osoba za podršku između eksperimentalne i kontrolne grupe hipoteza 4 se može označiti kao potvrđena. Veza između broja ljudi koji se doživljavaju kao podrška i subjektivno percipirane podrške ispitana je i korištenjem Pirsonove korelacije. Bez obzira na prisustvo hroničnog bola, koeficijent korelacije je $r_{SPN} = .641$ bzw. $r_{GN} = .641$, što znači jaku pozitivnu korelaciju (Slika 8). Značaj je $p_{SPN} < .001$ bzw. $p_{GN} < .001$, što

omogućava izvođenje zaključaka o osnovnoj populaciji. Stoga se može pretpostaviti da ljudi koji percipiraju visok nivo socijalne podrške imaju više ljudi podrške od ljudi koji subjektivno doživljavaju manju socijalnu podršku. Razmatrajući grupe odvojeno, postoji jaka pozitivna korelacija između dvije varijable ($r_{SPN} = .755$; $r_{GN} = .755$) sa značajnošću $p_{SPN} < .001$ bzw. $p_{GN} < .001$ za eksperimentalnu grupu. Nasuprot tome, nije se mogla utvrditi značajna korelacija za kontrolnu grupu ($p_{SPN} = .224$; $p_{GN} = .224$).



Slika 8. Odnos između percipirane socijalne podrške i pominjanja osoba koje pružaju podršku u poređenju sa specifičnim uzorkom od 16 do 60 godina

Figure 8. Relationship between perceived social support and mention of supportive persons compared to a specific sample of 16-60 year olds

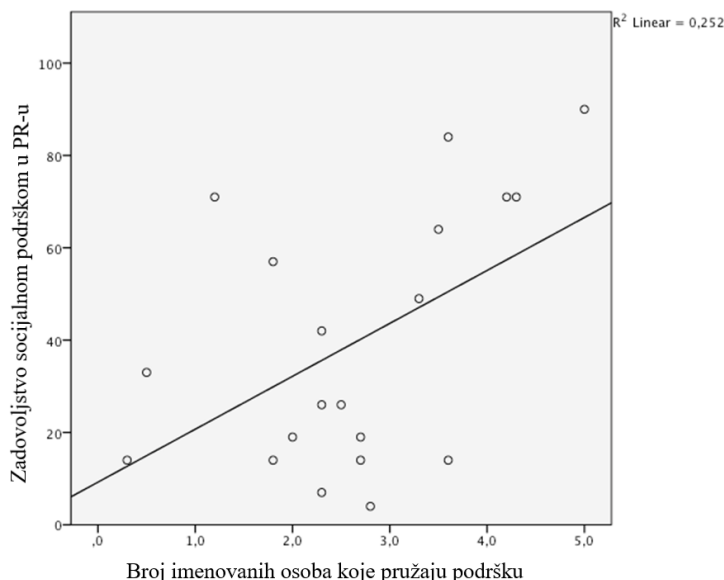


Slika 9. Odnos između zadovoljstva socijalnom podrškom i broja imenovanih osoba koje pružaju podršku u poređenju sa specifičnom normom uzorka od 16 do 60 godina

Figure 9. The relationship between satisfaction with social support and the number of named people who provide support compared to the specific norm of the sample aged 16 to 60.

Prema prethodnoj računici, veza između imenovanja osoba koje pružaju podršku i zadovoljstva socijalnom podrškom provjeravana je korištenjem Pir-son korelacije. Bez obzira na grupu, koeficijent korelacije je $r_{SPN} = .598$ bzw. $r_{GN} = .600$ sa značajnošću $p_{SPN} < .001$ bzw. $p_{GN} < .001$, što znači jaku linearnu korelaciju u svakom slučaju (Slika 9).

Razmatrano odvojeno, značajni su rezultati za eksperimentalnu grupu ($p_{SPN} = .024$; $p_{GN} = .023$). Sa koeficijentom korelacije $r_{SPN} = .502$ bzw. $r_{GN} = .506$, odnos između imenovanja osoba za podršku i zadovoljstva socijalnom podrškom je pozitivan (Slika 10). Za kontrolnu grupu nisu zabilježeni značajni rezultati.

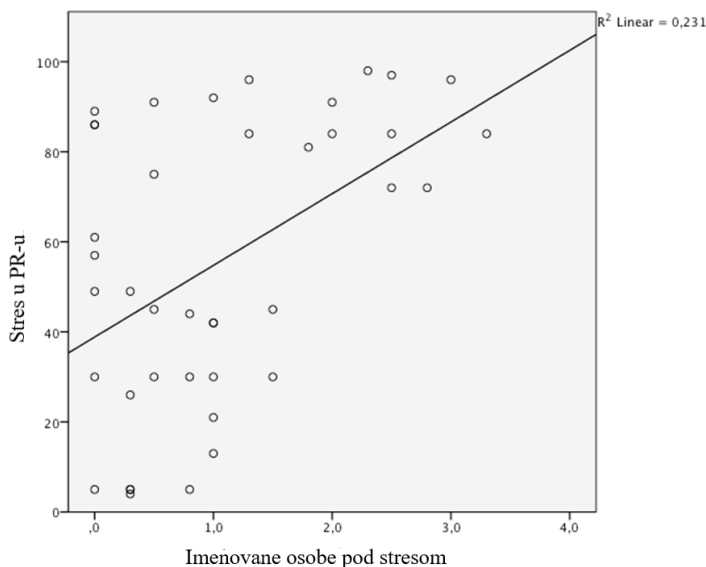


Slika 10. Odnos između zadovoljstva socijalnom podrškom i broja imenovanih osoba koje pružaju podršku u eksperimentalnoj grupi u poređenju sa specifičnom normom uzorka od 16 do 60 godina.

Figure 10. Relationship between satisfaction with social support and the number of named support persons in the experimental group compared to the specific norm of the sample aged 16 to 60.

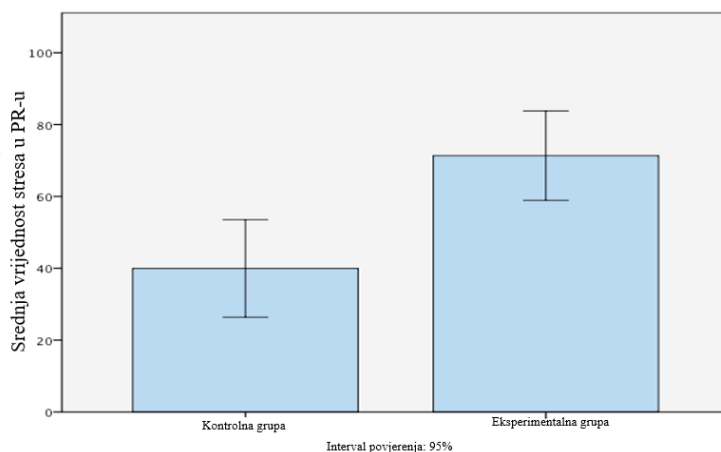
Analogno istraživanju veze između broja osoba koje pružaju podršku i percipirane podrške ili zadovoljstva socijalnom podrškom, ispitana je i veza između broja osoba pod stresom i subjektivno percipiranog stresa korištenjem daljnjih Pirsonovih korelacija. Koeficijent korelacije $r_{SPN} = .480$ bzw. $r_{GN} = .480$ sa značajnošću $p_{SPN} = .002$ bzw. $p_{GN} = .002$ je pronađen za ukupan uzorak. To znači pozitivnu vezu između ispitivanih varijabli (Slika 11).

Ne može se utvrditi značajna korelacija za određenu grupu. Razlike u izloženosti stresu između eksperimentalne i kontrolne grupe treba stoga provjeriti korištenjem t-testa za nezavisne uzorke. Dok kontrolna grupa pokazuje prosječnu izloženost $PR_{SPN} = 40$ bzw. $PR_{GN} = 41$ ($M_{SPN} = 39.95$; $M_{GN} = 41.40$), eksperimentalna grupa ima prosječnu vrijednost $PR_{SPN} = 71$ bzw. $PR_{GN} = 72$. To znači da je kod kontrolne grupe oko 60% uporednog uzorka smatra da im je život stresniji, dok je to bio slučaj samo za 30% kod eksperimentalne grupe (Slika 12). Unutar ispitanog uzorka, dakle, postoji srednja razlika od 31 postotni rang($_{SPN} = 31.400$; $_{GN} = 31.000$). Značaj za obe norme poređenja je $p = .001$, što znači da se sa sigurnošću od 95% može pretpostaviti da prava razlika između $PR = 14$ i $PR = 49$ varira ($KI_{0.95\ SPN} [13.589, 49.211]$; $KI_{0.95\ GN} [13.389, 48.611]$).



Slika 11. Odnos stresa i imenovanih osoba pod stresom u poređenju sa specifičnim uzorkom od 16 do 60 godina

Figure 11. Relationship between stress and named persons under stress compared to a specific sample of 16-60 year olds

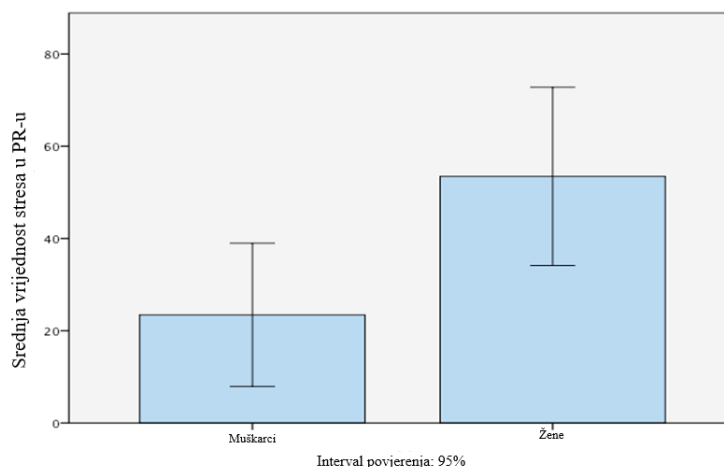


Slika 12. Razlika u srednjoj vrijednosti stresa između grupa u poređenju sa specifičnim uzorkom od 16 do 60 godina.

Figure 12. Difference in the mean value of stress between groups compared to a specific sample from 16 to 60 years old.

Na slici 13 grafički su prikazani rezultati koji pokazuju da u kontrolnoj grupi postoje značajne rodno specifične razlike ($t_{SPN} (18) = .177$, $p_{SPN} = .017$; $t_{GN} (18) = .242$, $p_{GN} = .018$). Shodno tome, ispitanici sa prosječnim $PR_{SPN} = 53$ bzw. $PR_{GN} = 55$ ($M_{SPN} = 53.45$; $M_{GN} = 54.82$) su pod većim stresom od ispitanika sa prosječnim $PR_{SPN} = 23$ bzw. $PR_{GN} = 35$ ($M_{SPN} = 23.44$; $M_{GN} = 25.00$).

U ispitivanoj eksperimentalnoj grupi postoje slične, mada manje, razlike između muškaraca i žena u pogledu izloženosti ($SPN = 16.300$; $GN = 15.600$). Međutim, budući da ovo nije značajan rezultat ($p_{SPN} = 0.175$; $p_{GN} = .187$), generalizacija na osobe sa kroničnim bolom nije moguća.



Slika 13. Razlika u srednjoj vrijednosti stresa u kontrolnoj grupi, prema spolu u poređenju sa specifičnim uzorkom od 16-60 godina

Figure 13. Difference in the mean value of stress in the control group, according to gender, compared to a specific sample of 16-60 years old

Konačno, regresiona analiza je korištena da se ispita koje vrijednosti pojedinačnih subskala F-SozU mogu najbolje predvidjeti glavnu skalu percipirane socijalne podrške. Unutar uzorka od 16 do 60 godina, najveća vjerovatnoća predviđanja za percipiranu socijalnu podršku je rezultat zadovoljstva socijalnom podrškom, reciprociteta i dostupnosti poznatih ljudi sa $R^2 = .858$. Međutim, zbir zadovoljstva socijalnom podrškom i reciprociteta rezultira slično visokom vrijednošću $R^2 = .845$, zbog čega se treća varijabla može izostaviti. Ovo rezultira sljedećom jednačinom:

$$\hat{Y}_{\text{Psp}} = -19.221 + .640 * X_{\text{Zsp}} + .458 * X_{\text{Rsp}}$$

Psp- percipirana socijalna podrška

Zsp- zadovoljstvo socijalnom podrškom

Rsp- Reciprocitet socijalne podrške

Nivo zadovoljstva socijalnom podrškom i reciprocitet socijalne podrške tako utiču na nivo percipirane socijalne podrške. Rezultati u velikoj mjeri odgovaraju formulisanim očekivanjima. Ovo rezultira značajnim razlikama u percipiranoj socijalnoj podršci i zadovoljstvu socijalnom podrškom između osoba s kroničnim bolom i zdravih ljudi. Shodno tome, osobe s dijagnozom povezane s bolom prijavljuju manje socijalne podrške i manje zadovoljstva podrškom od ljudi bez odgovarajuće dijagnoze. Na osnovu prethodnih empirijskih nalaza, ovi rezultati sugeriraju utjecaj socijalne podrške na zdravlje ili bolest u smislu poremećaja kronične boli. Izjave o tome da li je nedostatak socijalne podrške uzrok ili posljedica kronične boli ne mogu se dati u okviru ove studije. Takođe, nisu se mogle utvrditi jasne rodno specifične razlike u pogledu percepcije socijalne podrške i zadovoljstva. Mogući razlog za to je mala veličina uzorka. Razlike u broju imena osoba za podršku između pacijenata s hroničnim bolom i osoba bez dijagnoze bola su značajne, ali male. Shodno tome, može se pretpostaviti da je kvalitet podrške važniji od broja osoba koje pružaju podršku što je podržano snažnom pozitivnom povezanošću između percipirane socijalne podrške i zadovoljstva.

ZAKLJUČCI

Uzimajući u obzir rezultate istraživanja, pretpostavka o uticaju socijalne podrške na kroničnu bol može se u velikoj mjeri potvrditi. Provjerene su hipoteze o razlici u percipiranoj socijalnoj podršci ili zadovoljstvu dobijenom podrškom između osoba s kroničnim bolom i osoba bez odgovarajuće dijagnoze povezane sa bolom. Pored psihičkih i fizičkih faktora koji imaju značajan uticaj na kroničnu bol, važno je posvetiti više pažnje i socijalnim faktorima.

Rezultati dobijeni ovom istraživačke studije mogu da predstavljaju kamen temeljac za daljnja istraživanja višedimenzionalnog iskustva i pojave bola. Oni ukazuju na potrebu da se pridaje veći značaj društvenim faktorima, pored fizičkih i psihičkih faktora, u objašnjavanju razvoja i održavanja kroničnog bola. Ovo stečeno znanje ne samo da bi značajno doprinijelo razumijevanju složene kliničke slike, već bi služilo da se osigura kvalitetno efikasno djelovanje na sinergiju tijela, uma i duše za dobrobit pacijenta, što je jedan od primarnih ciljeva kliničku psihologiju i psihoterapiju.

U nekim budućim istraživanjima neophodno bi bilo razjasniti, na primjer, da li je subjektivno percipirani nizak nivo socijalne podrške uzrok ili posljedica poremećaja kroničnog bola. Takođe, potrebno bi bilo detaljnije razjasniti u kojoj mjeri socijalna podrška utiče na kroničnu bol i da li je nedostatak socijalne podrške uzrok ili posljedica višedimenzionalnog poremećaja. To se može učiniti, na primjer, upoređivanjem s drugim mentalnim poremećajima ili fizičkim bolestima. U svakom slučaju, dalja istraživanja bi se trebala provoditi u većem obimu. Na taj način bi moglo biti moguće otkriti više diferenciranih karakteristika, na primjer između spolova.

LITERATURA

- Bachmann, N. (1998). Die Entstehung von sozialen Ressourcen abhängig von Individuum und Kontext. Ergebnisse einer Multilevel-Analyse. Münster: Waxmann.
- Basler, H.D., Zimmer, C. & Rehfish, H.P. (1997). Schmerz und Schmerzbehandlung. In R. Schwarzer (Hrsg.). Gesundheitspsychologie. Ein Lehrbuch (S.479-506). Göttingen: Hogrefe, Verlag für Psychologie.
- Bortz, J. & Döring, N. (2002). Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftlicher. Berlin, Heidelberg, New York: Springer.
- Fydrich, T., Sommer, G. & Brähler, E. (2007). Fragebogen zur sozialen Unterstützung. Manual. Göttingen: Hogrefe Verlag.
- House, J.S. (1981). Work Stress and Social Support. Reading, M.A.: Addison-Wesley.
- International Association for the Study of Pain (2012). IASP Taxonomy. Pain Terms. Verfügbar unter:
<http://www.iasppain.org/Education/Content.aspx?ItemNumber=1698&navItemNumber=576#Pain>.
- Krickhahn, T. (2013). Statistik für Wirtschafts- und Sozialwissenschaftler für Dummies. Weinheim: Wiley-VCH Verlag.
- Kröner-Herwig, B. (2004). Schmerz - eine Gegenstandsbeschreibung. In H.-D. Basler, C. Franz, B. Kröner-Herwig & H.-P. Rehfish (Hrsg.). Psychologische Schmerztherapie (S. 3-15). Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag.
- Leppin, A. & Schwarzer, R. (1997). Sozialer Rückhalt, Krankheit und Gesundheitsverhalten. In R. Schwarzer (Hrsg.). Gesundheitspsychologie. Ein Lehrbuch (S. 349-478). Göttingen: Hogrefe-Verlag für Psychologie.
- Rasch, B. (2010). Der t-Test. In B. Rasch, M. Fries, W. Hofmann & E. Naumann (Hrsg.). Quantitative Methoden 1. Einführung in die Statistik für Psychologen und Sozialwissenschaftler (S.43-59). Heidelberg: Springer.
- Schwarzer, R. & Leppin, A. (1989). Sozialer Rückhalt und soziale Unterstützung. Eine Meta-Analyse. Göttingen: Hogrefe-Verlag für Psychologie.

INFLUENCE OF SOCIAL SUPPORT ON CHRONIC PAIN

Adela Huskić¹, Snezana Samardžić²

¹IU International University of Applied Sciences, Juri-Gagarin-Ring 152 D, 99084 Erfurt, Germany, adela_huskic@hotmail.de

²University PIM, Faculty of Philosophy, despota Stefana Lazarevica bb, 78 000 Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

ABSTRACT

The prevalence of chronic pain in the general population is estimated at 10 to 30%. Pain can be described as an unpleasant sensory and emotional experience that is associated with, or described in terms of, actual or potential tissue damage. Today, there is a widespread consensus that pain should be recorded as a multidimensional construct that is influenced by social factors in addition to physical and psychological factors. The aim of this paper is to investigate the influence of social support on chronic pain. The sample consists of 40 respondents, 20 people with chronic pain and 20 people without a relevant diagnosis. The questionnaire on social support (F-SozU) by Fydrich, Sommer and Brähler from 2007 was chosen as the research method. In addition, a structured questionnaire for general data, social and medical history, which was constructed for the purposes of this research, was used. Social support was measured using four scales: "Emotional support", "Practical support", "Social integration" and "Satisfaction with social support". In addition, the number of assistants was also recorded. The results show a significant difference in perceived social support and satisfaction between people diagnosed with pain and "healthy" people. Furthermore, there are differences in the number of people who provided support. Patients with chronic pain reported fewer supportive individuals than controls without a pain-related diagnosis. Gender differences could not be clearly confirmed in this study. Nor could it be proven that the reference group had a positive effect on pain in tested persons with chronic pain during their stay in rehabilitation. The results of this study provide a reason for continued research and represent the basis for differentiated research on the impact of social support on the experience and occurrence of pain.

Keywords: Chronic pain, social support, influence.

ORIGINALAN NAUČNI RAD – ORIGINAL SCIENTIFIC PAPER

**SPECIFIČNOSTI SOCIJALNOG RAZVOJA KOD ASPERGEROVOG
SINDROMA: PRIKAZ SLUČAJA**

Darjana Sređić, Tanja Todorović

Univerzitet PIM, Filozofski fakultet, Despota Stefana Lazarevića bb, 78000 Banja Luka, Bosna i Hercegovina, sredic50@gmail.com, tanjatodorovic446@gmail.com

SAŽETAK

Aspergerov poremećaj spada u spektar autističnih poremećaja i smatra se visoko funkcionalnim autizmom. Glavna obilježja sindroma su motorna nespretnost, teškoće u socijalnoj komunikaciji, stereotipne radnje, hipersenzitivnost i specifična interesovanja. Cilj ovog istraživanja bio je da se prikazom slučaja dobije uvid u problematiku životnih okolnosti osoba sa dijagnozom Aspergerovog sindroma. U radu je prikazan slučaj šesnaestogodišnjeg dječaka J.K. iz Banja Luke kojem je dijagnoza Aspergerovog sindroma uspostavljena je sa devet godina (F.84 – Pervazivni razvojni poremećaj). Signifikantna su sva ponašanja specifična za Aspergerov sindrom, osim karakterističnih interesovanja koja nisu bila uočena. Socijalni razvoj je protekao uredno u periodima vrtića i osnovnog obrazovanja, postoje određeni problemi socijalnog prilagođavanja na nove životne okolnosti po završetku osnovne škole. Značaj ovog rada ogleda se u podizanju svijesti o problematici života osoba sa ovom dijagnozom.

Ključne riječi: Aspergerov sindrom, socijalni razvoj, specifičnosti, prikaz slučaja.

UVOD

Prema Dijagnostičkom i statističkom priručniku za duševne poremećaje, poremećaj iz autističnog spektra donedavno je posmatran kao skup neurorazvojnih pervazivnih poremećaja koji obuhvata: autistični poremećaj, Aspergerov poremećaj, Rettov poremećaj, pervazivni razvojni poremećaj koji nije drugačije specifičan i dezintegrativni poremećaj u djetinjstvu (Millon, & Davis, 1996). DSM-V je donio velike promjene koje se, osim u dijagnostičkim kriterijumima, očituju i u broju kategorija, pa se sada svi navedeni poremećaji iz DSM-IV smatraju jedinstvenom kategorijom – poremećajem iz autističnog spektra (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition [DSMV], American Psychiatric Association [APA], 2013). Jačina poremećaja može varirati, ali kod svih su prisutne teškoće u području socijalizacije, raspona ponašanja, interesa te komunikacije. Nijedna teorija ne objašnjava poremećaj u potpunosti, već samo neke njegove dijelove, a može biti prisutan u različitim kombinacijama. Zbog toga je teško ili gotovo nemoguće naći dva ista pojedinca sa autizmom.

U mozgovima djece sa poremećajima iz autističnog spektra uočene su strukturalne i funkcionalne razlike od mozgova djece tipičnog razvoja, koje rezultiraju time da oni ne razumiju socijalne situacije. Ne mogu pratiti višestruka uputstva, jer ona podrazumijevaju neverbalnu komunikaciju i procesuiranje govora koji većina djece ne upotrebljava i ne razumije. To su vrlo kritična područja kod osoba sa poremećajima iz autističnog spektra, te se zbog toga može reći da oni žive u dva svijeta: „svom svijetu” i “spoljašnjem svijetu” koji im je potpuno nerazumljiv. U testovima inteligencije u kojima se ispituje govor, djeca s poremećajima iz autističnog spektra postižu znatno lošije rezultate, dok daleko bolje rezultate postižu na neverbalnim testovima, kao što su zadaci pridruživanja po sličnosti, slaganja slagalica i slično (Nikolić i Begovac, 2000; prema Cepanec, Simleša i Stošić, 2015). Moguće ih je motivisati za saradnju te postižu prosječne i nadprosječne rezultate, a veliki broj djece s poremećajima iz autističnog spektra razvije posebne sposobnosti, odnosno talente, kao što je talenat za matematiku, muziku, slikanje itd. (Nikolić i Begovac, 2000; prema Cepanec i sar., 2015). Veoma je bitno napomenuti da se upornim i dugotrajnim učenjem i dosljednošću mogu postići dobri rezultati u osamostaljivanju, socijalizaciji i uključivanju djece u prirodnu životnu sredinu u čemu i vaspitači imaju jako veliku ulogu. Bečki

pedijatar Hans Asperger primijetio je kako neka djeca koja su dolazila u njegovu kliniku imaju slične karakterne osobine i ponašanje. Asperger nije pronašao objašnjenje za mali broj slične i neobične djece koju je otkrio u svom radu. Primijetio je:

- zaostatak u razvoju djetetove socijalne zrelosti i socijalnog razumijevanja,
- poteškoće pri ostvarivanju kontakata i traženju prijatelja, dosađivanje vršnjacima,
- ograničeno spontano komuniciranje, izabrani književni govor i težnju za stvaranjem novih riječi,
- zaostatak na verbalnom području komunikacije i neverbalnom području komunikacije te slab kontakt očima,
- nedostatak mimike za uspostavljanje kontakta s drugima, slabo razvijene izražajne geste i pokrete koji ništa ne izražavaju,
- pedantnu upotrebu jezika i neobičnu prozodiju govora s obzirom na ton, ritam i brzinu govora,
- nedostatak empatije s obzirom na starost djece i njihove intelektualne mogućnosti i druga oštećenja na području emotivnog doživljavanja,
- egocentrične preokupacije koje okupiraju djetetove misli i vrijeme,
- poteškoće s učenjem - u vezi s pažnjom i potrebom za više dodatne pomoći učitelja ili roditelja,
- omanjkanje maštovite igre u ranom djetinjstvu,
- hiper ili hiposenzitivnost,
- motoričku nespretnost, prije svega u grupnim sportovima,
- nedostatak smisla za humor (Asperger, 1943; prema Weiss, 2010).

Utvrđuje da je navedene osobine kod neke djece moguće otkriti već oko druge ili treće godine, kod ostalih oko sedme. godine (Gillberg, 1989; prema Weiss, 2010). Slične osobine je primijetio i kod nekih očeva i zaključio da bi se moglo raditi o genetskom oštećenju, a ne o okolinskom uticaju. Sindrom je konceptualizirao kao smetnju ličnosti iz spektra autizma, odnosno kao doživotni i stabilan tip ličnosti (Asperger, 1994; prema Weiss, 2010). Upozorio je da neka djeca mogu razviti specifične vrste nadarenosti i da mogu biti vrlo uspješna u svom radnom području.

Glavno kliničko obilježje osoba sa Aspergerovim sindromom su brojne poteškoće vezane uz socijalne interakcije, poteškoće u komunikaciji, uski i specifični interesi, iako se radi o populaciji prosječne ili iznadprosječne inteligencije i dobrih ekspresivnih jezičnih sposobnosti. Socijalno ponašanje i odstupanje od uobičajenog kod osoba sa Aspergerovim sindromom opisano je teškoćama u interakciji sa vršnjacima u obliku nezainteresiranosti za aktualne teme, nedovoljnim uvažavanjem socijalnih signala, socijalno i emocionalno neprimjerenim ponašanjem (Vragović, Škrinjar i Masnjak, 2014). Osim verbalnih, teškoće neverbalne komunikacije izražavaju se u ograničenoj upotrebi gestova, nespretnog govora tijela, ograničenog ili neodgovarajućeg izraza lica, te ukočenim pogledom. Kontakt očima je redukovan, te je često forsiran od strane okoline, što posljedično dovodi do sekundarnih psihičkih poremećaja, najčešće anksioznosti (Petrides, Hudry, Michalaria, Swami, & Sevdalis, 2011).

Milačić navodi moguće karakteristike djece s AS kao što su fascinacija riječima i brojevima, iako mnogo toga od naučenog ne razumiju, te snažna emotivna vezanost uz članove porodice (Milačić, 2006). Osobe s AS teško razlikuju ko je ko među prijateljima jer im se svi čine jednako važnim. Prema svima se ponašaju jednako prijateljski i pristupaju na neuobičajen način (grljenje, vrištanje, nerazumijevanje šta se smije nekome reći, a šta je previše intimno). Prvi znakovi da su pojedinci sa AS drugačiji od drugih često se primijete sa polaskom u školu, kad se od njih očekuje saradnja sa vršnjacima, što je za njih teško, iako su možda u porodici bili sposobni igrati se sa članovima porodice. Učitelji mogu za vrijeme školskog časa primijetiti nedostatak pažnje koja bi bila primjerena za određeni razvojni nivo, nerazumijevanje neverbalnih signala ili ekstremnu anksioznost kada se neke ustaljene rutine promijene (Wing, 2002). Očigledno se ne radi o intelektualnom poremećaju, već o manjku socijalnog razumijevanja stvari i ljudi oko sebe. Dijete

treba pomoć i učitelj mu je dužan pomoći (Attwood, 2007). Pojedinci sa AS ne razlikuju se od drugih ljudi u pogledu fizičkog izgleda, samo im je ponašanje drugačije i neobično.

Dijagnostikovanje Aspergerovog sindroma

Aspergerov sindrom se može dijagnostikovati u bilo kojoj dobi, ali većinom se dijagnostikuje kod djece. Roditelji su često prvi koji primijete da je njihovo dijete na neki način različito od druge djece. Oni mogu primijetiti da njihovo dijete pokazuje jak interes za neko određeno područje, nedostatak kontakta očima pri razgovoru i neobičan način socijalizacije. DSM-IV navodi sljedeće dijagnostičke kriterijume:

- Teško i trajno oštećenje socijalnih interakcija i razvoj ograničenih, repetitivnih modela ponašanja, interesa i aktivnosti,
- Smetnja mora uzrokovati klinički značajno oštećenje socijalnih, radnih ili drugih važnih područja funkcionisanja,
- Suprotno od Autističnog poremećaja, nema klinički značajnog kašnjenja razvoja jezika (npr. pojedinačne se riječi koriste u dobi od dvije godine, komunikacijske fraze do treće godine života),
- Nema klinički značajnog kašnjenja kognitivnog razvoja ili razvoja primjerenih vještina samopomoći, adaptivnog ponašanja (nevezanog sa socijalnim interakcijama) ili znatiželje prema događajima u okolini u djetinjstvu i
- Dijagnoza se ne daje ako su zadovoljeni kriterijumi za neki drugi pervazivni razvojni poremećaj ili shizofreniju (DSM IV, American Psychiatric Association [APA], 1996).

Novo, peto izdanje Dijagnostičkog i statističkog priručnika iz 2013. godine izbacilo je dijagnozu Aspergerovog sindroma, te ga je stavilo pod krovni termin „poremećaj autističnog spektra“. Prijašnja dijagnoza Aspergerovog sindroma sada spada pod visoko funkcionalni autizam. Sada se na oštećenja gleda kao na spektar, od blažih do težih. Takođe je uvedena definicija poremećaja društvene interakcije, za djecu kojima ne pristaje dijagnoza poremećaja na spektru autizma, ali koja su imala negativna iskustva sa verbalnom i neverbalnom komunikacijom prije treće godine života. Nakon što je Aspergerov sindrom izbačen iz petog izdanja DSM-a, reakcije su bile različite. Brojni su podržali ovu odluku, ali mnogi tvrde da im se ovim postupkom oduzeo identitet (APA, 2013).

OBILJEŽJA OSOBA S ASPERGEROVIM SINDROMOM

Društveno ponašanje

Iako osoba sa Aspergerovim sindromom nema posebna tjelesna obilježja, drugi ljudi primjećuju neobična društvena ponašanja i navike u komunikaciji. Ova ponašanja se mogu vidjeti još od djetinjstva. Djeca sa sindromom se često druže sa drugom djecom koja su mnogo mlađa ili starija od njih ili preferiraju društvo odraslih. Kad se igraju sa drugom djecom, često postavljaju pravila i očekuju da će se drugi njih držati. Mogu izbjegavati društvenu interakciju upravo zbog želje da budu u kontroli. Često ih druga djeca uopšte ne zanimaju ili im može smetati ako ih druga djeca prekidaju u aktivnostima. U ranijim godinama osnovne škole, djeca s Aspergerovim sindromom mogu pokazivati interes za drugu djecu, ali ne znaju kako im se približiti. Tada često počinju shvatati da su na neki način drugačiji od njih. Jedna od karakteristika osoba s Aspergerovim sindromom je izbjegavanje kontakta očima u razgovoru (Attwood, 2007). Djeca s Aspergerovim sindromom nekad mogu biti neosjetljivi na osjećaje drugih i na neverbalnu komunikaciju, poput govora tijela i društvenih pravila. Kada nauče društvena pravila, djeca sa sindromom često ih se drže previše rigidno.

Jezik i govor

Prema istraživanjima 50% djece s Aspergerovim sindromom kasni u razvoju jezika, ali do pete godine razviju fluentan govor (Eisenmajer et al., 1996; prema Attwood, 2010). Ova djeca često izgledaju neobično jer ne mogu voditi prirodan razgovor. Izgovor i gramatika razvijaju se kao i kod druge djece, a različitosti dolaze u područjima pragmatike, semantike i prozodije. Prema

dijagnostičkim kriterijumima DSM-IV, nema klinički značajnog zastoja u razvoju jezika (APA, 1996). Šimleša i Ljubešić navode kako djeca često mogu govoriti o sebi u drugom licu, jer su tako naučili da drugi govore o njima (Šimleša i Ljubešić, 2009). Poteškoće su takođe prisutne u području naracije, odnosno imaju velikih poteškoća s prepričavanjem, kako nekih prošlih događaja, tako i u prepričavanju priče, tv serije i slično. Jedna od specifičnosti govora osoba s Aspergerovim sindromom je davanje nepovezanih iskaza. Oni kažu neku informaciju ili asocijaciju koja nema veze s onim o čemu su dotad razgovarali. Nekad se čini kao da govore bez razmišljanja. Takođe, nemaju urođenu sklonost da prepoznaju kada trebaju početi, a kada završiti govor, što često dovodi do prekidanja sagovornika (Attwood, 2010). Imaju problema sa shvatanjem prenesenih značenja i metafora i u slijeđenju verbalnih instrukcija u poređenju sa djecom koja se tipično razvijaju (Saalasti et al., 2008). Često imaju problema u zvučnom procesuiranju i razumijevanju jezika koji mogu nastati u izazovnim situacijama slušanja, poput prisutnosti pozadinske buke ili gdje ima mnogo govornika (Saalasti et al., 2008). Kad govore o nekom predmetu koji ih zanima, mogu postati „entuzijastično brbljivi“ (Attwood, 2010).

Osjetljivosti

Rimland navodi kako 40% autistične djece i djece sa Aspergerovim sindromom ima neku abnormalnost čulne osjetljivosti. Podražaji koji se neurotipičnoj osobi čine kao neznatni, kod osoba sa Aspergerovim sindromom mogu biti izrazito jaki i nepodnošljivi. To se može odnositi na jedno ili više čula. Najčešće su preosjetljivosti na zvuk ili dodir, a mogu se pojaviti i preosjetljivosti na svjetlo, okus ili boju. Ali, osoba može biti i hiposenzitivna na temperaturu ili bol. Osobe sa sindromom mogu iskusiti senzornu preopterećenost. Osoba je napeta i nalazi se pod stresom u situacijama u kojima drugi uživaju. Preosjetljivost može biti rezultat promjena na jednoj ili više senzornih faza obrade, od perifernih receptora kože, spinalnih sinapsa, percepcije moždanog sistema, do kognitivnih ili emocionalnih procesa. Taktilna osjetljivost pojavljuje se kod 50% djece sa Aspergerovim sindromom. Može doći do osjetljivosti na vrstu dodira, pritisak ili određeni dio tijela. Neki dijelovi tijela su osjetljiviji od drugih, poput glave ili dlanova i većina djece preraste ovu osjetljivost. Rijetko se može pojaviti i vidna osjetljivost, te se u tom slučaju trebaju izbjegavati jako osvijetljena mjesta (Rimland, 1990; prema Attwood, 2010).

Posebni interesi

Kao jedan od dijagnostičkih kriterijuma za Aspergerov sindrom, DSM-IV navodi ograničene, repetitivne i stereotipne modele ponašanja, interesa i aktivnosti (DSM IV, 1996). Posebni interesi često uključuju sakupljanje raznih objekata kao na primjer naljepnice, leptire i privjeske za ključeve, ali i neke neobičnije predmete, poput olovaka određene boje, usisavača za prašinu ili četki za WC. Jedna od bitnih karakteristika posebnih interesa je da se oni odvijaju na osamljivi način, neovisno od ostalih ljudi. Frith navodi da se interes drugima može činiti pretjeranim, teško razumljivim i sterilnim (Frith, 1991; prema Winter-Messiers, 2007). Zanimljivo je da za razliku od djece s autizmom čiji su interesi ograničeni na predmete ili dijelove predmeta, kod djece s Aspergerovim sindromom interesi su uglavnom ograničeni na prikupljanje faktografskog znanja o područjima poput matematike, geografije, istorije ili nekog segmenta iz svakodnevnog života kao što je saobraćaj, određen tip vozila i slično (Šimleša i Ljubešić, 2009). Iako posebni interesi imaju nekih sličnosti sa kompulzijama, od njih se razlikuju u tome što osoba uživa u interesu i ne odupire mu se. Posebni interesi se pojavljuju da bi se unaprijedio razgovor, da upozore na inteligenciju, da bi pružili red i dosljednost, kao sredstvo za opuštanje ili kao prijatna aktivnost. Winter-Messiers (2007) provela je istraživanje sa 24 djece o njihovim posebnim interesima. Identifikovala je 22 posebna interesa, koje je grupisala u 8 tema: prevoz, muzika, životinje, sport, video igre, filmovi, obrada drveta i umjetnost. Njihovi posebni interesi pomogli su im da samoregulišu stres, tjeskobu i frustraciju, kao i da se smire. Istraživačica je zaključila kako posebni interese treba shvatiti ozbiljno, jer oni utiču na kvalitet života osobe s Aspergerovim sindromom, a mogu i voditi ka uspješnim karijerama u budućnosti.

Psihomotorika

Iako DSM-IV ne navodi motoričku nespretnost kao jedan od kriterijuma za dijagnozu Aspergerovog sindroma, ona se kod njega pojavljuje. Djeca sa sindromom često nauče hodati kasnije od djece koja se normalno razvijaju. Pokazuju nespretnost u igrama s loptom, kao i u drugim motoričkim vještinama, poput vezanja pertli. Imaju problema sa učenjem vožnje bicikla. Često hodaju na neobičan način. U adolescenciji mogu razviti tikove lica, poput grčenja mišića lica, brzo treptanje ili povremene grimase. Tokom hodanja ili trčanja djetetova koordinacija može biti nezrela, a odrasli s Aspergerovim sindromom ponekad mogu imati neobično idiosinkratski hod. Kod kretanja osoba s Aspergerovim sindromom, pokreti mogu biti nezgrapni. Neka djeca hodaju bez dodatnih pokreta rukama, pa hod može izgledati neprirodno. Koordinacija gornjih i donjih udova je slaba. Rukopis djece s Aspergerovim sindromom može biti nečitljiv i neuredan. Mogu imati problema i sa samim držanjem olovke i može doći do makrografija, tj. pisanja prevelikih slova. Djeca su svjesna da loše pišu te to žele popraviti što može dovesti do toga da troše mnogo vremena i truda da pišu uredno. Neka djeca pokušavaju tačno kopirati slova iz udžbenika. Neka djeca sa sindromom mogu biti fascinirana slovima i razviti poseban interes za kaligrafiju. Mogu se truditi da svako slovo bude savršeno, iako ovo nije prikladno za školski kontekst. Veoma je važno procijeniti koliko oštećene motoričke sposobnosti utiču na svakodnevni život djeteta, posebno u pogledu vještina samopomoći, samopoštovanja, uključivanja ili isključivanja od strane vršnjaka i potencijala da se dijete ismijava. Biti opisan kao nespretni ima značajne praktične i psihološke implikacije za dijete te učitelj ne smije dopustiti da druga djeca ismijavaju dijete s Aspergerovim sindromom (Attwood, 2007).

Kognitivne mogućnosti

Osobe s Aspergerovim sindromom imaju neobičan profil kognitivnih mogućnosti. Djeca u školi mogu pokazivati sposobnosti iznad njihovog očekivanog nivoa. S druge strane, brojna djeca sa sindromom mogu imati teškoće u nekim područjima. Učitelji mogu prepoznati da dijete ima poseban stil učenja. Sama dijagnoza sindroma ne daje dovoljno informacija o kognitivnim mogućnostima, ali za njihovo se određenje mogu koristiti testovi inteligencije i akademske uspješnosti. Oko 50% djece s Aspergerovim sindromom ima relativno napredne vještine verbalnog zaključivanja, a zbog toga se mogu opisati kao „verbalizatori“. Ako dijete sa Aspergerovim sindromom ima relativno napredne vještine vizuelnog zaključivanja, tada učenje može biti olakšano posmatranjem i analiziranjem slika. Prva koja je ustanovila specifičan profil intelektualnih sposobnosti u Aspergerovom sindromu bila je Elizabeth Wurst, saradnica Hansa Aspergera. Osobe sa sindromom dobre su u testovima koji zahtijevaju vještine poznavanja značenja riječi, činjenične podatke, aritmetiku i u testu slaganja kocki, koji uključuje razbijanje velikog dijela na manje dijelove. S druge strane, lošiji su u drugim testovima, poput razumijevanja, razvrstavanja riječi i nelogičnostima. Za rješavanje ovakvih testova potrebno je imati socijalno znanje. Osobe se mogu lako prisjećati informacija, ali biti lošije u rješavanju problema. Karakteristika mišljenja osobe s Aspergerovim sindromom je da je ono nefleksibilno. Ono se ne prilagođava uspjehu ili neuspjehu i rigidno je. Imaju slabiju sposobnost učenja na greškama i često se ponašaju na jedan način iako on ne donosi uspjeh.

Emocije

Tipična djeca, posebno nakon pete godine života, izuzetno su sposobna opažati i razumjeti socijalne znakove koji ukazuju na misli i osjećaje. Čini se da njihov um daje prednost socijalnim znakovima ispred ostalih informacija u njihovom okruženju, i oni imaju mentalnu teoriju o tome šta znače socijalni znakovi i kako na njih odgovoriti (Attwood, 2007). Već i dojenčad mogu prepoznati emocije lica i različite vokalizacije. Istraživanja prepoznavanja emocija većinom se fokusiraju na 6 glavnih emocija: sreća, tuga, strah, ljutnja, iznenađenje i gađenje (Golan, & Baron-Cohen, 2006). Neka istraživanja su pokazala kako osobe s Aspergerovim sindromom nemaju poteškoća u razumijevanju ovih osnovnih emocija kad su im pokazane preko slika, a da se teškoće pojavljuju samo kod kompleksnih emocija. Takođe, osobe sa sindromom obrađuju lica na različit način od neurotipičnih osoba. Frank i saradnici navode kako se prepoznavanje emocija treba

razdvojiti u dvije faze - detekcija emocija i njihova kategorizacija. Detekcija emocija odnosi se na sposobnost razlikovanja neutralnih i emocionalnih izraza lica, a kategorizacija se odnosi na razlikovanje emocija. Ovi se procesi mogu događati nezavisno jedan od drugog. Osobe sa Aspergerovim sindromom imaju teškoće u oba procesa (Frank, Schulze, Hellweg, Koehne, & Roepke, 2018). Golan i Baron-Cohen (2006) koristili su softver Mind Reading kako bi osobama sa Aspergerovim sindromom pomogli razlikovati emocije. Korištenje kompjuterskog softvera za pojedince s Aspergerovim sindromom ima nekoliko prednosti: prvo, pojedinci sa Aspergerovim sindromom favorizuju kompjutersko okruženje jer je predvidljivo, dosljedno, i slobodno od društvenih zahtjeva, koje oni mogu smatrati stresnim. Drugo, korisnici mogu raditi svojim tempom i nivoom razumijevanja. Treće, lekcije se mogu ponavljati uvijek iznova, dok se ne postigne određeni nivo razumijevanja. Četvrto, interes i motivacija mogu se održati različitim i pojedinačno odabranim računalnim nagradama (Golan, & Baron-Cohen, 2006). Nakon 10-15 sedmica korištenja softvera, rezultati razumijevanja emocija su se poboljšali. Subjekti su uspjeli bolje prepoznati kompleksne emocije iz slika lica, kao i iz glasa.

METODOLOGIJA

Cilj i predmet istraživanja

Predmet ovog istraživanja odnosi se na objašnjenje komplikovanih odlika Aspergerovog sindroma. Cilj je da se prikazom slučaja dobije uvid u problematiku životnih okolnosti osoba sa ovom dijagnozom.

Hipoteze

Na osnovu pregleda dostupne literature i rezultata postojećih istraživanja, postavljena je hipoteza:

Socijalne specifičnosti osoba sa dijagnozom Aspergerovog sindroma direktno su povezane sa odstupanjima u verbalnoj i neverbalnoj komunikaciji, postojanjem repetativnog ponašanja, problemima u održavanju pažnje, motorne nespretnosti i uskog kruga interesovanja.

REZULTATI I DISKUSIJA

Prikaz slučaja

Dječak J.K. rođen 2006. godine u Banja Luci. Prvi je po redu rođenja od dvoje djece. Rođen carskim rezom, sa ocjenom Apgar skora 9/10. Odstupanja po rođenju nije bilo. Sa 13 mjeseci je prohodao, prvu riječ je izgovorio između šestog i osmog mjeseca. Prvo odstupanje u socijalnom razvoju majka je primjetila nakon primljene MMR vakcine sa dvije godine, nakon tri mjeseca od toga su primjećena prva odstupanja u vidu degradacije postojećih sposobnosti. Dijagnoza Aspergerovog sindroma uspostavljena je sa devet godina (F.84 – Pervazivni razvojni poremećaj) (DSM V, 2013). Majka ističe da je dječak imao fiksiran jezik do pete godine, što je značajno uticalo na verbalne sposobnosti. Pravilan izgovor je naučio nakon intervencije na jeziku, te je sa pet godina pravilo počeo da govori. Od poteškoća vezanih za trenutno verbalno izražavanje, majka navodi kombinovanje dva jezika (srpski i engleski). Prisutna su repetativna ponašanja u vidu pomjeranja i slaganja različitih objekata. Tenacitet pažnje je oslabljen, te postoji potreba da se dječak stalno usmjerava i pronalaze kreativni načini za okupiranje pažnje. Kada je riječ o uskom krugu interesovanja, kod dječaka ne postoje specifičnosti. Postoje istaknutne potrebe za vizuelnom stimulacijom radi uspješnog usvajanja sadržaja. Problemi neverbalne komunikacije se ogledaju u nemogućnosti prepoznavanja emocija drugih ljudi. Motorno je izuzetno spretn. Prisutan takmičarski duh. Od oslabljenih sposobnosti primjećen je problem fine motorike (pisanje i crtanje), gdje nakon određenog perioda dolazi do pojave znakova uznemirenosti. Dječak je pohađao vrtić od treće godine. Taj period je odlikovala dobra socijalizacija, interakcija sa vršnjacima je bila prisutna, s tim da je postojala potreba individualnog pristupa u cilju zadržavanja pažnje. Postojali su problemi u vezi sa zadirkivanjem od strane vršnjaka, dok su vaspitačice isticale upadljivu potrebu za pažnjom. Pohađa redovnu osnovnu školu po prilagođenom nastavnom programu, ocjenjuje se kao i druga djeca. Trenutno pohađa deveti razred. Poteškoće u školi su u vidu manjka razumijevanja i motivacije nastavnika za približavanje sadržaja gradiva dječakovim

moogućnostima. Planovi za budućnost se odnose na upis adekvatne srednje škole, međutim tu postoje mnogobrojni problemi sa zakonskim okvirima koji nalažu mogućnost upisa samo u trogodišnju srednju školu. Postoji i određena neizvjesnost kada je riječ o pronalasku asistenta. Kako majka navodi, dječak je do sada radio sa sedam različitih asistenata u nastavi, dok su samo dva od njih bila dovoljno posvećena. Slobodno vrijeme provodi u društvu majke i sestre, odlazi u šetnje, provodi vrijeme na internetu i provodi vrijeme kao i ostali adolescenti. Jedino što mu nedostaje jeste adekvatno društvo vršnjaka. Dječak nikada nije koristio medikamentoznu terapiju, jer za tim nije bilo potrebe. Pohađao je defektološke i logopedске tretmane dok je postojala potreba za istim. Trenutno ne odlazi ni na jedan tretman. Dječakovo svakodnevno funkcionisanje odlikuje samostalnost, te on može da pripremi jednostavne obroke, dok je relativno samostalan kada je riječ o aktivnostima van kuće. Kao najveću poteškoću sa kojom se trenutno suočavaju, majka navodi konstantnu problematiku u školovanju kao i upis u srednju školu ali i život nakon toga.

Proces socijalizacije je bitan u cjelokupnom razvoju djece sa teškoćama u razvoju. Djeca na različite načine razvijaju svoje socijalne vještine i sposobnosti. Osnove socijalizacije djeca stižu u porodici, a na tim temeljima gradi se dalja socijalizacija u interakciji s vršnjacima i vaspitno-obrazovnim ustanovama. Pomoć djeci sa Aspergerovim sindromom u procesu formalne edukacije odnosi se na upućivanje u pravila i strukturu zahtjeva i okolnosti, kao i usmjeravanja u proces učenja i jasnoću načina ispitivanja (Aleksić-Hil, Garibović, Pejović-Milovančević i Popović-Deušić, 2009). Česte pojave na ovom uzrastu su ruganje i ponižavanje od strane vršnjaka, što je navedeno i u ovom prikazu slučaja. Portway i Johnson (2003) intervjuisali su osobe s Aspergerovim sindromom i njihove roditelje kako bi pratili razvoj sindroma kroz život. Navode kako su upravo školske godine bile jako problematične i stresne, zbog sve većih društvenih očekivanja. Djeca sa Aspergerovim sindromom školuju se u redovnim školama, zbog prosječnih i visokih intelektualnih sposobnosti, ali nažalost po mnogo čemu pripadaju grupi djece sa pervazivnim razvojnim poremećajima, jer je njihov deficit kompleksan i sveobuhvatan (Aleksić-Hil i sar., 2009). Njihovi kapaciteti mogu biti veoma dobri u određenim sferama (kod J.K. motorna spretnost, prisutnost takmičarskog duha, izrazita samostalnost, izražene verbalne sposobnosti), dok su u drugim veoma loši (kod J.K. nespretnost u finim motornim aktivnostima, razumijevanju pravila grupe ili socijalnog ponašanja, oslabljen tenacitet pažnje) što ih svrstava u kategoriju “djece sa problemima socijalizacije”. Ova saznanja mogu pomoći obučenom stručnjaku (nastavniku u školi) da svoj pristup ispitivanju i predstavljanju školskog gradiva prilagodi pojmovnom sistemu i mogućnostima reprodukcije djece sa ovom dijagnozom. Međutim situacija u praksi je drugačija, kao što je navedeno u ovom prikazu slučaja, ne postoji dovoljna motivacija nastavnika za približavanje sadržaja gradiva. Upravo zbog specifičnosti socijalnog razvoja osoba sa Aspergerovim sindromom važna je dobra interakcija nastavnika, roditelja i asistenata u nastavi. Uz to, neophodna je i obuka vršnjaka o toleranciji prema različitosti, koja bi ovoj djeci omogućila adekvatnije uključivanje u vaspitni proces i vršnjačku grupu. Dalje, Morling i saradnici (Morling, O’Connell, & Ferdebar, 2018) navode kako ova djeca imaju poteškoće kod razumijevanja neverbalne komunikacije drugih ljudi, ali i njihovog tona glasa i nepisanih društvenih pravila, što je izraženo i kod J.K.

Kao jedan od dijagnostičkih kriterijuma za Aspergerov sindrom, DSM-IV navodi „Ograničeni, repetitivni i stereotipni modeli ponašanja, interesa i aktivnosti koji se ispoljavaju kao najmanje jedno od sljedećeg: preokupacija jednim ili s više stereotipnih i ograničenih modela interesa koja je abnormalna ili intenzitetom ili usmjerenošću“ (APA, 1996). Posebni interesi su nešto što ispunjava život osobe s Aspergerovim sindromom. Attwood (2010) navodi kako posebni interesi često uključuju sakupljanje raznih objekata. Kod ovog dječaka, osim prisustva repetitivnih i stereotipnih modela ponašanja, posebni interesi nisu prisutni, što govori u prilog individualnosti svakog djeteta sa poremećajem iz spektra autizma, a upravo to predstavlja i glavni nedostatak ovog rada. Nije moguće donositi generalizovane zaključke na osnovu prikaza jednog slučaja.

ZAKLJUČCI

Ovim radom su se nastojale prikazati osnovne poteškoće Aspergerovog sindroma koje perzistiraju tokom cijelog života. Prvobitno su to poteškoće u domenu socijalnog razvoja, što je potvrđeno i u prikazanom slučaju. U periodu djetinjstva i adolescencije obrazovanje predstavlja glavni izazov, dok u odrasloj dobi postoji problem interakcije sa drugim ljudima. Ipak, sa druge strane, djeca sa Aspergerovim sindromom imaju znatno bolju prognozu i manje poteškoća od djece sa drugim poremećajima iz spektra autizma. Olakšavajuća okolnost ovom dječaku jeste izrazita samostalnost u svakodnevnim aktivnostima, postojanje izuzetnog verbalnog izražavanja, zainteresovanost za okolinu, kao i prilično razumijevanje sadržaja gradiva. Međutim, nemogućnost potrebne interakcije sa vršnjacima i nedefinisani zakonski okviri, kada je riječ o obrazovanju, značajno narušavaju kvalitet života ove porodice. Samim tim, bitno je istaći važnost osnaživanja roditelja djece sa ovom dijagnozom, podizanjem njihovog emocionalnog zadovoljstva, informisanosti i kompetentnosti, boljeg sagledavanja mogućnosti njihovog djeteta može se uticati na uspješnije i srećnije odrastanje i školovanje djece i time ih osposobiti za samostalnije snalaženje u svakodnevnom životu i radu u zajednici. Uz sve to roditelji se osposobljavaju za prihvatanje vlastite odgovornosti za probleme, njihovo bolje razumijevanje, usvajanje novih postupaka i načina djelovanja te stvaranje i održavanje efikasnijih odnosa s drugima.

Učenje socijalnih vještina i korištenja u pravilnom kontekstu je za osobe sa Aspergerovim sindromom komplikovan i težak proces. Potrebno je detaljno poznavati način razmišljanja osoba sa ovom dijagnozom, moguće poteškoće, nedostatke, ali i jaka područja. U skladu sa time potrebno je svakome posebno prilagoditi metode i načine rada jer je to vjerojatno jedini način da se suoče sa izazovima života. Uzimajući u obzir analizu i interpretaciju prethodnih istraživanja kao i problematiku životnih okolnosti osoba sa ovom dijagnozom, može se zaključiti da još uvijek nije pronađen adekvatan pristup ovoj populaciji.

LITERATURA

- Aleksić-Hil, O., Garibović, E., Pejović-Milovančević M. i Popović-Deušić, S. (2009). Aspergerov sindrom, dijagnostičke dileme – uporedni prikaz dva slučaja. *Psihijatrijski dani*, 41, 29 – 140.
- American Psychiatric Association. (1996). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (4th ed.). Washington, DC: Author.
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed.). Washington, DC: Author.
- Attwood, T. (2007). *The Complete Guide to Asperger's Syndrome*. London and Philadelphia: Jessica Kingsley Publishers.
- Attwood, T. (2010). *Aspergerov sindrom: vodič za roditelje i stručnjake*. Jastrebarsko: Naklada Slap.
- Cepanec, M., Šimleša, S. i Stošić, J. (2015). Rana dijagnostika poremećaja iz autističnog spektra-Teorija, istraživanja i praksa. *Klinička psihologija*, 8(2), 203-224.
- Frank, R., Schulze, L., Hellweg, R., Koehne, S., & Roepke, S. (2018). Impaired detection and differentiation of briefly presented facial emotions in adults with highfunctioning autism and asperger syndrome. *Behaviour Research and Therapy*, 104, 7– 13.
- Golan, O., & Baron-Cohen, S. (2006). Systemizing empathy: Teaching adults with Asperger syndrome or high-functioning autism to recognize complex emotions using interactive multimedia. *Development and Psychopathology*, 18(2), 591-617.
- Morling, E., O'Connell C., & Ferdebar M. (2018). *Autizam : podrška djeci i učenicima s poremećajem iz spektra autizma*. Zagreb: Educa.
- Milačić, I. (2006). *Aspergerjev sindrom ali visokofunkcionalni avtizem*. Ljubljana: Center društvo za avtizem.
- Millon, T., & Davis, R. O. (1996). *Disorders of personality: DSM-IV and beyond*. John Wiley & Sons.
- Petrides, K. V., Hudry, K., Michalaria, G., Swami, V., & Sevdalis, N. (2011). A comparison of the trait emotional intelligence profiles of individuals with and without Asperger syndrome. *Autism*, 15(6), 671-682.

- Portway, S., & Johnson, B. (2003). Asperger Syndrome and the Children who "Don't Quite Fit." *Early Child Development and Care*, 173(4), 435–443.
- Saastamäki, S., Lepistö, T., Toppila, E., Kujala, T., Laakso, M., Nieminen-von Wendt, T., von Wendt, L., & Jansson-Verkasalo, E. (2008). Language abilities of children with Asperger syndrome. *Journal of autism and developmental disorders*, 38(8), 1574–1580.
- Šimleša, S. i Ljubešić, M. (2009). Aspergerov sindrom u dječjoj dobi. *Suvremena psihologija*, 12(2), 373–389.
- Vragović, R., Škrinjar, J. i Masnjak, R. (2014). Poticajno životno okruženje i podrška za odrasle osobe s poremećajem iz autističnog spektra. *Socijalna psihijatrija*, 42(4), 0–229.
- Weiss, S. (2010). Posebnosti socijalnog razvoja dječaka s Aspergerovim sindromom – studija slučaja. *Napredak*, 151(3–4), 482–498.
- Winter-Messiers, M. A. (2007). From Tarantulas to Toilet Brushes: Understanding the Special Interest Areas of Children and Youth With Asperger Syndrome. *Remedial and Special Education*, 28(3), 140–152.
- Wing, L. (2002). *The autistic spectrum*. NUE.London:Constable and Robinson Ltd.

PRIOLOG 1

Upitnik o posebnostima u socijalnom razvoju Aspergerovog sindroma

Molimo Vas da iskreno odgovorite na sljedeća pitanja o posebnostima socijalnog razvoja Vašeg djeteta. Potrebno je da na svako pitanje date Vaš odgovor ili procjenu, Vaši odgovori su anonimni. Popunjavanjem ovog upitnika dajete svoju saglasnost da se odgovori koriste u načno-istraživačke svrhe. Vaša iskustva i mišljenja su nam od izuzetnog značaja! Hvala!

ma psihologije Darjana Sredić

ma psihologije Tanja Todorović

UPITNIK

Posebnosti u socijalnom razvoju

Pitanja o ranom razvoju. Na sljedeća pitanja možete da odgovorite vašom procjenom ili, ukoliko se sjećate, preciznim odgovorom. Molimo Vas da odgovorite na sva pitanja. Pitanja se odnose na rani razvoj Vašeg djeteta.

Koja je godina rođenja Vašeg djeteta? (upisati):

Koju ocjenu je Vaše dijete dobilo po rođenju - *Apgar skor*?

Da li je Vaše dijete rođeno prirodnim putem?

Red rođenja Vašeg djeteta (upisati):

Sa koliko mjeseci je Vaše dijete izgovorilo prvu riječ?

Sa koliko mjeseci je Vaše dijete prohodalo?

Kada ste prvi put primjetili odstupanja u socijalnom ponašanju u odnosu na djetetove vršnjake?

Pitanja o socijalnom razvoju. Na sljedeća pitanja možete da odgovorite kratkim opisom. Pitanja se odnose na posebne načine na koje Vaše dijete funkcionira u socijalnom okruženju.

Da li Vaše dijete ima uspostavljenu dijagnozu? Ukoliko ima, navedite tačnu dijagnozu i sa koliko godina je uspostavljena?

Da li je Vaše dijete ikad testirano nekim od testova za mjerenje inteligencije, ukoliko jeste, navedite IQ skor?

Da li Vaše dijete ima neke od sljedećih teškoća (upisati *da* ili *ne*):

verbalno izražavanje

repetativno ponašanje

održavanje pažnje

uzak krug interesovanja

problemi neverbalne komunikacije

motorna nespretnost

Koje od navedenih poteškoća su najviše izražene?

Navedite koje su to istaknute sposobnosti Vašeg djeteta.

Navedite koje su to oslabljene sposobnosti Vašeg djeteta.
Da li je Vaše dijete pohađalo vrtić?
Koja su najupečatljivija odstupanja u djetetovom ponašanju bila u vrtićkoj grupi?
Da li je Vaše dijete pohađalo redovnu osnovnu školu?
Koja su to najupečatljivija odstupanja u djetetovom ponašanju bila u osnovnoj školi?
Da li je Vaše dijete pohađalo redovnu srednju školu, ako jeste, navedite naziv te škole?
Koja su to najupečatljivija odstupanja u djetetovom ponašanju bila u srednjoj školi?
Da li je Vaše dijete imalo personalnog asistenta u toku svog školovanja?
Možete li opisati kako je izgledao odnos Vašeg djeteta i asistenta?
Šta je Vašem djetetu predstavljalo najveći izazov u toku školovanja?
Kako Vaše dijete provodi slobodno vrijeme?
Da li postoje neka neželjena ponašanja koja ometaju Vama i Vašem djetetu svakodnevno funkcionisanje?
Na koje tretmane sad ide Vaše dijete?
Po Vašem mišljenju koji tretman ima (ili je imao) najviše pozitivnog efekta na Vaše dijete?
Da li Vaše dijete koristi (ili je koristio) određenu medikamentoznu terapiju?
Ako je odgovor na prethodno pitanje potvrđan, kako reaguje (ili je reagovao) na istu?
U kojoj mjeri je Vaše dijete samostalno?
Da li možete opisati kako izgleda organizacija života Vas i Vašeg djeteta?
Sa kojim poteškoćama se trenutno suočavate?
Navedite dalje planove za život Vašeg djeteta.

SPECIFICS OF SOCIAL DEVELOPMENT IN ASPERGER'S SYNDROME: A CASE REPORT

Darjana Sredić, Tanja Todorović

University PIM, Faculty of Philosophy, 78000 Banja Luka, Bosnia and Herzegovina,
sredic50@gmail.com, tanjatodorovic446@gmail.com

ABSTRACT

Asperger's disorder belongs to the spectrum of autistic disorders and is considered highly functional autism. The main features of the syndrome are motor awkwardness, difficulties in social communication, stereotypical actions, hypersensitivity and specific interests. The aim of this research was to gain insight into the life circumstances of people diagnosed with Asperger's syndrome. The paper presents the case of a sixteen-year-old boy J.K. from Banja Luka who was diagnosed with Asperger's syndrome at the age of nine (F.84 - Pervasive developmental disorder). All behaviors specific to Asperger syndrome are significant, except for characteristic interests that were not observed. Social development went smoothly in the periods of kindergarten and primary education, there are certain problems of social adjustment to new life circumstances after finishing primary school. The significance of this paper is reflected in raising awareness of the problems of life of people with this diagnosis.

Keywords: Asperger syndrome, social development, specifics, case report.

PRIMJENA TEHNIKA KOGNITIVNO-BIHEJVIORALNE TERAPIJE U TRETIRANJU SPECIFIČNE FOBIE OD KRVI I INJEKCIJA

Tanja Todorović

Univerzitet PIM, Filozofski fakultet, despota Stefana Lazarevića bb, 78000 Banja Luka, Bosna i
Hercegovina, tanjatodorovic446@gmail.com

SAŽETAK

Specifična fobija je uporan i nerealan strah od određenih predmeta, situacija ili aktivnosti. U ovom radu prikazana je grupna psihoterapija u specifičnih fobija, uz korištenje nekih tehnika kognitivno-bihejvioralne terapije (KBT). U tretmanu specifičnih fobija, kognitivno-bihejvioralna terapija je metoda izbora. Uzorak u ovom istraživanju obuhvata tri osobe muškog roda, u dobi od 20 do 23 godine. U radu je opisan plan i tok tretmana sa odgovarajućim tehnikama, sa naglaskom na sistematsku desenzitizaciju, a sve to u cilju ublažavanja fobičnih podražaja. Procjena efekta sprovedenog kognitivno-bihejvioralnog tretmana rađena je na osnovu kliničke evaluacije, kao i standardnim upitnicima za psihološku procjenu. Svi pokazatelji ukazuju na napredak i poboljšanje na emocionalnom, fiziološkom i ponašajnom nivou grupe. S obzirom na činjenicu da su svi članovi grupe prilično uspješno mogli da primjene svoje terapijsko iskustvo u realnoj situaciji, može se zaključiti da je KBT tretman pokazao očekivanu efikasnost.

Ključne riječi: kognitivno-bihejvioralna psihoterapija (KBT), grupna terapija, specifične fobije.

UVOD

Fobije od krvi i injekcija jedne su od nekoliko grupa specifičnih fobija navedenih u priručniku DSM-5 (American Psychiatric Association [APA], 2013). Za razliku od ostalih specifičnih fobija, ove fobije imaju svoju posebnost. Kod osoba sa specifičnim fobijama, tokom izlaganja objektu straha (situaciji, nevremenu, životinji itd.) dolazi do aktivacije središnjeg nervnog sistema i simpatikusa kao odgovor prema načelu „napad – bijeg“ (Kozarić-Kovačić i Frančišković, 2014). Samo u slučaju fobija od krvi i injekcija 80% osoba u tretmanu pokazuje inicijalnu aktivaciju simpatikusa nakon koje slijedi izuzetno brza aktivacija parasimpatikusa (Thyer, Himle, & Curtis, 1985). Smanjenje srčane frekvencije i sniženje srčanog pritiska mogu dovesti do nesvjestice (Jokić-Begić, 2010). Osim razlika u subjektivnom distresu, fobije od krvi i injekcija imaju specifičnu, dvofaznu fiziološku reakciju. Kod većine specifičnih fobija, tipična fiziološka reakcija pri izloženosti fobičnom stimulusu jeste povećana srčana aktivnost (tahikardija). Međutim, kod fobije od krvi i injekcije tahikardija predstavlja samo inicijalno fazu koju vrlo brzo smjenjuje bradikardija i pad pritiska. Posljedica ove druge faze dovodi do vrtoglavice, mučnine, doživljaja da će se osoba onesvijestiti pa i do samog onesvješćivanja (Mihić, 2019). Kada ljudi pri prvoj medicinskoj intervenciji dožive ovakvu reakciju, svaki sledeći put se boje i imaju, ne samo strah od intervencije, već i „strah od straha“ i padanja u nesvijest, što strah samo pojačava (Thyer et al., 1985). Ovo predstavlja drugi važan mehanizam preko koga dolazi do ovih reakcija kod medicinskih intervencija jer ljudi se često gade mirisa bolnice, pomisli na bolest, gnoj, ranu, a to se povezuje, asocira pomoću osjeta, čulima ili na osnovu mentalnih predstava. Kod nekog je to čulo mirisa, kod nekog je to ono što se vidi, kod nekog zvuk, kod nekog su to mentalne predstave koje mogu biti realne ili nerealne, ali najčešće je sve pogrešno spojeno i jako preuveličano tako da na kraju dovede do takve reakcije koja se ispoljava osećanjem gađenja ili užasa (Stangier, Clark, & Ehlers, 2009).

METODOLOŠKI OKVIR ISTRAŽIVANJA

Predmet istraživanja i uzorak istraživanja

Naučni problem koji se želio prikazati ovom grupnom studijom slučaja jeste da su klijenti podvrgnuti tretmanu kognitivno-bihevioralnih tehnika postigli klinički značajno poboljšanje u smislu ublažavanja fobičnih podražaja u toku i nakon ovog tretmana, odnosno da se KBT tehnikama postižu pozitivni efekti u tretiranju klijenata sa problemom fobija. Sadržaj ovog istraživanja je veoma značajan u sferi kliničke i praktične psihoterapeutske prakse.

U grupni tretman su bile uključene tri osobe muškog pola, u dobi od 20 do 23 godine. Sva tri klijenta su pristali da budu dobrovoljni učesnici u ovom istraživanju, s tim da im je objašnjeno da je njihova privatnost zaštićena, te da će se podaci o njima i njihovim poteškoćama i načinima prevazilaženja istih isključivo koristiti u naučno-istraživačke svrhe. Istraživanje odnosno primjena KBT modela u tretiranju specifičnih fobija sprovedena je u vremenskom periodu od maja do septembra 2020. godine. S tim da je napravljena pauza mjesec dana od druge polovine juna, zbog godišnjih odmora.

U nastavku slijedi kratki opis i prikaz slučajeva/klijenata, dobijen na osnovu inicijalnog intervjua sa njima:

Prikaz slučaja 1:

Klijent N. R. ima 20 godina. U porodičnoj anamnezi prisutna fobija od krvi i injekcija. Strah prisutan od 15. godine. Prateći simptomi bili su: sužavanje vidnog polja, mučnina, osjećaj toplote, hladan znoj, bljedilo kože i slično. Drugim riječima, kod klijenta je došlo do vazovagalne sinkope, koja je najčešći uzrok nesanicе, a javlja se kada tijelo pretjerano reaguje na određene okidače, kao što su ekstremni emocionalni stres, dugotrajno stajanje, izloženost toploti, prizor krvi ili, kao što je u ovom slučaju, vađenje krvi

Prikaz slučaja 2:

Klijent M. S. ima 22. godine. Od rođenja je bio mnogo po bolnicama, zbog svog zdravstvenog stanja. Hiperprotektivno dijete od strane porodice. Strah od krvi prisutan od 12. godine, nakon operacije krajnika, gdje je došlo do komplikacije te je klijent dosta iskrvario. Od tada nastoji izbjegavati bilo kakve medicinske intervencije. Vađenje krvi ne predstavlja toliki problem, kao i sam prizor krvi. Simptomi tipični kao i kod prethodnog slučaja, dok su nesvjestice prisutne samo prilikom prizora krvi, ali ne i vađenja iste. Tu je karakteristična mučnina.

Prikaz slučaja 3:

Klijent A. J. ima 23 godine. Hiperprotektivno dijete od strane porodice i sestara, kao jedino muško dijete u porodici. U porodičnoj anamnezi prisutna fobija. Prvi simptomi i fobija se pojavljuju sa 9 godina, kada se klijentova majka borila sa tumorom. U sadašnjim uslovima, to klijenta dovodi do problema sa zdravljem, jer već duži period odgađa operaciju krajnika, što dovodi do raznih posljedica. Od simptoma prisutne nesvjestice, ali i svi prateći simptomi fobije, navedeni i u prethodna dva slučaja.

Metode prikupljanja podataka u istraživanju i korišteni instrumenti

U ovom kvalitativnom istraživanju korišten je polustrukturisani intervju kao metoda koja omogućava prikupljanje velikog broja informacija o životu svakog učesnika i istoriji njegovih problema, zatim mini mental status kao kratka procjena mentalnog stanja osoba stariji od 18 godina i terapijski dnevnik odnosno zadaća, čiji je osnovni cilj i svrha obavezati klijenta na aktivnosti između tretmana kako bi terapeut lakše pratio napredak klijenata. Za kliničku procjenu fobija, u ovom radu, korišten je Barnsov inventar anksioznosti (BAI), Bekov inventar depresivnosti (BDI) i Symptom Check List (SCL - 90).

Postupak istraživanja

Ciljevi i struktura grupnog tretmana

U dogovoru sa grupom, terapijski cilj jeste smanjivanje straha, učestalost nesvjestica i postepeno prevazilaženje fobije. Nakon što je odlučeno da se terapija produži, pored primarnog problema bavili smo se i sekundarnim. Sa grupom je održano ukupno 20 seansi, ne računajući prvi susret na kojem je obavljen inicijalni intervju, radi uzimanja anamneze, te napravljen plan rada i dogovorena dinamika viđanja u trajanju od 60 minuta, jednom sedmično. Nakon prvih 8 seansi napravljena je pauza u periodu od mjesec dana, a potom su uslijedile i ostale seanse. U toku cjelokupnog tretmana klijenti su redovno dolazili na seanse. Grupa je iznosila probleme i svakodnevne situacije sa kojima su se susretali, a koje bi „budile“ fobiju i onemogućavale adekvatno funkcionisanje. Na samom početku, polustrukturisanim intervjuom dobijen je uvid u osnovne podatke o klijentima i na osnovu toga je pravljen plan tretmana i birane su odgovarajuće terapijske tehnike koje su bile individualne za svakog klijenta. Tehnike su se smjenjivale iz seanse u seansu, u zavisnosti od problema i trenutnog psihičkog stanja klijenata. Zajedno sa grupom napravljena su pravila koja svi moraju poštovati u grupi i koncizno je definisan problem i cilj na kojem žele raditi. Prvi korak tretmana podrazumijeva upoznavanje sa klijentima i njihovim problemima. U toku prvih seansi dobijene su početne informacije. U kasnijim susretima, ovaj korak se odnosio na izradu domaće zadaće i praćenje napretka. Drugi korak je obuhvatao jasnu formulaciju problema na kojem će se raditi. Potom, bilo je neophodno sprovesti psihoedukaciju. Treći korak je uključivao primjenu terapijskih tehnika, koje su prethodno navedene. Četvrti korak bio je primjena terapijskih tehnika u praksi i realnom životu. Ovakav korak je služio za ohrabljivanje klijenata i jačanje njihovog samopouzdanja. Sva tri učesnika su prilično sarađivali i aktivno učestvovali u seansama.

Hipoteza istraživanja

Uzimajući u obzir da je osnovni cilj ovako koncipiranog istraživanja prikupljanje novih spoznaja, opisivanje i tumačenje iskustava istraživanja, te sticanje znanja i razumijevanja odnosa, u okviru ovog poglavlja postavljaju se samo okvirna očekivanja. U ovom istraživanju osnovna hipoteza glasi: „Očekujemo da će primjena kognitivno-bihevioralnih tehnika (KBT), u tretiranju specifične fobije od krvi i injekcija, u grupnom tretmanu dovesti klijente do određenog poboljšanja u psihološkom funkcionisanju i podnošljivijem prevazilaženju iste.“

Terapijske tehnike

Plan tretmana je određen na osnovu analize sva tri slučaja i sadrži sledeće metode i tehnike:

- Psihoedukacija (U prvoj seansi provedena je psihoedukacija o prirodi fobija i anksioznosti te je posebno opisana posebnost fobije prema krvi i injekcijama, te mehanizam nesvjestice prilikom izlaganja krvi ili injekcijama);
- Tehnika abdominalnog disanja;
- Tehnika mišićne kontrakcije;
- Sistematska desenzitizacija;
- ABC model;
- Cik-cak tehnika;
- Đavolji advokat;
- REI.

ANALIZA I INTERPRETACIJA REZULTATA

Tok tretmana specifičnih fobija

Na prvoj seansi bilo je bitno uspostaviti dobru komunikaciju i interakciju sa članovima grupe. Povezanost grupe je izuzetno važna, stoga su i birani klijenti koji pored istog/sličnog psihološkog problema imaju i približno jednak broj godina, ali su i istog pola. Ono što se moglo primjetiti na samom početku jeste sadržajno siromašno predstavljanje članova grupe, ali to se moglo i očekivati. Saznajem da sva tri člana grupe nisu bila nikada na psihoterapiji. Klijent A. J. je prilično otvoren i rado komunicira o svom problemu, dok su N. R. i M. S. prilično introvertni. Ova seansa se

odnosila isključivo na predstavljanje i upoznavanje svih članova grupe, pa i samog terapeuta. Nisu provedene tehnike, ali su klijenti upoznati sa njima. Druga seansa započinje psihoeukacijom. Pored toga, klijenti su dobili dodatnu literaturu za čitanje, kako bi se bolje upoznali sa prirodom svog problema („Priručnik za prevazilaženje anksioznosti i fobija“ Born, 2008). Na ovoj seansi počele su se primjenjivati tehnika abdominalnog disanja i tehnika mišićne kontrakcije. Naime, bitno je da u situaciju izlaganja vađenja krvi klijent uđe dovoljno, ali ne i previše opušten da se parasimpatikus ne pripremi za reakciju nesvjestice, pa se stoga nešto prije ulaska u sobu za vađenje krvi preporučuje kontrakcija mišića. Nekih 10 do 20 sekundi napinju se mišići ruku, grudnog koša i nogu dok se ne osjeti toplina u licu. Onda se opuste, pričekaju se 20 sekundi pa se ponovno napinju i sve to ponovi 5 puta. Treću seansu započinjemo diskusijom o zadaći i sumiranju utisaka. Klijent A. J. je jedini koji je pročitao zadanu literaturu, dok ostala dva člana grupe nisu. Vježbu su svi uradili, te ističu kako ih dovodi u opušteno stanje, ali da im nije jasno kako će im konkretno to pomoći. Iako vježba nije ostavila naročite utiske, taj momenat se iskoristio kako bi se pokrenula diskusija među grupom, a samim tim jačala I grupna kohezija I empatija. Ispostavilo se da je ovo bilo veoma značajno za dalji rad. Klijenti N. R. i M. S. znatno više sarađuju.

Nakon 7 dana započeta je četvrta seansa. Zadaću su uradili svi članovi grupe, a i utisci su im bolji. Prije nego što se uradi izlaganje vađenja krvi, bilo je potrebno kreirati hijerarhijske liste uznemiravajućih situacija. Grupi je objašnjeno da je potrebno početi sa najmanjim strahom, a potom prelaziti na sledeće strahove, te nastaviti ka većem stepenu anksioznosti. Zamoljeni su da se svi uključe, te da zajedno napravimo listu, a ona je izgledala ovako:

- porezati se i vidjeti krv,
- pogled na vrata laboratorija za vađenje krvi,
- rukovanje iglom,
- prazna epruveta za krv,
- epruveta s krvi izložena na stalku,
- ulazak u laboratoriju za vađenje krvi,
- traženje vene,
- ulazak same igle u venu.

Svaki član grupe je trebao individualno da, na skali od 0 do 10, subjektivno procjeni svoju anksioznost. Procjene su se, u većem dijelu, poklapale. Zadaća za naredni put je gledanje kratkog videa vađenja krvi te ukratko opisivanje osjećanja, emocija i ponašanja prilikom gledanja istog (Venipuncture - How to take blood - OSCE guide, izvor: Youtube). Članovi grupe na petu seansu dolaze puni utisaka i veoma uzbuđeni. Razlog tome jeste video vađenja krvi. Naime, svi članovi su uspjeli odgledati ovu situaciju. Naravno, uz prisustvo visoke anksioznosti i sa porivima da „izbjegnū“ situaciju gašenjem videa. Klijenti N. R. i M. S. ističu da su par puta pauzirali video, ali su ipak istrajali da ga odgledaju do kraja, dok je klijent A. J. video gledao bez pauze. Ovdje se jasno vidi „fenomen ogledala“, karakterističan za grupnu psihoterapiju. Taj ponos koji su članovi osjećali, u tom momentu, bilo je korisno upotrijebiti za imaginarno izlaganje. Članovi su upoznati sa tim da mogu oči otvoriti u bilo kojem momentu kada im postane neugodno i kada nivo anksioznosti ne budu mogli kontrolisati. Imaginarnom izlaganju bili su izloženi 20 minuta. Zadatak za naredni put bio da ponavljaju ovu vježbu, a pored toga dobili su igle, injekcije, braunile i epruvete, sa kojima bi trebalo da se „igraju“, kako bi im se sadržaji, na kojima radimo, činili vjerodostojnijim. Na šestoj seansi članovi iznose utiske vezano za zadaću, ali i pokreće se diskusija o dešavanjima u protekloj sedmici. Nisu se najbolje snašli sa izlaganjem, a kao razlog tome navode nemogućnost adekvatnog opuštanja, nemogućnost dovoljne koncentracije, kao i misli koje se pojavljuju. Uzimajući u obzir da se članovi grupe prvi put susreću sa ovim tehnikama i načinom rada, kao i samom psihoterapijom, to je razumljivo. Kako bi se klijentima olakšalo izlaganje uživo, na ovoj seansi napravili su kartice, veličine 5x9, na kojima su napisali izjave za savladavanje tokom izlaganja. To su pozitivne izjave koje će govoriti sebi neposredno prije nego što počnu da se suočavaju sa fobičnom situacijom ili tokom samog procesa izlaganja. Te kartice mogu da nose u novčaniku ili na nekom mjestu gdje će im biti lako dostupne kada im budu potrebne. Svako od njih je napravio kartica koliko je želio, pa samim tim i napisao izjava koliko je želio (jedna izjava na

jednu karticu). Imali su mogućnost da ne pročitaju ono što su napisali, ali i da podijele sa grupom, što su i učinili. Izjave klijenta N. R. bile su sledeće:

- „I prije sam uspevao da se nosim sa ovim, pa mogu i sada“,
- „Opusti se i idi polako. Nema potrebe za žurbom“,
- „Neće mi se desiti ništa ozbiljno“,
- „Biće mi dobro, ni do sad mi se nije desilo ništa loše“,
- „Mogu da zamislim kako radim ovo uspešno“,
- „Šta god da se desi u redu je“.
- Izjave klijenta M. S. su sledeće:
- „Ovo je prilika za mene, da bolje naučim da se nosim sa ovom situacijom“,
- „Šta god da uradim, uradiću najbolje što mogu“,
- „Ako napravim ovaj korak sada, vremenom će mi biti lakše“,
- „Uvijek mogu da se povučem iz situacije, ukoliko se ne osjećam dobro“.
- I na kraju, izjave klijenta A. J. su:
- „Ovo će brzo proći“,
- „Ovo je samo anksioznost“,
- „Mogu da tolerišem ove simptome i senzacije“,
- „Ništa u vezi sa ovim osjećanjem nije opasno“,
- „Ja ću biti dobro“.

Do sledećeg puta, zadatak je bio, pored imaginarnog izlaganja, da u praznu epruvetu stave kečapa i vode i da par minuta usredsrede pažnju na to. Svrha ovoga jeste da naprave drugačije asocijacije vezane za svoj fobični podražaj. Na sedmoj seansi su klijenti dosta opušteniji, atmosfera je skroz drugačija od početne. Rado diskutuju o svojim iskustvima vezano za njihov problem, pa tako i o zadatku od prošlog puta. Kao najvažnija tehnika, imaginarno izlaganje je obilježilo početak osme seanse. Još uvijek nivo anksioznosti naglo raste kod stavke „ulazak u laboratoriju za vađenje krvi“, ali reakcija članova grupe na vježbu je dosta bolja. Poslednja seansa sa grupom završila se rezimiranjem svega onoga što je primjenjivano, uključujući tehnike, vježbe, utiske o drugim članovima grupe, terapeutu I o tome koliko je ovaj tretman uspešan.

Tok tretmana specifičnih fobija (dodatne seanse)

Seanse sa klijentima su bile pauzirane neko vrijeme (otprilike mjesec dana), zbog ljetnih godišnjih odmora. Analizirajući sve postignuto sa grupom u proteklom periodu, ali uzimajući u obzir da su njihove fobije donekle utemeljene u porodičnoj anamnezi, članovima je predloženo da se pored primarnog problema bavimo i sekundarnim. Na desetoj i jedanaestoj seansi uvodi se ABC model. U radu sa grupom, primjećeno je da svi imaju drugačije okidače (A- negativan aktivirajući događaj). Klijent N. R. ima okidač na pomisao da ide izvaditi krv. Njegova uvjerenja su sledeća (B- uvjerenja u vezi sa najznačajnijom pretpostavkom/zaključkom):

- „Ne mogu podnijeti da me bodu iglom“,
- „Ne smije me previše boljeti jer ne mogu da trpim bol, za mene je to neizdrživo“,
- „To je užasan osjećaj i moram ga izbjeći“.

Na osnovu ovoga izvučena su osjećanja i ponašanja kojih se klijent želio odviknuti (C- disfunkcionalne posljedice), a to su: izbjegavanje odlaska vađenja krvi, anksioznost, neprijatnost i odlaganje. Sekundarni problem bio je napad anksioznosti. Okidač klijenta M. S. je u situaciji kada mu medicinska sestra/tehničar prinosi iglu. On navodi sledeća uvjerenja:

- „Ne mogu podnijeti tu neizvjesnost dok čekam da me ubode igla“,
- „Pojaviće se hematoma i to će užasno izgledati“,
- „Ne smijem se nalaziti u ovakvim situacijama“,
- „Moram to izbjeći pod svaku cijenu, jer je vađenje krvi užasno“.

Od disfunkcionalnih posljedica, kod klijenta su primijećeni anksioznost, nizak prag tolerancije na frustraciju, izbjegavanje odlaska vađenja krvi. I na kraju, aktivirajući događaj kod klijenta A. J. bio je kad izvadi krv. Njegova samoodmažuća uvjerenja bila su sljedeća:

- „Nije me smjela ovako grubo ubosti“
- „Kakva je ona krava“
- „Nije mi smjela izvaditi ovoliko krvi, zbog toga se loše osjećam“
- „Morao sam joj to reći i zauzeti se za sebe, a pošto nisam ja sam slabić“
- „Drugi me ne bi smjeli ugrožavati i da se zbog njih osjećam ovako loše“.

Disfunkcionalne posljedice trećeg klijenta bi bile ljutnja na sestru, ljutnja na sebe, osjećaj krivice, anksioznost, ruminacija (prežvakavanje), izbjegavanje odlaska vađenja krvi. Na osnovu analize uvjerenja po ABC modelu, klijenti su mogli da dodju u kontakt sa svojim iracionalnim uvjerenjima, okidačima, disfunkcionalnim ponašanjima i odmažućim osjećanjima. Po završetku jedanaeste seanse svi članovi grupe dobijaju ABC formular za zadaću, na kojem će da vježbaju svoja novootkrivena uvjerenja tako što će ih osporavati i pretvarati u samopomažuća, što se nastavilo raditi i na dvanaestoj seansi. Osporavanje odmažućih uvjerenja nije jednako dobro svima išlo. Klijent A. J. je uspješno riješio zadatak, dok je kod ostala dva klijenta bilo potrebno i dodatno pojašnjenje kao i određene ispravke. Kako je kod klijenta N. R. prepoznat sekundarni problem, bilo je potrebno baviti se njim na narednim seansama. Dakle, ovaj klijent je imao i napade anksioznosti (već na prvom susretu primijećeno – opisano u prikazu slučaja 1). Bitno je dati kratko pojašnjenje. Naime, anksioznost se najopštije definiše kao odgovor ljudskog organizma na opasnost ili prijetnju u budućnosti (Marić, 2003). Javlja se obično onda kada osoba s jedne strane ne očekuje da u budućnosti sve bude u redu, a sa druge strane ne osjeća se spremnom za takvu budućnost. Ljudi imaju izbor da izađu iz stanja anksioznosti onda kada uoče da je ono disfunkcionalno i samoporažavajuće, odnosno da im ne pomaže u rješavanju problema u budućnosti. Ono što razlikuje panične napade od anksioznih jeste hiperventilacija, koja je prisutna kod prvih, a sve ostale fiziološke senzacije su iste. Slijedi pojašnjenje na primjeru klijenta N. R. Dakle, on je postao „anksiozan povodom svoje anksioznosti“, gdje upravo anksioznost postaje njegov novi negativan aktivirajući događaj. Potom otkrivamo neka bazična uvjerenja, koja se kriju iza specifične fobije, a ona su obično povezana oko uvjerenja od umiranja i smrti (B- uvjerenja u vezi sa najznačajnijom pretpostavkom/zaključkom) što se na primjeru klijenta i vidjelo. Njegova uvjerenja su:

- „Ne smijem imati anksioznost“
- „Moram ovo zaustaviti“
- „Ne mogu to podnijeti“
- „Ne smijem umrijeti od anksioznosti, to bi bilo užasno“.

Na trinaestoj, četrnaestoj i petanaestoj seansi predlažem klijentima da radimo tehnike osporavanja iracionalnih uvjerenja vezanih za njihov primarni problem. Cik-cak tehnika najviše je odgovarala klijentu N. R. Klijent je dobio formular, po kojem će se kretati slijedeći brojeve (cik-cak) (Prilog 3). Na početku formulara klijent je napisao svoje iracionalno uvjerenje/misao („Ne mogu podnijeti da mi vade krv“) i stepen uvjerenosti u njega (90%). Sa lijeve strane je napisao napad na tu iracionalnu misao i on je glasio „Teško mi je da vadim krv, ali nije nepodnošljivo“. Zatim se ponovo javila iracionalna misao „Ali to je za mene užasno“, koju je zamijenio napadom „To jeste jako loše, ali nije katastrofa“. I ovdje se zaustavljamo, jer klijent shvata da bi sa ovom tehnikom mogao osporiti bilo koju iracionalnu misao koja se javi i zapravo vidi besmislenost svog prvobitnog iracionalnog uvjerenja. I na kraju procjena u uvjerenjost njegovog odbranjenog uvjerenja iznosi 30%, što za sada predstavlja dobar rezultat. Tehnika „Đavolji advokat“ se primjenjivala sa klijentom M.S. Terapeut je u ulozi napadača iracionalnih uvjerenja, a klijentov zadatak je da ga odbrani ubjedljivim argumentima. Izabrali smo „napad“ na njegovo racionalno uvjerenje „Iako za mene vađenje krvi predstavlja nešto užasno, radim na tome da to više ne bude tako i na dobrom sam putu“. Njegovu uvjerenost u ovu tvrdnju procjenio je sa 50%:

- T: „Toliko puta si ispaio kukavica kada si trebao izvaditi krvi. To je strašno!“

- K: „Tačno je, osjećao sam užasan strah, ali svakim danom radim na tom.“
- T: „Da, radiš toliko na tome, a još ništa nisi postigao. Više si nazadovao. Ma, samo gubiš vrijeme!“
- K: „Ne mislim tako, puno truda sam uložio u to, a i mislim da svakom treba više ili manje vremena da nešto postigne. Svi smo različiti.“

Racionalno-emotivna imaginacija je primjenjivana kod klijenta A. J. Dakle, bilo je bitno da klijent razmišlja na iracionalan način i to u punom jeku, pa kada osjeti anksioznost primjeni racionalno uvjerenje i spusti intenzitet anksioznosti na nivo zabrinutosti i neprijatnosti, jer je to zdrava alternativa, kao i funkcionalnija. Kako je kod klijenta N. R. prepoznat sekundarni problem (anksiozni napadi), radom na tome dobijen je uvid da u osnovi toga stoji otpor koji proizilazi iz bespomoćnosti. On se najviše i opirao terapijskoj promjeni, zbog snažnog osjećaja da nije u stanju promijeniti svoje „poremećeno“ ponašanje. Ovakvi klijenti su skloni pretjeranim generalizacijama, naročito ako su promjene spore (kao što je ova). Iracionalna misao klijenta bila je: „Budući da mi je teško promijeniti se i da se nakon svake male promjene vraćam na staro, nikad se neću biti u stanju promijeniti“. Nema uopšte smisla truditi se kako bi se moja anksioznost ublažila.“ Ovaj sekundarni simptom često dovodi do više poremećenosti od primarnog, pa osoba postaje toliko zaokupljena time da se ne može baviti svojim primarnim simptomom (Ellis, 2005). Ta „anksioznost zbog anksioznosti“ uzrokuje sve više iracionalnog mišljenja, pa pojedinac počinje snažnije nego ikad vjerovati da nikad neće biti u stanju da se riješi te anksioznosti. Posljedica toga je osjećaj beznađa, baš kao i kod ovog klijenta. U radu sa klijentom M. S. otkrili smo otpor koji proizilazi iz izuzetno niske tolerancije na frustraciju. Neka od klijentovih uvjerenja jesu „Previše je teško promijeniti se. To ne bi smjelo biti tako teško. Užasno je što moram proći kroz tu bol, razmišljam od svega da odustanem!“ Kod klijenta A. J. nisu primijećeni otpori ili neki sekundarni problemi. Ove tehnike su se sa klijentima prolazile na šesnaestoj i sedamnaestoj seansi. Zadatak do naredne seanse jeste bio da se klijenti podvrgnu izlaganju vađenja krvi uživo. Klijentima su podjeljeni i upitnici procjene vrijednosti i posvećenog djelovanja (Prilog 5). Bilo je potrebno da od 10 napisanih vrijednosti na upitniku izaberu tri najvažnije i one na kojima bi voljeli raditi. Dakle, bilo je potrebno da navedu procjenu važnosti (V) i procjenu djelovanja odnosno koliko su konkretnih akcija poduzeli u pravcu njihovih vrijednosti u proteklih 7 dana (D).

Na osamnaestu seansu klijenti dolaze pod jakim utiskom zbog izlaganja uživo. Klijent M. S. je jako frustriran zbog toga što mu je, kako navodi „samo malo trebalo“ da izvadi krvi, ali je u posljednjem momentu izašao iz laboratorije. Klijent N. R. nije uspio izvršiti zadatak, jer svaka pomisao da treba u laboratoriju završavala bi se snažnim anksioznim napadima, što je rezultiralo odustajanjem. Klijent A. J. je jedini koji je uspio izvaditi krv, ali znajući da njegove iracionalne misli kreću upravo kada izvadi krvi, objasnio je da je, u prvom momentu, i dalje osjećao ljetnju i na sebe i na medicinsku sestru, ali da je pokušao da radi tehniku REI kako bi tu nezdravu emociju zamijenio zdravom alternativom. Drugi dio zadatac odnosio se na vrijednosti, gdje su klijenti trebali izvući svoje tri najvažnije. Klijent M. S. je izdvojio bliske odnose, prijatelje/društveni život i zdravlje. Klijent N. R. je izdvojio zdravlje, rekreaciju/slobodno vrijeme i bliske odnose, dok je A. J. izdvojio obrazovanje/učenje, zdravlje i bliske odnose. Pošto je klijentima zdravlje jako važno, a ugrozili su isto zbog svoje fobije uradili smo bihevioralnu analizu kako bi ispitali njihov cilj (šta im je važno), koje misli, osjećanja, senzacije, porivi i sjećanja se pojavljuju, koja su to ponašanja koja rade da bi pobjegli od tih misli kao i koja su ponašanja u skladu sa njihovim ciljem. Ovom analizom utvrđeno je da je grupi cilj izvaditi krv i pobijediti strah od fobije, jer jedna od njihovih najvažnijih vrijednosti je upravo zdravlje, koje izbjegavanjem vađenja krvi mogu ozbiljno narušiti. Neke od misli su: „Neću to moći podnijeti“, „Previše je bolno“, „To je užasan osjećaj i moram ga pod svaku cijenu izbjeći“. Od osjećanja se javljala ljetnja, anksioznost, frustracija, krivica, dok su od senzacija bili prisutni grčevi po cijelom tijelu. Porivi su bili bijeg iz situacija vađenja krvi, a sjećanja su bila vezana za prethodna negativna i neprijatna iskustva u vezi sa tim. Ponašanja koja su radili da bi pobjegli od svega toga jesu izbjegavanje odlaska vađenja krvi. Na kraju smo došli i do ponašanja koja bi trebali raditi da bi postigli svoj cilj i koja bi bila u skladu sa ciljem, a to su: rad na njihovim iracionalnim uvjerenjima i osporavanje istih, pravljenje manjih koraka do

potpunog izvršenja cilja i slično. Ovom tehnikom su klijenti mogli dobiti još veći uvid u problematiku svog problema, zatim spoznati vlastitu odgovornost za svoje „ozdravljenje“, a potom se upoznati i sa koracima/ponašanjima koji su potrebni da se naprave radi onoga što im je važno i što za njih predstavlja vrijednost. Zadatak za naredni put jeste ponoviti izlaganje uživo.

Klijent N. R. je uspio doći do laboratorije, što se do sad nije desilo nijednom, ali opisivao je strašne misli, osjećanja, senzacije i porive koje je imao dok je prilazio laboratoriji. Klijent A. J., koji je uspio izvaditi krv, još uvijek se borio sa svojim iracionalnim mislima, ali u mnogo manjem obimu nego što je to bilo na početku. I na kraju, klijent M. S. je uspio izvaditi krv, ali smatra da i dalje doživljava tu situaciju stresnijom i neprijatnijom od ostalim ljudima. Na dvadesetoj odnosno posljednjoj seansi razgovarali smo o svim do sada pomenutim tehnikama, načinom rada, njihovim očekivanjima, kao i postignutim.

Rezultati instrumenata istraživanja

Rezultati na korištenim testovima su u skladu sa rezultatima kliničke evaluacije tretmana. Rezultati na BAI testu pokazuju izuzetan napredak u pogledu smanjenja anksioznosti od prve do dvadesete seanse kod sva tri klijenta (Tabela 1). Kod klijenta N. R. prilikom prvog testiranja skor anksioznosti iznosio je 32 (teška anksioznost), dok je na posljednjem testiranju iznosio 17 (blaga anksioznost). Uzimajući u obzir da je klijentov sekundarni problem anksiozni napad, radom na tome, pod kontrolom se dovodio i fobični podražaj. Kod klijenta M. S. postojala je umjerena anksioznost odnosno skor je bio 22 na prvoj seansi, dok je na dvadesetoj ta anksioznost bila prilično zanemarljiva (5-granična anksioznost). Kod klijenta A. J. ni na samom početku nije bila primjećena velika anksioznost, te je njegov skor iznosio 18 (blaga anksioznost), dok bi na posljednjoj seansi taj skor pao na 3 (minimalna anksioznost).

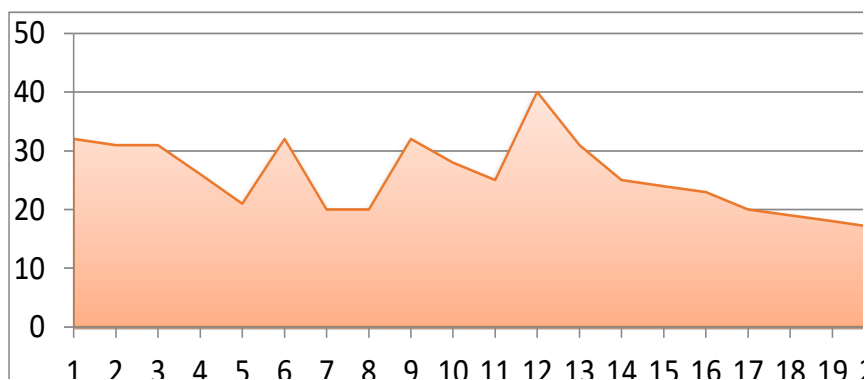
BDI testom mjereno je intenzitet depresije kod klijenata. Test je sproveden na početku devete i na kraju dvadesete seanse (Tabela 2). Kod sva tri klijenta postoji izvjesno povišenje intenziteta depresije na početku. Skor klijenta N.R., na početku iznosio je 15 (blagi poremećaj raspoloženja), dok je na kraju pao na 10 (normalno raspoloženje). Dalje, kod klijenta M. S. je bio najveći skor na početku i on je iznosio 16 (blagi poremećaj raspoloženja), što je bilo na granici sa graničnom kliničkom depresijom (17-20), a na kraju se taj skor znatno smanjio i iznosio je 9 (normalno raspoloženje). Klijent A. J. imao je najmanji skor na početku, a on je bio 11 (blagi poremećaj raspoloženja), ali na kraju je taj skor znatno manji odnosno iznosio je 6 (normalno raspoloženje).

SCL- 90 test je sproveden na početku devete i na kraju dvadesete seanse (Tabela 3). Rezultati na SCL-90 kod grupe pokazuju značajno smanjenje na završnim skalama u odnosu na inicijalne, što ide u prilog tome da su sva tri klijenta primjenjivali tehnike prethodno naučene na terapijskim seansama.

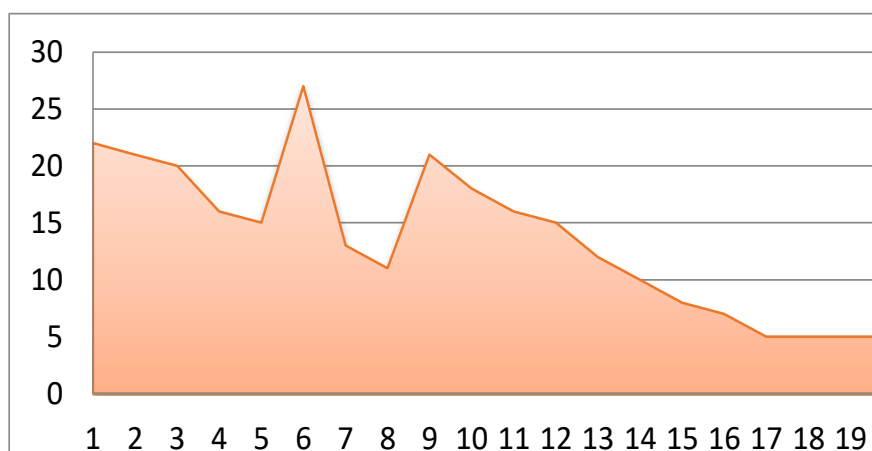
Tabela 1. BAI – Barnsov inventar anksioznosti.

Table 1. BAI - Barnes Anxiety Inventory.

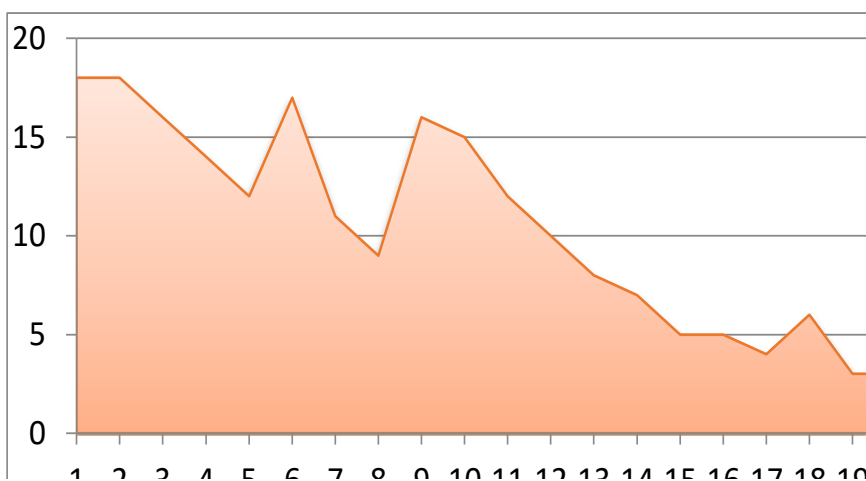
Redni broj seanse	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Skor klijenta N. R.	32	31	31	26	21	32	20	20	32	28	25	40	31	25	24	23	20	19	18	17
Skor klijenta M. S.	22	21	20	16	15	27	13	11	21	18	16	15	12	10	8	7	5	5	5	5
Skor klijenta A. J.	18	18	16	14	12	17	11	9	16	15	12	10	8	7	5	5	4	6	3	3



Grafikon 1. Grafički prikaz BAI testa kod klijenta N.R.
 Chart 1. Graphic representation of the BAI test at client N.R.



Grafikon 2. Grafički prikaz BAI testa kod klijenta M. S.
 Chart 2. Graphic representation of the BAI test with client M. S.

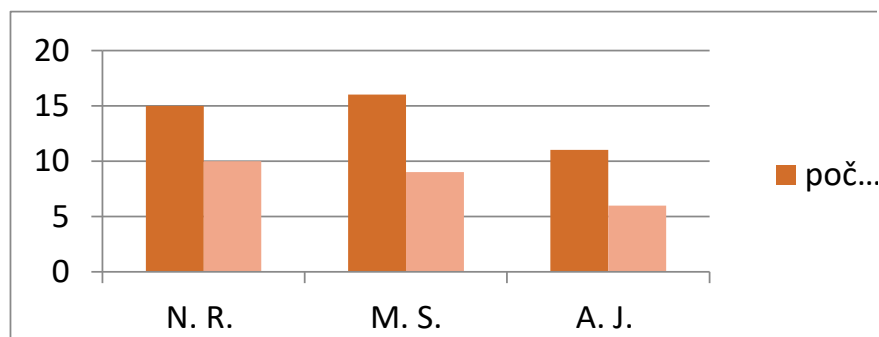


Grafikon 3. Grafički prikaz BAI testa kod klijenta A. J.
 Chart 3. Graphic representation of the BAI test with client A. J.

Tabela 2. BDI-Bekov inventar depresije.

Table 2. BDI-Beck Depression Inventory.

	Na početku	Na kraju
	(dodatne seanse)	(dodatne seanse)
Skor klijenta		
N. R.	15	10
Skor klijenta		
M. S.	16	9
Skor klijenta		
A. J.	11	6



Grafikon 4. Grafički prikaz BDI testa kod sva tri klijenta.

Chart 4. Graphic representation of the BDI test for all three clients.

Tabela 3. SCL-90 – Symptom Check List (klijent N.R.).

Table 3. SCL-90 - Symptom Check List (client N.R.).

Klijent	som.	o - k	s. sen	depr.	anks.	host.	fob.	par.	psih.	dod.sk.
N. R.										
inicijalno	0.72	0.90	1.89	2.31	1.90	1.30	0.57	0.50	1.50	1.29
završno	0.60	0.82	1.73	1.85	1.60	1.15	0.50	0.33	1.41	1.27

Tabela 4. SCL-90 – Symptom Check List (klijent M. S.)

Table 4. SCL-90 – Symptom Check List (client M. S.)

Klijent	som.	o - k	s. sen	depr.	anks.	host.	fob.	par.	psih.	dod.sk.
M. S.										
inicijalno	1.00	0.80	1.1	2.31	1.90	0.33	0.59	0.50	0.80	0.43
završno	0.92	0.63	0.67	2.00	1.76	0.17	0.42	0.50	0.30	0.29

Tabela 5. SCL-90 – Symptom Check List (klijent A.J.).

Table 5. SCL-90 – Symptom Check List (client A.J.).

Klijent	som.	o - k	s. sen	depr.	anks.	host.	fob.	par.	psih.	dod.sk.
A. J.										
inicijalno	0.92	1.10	1.89	2.20	1.90	0.33	0.57	0.32	0.10	0.86
završno	0.15	0.20	0.89	0.21	0.82	0.21	0.13	0.17	0.05	0.57

ZAKLJUČCI

Ovim istraživanjem nastojala se ispitati učinkovitost tehnika kognitivno-bihevioralne psihoterapije (KBT), njihovom primjenom na grupi osoba sa specifičnom fobijom od krvi i injekcija. Samim tim, pružena je osnova i smjernice za dalja istraživanja koja se tiču ove teme. Kao što je i navedeno u ovom radu, ovom temom bavio se vrlo malo broj istraživanja, konkretno na našim područjima postoji jedno takvo istraživanje (Kostelić-Martić, 2015). Hipoteza ovog kvalitativnog istraživanja, odnosno očekivana pretpostavka da će kognitivno-bihevioralne tehnike (KBT) dovesti do poboljšanja je ispunjena. Analiza i interpretacija rezultata potvrđuje ishode prethodnih istraživanja i teorijskih pretpostavki. Samim tim su, rezultati istraživanja odgovorili potvrdno na istraživačko pitanje odnosno hipotezu. Potvrđeno je da je kognitivno-bihevioralna terapija metoda izbora kod specifičnih fobija i da daje najbolje rezultate, što se vidjelo i na ova tri slučaja. Iz prikazanog pregleda dostupne literature uočljivo je da dosta istraživanja iz ove problemske oblasti prikazuje da specifične fobije obično imaju genetsku osnovu. (Loken, 2014; Latas, 2016; prema Mihić, 2019). U prilog ovim istraživanjima ide i primjer ove grupe. Pored toga, istraživanja su potvrdila i uticaj učenja po modelu, odnosno uticaja roditelja sa fobijama koje se „prenose“ na dijete (Latas, 2016; prema Kalazić, 2018). Upravo ova situacija je prikazana i kod klijenata A. J. i N. R.

U teorijskom dijelu opisan je i značaj komorbiditeta, odnosno da se specifična fobija često može naći u komorbiditetu sa ostalim mentalnim poremećajima (Latas, 2016). Rezultati ovog istraživanja su potvrdila to, te je kod klijenta N. R. prepoznat sekundarni problem, a to je anksiozni napad (prethodna istraživanja su potvrdila da je učestalost anksioznosti kao sekundarnog problema kod specifičnih fobija 24%). Prilikom nastavka sa dodatnim seansama, primjećeno je povišenje skora depresije kod sva tri klijenta, na šta ukazuju i prethodna istraživanja (učestalost depresije 25%) (Latas, 2016). Što se tiče kognitivno-bihevioralne terapije u tretmanu specifičnih fobija postoji mnogo istraživanja koja su je potvrdila kao terapiju izbora (Kleinknecht, 1993; Kettwich, 2007; Wolitzky-Taylor, 2008; Kostelić-Martić, 2015, Latas, 2013; prema Mihić, 2019), što se prikazalo i u ovom kvalitativnom istraživanju. U istraživanjima Mihića (2019), fiziološke reakcije osoba sa specifičnom fobijom, poklapaju se sa ovim rezultatima (mučnina, bljedilo kože, tahikardija, sužavanje vidnog polja, vazovagalna sinkopa, hladan znoj itd.). Prilikom istraživanja najznačajnijih kognitivno-bihevioralnih tehnika Kostelić-Martić (2015) naveo je psihoedukaciju, tehniku abdominalnog disanja i izlaganje. Upravo ove tehnike su korištene i u ovom radu i pokazale su se kao izuzetno efikasne. Pored ovih tehnika, sistematska desenzitizacija je veoma doprinijela tome da se klijenti polako suočavaju sa fobičnim podražajima i približe izlaganju uživo. Kleinknecht je 1993-e godine to i prikazao na slučaju dvadesetjednogodišnje žene. Istraživanjima Wolitzky-Taylor (2008; prema Mihić, 2019) postigli su se izuzetni rezultati kombinacijom izlaganja i mišićne kontrakcije, a na slučajevima ovih klijenata je potvrđeno. Pored njega, Kettwich (2007; prema Mihić, 2019) je istakao da je klijentima izlaganje lakše ukoliko su im sredstva prilagođena, što se iskoristilo i u ovom radu tako što je traženo od klijenata da se „igraju“ sa epruvetom napunjenom kečapom.

Uspješnost tretmana je prilično ostvarena, kao i grupna dinamika, a u dobrom dijelu se pomoglo klijentima da riješe svoj problem. Svakako je članovima grupe savjetovano da nastave sa psihoterapijom, radi prevazilaženja fobije. Uzimajući u obzir da im je ovo prvi susret sa psihoterapijom, smatram da je ovo dobra podloga kako bi mogli vidjeti šta od ovakve vrste rada mogu da očekuju, kao i to šta im od tehnika i terapije odgovara ili ne odgovara. Svi pokazatelji ukazuju na napredak i poboljšanje na emocionalnom, fiziološkom i ponašajnom nivou grupe. S obzirom na činjenicu da su svi članovi grupe prilično uspješno mogli da primjene svoje terapijsko iskustvo u realnoj situaciji, može se zaključiti da je KBT tretman pokazao očekivanu efikasnost. Takođe, s obzirom na činjenicu da je došlo do promjena na nivou bazičnih uvjerenja, očekuje se da će postignuta promjena biti dugoročna, ukoliko klijenti nastave sa primjenjivanjem naučenih tehnika.

Da bi se navedeni zaključak mogao generalizovati te da bi se mogla potvrditi eksterna valjanost primjenjenih KBT principa i tehnika za rješavanje sličnih psiholoških problema treba se dobiti potvrda ponavljanjem ovakvih rezultata i istraživačkih poduhvata. Konkretno, kada je riječ o

specifičnim fobijama od krvi i injekcija, postoji veoma malo broj istraživanja. Zbog toga rezultate ovog istraživanja treba uzeti sa rezervom i sačekati buduća replikantna istraživanja. Ipak, smatra se da je ovim istraživanjem učinjen važan korak u provjeri primjene KBT tretmana različitih problema psihološkog funkcionisanja kod ove grupe. Ispitivanje samog učinka KBT modela, tehnika i vještina može poslužiti kao formativna smjernica u daljem radu.

LITERATURA

- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed.). Washington, DC: Author.
- Born, E. (2008). *Priručnik za prevazilaženje anksioznosti i fobija*. Novi Sad: Magona.
- Ellis, A. (2005). *Svladavanje otpora u psihoterapiji*. Jastrebarsko: Naklada Slap.
- Jokić-Begić, N. (2010). *Bihevioralna paradigma anksioznosti*. Zagreb: Medicinska naklada.
- Kalazić, A. (2018). *Bihevioralna terapija fobija*. Diplomski rad. Zagreb: Medicinski fakultet.
- Preuzeto 17.03.2022. sa repozitorij.mef.unizg.hr/islandora/object/mef%3A1875/datastream/PDF/view.
- Kostelić-Martić, A. (2015). Metoda EMDR i kognitivno-bihevioralna terapija u tretmanu specifične fobije od krvi i injekcija. *Socijalna psihijatrija*, 43, 219-226.
- Kozarić-Kovačić, D. i Frančišković, T. (2014). *Psihoterapijski pravci*. Zagreb: Medicinska naklada.
- Latas, M. (2016). *Anksiozni poremećaji – teorija i praksa*. Beograd: Službeni glasnik.
- Marić, Z. (2003). *Priručnik za napredni kurs iz racionalno-emosivno-bihevioralne terapije*. Beograd: Pridruženi trening centar Instituta Albert Ellis.
- Mihić, Lj. (2019). *Savremene teorije psihopatologije: anksiozni poremećaji*. Novi Sad: Filozofski fakultet.
- Stangier, U., Clark, D. M. & Ehlers, A. (2009). *Socijalna fobija*. Jastrebarsko: Naklada Slap.
- Thyer, B., Himle, J. & Curtis, G. (1985). Blood injury – illness phobia: a review. *J Clin Psychol*, 41, 451-9.

APPLICATION OF COGNITIVE-BEHAVIORAL THERAPY TECHNIQUES IN THE TREATMENT OF SPECIFIC BLOOD PHOBIA AND INJECTIONS

Tanja Todorović

University PIM, Banja Luka, Faculty of Philosophy, Despota Stefana Lazarevića bb, 78000 Banja
Luka, Bosnia and Herzegovina, tanjatodorovic446@gmail.com

ABSTRACT

This paper presents group psychotherapy in specific phobias, using some cognitive-behavioral therapy (CBT) techniques. In the treatment of specific phobias, cognitive-behavioral therapy is the method of choice. This therapy (CBT) is a form of psychotherapy that emphasizes the importance of the role of thought in what we feel and how we behave. The development of this approach went through three waves: the first were behavioral therapies based on classical and operant conditioning, the second were cognitive therapies based on cognition change and social learning, and the third were "mindfulness" therapies based on acceptance and full awareness. The paper describes the plan and course of treatment with appropriate techniques, with emphasis on systematic desensitization, all in order to alleviate phobic stimuli. First of all, the group underwent psychoeducation, in order to get better acquainted with the nature of their problem, as well as the importance of the techniques that will be implemented. The group dynamics between the members is also presented, but also the "mirror phenomenon" which is specific exclusively for group therapy. The assessment of the effect of the conducted cognitive-behavioral treatment was done on the basis of clinical evaluation, as well as standard questionnaires for psychological assessment.

Keywords: cognitive-behavioral psychotherapy (CBT), group therapy, specific phobias.

MEDICAL SCIENCES
MEDICINSKE NAUKE

MENTALNE I PSIHOZOMATSKE POSLEDICE SINDROMA IZGARANJA U PROFESIJI MEDICINSKIH SESTARA INTENZIVISTA: STUDIJA PRESEKA

Dejan Živanović¹, Jovan Javorac^{1,2,3}, Jadranka Đuranović Miličić¹, Svetlana Stojkov^{1,4}

¹Visoka škola strukovnih studija za obrazovanje vaspitača i sportskih trenera,
Departman za biomedicinske nauke, Banijska 67, 24000 Subotica, Srbija,
dejanzivanovic@vsosvu.rs

²Univerzitet u Novom Sadu, Medicinski fakultet, Hajduk Veljkova 3, 21000 Novi Sad, Srbija

³Institut za plućne bolesti Vojvodine, Institutski put 4, 21204 Sremska Kamenica, Srbija

⁴Univerzitet Privredna akademija, Farmaceutski fakultet, Trg mladenaca 5, 21000 Novi Sad, Srbija

SAŽETAK

Profesija medicinskih sestara intenzivista se smatra jednom od najstresnijih profesija u modernim sistemima zdravstvene zaštite, što je čini pogodnom za razvoj sindroma izgaranja na radnom mestu. Imajući to u vidu, cilj ove studije preseka je bio da se utvrdi učestalost i stepen hronične anksioznosti, kao i učestalost psihosomatskih manifestacija sindroma profesionalnog izgaranja u populaciji medicinskih sestara zaposlenih u jedinicima intenzivne nege u univerzitetskoj bolnici u Beogradu. Istraživanju je pristupio 71 ispitanik. U test bateriju smo uključili nekoliko specifičnih upitnika u cilju utvrđivanja prevalencije hronične anksioznosti i najčešćih psihosomatskih manifestacija u populaciji ispitanika zahvaćenih profesionalnim izgaranjem (eksperimentalna grupa), i uporedili rezultate sa onima koji su dobijeni među ispitanicima kod kojih u vreme istraživanja nije utvrđeno postojanje manifestnog sindroma izgaranja (kontrolna grupa). Simptomi anksioznosti bili su gotovo tri puta češći u eksperimentalnoj grupi, a visok nivo anksioznosti registrovan je kod 88% ispitanika. Istovremeno, psihosomatske manifestacije bile su pet puta češće u eksperimentalnoj grupi, i to kod ukupno 97% ispitanika. Ispitanici su se najčešće žalili na: glavobolju (92% ispitanika), poremećaje spavanja (87,5% ispitanika), gastrointestinalne poremećaje (79% ispitanika), te emocionalne/bihejvioralne abreakcije (67% ispitanika). Rezultati našeg istraživanja ukazuju na nužnost razvoja nacionalnih programa prevencije profesionalnog izgaranja među medicinskim sestrama intenzivistima i sličnim zdravstvenim profesijama s visokim nivoom izloženosti stresu.

Ključne reči: intenzivna zdravstvena nega, sindrom izgaranja, anksioznost, psihosomatske manifestacije.

UVOD

Sestrinstvo se u poslednjih godina i u Srbiji ubrzano razvija kao samostalna profesija koja doktrinalno neguje naučno zasnovani, holistički pristup u negovanju bolesnika (Božić, Brestovački Svitlica i Milutinović, 2015). Iako još uvek nije članica evropske zajednice, naša zemlja ubrzano prati savremene tokove u obrazovanju medicinskih sestara i organizaciji zdravstvene nege kao integralnog dela celokupne zdravstvene zaštite. Napredovanje i dobijanje zasluženog društvenog značaja sestrinske profesije je, osim niza benefita, medicinskim sestrama donelo i veliki broj promena u načinu rada i profesionalnom pristupu bolesniku, a samim tim i povećanje ukupne izloženosti stresu i posledicama njegovog dejstva na radnom mestu (Knežević, Golubić, Milošević, Matec i Mustajbegović, 2009).

Savremeno sestrinstvo se danas smatra jednom od najstresnijih profesija koje zahtevaju istovremeni mentalni, telesni i emocionalni angažman. Izloženost medicinskih sestara stresorima radnog mesta je, očekivano, najizraženija u jedinicama za intenzivno lečenje (Novak, 2014). U ovim bolničkim odeljenjima, medicinske sestre se neprekidno suočavaju sa potrebama, problemima, patnjom i smrću najtežih bolesnika, ali i specifičnom organizacijom rada koja zahteva

visok nivo stručnosti, posedovanje velikog broja delikatnih profesionalnih veština, ostvarivanje pozitivne terapijske komunikacije sa moribundnim pacijentima, stalnu skoncentrisanost i praćenje nametnutog tempa rada, kao i neprekidnu interprofesionalnu interakciju sa drugim članovima zdravstvenog tima (Manojlović, 2011). Opterećenost poslom, organizaciona kultura, propisano radno vreme, specifičnost međuljudskih odnosa i hijerarhije u kolektivu, kontrola i nadzor nad radom i postignutim rezultatima, uz potencijalnu opterećenost problemima iz privatnog života koji su često prouzrokovani upravo ovakvim načinom rada, predstavljaju osnovu za razvoj niza negativnih psiholoških, socijalnih i telesnih manifestacija, koji se u stručnoj literaturi zajedničkim imenom označavaju kao sindrom profesionalnog izgaranja (eng. Burnout Syndrome, BOS) (Schaufeli, 2017).

Sindrom izgaranja je složeno stanje mentalne, emocionalne i fizičke iscrpljenosti, a u osnovi je prouzrokovano dugotrajnim dejstvom stresa jakog intenziteta na radnom mestu (Freudenberger, 1974). Ovaj sindrom je prvi prepoznao još 1974. godine američki psiholog Herbert Freudenberger, definišući ga kao stanje preopterećenosti ili frustracije, nastalo usled privrženosti i odanosti nekom cilju, a koje se manifestuje pojavom niza negativnih psiholoških, socijalnih i telesnih manifestacija (Schaufeli, 2017; Freudenberger, 1974). Dve godine kasnije, Kristina Maslach, američka psihološkinja i najpoznatiji stručnjak za sindrom izgaranja, zaključuje da emocionalno uzbuđenje na poslu i način njegovog prevazilaženja ostavljaju značajne posledice ne samo na ponašanje zaposlenih na radnom mestu, već i na njihov celokupni profesionalni identitet, ističući da je pojava sindroma izgaranja uvek posledica "ozbiljnog neslaganja između prirode posla i prirode osobe koja taj posao obavlja" (Maslach, 1976). Istražujući poreklo i nastanak sindroma izgaranja, Kristina Maslach definiše ovo specifično stanje kao višedimenzionalni sindrom stresa koji se sastoji od mentalnog umora (emocionalne iscrpljenosti) i negativne percepcije i osećanja u odnosu na klijente ili pacijente (depersonalizacija), a nešto kasnije uvodi i treću komponentu izgaranja koja se odnosi na doživljaj smanjenja ličnog postignuća (Maslach, & Jackson, 1981). Izgaranje je progresivni gubitak idealizma, radne energije i smislenosti vlastitog rada, koji nastaje podmuklo, dugotrajno, a zbog sličnosti psiholoških, emocionalnih i telesnih manifestacija, često ostaje neprepoznat ili se pripisuje iscrpljenosti i hroničnom zamoru (Jovanović, 2009). Profesionalno izgaranje je uglavnom neprepoznat problem u tzv. pomagačkim profesijama u kojima se najčešće i javlja, i vremenom neminovno dovodi do razvoja niza poremećaja mentalnog i somatskog zdravlja. Imajući to u vidu, cilj ove studije preseka je bio da se utvrdi učestalost i stepen hronične anksioznosti, kao i učestalost psihosomatskih manifestacija u populaciji medicinskih sestara zaposlenih u jedinicama intenzivne nege, pogođenih sindromom profesionalnog izgaranja.

MATERIJAL I METODE

Ovom studijom preseka je obuhvaćena ukupno 71 medicinska sestra i tehničar koji su u trenutku sprovođenja studije bili zaposleni u jedinicama intenzivnog lečenja Kliničko-bolničkog centra "Dr Dragiša Mišović" u Beogradu. Studija je sprovedena 2017. godine. Ispitanici su dobrovoljno i anonimno popunili upitnik koji je posebno konstruisan za ovo istraživanje na osnovu Freudenbergerove skale izgaranja, Bekove skale za procenu anksioznosti i opšteg upitnika za utvrđivanje prisustva psihosomatskih reakcija. Obradeni su samo podaci dobijeni od ispitanika koji su u trenutku sprovođenja istraživanja radili u odeljenjima intenzivnog lečenja (hirurgija, urologija, hemodijaliza, interna medicina, neonatologija, pedijatrija) najmanje poslednjih šest meseci u kontinuitetu, budući da je ovaj period vremena definisan u literaturi kao najmanji moguć za razvoj sindroma izgaranja.

Dobijeni rezultati istraživanja su statistički obrađeni u programskom paketu SPSS za Windows. Budući da se u istraživanju radi o atributivnim obeležjima, za određivanje statističkog značaja dobijenih rezultata je korišćen χ^2 test, a statističkim su smatrane samo vrednosti $p < 0.05$. Sprovođenje istraživanja je odobreno pisanim odlukama Medicinskog fakulteta Univerziteta u Novom Sadu i ustanove u kojoj je sprovedeno istraživanje.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA SA DISKUSIJOM

Što se tiče demografske strukture ispitanika, u analiziranom uzorku su uočljive statistički značajne razlike u distribuciji ispitanika prema polu ($p < 0.05$) - 23 ispitanika su bila muškog (32%), a 48 ženskog pola (68%). Analizom polne strukture ispitanika, uočava se veća zastupljenost pripadnika ženskog pola u odnosu na muškarce, što je uobičajeno za istraživanja koja se sprovode među pripadnicima sestrinske profesije (Milutinović, Grujić i Jocić, 2009). Zbog činjenice da se profesijom sestrinstva, ali i drugim pomagačkim profesijama, uglavnom bave osobe ženskog pola, pripadnost polu nije razmatrana kao prediktor veće učestalosti sindroma izgaranja u našem istraživanju, bez obzira na utvrđeni statistički značaj polne distribucije ispitanika ($p < 0.05$), ali i stavove pojedinih istraživača o značaju polne pripadnosti za nastanak sindroma izgaranja (Cooper, Sloan, & Williams, 1988; Popov i Popov, 2011; McLean, Strongman, & Neha, 2007). Prosečna kalendarska starost ispitanika u uzorku je bila približno 34 godine, sa nešto nižom prosečnom starošću muških ispitanika u odnosu na žene; međutim, testiranjem je utvrđeno da ove razlike nisu statistički značajne ($p > 0.05$). Polna i starosna struktura uzorka je prikazana u Tabeli 1.

Tabela 1. Distribucija ispitanika prema polu i starosti.

Table 1. Distribution of respondents according to gender and age.

POL	N	%	$\bar{x}$	SD	KALENDARSKA STAROST			
					CV%	Med	Min.	Max.
Muški	23	32.39	31.26	5.86	18.75	31	22	43
Ženski	48	67.61	36.2	9.49	26.15	34	20	53
Σ	71	100.00	33.78					
p	<0.05				>0.05			

Odeljenja intenzivnog lečenja predstavljaju posebne organizacione jedinice zdravstvenih ustanova u kojima se hospitalizuju najteži, uglavnom životno ugroženi bolesnici (Manojlović, 2011). Priroda zdravstvenog stanja ovih bolesnika, koji su često na granici između života i smrti, specifičnost organizacije i sadržaja rada, način rukovođenja, interpersonalne i interprofesionalne komunikacije, čine odeljenja intenzivne terapije izuzetno stresogenim radnim okruženjem (Poncet et al., 2007; Milutinović, Golubović, Brkić, & Prokeš, 2012; Bakker, Le Blanc, & Schaufeli, 2005). Dugotrajna izloženost raznovrsnim stresorima na radnom mestu vremenom iscrpljuje emocionalni i psihološki potencijal medicinskih sestara koje rade u ovim odeljenjima, čime se ispunjavaju osnovni preduslovi za nastanak sindroma izgaranja, specifičnog psihoemocionalnog stanja koje uključuje emocionalnu iscrpljenost, stanje depersonalizacije i smanjenog ličnog postignuća (Ivković, 2015; Maslach, Schaufeli, & Leiter, 2001; Čubrilo Turek, Urek, & Turek, 2006).

Već je istaknuto da je sindrom izgaranja složeni psihoemocionalni konstrukt sačinjen od tri komponente izgaranja: emocionalne iscrpljenosti, depersonalizacije i smanjenja ličnog postignuća (Cooper et al., 1988; Maslach, & Leiter, 1997; Popov, Latovljiev i Nedić, 2015). Zastupljenost sindroma izgaranja se razlikuje u pojedinim delovima sveta, i kreće se od 20% u SAD do 69% u Japanu. U zemljama Evropske unije sindrom izgaranja pogađa i do 28% radno sposobne populacije (Cooper et al., 1988), dok je u istočnoevropskim zemljama sprovedeno veoma malo istraživanja sprovedeno iz ove oblasti. Kada je reč o izgaranju u profesiji sestrinstva, većina studija naročito ističe učestalost sindroma izgaranja kod medicinskih sestara zaposlenih u odeljenjima intenzivne i posebne nege (Novak, 2014; Milutinović et al., 2012; Vahedian-Azimi et al., 2019). Analizom dobijenih podataka u našem istraživanju, utvrđena je statistički značajna distribucija ispitanika u odnosu na prisustvo sindroma izgaranja: sindromom izgaranja je zahvaćeno 34% ispitanika, i to 24% sa manifestnim izgaranjem (SD, 3.44; CV<30%) i 10% sa izraženim sindromom izgaranja (SD, 2.11; CV<30%), kategoriji kandidata za sindrom izgaranja pripada takođe 34% ispitanika

(SD, 4.00; CV<30%), u riziku je 21% ispitanika (SD, 3.14; CV<30%), a samo 11% ispitanika (SD, 3.76; CV<30%) nije zahvaćeno rizikom od izgaranja na radnom mestu ($p<0.05$). Za potrebe dalje analize, ispitanici sa izraženim i manifestnim sindromom izgaranja su svrstani u eksperimentalnu grupu (ukupno 24 ispitanika), dok su ispitanici iz grupe bez rizika, u riziku i kandidata za sindrom izgaranja svrstani u kontrolnu grupu (ukupno 47 ispitanika). Zastupljenost sindroma izgaranja u analiziranom uzorku je prikazana u Tabeli 2.

Tabela 2. Zastupljenost sindroma izgaranja u analiziranom uzorku.
 Table 2. Representation of burnout syndrome in the analyzed sample.

BOS (x)	N	%	$\bar{x}$	SD	CV%	Med	Min.	Max.
Bez rizika	8	11.27	18.13	3.76	20.74	17	15	24
U riziku	15	21.13	29.80	3.14	10.54	29	26	35
Kandidat	24	33.80	44.38	4.00	9.02	44.50	37	50
Manifestan	17	23.94	55.71	3.44	6.17	54	52	62
Izražen	7	9.86	67.86	2.11	3.11	67	66	71
Σ	71	100.00						
p				<0.05				

Važno je istaći da doživljavanje stresa na radnom mestu zavisi od više faktora koje nije moguće uvek razvrstati u određene kategorije, jer su u velikoj meri zavisni od čitavog spleta odnosa u ukupnoj društvenoj situaciji u kojoj se događaju (Cooper et al., 1988). Multidimenzionalnost reakcije na stres se ogleda u istovremenoj pojavi različitih fizičkih, psiholoških i emocionalnih problema zdravlja, koji, iako naizgled različiti i bez očigledne povezanosti, suštinski imaju istu osnovu – dugotrajan stres na radnom mestu. Istraživanja su potvrdila da, fiziološki posmatrano, dugotrajna izloženost stresu može prouzrokovati ozbiljne zdravstvene posledice – hroničnu anksioznost, povećano lučenje kortizola, više vrednosti LDL holesterola, hipertenziju, palpitacije, bol u grudima, nesanicu, uporne glavobolje, imunološke poremećaje, probleme u koštano – zglobovnom sistemu, pa čak i neke vrste malignih bolesti (Albus, 2010). U skladu s tim, istraživanja su pokazala da i sindrom izgaranja kao stanje u čijoj osnovi stoji dugotrajno trpljenje stresa u vezi sa zahtevima radnog mesta, osim emocionalnih, bihevioralnih i kognitivnih manifestacija prouzrokuje i brojne poremećaje somatskog zdravlja: malaksalost, hroničan osećaj zamora, prisustvo neodređenih bolova nejasne etiologije u celom telu (što je stepen izgaranja veći, i intenzitet bolova je jači), upornu glavobolju, izražene bolove u vratnom i lumbalnom delu kičmenog stuba, gastrointestinalne tegobe uz uglavnom očuvan apetit (bol u želucu, dispepsija, opstipacija, dijareja), te probleme sa uspavlivanjem (Chandawakar, & Chaparro, 2021). U našem uzorku, simptomi anksioznosti su bili skoro tri puta češći u eksperimentalnoj grupi, pri čemu je visok nivo anksioznosti registrovan kod čak 88% ispitanika. Istovremeno, psihosomatske manifestacije su bile pet puta češće u eksperimentalnoj grupi i zahvatile su ukupno 97% ispitanika. Najzastupljeniji poremećaji zdravlja su bili glavobolja (92% ispitanika), poremećaji spavanja (87.5% ispitanika), gastrointestinalni poremećaji (79% ispitanika) i emocionalne/bihevioralne abreakcije (67% ispitanika).

ZAKLJUČCI

Rezultati našeg istraživanja ukazuju na nužnost razvoja nacionalnih programa prevencije izgaranja u sestrinstvu i sličnim zdravstvenim profesijama s visokim nivoom izloženosti stresu.

LITERATURA

- Albus, C. (2010). Psychological and social factors in coronary heart disease. *Annals of Medicine*, 42(7), 487-494.
- Bakker, A.B., Le Blanc, P.M., & Schaufeli, W.B. (2005). Burnout contagion among intensive care nurses. *Journal of Advanced Nursing*, 51, 276-287.

- Božić, A., Brestovački Svitlica, B. i Milutinović, D. (2015). Teorijski model samonege Doroteje Orem i mogućnosti njene primene. *Sestrinska reč*, 19(72), 2-3.
- Chandawarkar, A., & Chaparro, J. D. (2021). Burnout in clinicians. *Current problems in pediatric and adolescent health care*, 101104.
- Cooper, C.L., Sloan, S.J., & Williams, S. (1988). *Occupational stress indicator – management guide*. NFER-Nelson: Windsor.
- Čubrilo Turek, M., Urek, R., & Turek, S. (2006). Burnout syndrome – assessment of a stressful job among intensive care staff. *Collegium antropologicum*, 30(1), 131-135.
- Freudenberger, H.J. (1974). Staff burnout. *Journal of Social Issues*, 30, 159-165.
- Ivković, J. (2015). Sindrom izgaranja i uticaj na naš život. *Sestrinska reč*, 19(72), 16-17.
- Jovanović, J. (2009). Modeli stresa na poslu. U *Ergonomija i medicina rada*, Panevropski univerzitet "Apeiron": Banja Luka, BiH.
- Knežević, B., Golubić, R., Milošević, M., Matec, L. i Mustajbegović, J. (2009). Zdravstveni djelatnici u bolnicama i stres na radu: istraživanje u Zagrebu. *Sigurnost*, 51(2), 85-92.
- Manojlović, S. (2011). *Hitna stanja u internoj medicini za medicinske sestre*. Zavod za udžbenike: Beograd.
- Maslach, C., & Jackson S.E. (1981). The measurement of experienced burnout. *Journal of Occupational Behavior*, 2, 99-113.
- Maslach, C., & Leiter, M. P. (1997). *The truth about burnout: how organisations cause personal stress and what to do about it*. Jossey – Bass: San Francisco.
- Maslach, C. (1976). Burned – out. *Human Behavior*, 9(5), 16-22.
- Maslach, C., Schaufeli, W.B., & Leiter, M.P. (2001). Job burnout. *Annual Review of Psychology*, 52, 397-422.
- McLean, J.A., Strongman, K.T., & Neha, T.N. (2007). Psychological Distress, Causal Attributions and Coping. *New Zealand Journal of Psychology*, 36, 85-92.
- Milutinović, D., Golubović, B., Brkić, N., & Prokeš, B. (2012). Professional stress and health among critical care nurses in Serbia. *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju*, 63, 171-180.
- Milutinović, D., Grujić, N. i Jocić, N. (2009). Identifikacija i analiza stresogenih faktora na radnom mestu medicinskih sestara – komparativna studija četiri klinička odeljenja. *Medicinski pregled*, 62(1-2), 68-73.
- Novak, V. (2014). Sindrom izgaranja medicinskih djelatnika u radu s umirućim pacijentima. *Sestrinski glasni /Nursing Journal*, 19, 189-195.
- Poncet, M.C., Toullic, P., Papazian, L., Kentish-Barnes, N., Timsit, J.F., Pochard, F., Chevret, S., Schlemmer, B., & Azoulay, E. (2007). Burnout syndrome in critical care nursing staff. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 175(7), 698-704.
- Popov, B. i Popov, S. (2011). Polne razlike u doživljaju stresa na radu. *Primenjena psihologija*, 4, 179-195.
- Popov, S., Latovljević, M. i Nedić, A. (2015). Sindrom izgaranja kod zdravstvenih i prosvetnih radnika: uloga situacionih i individualnih faktora. *Psihološka istraživanja*, 18(1), 5-22.
- Schaufeli, W.B. (2017). Burnout: a short socio – cultural history. In Neckel, S. ed., *Burnout, fatigue, exhaustion* (pp 105-127). Springer international publishing.
- Vahedian-Azimi, A., Hajiesmaeili, M., Kangasniemi, M., Fornés-Vives, J., Hunsucker, R. L., Rahimibashar, F., Pourhoseingholi, M.A., Farrokhhvar, L., & Miller, A. C. (2019). Effects of stress on critical care nurses: a national cross – sectional study. *Journal of intensive care medicine*, 34(4), 311-322.

MENTAL AND PSYCHOSOMATIC CONSEQUENCES OF JOB BURNOUT IN CRITICAL CARE NURSING PROFESSION: A CROSS- SECTIONAL STUDY

Dejan Živanović¹, Jovan Javorac^{1,2,3}, Jadranka Đuranović Miličić¹, Svetlana Stojkov^{1,4}

¹College of Vocational Studies for the Education of Preschool Teachers and Sports Trainers,
Department of Biomedical Sciences, Banijska 67, 24000 Subotica, Serbia,

dejanzivanovic@vsosvu.rs

²University of Novi Sad, Faculty of Medicine, Hajduk Veljkova 3, 21000 Novi Sad, Serbia

³Institute for Pulmonary Diseases of Vojvodina, Institutski put 4, 21204 Sremska Kamenica, Serbia

⁴University of Business Academy, Faculty of Pharmacy, Trg mladenaca 5, 21000 Novi Sad, Serbia

ABSTRACT

Critical care nursing is considered as one of the most stressful professions in the modern healthcare systems, making it suitable for the development of job burnout. Considering this, we conducted a cross-sectional study to determine the frequency and level of chronic anxiety, as well as the frequency of psychosomatic manifestations of job burnout in the population of nurses employed in intensive care units at the University Hospital in Belgrade. The study included 71 respondents. We implemented several specific questionnaires in the test battery to determine the prevalence of chronic anxiety and the most common psychosomatic manifestation of burnout in the population of affected respondents (experimental group), and we compared the results to those found in a population of subjects who had no evidence of burnout symptoms at the time of the study (control group). Anxiety symptoms were nearly three times more prevalent in the experimental group, with high levels of anxiety registered in 88% of respondents. At the same time, psychosomatic manifestations were five times more common in the experimental group, affecting 97% subjects in total. The most common complaints were: headache (92% of respondents), sleep disorders (87.5% of respondents), gastrointestinal disorders (79% of respondents), and emotional/behavioural abreaactions (67% of respondents). The results of our study indicate the necessity of developing national burnout prevention programs in critical care nursing and similar healthcare professions with high levels of stress exposure.

Keywords: critical care nursing, job burnout, anxiety, psychosomatic manifestations.

ANALYSIS OF TEST ANXIETY AMONG STUDENTS OF MEDICAL SCIENCES: A CROSS-SECTIONAL STUDY

Jovan Javorac^{1,2,3}, Dejan Živanović¹, Gorana Janjić², Jadranka Đuranović Miličić¹,
Svetlana Stojkov^{1,4}

¹College of Vocational Studies for the Education of Preschool Teachers and Sports Trainers,
Department of Biomedical Sciences, Banijska 67, 24000 Subotica, Serbia,
dejanzivanovic@vsovsu.rs

²University of Novi Sad, Faculty of Medicine, Hajduk Veljkova 3, 21000 Novi Sad, Serbia

³Institute for Pulmonary Diseases of Vojvodina, Institutski put 4, 21204 Sremska Kamenica, Serbia

⁴University of Business Academy, Faculty of Pharmacy, Trg mladenaca 5, 21000 Novi Sad, Serbia

ABSTRACT

Test anxiety is a pathological fear that occurs before and during testing. It can be manifested with both somatic and cognitive symptoms. The purpose of this crosssectional study was to analyse test anxiety among students at the Faculty of Medicine in Novi Sad. A total of 375 respondents completed the Test Anxiety Inventory – TAI, a widely used inventory for assessing test anxiety that is most commonly used in school and student populations. Sociodemographic and educational characteristics of the respondents were collected as well. In this sample, 15.5% of participants experienced no anxiety, 42.2% mild anxiety, 36.5% moderate anxiety, while 5.8% demonstrated severe anxiety. The average overall TAI score was 48.25 points. Females, those who finance studies on their own, those who renewed a previous year of studies and those with a lower grade point average experienced the highest levels of test anxiety. There was no statistically significant difference in the intensity of test anxiety between students from different study programs (medicine, dentistry, pharmacy, and nursing science) and different years of studies at this faculty. This study discovered a significant number of students suffering from test anxiety, which can be a factor affecting their academic performance. We identified the vulnerable population of students who should be given priority access to professional counseling.

Keywords: test anxiety, medical students, academic performance, test anxiety inventory.

INTRODUCTION

Fear is an emotion that arises in situations where there is an objective danger to the person and is usually accompanied by physical symptoms such as tachycardia, tachypnoea, increased muscle tone, sweating etc., whose purpose is to prepare the individual to “fight or flight” the danger. On the contrary, anxiety is a form of pathological fear, characterized by a feeling of inner worry and concern that “something bad will happen”. It occurs when there is no objective danger or when the emotional response to potential danger is not appropriate (Latas, 2016). A particular form of anxiety is test anxiety, which can be defined as “the set of phenomenological, physiological, and behavioural responses that accompany concern about possible negative consequences or failure on an exam or similar evaluative situation” (Zeidner, 1988). Nowadays, testing has become an integral part of our society and is being used not only for educational purposes but also in other aspects of life. This phenomenon was noted long ago by Sarason (1959) who stated that “we live in a test-conscious, test-giving culture in which the lives of people are partly determined by their test performance”. Therefore, it is not surprising that anxiety before and during tests has become a prominent problem in schools and universities worldwide because the student’s “chances of being admitted into a higher education setting, passing a bar or board exam or obtaining professional licensure are all predicated on the quality of one’s test scores” (Spielberger, 2015).

Early studies considered test anxiety as a single symptom that could be objectified by one-dimensional tests. However, since the early 1970s, a new understanding of test anxiety appeared when it included two basic components: emotionality and worry. The emotional component of test anxiety refers to the reactions of the autonomic nervous system presented before, during and after testing, such as hypertension, tachycardia and palpitations, excessive sweating, nausea, dry mouth, hyperventilation, dizziness, restlessness, tremor and weakness (Tsegay, Shumet, Damene, Gebreegziabhier, & Ayano, 2019). Worry refers to the psychological and cognitive aspects of test anxiety, i.e., internal dialogue and negative thoughts mainly related to the potential consequences of failing the test for further education, comparing own results with peers, the reaction of parents if poor results are achieved, reasons for poor preparedness for the test, etc. (Cassady, & Johnson, 2002; Reteguiz, 2006). This cognitive component of test anxiety has a higher correlation with decreased test performance than the emotional component, causing the student to “freeze up” mentally and be unable to recall the information that is required or to have wandering thoughts (Stojanović et al., 2018).

The development of test anxiety can be determined by several factors. On the one hand, there are the characteristics of the test/oral exam itself: the difficulty of the tasks that the student needs to complete, time limit, the atmosphere in which the test is performed, the characteristics of the examiner and its teaching and evaluating methods (Duraku, 2017). On the other hand, the characteristics of the individual, such as the desire to succeed, the capacity to process information, the ability to think scholastically, student's learning techniques (for example studying overnight), can also have an important role in developing test anxiety (Putwain, Woods, & Symes, 2010). Students of medical sciences are thought to have the highest levels of test anxiety (Schaefer, Matthes, Pfitzer, & Köhle, 2007). The reasons for this are numerous, such as the volume of learning material, extensive course load, long duration of exams, a high percentage of oral exams, reduced time for leisure activities, as well as the fact that during clinical rotations they come into contact with critically ill patients and death (Khoshhal, Khairy, Guraya, & Guraya, 2017).

Even though some levels of anxiety can be helpful for students, motivating them to achieve a greater score on tests and preparing them for more stressful events in the future clinical practice, increased level of test anxiety and an inadequate coping with it can lead to the inability to take exams, decreased academic performance and drop out of college, unfulfilled intellectual potential, low self-esteem and a devastating effect on the personal well-being (Dyrbye, Thomas, & Shanafelt, 2006; Neuderth, Jabs, & Schmidtke, 2009; Galal, Vyas, Hackett, Rogan, & Nguyen, 2021). It is not rare that avoidance behaviour is being used as a coping mechanism to overcome test anxiety, leading to procrastination in preparing for exams (Custer, 2018).

Multiple studies showed that around 20-40% of students, especially those studying medical sciences and law, experience symptoms and signs of test anxiety, ranging from moderate to severe (Hashmat, Amanullah, & Aziz, 2008; Alghamdi, 2016). Of these, 10% of students require some type of the available treatments to alleviate it. Only a small number of students are familiar with the ways of overcoming test anxiety (Neuderth et al., 2009), such as coping strategies related to time-management, testing skills, nutrition, exercise, relaxation methods, such as listening to music during test-taking and cognitive control (Galal et al., 2021) with only 7-13% seeking counselling services (Schaefer et al., 2007; Fleckenstein, Krüger, & Ittner, 2019).

The aim of this study was to estimate the prevalence of test anxiety among students of different study programmes at the Faculty of Medicine in Novi Sad, Serbia, as well as to investigate the relationship of test anxiety and some demographic and educational parameters.

MATERIALS AND METHODS

Study setting

The Faculty of Medicine in Novi Sad was founded in 1960 and is a higher education institution within the University of Novi Sad which conducts higher education of the first level in Medicine (six years of integrated studies), Dentistry and Pharmacy (five years of integrated studies both), and Nursing Science, Medical Rehabilitation and Special Education and Rehabilitation (four years of academic studies, all), as well as scientific research in the fields of Medical Sciences,

Social Sciences and Humanities, and Interdisciplinary Programmes. Within the field of higher education, the faculty also conducts studies of the second and the third level, as well as various forms of studies of knowledge innovation and vocational education. Studies at this faculty can be financed from the budget of the Republic of Serbia, or by students themselves, depending on the success achieved in high school (for the first year of studies) or the achieved number of ECTS (European Credit Transfer and Accumulation System) credits (for the second and further years of study). The year of study can be renewed if students do not achieve the anticipated number of ECTS credits in the actual academic year. Student's achievement from each subject is presented by a numerical grade on a scale from 5 to 10, where it is considered that the student has passed the exam if a grade of 6 (the lowest) to 10 (the highest) is achieved. One of the criteria of academic success during studies is the Grade Point Average (GPA), which is the arithmetic mean of all previously achieved grades.

Study sample and questionnaire used

In January 2018, before the upcoming exam period, we conducted a cross-sectional study among students of the Faculty of Medicine in Novi Sad, Serbia to analyse test anxiety among students attending different study programmes in the field of medical and healthcare sciences. The participants were asked to anonymously and voluntarily complete the questionnaire which consisted of two sections. The first part of the questionnaire was related to the general data about the student: gender, age, study programme, GPA, the possibility of a study year renewal and the mode of study's financing. The second part was related to the analysis of test anxiety among students, and for that purpose the Test Anxiety Inventory - TAI was used (Latas, 2016; Westberry, 1980). The questionnaire was created on the Google Forms online platform, and the link to the questionnaire was distributed via social networks. The informed consent was integrated within the questionnaire's preamble, and by clicking on the marked button, participants agreed to participate in the study.

The TAI is a widely used inventory for the assessment of test anxiety and has the largest application on the school and student populations. It measures individual differences in test anxiety as a situation-specific personality trait using the subscale of worry and emotionality and has shown good psychometric characteristics in numerous studies (Ali, & Mohsin, 2013). The test consists of 20 questions. Respondents were asked to answer honestly how often they experienced specific symptoms of anxiety before, during, and after tests or oral exams. The answer to each question is presented in the form of a four-point Likert-type scale: "never", "sometimes", "often" and "always". The answer to each of the 20 questions is scored 1 (never), 2 (sometimes), 3 (often), and 4 (always) points. The minimum overall score in TAI is 20 and the maximum is 80 points. Based on the overall TAI score, four different levels of test anxiety can be singled out: no anxiety (20-35 points), mild anxiety (36-50), moderate anxiety (51-65) and severe anxiety (66-80). Questions under numbers 2, 8, 9, 10, 11, 15, 16 and 18 are from the emotionality subscale, questions under numbers 3, 4, 5, 6, 7, 14, 17, and 20 are from the worry subscale, and the remaining questions 1, 12, 13, and 19 reflect general anxiety in the student, which may not be related to oral exam or test.

Statistical analysis

Statistical data processing was performed with the assistance of *IBM SPSS Statistics v.23* and *Microsoft Office 2013* software packages. The central tendency of numerical features is represented by the arithmetic mean and the scattering by the standard deviation. In addition, the minimum, maximum values and range are shown. For attribute features, absolute and relative frequencies are shown. From the inference statistics methods, the Student's T-test of independent samples and the analysis of variance (ANOVA) with the LSD (Least Significant Difference) Post Hoc test were used. The selected significance level was set to 0.05.

RESULTS

The study included a total of 375 respondents who completed the Test Anxiety Inventory. The average age of the respondents was 22.31 years, ranging from 18 to 37 years. The gender

structure of the sample, the distribution of respondents related to the study programme, the actual year of study, the way of studies financing, and whether they renewed any of the previous years of study are shown in Table 1.

Table 1. Sociodemographic and educational parameters in study's sample.

Gender	n	%
Female	284	75.7
Male	91	24.3
Study Program		
Medicine	226	60.3
Nursing Science	35	9.3
Pharmacy	35	9.3
Dentistry	32	8.5
Special education and Rehabilitation	31	8.3
Medical Rehabilitation	16	4.3
Year of Education		
1 st	43	11.5
2 nd	90	24
3 rd	49	13.1
4 th	77	20.5
5 th	40	10.7
6 th	76	20.3
Scholarship Funding		
Government's Budget	290	77.3
Student's Budget	85	22.7
Study Renewal		
Yes	93	24.8
No	282	75.2

The results of this study showed that students presented a mild level of test anxiety in general – the mean value of an overall score measured by the TAI questionnaire was 48.25 (SD = 11.27), with a range from 25 to 75. The mean values by subscales were: emotionality 21.56 (SD = 5.63), with a range of 9 to 23, and worry 17.14 (SD = 4.99), with a range of 8 to 32 points. Considering the previously mentioned levels of test anxiety, 58 participants (15.5%) experienced no anxiety, 158 of them (42.2%) experienced mild anxiety, 137 (36.5%) classified as having moderate anxiety, while 22 (5.8%) demonstrated severe anxiety.

Analysis of test anxiety in relation to the gender of students indicated the existence of a statistically significant difference in the intensity of test anxiety between female and male students. When comparing the overall TAI score, females scored on average 6.98 points more than their male colleagues and this difference was statistically significant ($p < 0.05$). In the subscales emotionality ($t = 3.55$, $p < 0.05$) and worry ($t = 2.60$, $p < 0.05$), female students also presented statistically significant higher levels of test anxiety than male students.

Considering the mode of study's financing, our results showed that the average overall TAI score for self-financed students was 4.96 points higher than for students whose scholarship was funded from the budget of the Republic of Serbia and this difference was statistically significant ($p < 0.05$). Statistically significant differences were also established comparing the mean values on the emotionality subscale ($t = -1.79$, $p < 0.05$) and the worry subscale ($t = -2.76$, $p < 0.05$).

When comparing the results on the TAI questionnaire among students who renewed at least one of the previous years of study and those who did not, the average TAI scores of students who renewed some years of study were significantly higher ($p < 0.05$) on all three TAI subscales – emotionality, worry and overall, than in students who studied continuously.

Using the analysis of variance (ANOVA), the intensity of test anxiety among different study programmes at the Faculty of Medicine in Novi Sad was analysed. In terms of the average overall TAI score, a statistically significant difference in the intensity of test anxiety among different study programmes was not established using ANOVA ($F = 1.908$, $p = 0.092$). The same results were

obtained for the emotionality subscale ($F = 1.683$, $p = 0.138$) and the worry subscale ($F = 1.441$, $p = 0.209$).

ANOVA was also used to analyse test anxiety at different years of studies. The results showed that there was no statistically significant difference in experiencing test anxiety among students attending different years of studies (from 1st to 6th), both in the average overall TAI score ($F = 1.705$, $p = 0.133$), and in the subscales emotionality ($F = 1.278$, $p = 0.273$) and worry ($F = 1.718$, $p = 0.130$).

ANOVA analysis of test anxiety related to the student's GPA indicated that there was a statistically significant difference ($F = 2.225$, $p < 0.05$) in the average overall score on the TAI questionnaire (Table 2.). A subsequent LSD test indicated that there was a statistically significant difference in the average overall TAI score between the group of students who had a GPA of 8.00-8.49 and the group with a GPA of 8.50-8.99 ($p < 0.05$), with a higher score in students with a lower GPA. Data in Table 3 show that the same trend exists in other tabular groups, where students with lower GPAs achieved higher overall TAI scores compared to those with higher GPAs. The subscale emotionality did not show statistically significant deviations of the average overall TAI score in students with different GPAs ($F = 1.645$, $p = 0.122$). However, at the subscale worry, a statistically significant difference was noticed ($F = 3.346$, $p = 0.002$). Using the LSD Post Hoc test, a statistically significant difference ($p < 0.005$) in the average TAI score on this subscale between the group of students with the GPA of 7.50-7.99 and the group with the GPA of 8.50-8.99 was found, with a higher average TAI score in the worry subscale in students with a lower GPA. Data in Table 3. reveals that the same trend also exists in other GPA groups.

Table 2. Analysis of test anxiety related to the grade point average (GPA).

	GPA	Number of students	%	Mean value	Std. deviation	ANOVA F (7.367) p
OVERALL TAI SCORE	6.00-6.49	3	0.8	59.3333	7.09460	2.225 0.032*
	6.50-6.99	3	0.8	56.0000	7.00000	
	7.00-7.49	11	2.9	48.0000	9.95992	
	7.50-7.99	29	7.7	51.2759	11.22464	
	8.00-8.49	70	18.7	50.9857	10.07579	
	8.50-8.99	110	29.3	47.6091	11.69262	
	9.00-9.49	97	25.9	47.0722	11.08043	
	9.50-10.00	52	13.9	45.4231	11.84433	
	Total	375	100	48.2533	11.26978	

* The selected significance level is set to 0.05 (ANOVA)

Table 3. LSD Post Hoc test for the overall score and worry subscale on TAI questionnaire related to the GPA.

		GPA	Mean value	p
TAI OVERALL	8.00-8.49	8.50-8.99	3.37662	0.048*
		9.00-9.49	3.91355	0.026*
	9.50-10.00	6.00-6.49	-13.91026	0.036*
		7.50-7.99	-5.85279	0.024*
		8.00-8.49	-5.56264	0.007*
TAI WORRY SUBSCALE	7.50-7.99	8.50-8.99	2.20313	0.032*
	9.00-9.49	7.50-7.99	-2.70885	0.009*
		8.00-8.49	-1.60442	0.037*
	9.50-10.00	6.00-6.49	-6.84615	0.019*
		7.50-7.99	-4.12202	0.000*
		8.00-8.49	-3.01758	0.001*
		8.50-8.99	-1.91888	0.020*

*The selected significance level is set to 0.05 (LSD post hoc test).

DISCUSSION

Medical students from the University of Novi Sad showed a mild level of test anxiety in general, scoring an average of 48.25 points on the TAI questionnaire. In two similar studies from Belgrade, Serbia, lower overall TAI scores were established: 41.14 in a study that involved only students of medicine (Latas, Pantić, & Obradović, 2010), and 46.46 in a study which was conducted among nursing students (Stojanović et al., 2018). Examining the level of test anxiety in US medical students just before the exam term (Reteguiz, 2006) the average overall TAI score of 46.32 was established, which is also lower, but similar to the scores achieved in our sample of respondents. On the other hand, in a study among nursing students from Saudi Arabia (Dawood, Al Ghadeer, Mitsu, Almutary, & Alenezi, 2016), participant's total TAI scores ranged from 20 to 74, with a mean score of 53.77, which is higher than in our study.

Using the TAI, we found that only 15.5% of medical students experience no test anxiety, while the majority of them (84,5%) experience some level of test anxiety – mild (42.2%), moderate (36.5%) and severe (5.8%). Using other questionnaires in several different studies, the prevalence of test anxiety among medical students in Ethiopia was 52.30%, in the USA 55%, in Turkey 48%, in Iran 43.4%, and in India 32.3% (Tsegay et al., 2019). In a study by Dawood et al. (2016), 65% of nursing students experienced moderate to severe test anxiety, while 32.5% of pharmacy students experienced test anxiety in a study by Rajiah et al. (Rajiah, Coumaravelou, & Ying, 2014).

Our results showed that female students experienced higher levels of test anxiety, compared to their male colleagues. Studies conducted among Belgrade (Latas et al., 2010; Stojanović et al., 2018) and US students (Reteguiz, 2006) using the same methodology as in our study, also showed that females had higher levels of test anxiety compared to males. The same results were obtained using different questionnaires (Tsegay et al., 2019; Hashmat et al., 2008; Khoshhal et al., 2017; Afzal, Siddique, & Naqvi, 2012; Jelić, Popov, & Sretković, 2014). These differences are usually explained by the willingness of females to admit their own anxiety (Rohe et al., 2006), but the possibility that females have generally more severe anxiety should not be overlooked (Jelić et al., 2014). However, in some studies, no gender difference in experiencing test anxiety was found (Reteguiz, 2006).

Our study's results showed that the levels of test anxiety are higher in students that finance studies on their own. A review of the available literature did not find any similar results for comparison, maybe due to the unique system of studies financing at universities in Serbia. Considering high scholarship fees, we can speculate that this additional financial pressure on students can be one of the reasons for the development of test anxiety.

Comparing differences in the level of test anxiety among college students, several studies showed that medical students, along with law students, are at the highest risk of experiencing test anxiety (Neuderth et al., 2009; Tosevski, Milovancevic, & Gajic, 2010). Despite this, the study that analysed test anxiety among students of different faculties at the University in Novi Sad, Serbia, showed that there were no statistically significant differences between the faculties of this university (Jelić et al., 2014). The medical students are thought to have the highest levels of test anxiety due to the very demanding curriculum, lack of sleep, diminished time for leisure activities, pressure to perform well on assessments, and the abundance of knowledge they have to acquire at any given day (Galal et al., 2021). In our study, we didn't find significant differences in test anxiety levels among medical students who were attending different study programmes at the Faculty of Medicine in Novi Sad (medicine, dentistry, pharmacy, nursing science, medical rehabilitation, special education and rehabilitation). In one Ethiopian research (Hanfesa, Tilahun, Dessie, Shumet, & Salelew, 2020), medical students were more likely to experience test anxiety, compared to students of nursing science.

In our study, no statistically significant difference was found in test anxiety levels among students attending different years of studies. However, most of the available literature sources indicated that the intensity of test anxiety varies during the years of studies at the university. The highest levels of test anxiety are thought to be present in the first few years of studies, with its intensity decreasing with age and progress of education (Tsegay et al., 2019). Some factors that can lead to the decrease of test anxiety levels in students of the senior years of studies could be

“increased confidence, developing learning skills, positive evaluations in exams and greater knowledge gained from instructors in exams and evaluation methods”, as reported by Duraku (2017). In addition, in a study of Belgrade medical students, those attending the 3rd year experienced the highest, while the 6th year students had the lowest levels of test anxiety, which is explained by the fact that in the third year students encounter extensive clinical subjects for the first time (Latas et al., 2010).

Students with lower GPAs and those who renewed one or more study years scored higher average overall TAI scores in our research. This raises the question of whether test anxiety affects students' academic performance. Most studies answer this question in a positive way (Tsegay et al., 2019; Neuderth et al., 2009; Custer, 2018; Everson, Millsap, & Rodriguez, 1991; Dordi Nejad et al., 2011; Lyndon et al., 2014), highlighting the link between test anxiety with poorer academic performance and the linear relationship between anxiety and test scores. The results of this study are also consistent with previous claims. This identifies a population of students with a lower GPA and those who renewed year of their study as vulnerable groups of students, who should primarily be given access to professional assistance in order to improve their academic performance. On the contrary, some studies showed no relationship between test anxiety and academic performance, observed either through a GPA (Dawood et al., 2016; Hahn, Kropp, Kirschstein, Rücker, & Müller-Hilke, 2017) or through a possible study year renewal (Stojanović et al., 2018; Latas et al., 2010).

When interpreting the results, the limitations of this study should be kept in mind. One of the limitations is the gender imbalance of the sample (about 75% of the respondents were female), but such representation of the female gender is proportional to the gender structure of the Faculty of Medicine in Novi Sad. There was also the disbalance related to study programs (a significantly higher number of medical students compared to other students). Further, first-year students completed a GPA part of the questionnaire in correlation to their high school experiences and expectations in college. The level of test anxiety in this study was analysed only based on the results of the TAI questionnaire, without a complete psychiatric-psychological examination.

CONCLUSIONS

The majority of students at the Faculty of Medicine in Novi Sad, Serbia experiences some level of test anxiety (around 85%), mostly at mild or moderate levels. Female students, those who finance their studies on their own, those who have previously renewed a year of studies, as well as those with a lower GPA could be recognised as the vulnerable groups of students who should primarily be given access to professional counselling in order to overcome test anxiety and to possibly improve their academic performance.

LITERATURE

- Afzal, H., Afzal, S., Siddique, S. A., & Naqvi, S. A. (2012). Measures used by medical students to reduce test anxiety. *JPMA. The Journal of the Pakistan Medical Association*, 62(9), 982-986.
- Alghamdi, A. R. (2016). Test anxiety: Concept and implication. *IOSR Journal of Nursing and Health Sciences (IOSR-JNHS)*, 5(3), 112-115.
- Ali, M. S., & Mohsin, M. N. (2013). Test anxiety inventory (TAI): factor analysis and psychometric properties. *Journal of Humanities and Social Science*, 8(1), 73-81.
- Cassady, J. C., & Johnson, R. E. (2002). Cognitive test anxiety and academic performance. *Contemporary Educational Psychology*, 27, 270-295.
- Custer, N. (2018). Test Anxiety and Academic Procrastination Among Prelicensure Nursing Students. *Nursing Education Perspectives*, 39(3), 162-163.
- Dawood, E., Al Ghadeer, H., Mitsu, R., Almutary, N., & Alenezi, B. (2016). Relationship between Test Anxiety and Academic Achievement among Undergraduate Nursing Students. *Journal of Education and Practice*, 7(2), 57-65.
- Dordi Nejad, F. G., Hakimi, H., Ashouri, M., Dehghani, M., Zeinali, Z., Daghighi, M. S., & Bahrami, N. (2011). On the relationship between test anxiety and academic performance. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 15, 3774-3778.

- Duraku, Z. H. (2017). Factors influencing test anxiety among university students. *The European Journal of Social & Behavioural Sciences*, 18(1), 2325-2334.
- Dyrbye, L. N., Thomas, M. R., & Shanafelt, T. D. (2006). Systematic review of depression, anxiety, and other indicators of psychological distress among US and Canadian medical students. *Academic medicine*, 81(4), 354-373.
- Everson, H. T., Millsap, R. E., & Rodriguez, C. M. (1991). Isolating gender differences in test anxiety: A confirmatory factor analysis of the Test Anxiety Inventory. *Educational and Psychological Measurement*, 51(1), 243-251.
- Fleckenstein, J., Krüger, P., & Ittner, K. P. (2018). Effects of single-point acupuncture (HT7) in the prevention of test anxiety: Results of a RCT. *PLoS One*, 13(8), e0202659.
- Galal, S., Vyas, D., Hackett, R. K., Rogan, E., & Nguyen, C. (2021). Effectiveness of Music Interventions to Reduce Test Anxiety in Pharmacy Students. *Pharmacy*, 9(1), 10.
- Hahn, H., Kropp, P., Kirschstein, T., Rücker, G., & Müller-Hilke, B. (2017). Test anxiety in medical school is unrelated to academic performance but correlates with an effort/reward imbalance. *PLoS one*, 12(2), e0171220.
- Hanfesa, S., Tilahun, T., Dessie, N., Shumet, S., & Salelew, E. (2020). Test Anxiety and Associated Factors Among First-Year Health Science Students of University of Gondar, Northwest Ethiopia: A Cross-Sectional Study. *Advances in Medical Education and Practice*, 11, 817.
- Hashmat, S., Hashmat, M., Amanullah, F., & Aziz, S. (2008). Factors causing exam anxiety in medical students. *Journal-Pakistan Medical Association*, 58(4), 167.
- Jelić, D., Popov, B., & Sretković, T. (2014). Psihometrijske karakteristike PHCC upitnika ispitne anksioznosti. *Applied Psychology*, 7(1), 23-44.
- Khoshhal, K. I., Khairy, G. A., Guraya, S. Y., & Guraya, S. S. (2017). Exam anxiety in the undergraduate medical students of Taibah University. *Medical teacher*, 39(1), S22-S26.
- Latas, M. (2016). *Anksiozni poremećaji: teorija i praksa*. Belgrade (Serbia): Službeni glasnik.
- Latas, M., Pantić, M., & Obradović, D. (2010). Analiza predispitne anksioznosti studenata medicine, *Medicinski pregled*, 63(11-12), 863-866.
- Lyndon, M. P., Strom, J. M., Alyami, H. M., Yu, T. C., Wilson, N. C., Singh, P. P., Lemanu, D. P., Yelder, J., & Hill, A. G. (2014). The relationship between academic assessment and psychological distress among medical students: a systematic review. *Perspectives on medical education*, 3(6), 405-418.
- Neuderth, S., Jabs, B., & Schmidtke, A. (2009). Strategies for reducing test anxiety and optimizing exam preparation in German university students: a prevention-oriented pilot project of the University of Würzburg. *Journal of Neural Transmission*, 116(6), 785-790.
- Putwain, D. W., Woods, K. A., & Symes, W. (2010). Personal and situational predictors of test anxiety of students in post-compulsory education. *British Journal of Educational Psychology*, 80(1), 137-160.
- Rajiah, K., Coumaravelou, S., & Ying, O. W. (2014). Relationship of test anxiety, psychological distress and academic motivation among first year undergraduate pharmacy students. *International Journal of Applied Psychology*, 4(2), 68-72.
- Reteguiz, J. A. (2006). Relationship between anxiety and standardized patient test performance in the medicine clerkship, *Journal of general internal medicine*, 21(5), 415-418.
- Rohe, D. E., Barrier, P. A., Clark, M. M., Cook, D. A., Vickers, K. S., & Decker, P. A. (2006). The benefits of pass-fail grading on stress, mood, and group cohesion in medical students. *Mayo Clinic Proceedings*, 81(11), 1443-1448.
- Sarason, I. G. (1959). Intellectual and personality correlates of test anxiety. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 59(2), 272-275.
- Schaefer, A., Matthes, H., Pfitzer, G., & Köhle, K. (2007). Mental health and performance of medical students with high and low test anxiety. *Psychotherapie, Psychosomatik, Medizinische Psychologie*, 57(7), 289-297.

- Spielberger, S. L. (2015). *Effects of an Expressive Writing Intervention Aimed at Improving Academic Performance by Reducing Test Anxiety [Master thesis]*. Syracuse (NY): Syracuse University.
- Stojanović, G., Vasiljević-Blagojević, M., Stanković, B., Terzić, N., Terzić-Marković, D., & Stojanović, D. (2018). Test anxiety in pre-exam period and success of nursing students. *Serbian Journal of Experimental and Clinical Research*, 19(2), 167-174.
- Tosevski, D. L., Milovancevic, M. P., & Gajic, S. D. (2010). Personality and psychopathology of university students. *Current opinion in psychiatry*, 23(1), 48-52.
- Tsegay, L., Shumet, S., Damene, W., Gebreegziabhier, G., & Ayano, G. (2019). Prevalence and determinants of test anxiety among medical students in Addis Ababa Ethiopia. *BMC medical education*, 19(1), 1-10.
- Westberry, L. G. (1980). *Manual for the Test Anxiety Inventory (Test Attitude Inventory)*. Redwood City (CA): Consulting Psychologists Press.
- Zeidner, M. (1988). *Test Anxiety: The State of the Art*. New York (NY): Plenum Press.

PREDICTING THE IDEAL WEIGHT IN THE PROCESS OF DIALYSIS IN CHILDREN USING REGRESSION ALGORITHMS

Marija Blagojević¹, Danijela Milošević¹, Katarina Mitrović¹, Mirjana Kostić², Dušan Paripović², Nataša Gojić¹

¹University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Sv. Save 65, 32000 Čačak, Serbia, marija.blagojevic@ftn.kg.ac.rs

²University children's clinic Tiršova, Belgrade, Tirsova 10, 11000 Belgrade, Serbia

ABSTRACT

This study shows the use of regression algorithms in predicting the ideal weight of children during the process of haemodialysis. The data regarding height and weight for calculating the BMI (Body Mass Index) are collected at the University Children's Hospital Tirsova in Belgrade. In addition, bioimpedance, haematocrit and blood pressure are measured. The collected data are pre-processed and transformed before the application of regression algorithms. The application of regression algorithms predicts the ideal weight of the patient, which, in practice, is determined by the attending physician. Two types of errors are used for the evaluation: mean absolute error (MAE) and root mean squared error (RMSE). The results indicate satisfactory accuracy, while future work refers to the implementation of algorithms through a smart watch which would enable the timely receipt of the information regarding the ideal weight.

Keywords: haemodialysis, regression, ideal weight.

INTRODUCTION

Determining the quantity of free fluid that should be removed in patients with end-stage chronic kidney disease during haemodialysis could reduce the morbidity and mortality of this vulnerable group of patients. Namely, the life expectancy of children under the age of 14 who have the end-stage renal disease is 30 years from the moment of initiating the therapy to replace renal function with dialysis (US Renal Data System [USRDS], 2008). These children have a 50 times higher mortality rate compared to their healthy peers (Chesnaye et al., 2014). Cardiovascular diseases are the leading cause of premature mortality in this population. Increased awareness that death caused by cardiovascular diseases is a more probable outcome since the beginning of renal function replacement has directed the attention of nephrologists to the prevention of cardiovascular diseases (Keith, Nichols, Gullion, Brown, & Smith 2004). More precise control of volume status could provide a more rational application of renal function replacement with haemodialysis. Unlike bioelectric impedance, which is a non-invasive method of determining the excess of free fluid, standard methods are invasive and involve the use of ionizing radiation (the dilution method which includes the use of deuterium or tritium). Children represent a specific population in which growth significantly affects the change in fluid distribution, so the option of a quick, simple, non-invasive method without side effects would be of great medical importance.

Determining the exact amount of fluid to be removed during the process of haemodialysis is extremely difficult and requires an extensive clinical experience. Furthermore, the assessment is repeated at each haemodialysis session. Determining the amount of fluid would enable the optimization of haemodialysis not only in children and adolescents but also in the adult population. It should be taken into account that this is the therapy that requires significant funds, so in addition to medical justification, financial justification should be added, which could provide a more rational use of the funds intended for the treatment of patients with chronic kidney diseases.

Blagojević et al. (Blagojević, Milošević, Mitrović, Kostić, & Paripović, 2022) applied an artificial neural network to predict the amount of free fluid. In relation to that research, the analysis has now been extended to the machine learning algorithms related to regression.

This paper aims at investigating the possibility of applying regression algorithms (linear regression, k-means, decision tree, support vector regression and multilayer perceptron) to determine the amount of fluid.

THEORY OF ALGORITHMS AND METHODOLOGY

Linear regression

Linear regression algorithm is used to predict or visualize a relationship between two different variables. The linear regression deals with two types of variables: the dependent variable and the independent variable. As per rule, the independent variable stands by itself, without being impacted by the other one(s). The regression model is the technique used to predict/solve the dependent variable.

K-means

K-Means clustering is an unsupervised learning algorithm which divides the data into different clusters. While being different from the datasets belonging to another cluster, the datasets in one cluster are similar to each other. Unlike in supervised learning, the data is unlabelled.

Decision tree

Decision Tree Analysis is a predictive modelling tool that is applied within several different fields. In general, decision trees are created via an algorithmic approach which identifies ways to split a dataset based on various conditions. It is the most widely used and practical method for supervised learning for both classification and regression tasks.

Support vector regression

Support Vector Regression is a regression algorithm used for both linear and non-linear regressions (Pedamkar). It is based on the principle of the Support Vector Machine. Unlike SVM which is a classifier used for predicting discrete categorical labels, SVR is a regressor utilised for predicting continuous ordered variables.

When it comes to simple regression, the key goal is to minimize the error rate, whereas in SVR the main idea is to fit the error inside a certain threshold.

Multilayer perception

A multilayer perceptron (MLP) is a deep-learning method and it refers to a feed-forward artificial neural network generating a set of outputs from a set of inputs. What characterizes the MLP are several layers of input nodes connected as a directed graph between the input and output layers. For training the network, MLP deploys backpropagation.

The methodology is defined according to the common data mining process practice. The steps are defined as follows:

Data selection

The data were selected from the University Children's Hospital Tiršova after the measurement of relevant parameters during the process of haemodialysis in children.

Data pre-processing and transformation

In this phase, the data are pre-processed to obtain clean and appropriate data for the subsequent analysis. This means that the data were transposed, columns became rows and vice versa.

Model creation, testing and evaluation

Weka software [5] was used for the creation, testing and evaluation of the model,. The input parameters are the following: Date, Measurement, OH (L), TBW (L), V (L), ECW (L), ICW (L), ECW/ICW (L), BMI (kg/m²), LTI (kg/m²), FTI (kg/m²), LTM/rel LTM (kg), FAT/TT (kg), ATM (Kg), BCM (kg), Age [months], Weight before HD [kg], Height (cm), TP [m²], BMI [kg/m²], TA Sy (mmHg), while Ideal weight [kg] is the output parameter . The following approaches were used for the testing: cross-validation and splitting data in the ratio 70:30 (70% as training and 30% as a testing set). In order to evaluate the accuracy, the following errors were used: mean absolute error (Interpretation of evaluation metrics for regression analysis [IEMRA], 2022) and root mean squared error (How to Interpret Root Mean Square Error [RMSE], 2022).

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\text{prediction}_i - \text{actual}_i)^2} \quad (1)$$

where:

- Σ means “sum”
- P_i is the predicted value for the i^{th} observation in the dataset
- O_i is the observed value for the i^{th} observation in the dataset
- n is the sample size

$$MAE = (1/n) * \Sigma |y_i - x_i| \quad (2)$$

where:

- Σ : means “sum”
- y_i : The observed value for the i^{th} observation
- x_i : The predicted value for the i^{th} observation
- n : The total number of observations

RESULTS AND DISCUSSION

After the selection of algorithms, the errors (MAE and RMSE) and the correlation coefficient were calculated. The results are presented in Table 1

Table 1. The errors in different regression algorithms.

Algorithm name	Correlation coefficient	Mean absolute error	Root mean squared error
Linear regression	0.9491	0.1718	0.5688
Kmeans	0.866	0.565	0.8016
Decision tree	0.5957	1.4396	1.987
SVR	0.9098	0.6361	0.7794
MLP	0.9815	0.7246	0.8709

The Greedy Stepwise was used for the optimization of the proposed model. The most important parameters, as the results showcased, are: Date, OH (L), LTM/rel LTM (kg) and TA Sy (mmHg).

Table 2 presents the results for the same algorithms, with the most important parameters.

Table 2. The errors in different regression algorithms with the optimized parameters.

Algorithm name	Correlation coefficient	Mean absolute error	Root mean squared error
Linear regression	0	2,07	2,24
Kmeans	0,77	1	1,49
Decision tree	0,59	1,44	1,98
SVR	0,62	1,41	1,92
MLP	0,67	1,35	1,83

Figure 1 presents the visualization of the errors given in Table 1.

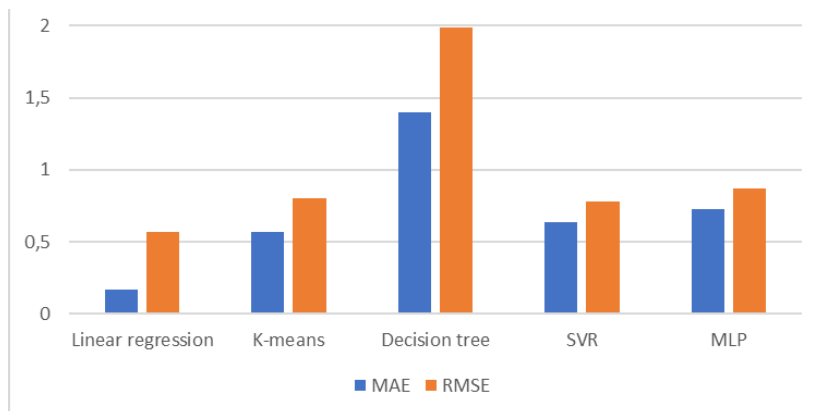


Figure 1. Visualization of MAE and RMSE without the optimization of the parameters.

CONCLUSIONS

The presented results lead towards several conclusions:

- regression algorithms for predicting the ideal children's weight could be implemented with satisfactory accuracy
- the optimized parameters are Date, OH (L), LTM/rel LTM (kg) and TA Sy (mmHg)
- the optimization of the parameters did not provide better accuracy.

The main limitation of the study refers to a necessity for gathering more data to obtain more precise results. Future research is related to the use of smart watches for obtaining the information about patients' future treatment.

Acknowledgement

This study was supported by the Ministry of Education, Science and Technological Development of the Republic of Serbia, and these results are part of the Grant No. 451-03-68/2022-14/200132 with the University of Kragujevac – Faculty of Technical Sciences Čačak. Also, the study was supported by the Eureka project “Advanced development of hemodialysis system with predictive fluid balance in body for kids”.

LITERATURE

- Blagojevic, M., Milošević, D., Mitrović, K., Kostić, M., & Paripović, D. (2022). Predicting the ideal weight in the process of hemodialysis in children using artificial neural networks. *In Proceedings Coast conference* (pp 26-29). Herceg Novi, Montenegro.
- Chesnaye, N., Bonthuis, M., Schaefer, F., Groothoff, J.W., Verrina, E., Heaf, J.G., Jankauskiene, A., Lukosiene, V., Molchanova, E.A., Mota, C., Peco-Antić, A., Ratsch, I.M., Bjerre, A., Roussinov, D.L., Sukalo, A., Topaloglu, R., Van Hoeck, K., Zagazdzon, I., Jager, K.J., & Van Stralen, K.J. (2014). ESPN/ERA–EDTA registry. Demographics of paediatric renal replacement therapy in Europe: a report of the ESPN/ERA–EDTA registry. *Pediatr Nephrol*, 29, 2403–10.

- How to Interpret Root Mean Square Error (RMSE). (2022). Report. Retrieved June 12, 2022, from <https://www.statology.org/how-to-interpret-rmse/>
- Interpretation of evaluation metrics for regression analysis (mae, mse, rmse, mape, r-squared, and adjusted r-squared). (2022). Report. Retrieved June 12, 2022, from <https://traindatahub.com/?p=291>
- Keith, D.S., Nichols, G.A., Gullion, C.M., Brown, J.B., & Smith, D.H. (2004). Longitudinal follow-up and outcomes among a population with chronic kidney disease in a large managed care organization. *Arch Intern Med*, 164, 659–63.
- US Renal Data System. (2008). USRDS 2008 annual data report: atlas of chronic kidney disease and end-stage renal disease in the United States. *National Institutes of Health, National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases*, Vol. 2014.

KONCEPT „JEDNO ZDRAVLJE“ I ODRŽIVI RAZVOJ

Maja Došenović Marinković¹, Biljana Delić Vujanović², Marko Cincović³

¹Mačvanska gimnazija, Janka Veselinovića 1, 15350 Bogatić, Srbija, maja_2511@iaahoo.com

²Akademija primenjenih studija, Odsjek za poljoprivredne i poslovne studije i turizam, Vojvode Putnika 56, 15000 Šabac, Srbija

³Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Katedra za veterinarsku medicinu, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad, Srbija

SAŽETAK

Održivi razvoj predstavlja integralni ekonomski, tehnološki, socijalni i kulturni razvoj, usklađen sa potrebama zaštite i unapređenja životne sredine, koji omogućava sadašnjim i budućim generacijama zadovoljavanje njihovih potreba i poboljšanje kvaliteta života. Održivi razvoj zahteva razumevanje i aktivno održavanje veza između ljudi, životinja i životne sredine. Biomedicinske i srodne struke i nauke su dale odgovor na potrebe za dostizanjem održivog razvoja kroz razvoj koncepta “Jedno zdravlje”. Jedno zdravlje podrazumeva pristup sprovođenju programa, politika, zakonodavstva i istraživanja u kojem više sektora komunicira i radi zajedno kako bi postigli javnozdravstvenu dobrobit i unapredili stanje u životnoj sredini. Koncept Jedno zdravlje je integrisan, objedinjeni pristup koji ima za cilj da na održiv način uravnoteži zdravlje ljudi, životinja i ekosistema. Područja od posebnog značaja koji povezuju biomedicinske nauke su: prevencija i kontrola infektivnih oboljenja, naročito zoonoza; dobrobit životinja; antimikrobna rezistencija i odgovorna primena antimikrobnih i antiparazitskih lekova; bezbednost hrane životinjskog porekla; međunarodni promet i sertifikacija; osnovna biomedicinska istraživanja; genetska istraživanja; biodiverzitet. U radu je opisano kako veterinarska struka i profesija kroz svoje delatnosti sprovode koncept Jednog zdravlja uz dostizanje održivog razvoja. Na osnovu svega zaključujemo da je poznavanje i sprovođenje koncepta Jedno zdravlje kvalitetan način za postizanje ciljeva održivog razvoja pre svega u oblasti zdravstvene zaštite, zaštite biodiverziteta i sprečavanje klimatskih promena.

Cljučne reči: jedno zdravlje, održivi razvoj, biomedicinske nauke.

DEFINICIJA I CILJEVI ODRŽIVOG RAZVOJA

Održivi razvoj podrazumeva takav razvoj društva koji raspoloživim resursima zadovoljava ljudske potrebe, ne ugrožavajući prirodne sisteme i životnu sredinu, čime se osigurava dugoročno postojanje ljudskog društva i njegovog okruženja. Održivi razvoj podrazumeva ravnotežu između potrošnje resursa i sposobnosti obnavljanja prirodnih sistema. Jedna sveobuhvatna definicija održivog razvoja glasi: „održivi razvoj predstavlja integralni ekonomski, tehnološki, socijalni i kulturni razvoj, usklađen sa potrebama zaštite i unapređenja životne sredine, koji omogućava sadašnjim i budućim generacijama zadovoljavanje njihovih potreba i poboljšanje kvaliteta života“. Koncept održivog razvoja podrazumeva uravnotežen ekonomski, socijalni i kulturni razvoj bez ugrožavanja životne sredine. Na taj način će se i budućim generacijama omogućiti da se razvijaju na istom ili višem nivou. Suštinu koncepta održivog razvoja čini korelacija privrednog razvoja i životne sredine uz uvažavanje zakonitosti ekoloških sistema (Parris, & Kates, 2003; Dasgupta, 2007; Holmberg, & Sandbrook, 2019).

Ciljevi održivog razvoja definisani su od strane Ujedinjenih nacija i podrazumevaju (Slika 1): 1) Okončati siromaštvo svuda i u svim oblicima, 2) Okončati glad, postići bezbednost hrane i poboljšanu ishranu i promovisati održivu poljoprivredu, 3) Obezbediti zdrav život i promovisati blagostanje za sve ljude svih generacija, 4) Obezbediti inkluzivno i pravedno kvalitetno obrazovanje i promovisati mogućnosti celoživotnog učenja za sve, 5) Postići rodnu jednakost i osnaživati žene i devojčice, 6) Obezbediti dostupnost i održivo upravljanje vodom i sanitarnim uslovima za sve, 7) Osigurati pristup dostupnoj, pouzdanoj, održivoj i modernoj energiji za sve, 8)

Promovisati inkluzivan i održiv ekonomski razvoj, punu i produktivnu zaposlenost i pristojan rad za sve; 9) Izgraditi prilagodljivu infrastrukturu, promovisati inkluzivnu i održivu industrijalizaciju i negovati inovativnost, 10) Smanjiti nejednakost između i unutar država, 11) Učiniti gradove i ljudska naselja inkluzivnim, bezbednim, prilagodljivim i održivim, 12) Obezbediti održive oblike potrošnje i proizvodnje, 13) Preuzeti hitnu akciju u borbi protiv klimatskih promena i njenih posledica, 14) Očuvati i održivo koristiti okeane, mora i morske resurse za održivi razvoj, 15) Zaštititi, obnoviti i promovisati održivu upotrebu kopnenih ekosistema, održivo upravljati šumama, suprotstaviti se dezertifikaciji, i zaustaviti i preokrenuti degradaciju zemljišta i zaustaviti gubitak biodiverziteta, 16) Promovisati miroljubiva i inkluzivna društva za održivi razvoj, obezbediti pristup pravdi za sve i izgraditi efikasne, pouzdane i inkluzivne institucije na svim nivoima i 17) Ojačati sredstva primene i revitalizovati globalno partnerstvo za održivi razvoj.

Održivi razvoj zahteva razumevanje i aktivno održavanje veza između ljudi, životinja i životne sredine. Biomedicinske i srodne struke i nauke su dale odgovor na potrebe za dostizanjem održivog razvoja kroz razvoj koncepta “Jedno zdravlje”.

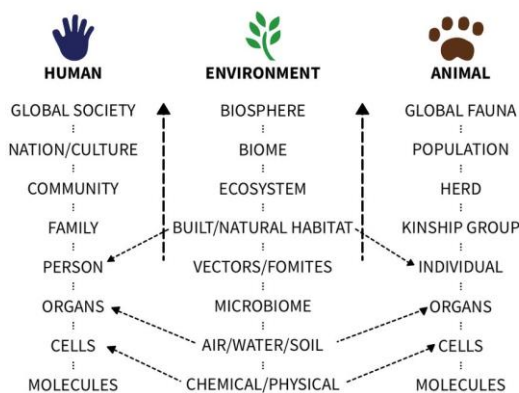


Slika 1. Ciljevi održivog razvoja prema Ujedinjenim nacijama (Tim ujedinjenih nacija u Srbiji, 2022).
Figure 1. Sustainable development goals according to the United Nations (United Nations Team in Serbia, 2022).

KONCEPT „JEDNO ZDRAVLJE“, BIOMEDICINSKE NAUKE I ODRŽIVI RAZVOJ

Koncept Jedno zdravlje podrazumeva sprovođenje programa, politika, zakonodavstva i istraživanja u kojem više sektora međusobno komunicira i radi zajedno kako bi postigli dobre ciljeve koji se tiču javnog zdravlja, dobrobiti i očuvanja ekosistema. Koncept Jedno zdravlje ima za cilj da na sveobuhvatan a integrisan način objedini, izbalansira i stavi u optimalan odnos zdravlje ljudi, životinja i ekosistema u celini. Ovaj koncept kroz različite naučne discipline omogućuje saznanja o različitim nivoima zdravlja i njihove međusobne veze (Slika 2). Jedno zdravlje podrazumeva saradnju više različitih sektora kao što su humana medicina, veterinarska medicina, biološke nauke, klimatologe, ekonomske nauke, inženjerske nauke i druge koje će omogućiti postizanja dobrobiti kroz obezbeđivanje čistog i resursima bogatog ekosistema, čime se nesumljivo doprinosi i boljem održivom razvoju (Atlas, 2013; Chanie, & Teweodors, 2012; Cleaveland et al., 2017; Gyles, 2016; Savić i sar., 2014; Mackenzie, & Jeggo, 2019; Rabinowitz, Papaioanou, Bardosh, & Conti, 2018). U tom smislu povezanost ciljeva održivog razvoja i koncepta Jedno zdravlje je direktna, pa se može reći da se različiti ciljevi održivog razvoja mogu postići primenom principa Jedno zdravlje. Pojan Jednog zdravlja ustanovljen je još u ranoj istoriji medicine kada se shvatilo da postoji veza između živih bića i njihovog okruženja. U delu Hipokrata (460–367 p.n.e), pod nazivom „O vrstama vazduha, vode i mesta“, opisana je povezanost zdravlja i životne sredine, kada je ustanovio jedno pravilo *Medicus curat, natura sanat* („Lekar leči, priroda ozdravljuje“). Veza između čoveka i drugih životinjskih vrsta i njihove zajedničke osobine su posebno zanimala Aristotela (384– 322. p.n.e) koji je opisivao različite bolesti u svom delu *Historia Animalium*. I na kraju, savremena veterinarska medicina i

veterinarsko visoko obrazovanje su nastali kada je Klod Buržela (*Claude Bourgelat*, 1712–1779) osnovao prvu veterinarsku visokoškolsku ustanovu u Lionu pre skoro 260 godina, gde su se izučavale bolesti prema univerzalnim principima patobiologije i komparativne medicine između ljudi, životinja i okruženja.



Slika 2. Koncept Jedno zdravlje (Menhetenski principi Jednog zdravlja, 2022).
 Figure 2. One health concept (Menhentenian principles of One Health, 2022).

Menhetenski principi koncepta Jedno zdravlje: 1. Prepoznati suštinsku vezu između zdravlja ljudi, domaćih životinja i divljih životinja i opasnosti koju bolest predstavlja za ljude, njihove zalihe hrane i privrede i biodiverzitet koji je od suštinskog značaja za održavanje zdrave životne sredine i funkcionisanja ekosistema koji nam je svima potreban.; 2. Prepoznati da odluke koje se tiču korišćenja zemljišta i vode imaju stvarne posledice po zdravlje. Promene u otpornosti ekosistema i promene u obrascima nastanka i širenja bolesti manifestuju se kada se ne prepozna ovaj odnos; 3. Uključiti nauku o zdravlju divljih životinja kao suštinsku komponentu globalne prevencije bolesti, nadzora, praćenja, kontrole i ublažavanja bolesti; 4. Shvatiti da programi vezani za ljudsko zdravlje mogu u velikoj meri doprineti nastojanjima za njegovo očuvanje; 5. Osmisliti prilagodljive, holističke i buduće pristupe prevencije, nadzora, monitoringa, kontrole i ublažavanja emergentnih bolesti, koje u potpunosti uzimaju u obzir složene međusobne veze među vrstama; 6. Tražiti mogućnosti da se u potpunosti integrišu perspektive očuvanja biodiverziteta i ljudske potrebe (uključujući one koje se odnose na zdravlje domaćih životinja) kada se razvijaju rešenja za pretnju od zaraznih bolesti; 7. Smanjiti potražnju i bolje regulisati međunarodnu trgovinu živim divljim životinjama i mesom divljih životinja, ne samo da bi se zaštitile populacija divljih životinja, već i da bi se smanjili rizici od kretanja bolesti, prenošenja među vrstama, kao i razvoja novih veza između patogena i domaćina. Troškovi ove svetske trgovine, u smislu uticaja na javno zdravlje, poljoprivredu i očuvanje, su ogromni, a globalna zajednica mora da se pozabavi ovom trgovinom kao stvarnom pretnjom globalnoj socioekonomskoj bezbednosti; 8. Ograničiti masovno uništavanje divljih životinja koje se slobodno kreću, radi kontrole bolesti sve dok multidisciplinarni, međunarodni naučni konsenzus ne utvrdi da populacija divljih životinja predstavlja urgentnu, značajnu pretnju ljudskom zdravlju, bezbednosti hrane ili zdravlju divljih životinja; 9. Povećati ulaganja u globalnu infrastrukturu zdravlja ljudi i životinja u skladu sa ozbiljnim oboljenjima koja se pojavljuju i ponavljaju, a opasna su po zdravlje ljudi, domaćih životinja i divljih životinja. Pojačani kapaciteti za globalni nadzor zdravlja ljudi i životinja, i za jasnu, blagovremenu razmenu informacija (koja uzima u obzir jezičke barijere), mogu samo pomoći u poboljšanju koordinacije odgovora među vladinim i nevladinim agencijama, javnim i zdravstvenim ustanovama i institucijama za zdravlje životinja, proizvođačima vakcina/farmaceutima i drugim zainteresovanim stranama; 10. Obezbediti saradnju između vlade, lokalnog stanovništva i privatnog i javnog (tj. neprofitnog) sektora kako bi odgovorili na izazove

globalnog zdravlja i očuvanja biodiverziteta; 11. Obezbediti adekvatne resurse i podršku globalnim mrežama za nadzor zdravlja divljih životinja, koje razmenjuju informacije o bolestima sa zajednicama javnog zdravlja i zdravlja domaćih životinja, kao deo sistema ranog upozoravanja na pojavu i ponovno pojavljivanje pretnje za određene bolesti; 12. Investirati u obrazovanje i podizanje svesti među ljudima čitavog sveta i u uticaj na politiku, kako bismo povećali svest da bi bolje razumeli odnos između zdravlja i integriteta ekosistema, da bi uspeali u poboljšanju izgleda za zdraviju planetu.

Veterinarska delatnost je jedna od delatnosti uključena u koncept Jednog zdravlja (Boqvist, Söderqvist, & Vågsholm, 2018; De Giusti et al., 2019; Kahn, Kaplan, & Steele, 2007; Kelly, Ferguson, Galligan, Salman, & Osburn, 2013; Nabarro, 2012; Rabinowitz, Natterson-Horowitz, Kahn, Kock, & Pappaioanou, 2017; Shrestha, Acharya, & Shrestha, 2018; Welburn, Beange, Ducrotoy, & Okellom, 2015; Zinsstag, Schelling, Waltner-Toews, & Tanner, 2011). Oblasti kojima se ova biomedicinska nauka bavi predstavljaju ujedno i najvažnije oblasti koncepta Jednog zdravlja, a sa druge strane predstavljaju vrlo značajne elemente u očuvanju podrživog razvoja. Ova delatnost podrazumeva sledeće: 1) praćenje, zaštitu i unapređenje zdravlja životinja; 2) zaštitu životinja od zaraznih i drugih bolesti; 3) otkrivanje i dijagnostikovanje bolesti i lečenje obolelih životinja; 4) sprovođenje mera zdravstvene zaštite životinja; 5) zaštitu ljudi od zoonoza; 6) kontrolu bezbednosti hrane životinjskog porekla i proizvoda životinjskog porekla na mestu uzgoja životinja, proizvodnje i prometa proizvoda životinjskog porekla, hrane životinjskog porekla i hrane za životinje; 7) obeležavanje i registraciju životinja radi kontrole kretanja i obezbeđivanja sledljivosti u proizvodnji i prometu životinja, proizvoda životinjskog porekla i hrane životinjskog porekla; 8) kontrolu vode za napajanje životinja radi obezbeđivanja njene ispravnosti; 9) kontrolu zdravlja priplodnih životinja i njihove reproduktivne sposobnosti, kao i sprovođenje mera za lečenje steriliteta i veštačkog osemenjavanja; 10) zaštitu životne sredine od zagađenja uzročnicima zaraznih bolesti životinja; 11) zaštitu životinja od mučenja i patnje, kao i staranje o dobrobiti životinja; 12) kontrolu u proizvodnji i prometu veterinarskih lekova i medicinskih sredstava za upotrebu u veterinarskoj medicini; 13) poslove dezinfekcije, dezinsekcije, deratizacije, dezodoracije i dekontaminacije; 14) veterinarsku edukaciju i obaveštavanje.

Područja od posebnog značaja koji povezuju biomedicinske nauke su: prevencija i kontrola infektivnih oboljenja, naročito zoonoza; dobrobit životinja; antimikrobna rezistencija i odgovorna primena antimikrobnih i antiparazitskih lekova; bezbednost hrane životinjskog porekla; međunarodni promet i sertifikacija; osnovna biomedicinska istraživanja; genetska istraživanja; biodiverzitet. U širem smislu uloga veterinara se može posmatrati sa aspekta održivog razvoja i zdravlja ljudi što podrazumeva: smanjenje gladi populacije, kontrola zoonoza, nadzor nad kvalitetom i bezbednošću hrane, učešće u biomedicinskim istraživanjima, nadzor nad bolestima životinja, poboljšavanje biosigurnosnih mera i unapređenje veze ljudi i životinja u cilju očuvanja blagostanja i zdravlja. Kada se radi o zdravlju životinja veterinarska struka ima sledeće značajne uloge sa aspekta koncepta Jedno zdravlje: adekvatna terapija bolesti životinja, promovisanje dobrobiti životinja, povećanje broja grla i proizvodnjaj grane, prevencija zoonoza, dijagnostika i kontrola bolesti, adekvatan klinički rad i borba protiv antimikrobne rezistencije. Posmatrajući sa aspekta zdravlja ekosistema veterinarska profesija ima sledeće značajan uloge bitne za ostvarenje koncepta Jedno zdravlje: održavanje biodiverziteta, održavanje resursa divljih životinja, kontrola promena egzotičnih vrsta i njihovih oboljenja, prevencija, kontrola i suzbijanje zaraznih bolesti kod divljih životinja, održavanje prirodnih resursa i sprečavanje klimatskih promena.

Veterinarska profesija ima veliki značaj u sprečavanju širenja zoonoza. Zoonoza je bolest koju čovek dobija od bolesnih ili naizgled zdravih životinja. Bliskost između čoveka i životinja dovela je do mogućnosti prenosa infektivnih agenasa između životinja i ljudi. Naziv ove grupe bolesti, zoonoza, nastao je od grčkih reči (*zoon* - životinja i *nosos* - bolest). Uzročnici zoonoza mogu biti bakterije, virusi, riketije, gljive i paraziti. Najčešće bakterijske zoonoze su: Salmoneloza, Leptospiroza, Antraks, Bolest mačijeg ogreba, Tuberkuloza, Lajmska bolest, Bruceloza, Crveni vetar, Kampilobakterioza, Tetanus, Listerioza, Tularemija, Jersinioza, Sakagija, Bubonska kuga, Melioidoza, Povratna groznica-borelijoza. Virusne zoonoze uključuju između ostalih i bolesti kao što su Besnilo, Avijalna influenza, Ebola groznica, Lassa groznica,

Hemoragijske groznice, Encefalitis, Meningoencefalitis. Biologija i ekologija parazita i njihovi biološki ciklusi doveli su do razvoja većeg broja parazitskih zoonoza u koje spadaju: Trihineloza, Tenijaze, Ehinokokoza, Lišmanijaza, Toksoplazmoza, Filarioza - Loa loa, Malaria, Bolest spavanja, Metiljavost, Šagasova bolest, Difilobotrioza, Pneumocistikoza, Himenolepidoza, Balantidioza, Toksokarioza, Sistrozomijaza. I na kraju rikecijske zoonoze koje treba izdvojiti su Pegavi tifus i Q-groznica, dok su zoonotska gljivična oboljenja Histoplazmoza, Trihofitije i Mikrosporidije.

Borba protiv zaraznih bolesti u okviru veterinarske struke predstavlja tipičan primer integracije koncepta Jednog zdravlja u cilju čuvanja resursa i zaštite i postizanja održivog razvoja. Kada se na osnovu rezultata dijagnostičkih ispitivanja potvrdi prisustvo zarazne bolesti ili u slučaju sumnje na pojavu zarazne bolesti nalažu se mere koje su neophodne za sprečavanje širenja, suzbijanje i iskorenjivanje bolesti, i to: 1) izdvajanje zdravih od zaraženih životinja, posebno obeležavanje i vođenje evidencije tako obeleženih životinja; 2) zatvaranje obolelih životinja ili zatvaranje objekata u kojima je utvrđena zarazna bolest i zabranu pašnog načina držanja domaćih životinja; 3) ograničavanje ili zabranu kretanja životinja; 4) zabranu klanja; 5) zabranu prometa životinja, proizvoda životinjskog porekla, hrane životinjskog porekla, hrane za životinje, pratećih predmeta i izlučevina iz zaraženih područja ili objekata; 6) klanje ili ubijanje, na stručan i human način, zaraženih životinja ili životinja za koje se sumnja da su zaražene ili ubijanja životinja iz preventivnih ili dijagnostičkih razloga; 7) oduzimanje i neškodljivo odlaganje leševa životinja koje su uginule ili koje su ubijene, kao i proizvoda životinjskog porekla, hrane životinjskog porekla, hrane za životinje, pratećih predmeta ili izlučevina koje nije moguće dekontaminirati čišćenjem i dezinfekcijom; 8) posebne veterinarsko-sanitarne kontrole u zaraženom i ugroženom području; 9) zabranu organizovanja sajмова, izložbi i drugog okupljanja životinja, prodaje hrane životinjskog porekla i hrane za životinje van poslovnog prostora, kao i rada stočnih pijaca; 10) zabranu ili ograničavanje prirodnog pripusta životinja, kao i prikupljanja, obrade, skladištenja i korišćenja sperme za veštačko osemenjavanje životinja, jajnih ćelija i oplodjenih jajnih ćelija koji potiču iz zaraženog ili ugroženog područja; 11) vakcinaciju, dijagnostičko ispitivanje i lečenje životinja; 12) ograničavanja kretanja lica koja su bila u kontaktu sa zaraženim životinjama, sa životinjama za koje se sumnja da su zaražene, ili sa proizvodima životinjskog porekla, hranom životinjskog porekla, hranom za životinje, pratećim predmetima ili izlučevinama zaraženih životinja; 13) zatvaranje i zaprečavanje prilaza zaraženom području i postavljanje na takvim prilazima tabli sa upozorenjem o prisustvu zarazne bolesti i kontrolama koje se preduzimaju na takvim područjima; 14) dezinfekciju, dezinsekciju, deratizaciju i dezodoraciju objekata u kojima se drže zaražene životinje ili životinje za koje se sumnja da su zaražene, kao i pratećih predmeta koji su bili u kontaktu sa zaraženim životinjama ili životinjama za koje se sumnja da su zaražene, kao i mesta uginuća životinje; 15) dezinfekciju ljudi i vozila koji su bili u kontaktu sa zaraženim životinjama ili životinjama za koje se sumnja da su zaražene; 16) strogo držanje u zatvorenom prostoru pasa i mačaka čiji je vlasnik poznat i ubijanje na human način pasa i mačaka litalica; 17) angažovanje organa nadležnog za unutrašnje poslove i poslove odbrane, u skladu sa potrebama, u cilju pružanja pomoći Ministarstvu u primeni i sprovođenju mera za sprečavanje širenja, suzbijanje i iskorenjivanje bolesti; 18) obaveštavanje nadležnih zdravstvenih ustanova o zaraznim bolestima životinja koje se sa životinja mogu preneti na ljude; 19) utvrđivanje uzroka oboljenja i uginuća; 20) sprovođenje epizootiološkog uviđaja; 21) sprovođenje ispitivanja kod divljih životinja; 22) sprovođenje zoohigijenskih, zootehničkih, karantinskih i biosigurnosnih mera na mestima gde se životinje drže ili uzgajaju.

Veterinarska profesija kao istovremeno biomedicinska i biotehnička nauka ima veliki značaj u očuvanju koncepta Jedno zdravlje, baveći se zdravljem životinja, zdravljem ljudi i očuvanjem biodiverziteta i ekosistema. Ovo je posebno uočljivo kod sprečavanja i suzbijanja zaraznih bolesti, koje su detaljno zakonom i definisane. Zbog svoje posebne uloge često se kaže da lekar leči čoveka, a veterinar čovečanstvo, što govori u prilog značaju ove struke u održivom razvoju i konceptu Jedno zdravlje.

ZAKLJUČCI

Koncept Jedno zdravlje koji povezuje zdravlje životinja, zdravlje ljudi i ekosistem u kojem jedinke žive povezuje brojne naučne discipline kao što su humana i veterinarska medicina, biologija, ekologija, javno zdravlje i ekonomika, biotehnologija discipline i dr. Saradnjom ovih naučnih disciplina kroz koncept Jedno zdravlje omogućuje se postizanje ciljeva održivog razvoja. Na osnovu svega zaključujemo da je poznavanje i sprovođenje koncepta Jedno zdravlje je kvalitetan način za postizanje ciljeva održivog razvoja pre svega u oblasti zdravstvene zaštite, zaštite biodiverziteta i sprečavanje klimatskih promena.

LITERATURA

- Atlas, R. M. (2012). One Health: its origins and future. *One health: The human-animal-environment interfaces in emerging infectious diseases*, 1-13.
- Boqvist, S., Söderqvist, K., & Vågsholm, I. (2018). Food safety challenges and One Health within Europe. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 60(1), 1-13.
- Chanie, M., & Tewodros, F. (2012). One health one medicine one world: Co-joint of animal and human medicine with perspectives: a review. *Vet World*, 5(4), 238-43.
- Cleaveland, S., Sharp, J., Abela-Ridder, B., Allan, K. J., Buza, J., Crump, J. A., ... & Halliday, J. E. B. (2017). One Health contributions towards more effective and equitable approaches to health in low-and middle-income countries. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 372(1725), 20160168.
- Dasgupta, P. (2007). The idea of sustainable development. *Sustainability Science*, 2(1), 5-11.
- De Giusti, M., Barbato, D., Lia, L., Colamesta, V., Lombardi, A. M., Cacchio, D., ... & La Torre, G. (2019). Collaboration between human and veterinary medicine as a tool to solve public health problems. *The Lancet Planetary Health*, 3(2), e64-e65.
- Gyles, C. (2016). One medicine, one health, one world. *The Canadian Veterinary Journal*, 57(4), 345.
- Holmberg, J., & Sandbrook, R. (2019). Sustainable development: what is to be done?. In *Policies for a small planet* (pp. 19-38). Routledge.
- Kahn, L. H., Kaplan, B., & Steele, J. H. (2007). Confronting zoonoses through closer collaboration between medicine and veterinary medicine (as 'one medicine'). *Veterinaria Italiana*, 43(1), 5-19.
- Kelly, A. M., Ferguson, J. D., Galligan, D. T., Salman, M., & Osburn, B. I. (2013). One health, food security, and veterinary medicine. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 242(6), 739-743.
- Mackenzie, J. S., & Jeggo, M. (2019). The One Health approach—Why is it so important?. *Tropical medicine and infectious disease*, 4(2), 88.
- Menhentski principi Jednog zdravlja. (2022). Preuzeto 12.05.2022. sa <https://oneworldonehealth.wcs.org/About-Us/Mission/The-Manhattan-Principles.aspx>
- Nabarro, D. (2012). One Health: Towards safeguarding the health, food security and economic welfare of communities. *Orderstepoort Journal of Veterinary Research*, 79(2), 01-03.
- Parris, T. M., & Kates, R. W. (2003). Characterizing and measuring sustainable development. *Annual Review of environment and resources*, 28(1), 559-586.
- Rabinowitz, P.M., Natterson-Horowitz, B.J., Kahn, L.H., Kock, R., & Pappaioanou, M. (2017). Incorporating one health into medical education. *BMC Med Educ*, 17(1), 45.
- Rabinowitz, P.M., Pappaioanou, M., Bardosh, K.L., & Conti, L. (2018). A planetary vision for one health. *BMJ global health*, 3(5), e001137.
- Savić, S., Vidić, B., Ćirković, M., Petrović, T., Bošković, T., Bugarski, D., ... & Uhlenhopp, E. (2014). ONE HEALTH-CONCEPT FOR TODAY AND TOMORROW. *Archives of Veterinary Medicine*, 7(2), 89-97.
- Shrestha, K., Acharya, K. P., & Shrestha, S. (2018). One health: The interface between veterinary and human health. *International Journal of One Health*, 4(47), 8-14.
- Tim ujedinjenih nacija u Srbiji. (2022). Ciljevi održivog razvoja. Preuzeto 12.05.2022. sa <https://www.rs.undp.org/content/serbia/sr/home/sustainable-development-goals.html>

- Welburn, S.C., Beange, I., Ducrotoy, M.J., & Okellom, A.L. (2015). The neglected zoonoses--the case for integrated control and advocacy. *Clin Microbiol Infect*, 21, 433-43.
- Zinsstag, J., Schelling, E., Waltner-Toews, D., & Tanner, M. (2011). From "one medicine" to "one health" and systemic approaches to health and well-being. *Prev Vet Med*, 101(3-4), 148-56.

THE CONCEPT OF "ONE HEALTH" AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Maja Došenović Marinković¹, Biljana Delić Vujanović², Marko Cincović³

¹Mačvanska High School, Janka Veselinovica 1, 15350 Bogatić, Serbia, maja_2511@yahoo.com

²Academy of Applied Studies, Unit of Agricultural and Business Studies and Tourism, Vojvode Putnika 56, 15000 Šabac, Serbia

³University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Department of Veterinary Medicine, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad, Serbia

ABSTRACT

Sustainable development is an integral economic, technological, social and cultural development, harmonized with the needs of protection and improvement of the environment, which enables present and future generations to meet their needs and improve the quality of life. Sustainable development requires understanding and actively maintaining connections between people, animals and the environment. Biomedical and related professions and sciences have provided an answer to the need to achieve sustainable development through the development of the concept of "One Health". One health involves an approach to the implementation of programs, policies, legislation and research in which several sectors communicate and work together to achieve public health well-being and improve the environment. The One Health concept is an integrated, unified approach that aims to balance human, animal and ecosystem health in a sustainable way. Areas of special importance that connect the biomedical sciences are: prevention and control of infectious diseases, especially zoonoses; animal welfare; antimicrobial resistance and responsible use of antimicrobial and antiparasitic drugs; food safety of animal origin; international trade and certification; basic biomedical research; genetic research; biodiversity. The paper describes how the veterinary profession, through its activities, implements the concept of One Health while achieving sustainable development. Based on the above, we conclude that the implementation of the One Health concept is a quality way to achieve the goals of sustainable development, primarily in the field of health care, biodiversity protection and prevention of climate change.

Keywords: One health, sustainable development, biomedical sciences.

UTJECAJ JOGE NA SMANJENJE RAZINE STRESA

Dijana Lujanac

UHC Sestre milosrdnice, Vinogradska cesta 29, 10000 Zagreb, Croatia, dijana.lujanac@gmail.com

SAŽETAK

Izazovno vrijeme u kojem živimo kao generacija koja se po prvi puta susreće s raznim situacijama koje se prvenstveno tiču našeg zdravlja i dobrobiti, sve nas je na neki način i trenutak zaustavilo. Stres koji je i do sada bio sveprisutan još je ojačao jer se dodatno nahranio strahom. Između poslovnih obveza, brige o obitelji i borbe s nesigurnom ekonomskom situacijom, stres je na žalost za većinu ljudi postao "normalan" dio svakodnevnog života. Joga kao tehnologija dobrobiti odnosno nauka o tijelu, umu, duhu i duši starija je od svih religija i nema apsolutno nikakve veze s njima. Ovaj rad teorijsko-empirijskog karaktera pojasniti će nam kako se stanje našeg uma manifestira na stanje našeg tijela, odnosno kako jogom kroz korekciju tijela (uspravno držanje i disanje) radimo korekciju našeg uma i našeg ponašanja. Taj drevni sustav povezuje um i tijelo kroz niz položaja, vježbi disanja i meditaciju. Kada prakticiramo jogu razgibavamo kralježnicu, istežemo i učvršćujemo mišiće i usmjeravamo naš um prema unutra te samim time ublažavamo stres. Sve to ima benefite na naše zdravlje u cijelosti, jer stres barem djelomično igra ulogu u mnogim bolestima, a joga kao metoda za življenje boljim životom nudi alate za borbu protiv stresa.

Ključne riječi: dobrobit, joga, stres, zdravlje.

UVOD

Između poslovnih obveza, brige o obitelji i borbe s nesigurnom ekonomskom situacijom, stres je na žalost za većinu ljudi postao normalan dio svakodnevnog života. Jedna od mnogobrojnih definicija stresa kaže da je stres uobičajena pojava u svakodnevnom životu koju doživljavamo kao niz fizičkih i emocionalnih reakcija koje nastaju kao odgovor na određene događaje a koje prati subjektivan osjećaj preopterećenosti (Hrvatski zavod za zaštitu zdravlja i sigurnost na radu [HZZSZR], 2018). Neki istraživači i pisci bili su zabrinuti zbog tendencije proširenja koncepta stresa na sve aktivnosti koje se obično pripisuju terminu adaptacije. Međutim, mnogo toga što ljudi rade kako bi se prilagodili ide rutinski ili automatski kroz kongitivni proces, specifične radnje i stilove života koji nužno ne uključuju stres. Ako stres trebamo promatrati kao generički koncept, moramo u budućnosti razgraničiti njegovu sferu značenja. Inače će stres predstavljati sve, i sve što je obuhvaćeno konceptom prilagodbe. Stres možemo definirati kao stanje u kojem pojedinac ne može ispuniti prekomjerne zahtjeve koje mu okolina postavlja (Lazarus, & Folkman, 1984). Europska agencija za sigurnost i zdravlje (EU-OSHA) u svojim podacima dobivenim istraživanjima između ostalog iznosi kako je stres na radnom mjestu drugi najčešći zdravstveni problem povezan s radom u Europi. Stres na radu rezultat je interakcije radnika i njegovog radnog okruženja. Ukoliko zahtjevi koje posao stavlja na radnika nadilaze njegove sposobnosti i kapacitete suočavanja, radnik će doživjeti subjektivan osjećaj stresa. Direktiva 89/391/EEZ koja je na razini Europske unije usmjerena na poticanje uvođenja preventivnih mjera s ciljem poboljšanja uvjeta u radnoj sredini, sadrži i vrlo važan dokument „Okvirni sporazum o stresu prouzročenom na radnom mjestu“ iz 2004.godine. Cilj mu je osigurati poslodavcima i radnicima okvir za prepoznavanje i sprječavanje ili upravljanje problemima stresa na radnom mjestu. Na razini Republike Hrvatske, Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18) propisuje obveze poslodavca u vezi sa stresom na radu ili u vezi s radom te obveze radnika i njihovih predstavnika s ciljem sprečavanja, uklanjanja ili smanjivanja stresa na radu. Nadalje Pravilnikom o procjeni rizika, kao obavezni sadržaji obuhvaćeni procjenom navode se i psihofizički naponi koji mogu dovesti do stresa na radu.

Kroz praksu, u posljednjih nekoliko godina najčešće se čuje kako se ljudi žele posložiti, smatrajući da će sve biti u redu, kad to učine. Također, jaka je želja istih tih ljudi da stres oko njih nestane da bi mogli (napokon) živjeti miran život kakav si priželjkiju i zaslužuju. No, ono što ti isti ljudi ne znaju je da stres nije samo ubojica, stres je i pokretač, bez stresa nema napretka ni rasta (Čerenšek i Čerenšek, 2021). U modernom društvu, koje nas okružuje, količina percipiranog stresa neće padati, a posla, obaveza i zadataka neće biti manje. Stoga se postavljaju slijedeća istraživačka pitanja:

- P-1: da li adekvatnom tjelesnom aktivnošću, prehranom i mentalnim treningom možemo graditi otpornost na stres?
- P-2: da li joga uz mnogobrojne metode prevencije (od uklanjanja izvora stresa, osnaživanja suočavanja, identifikacija psihosocijalnih rizika i sl.) može biti tehnologija za smanjenje razine stresa?

Svi smo mi u svom životu mnogo toga započeli ili napravili, ali mnogo toga se opet rasplinulo. Sve je u nama a ne izvan nas; u nama je urođena spiritualnost, iskustvo, mir i spoznaja, ali mi jurimo u knjižnice, skupljamo knjige, slušamo različita predavanja, pohađamo radionice i tužni smo što se ništa ne mijenja i što ništa nismo postigli. Okrenimo se sebi i svom unutarnjem Jastvu i tada ćemo naći ono što tražimo (Paramhans, 1987).

STRES

Termin stres upotrebljavao se i prije pojave znanosti. U 14. stoljeću njime se označavaju teškoće, tegobe ili nesretne okolnosti. U znanstvenu upotrebu prvi put ulazi u kontekstu fizikalnih znanosti u 17. stoljeću, dok se u 19. stoljeću na njega nailazi i u medicini, gdje se o stresu raspravlja kao o uzroku bolesti (Lazarus, & Folkman, 1984). Danas se stres definira kao tjelesna ili mentalna napetost koju izazivaju faktori tako što mijenjaju postojeću ravnotežu (Webster, 1988). Kada se u literaturi koristi termin stres, tada se on često shvaća ili definira trojako. Prvo, kao objektivni podražaj koji izaziva stresni odgovor, drugo, pod pojmom stres podrazumijeva se odgovor organizma na neki podražaj, a treće, neke ga definicije određuju u terminima odnosa osobe i njezine okoline (Hobfoll, Schwarzer, & Chon, 1998). Suočeni sa zahtjevima kojima teško udovoljavamo, npr. živimo u buci, zagađenom zraku, zaplašeni mogućnostima različitih katastrofa koje ne možemo spriječiti, svi smo tako izloženi stresu s kojim se, kao i sa frustracijom, nosimo na različite, više ili manje uspješne načine. Stres je stanje koje nastaje kada su ljudi suočeni s događajima koje smatraju prijetećima svojoj dobrobiti ili koji od njih traže ulaganje posebnih napora kako bi udovoljili zahtjevima koji se pred njih postavljaju. Pritom je za doživljaj stresa odlučujuće kako pojedinac procjenjuje svoju ugroženost u određenoj situaciji, i svoje sposobnosti da se s tom situacijom nosi. Procjena prijetnje pretpostavlja anticipirani gubitak ili povredu, koja može, ali i ne mora nastupiti. Doživljaj prijetnje osniva se na znanju o ugroženosti. Procjena ugroženosti ne mora biti realistična. Tako se mnogi ljudi neće odreći potencijalno opasnih navika, npr. pušenja ili brze vožnje. Nerealistična procjena povezana je s obrambenim mehanizmom koji kaže: to za mene ne vrijedi! Ljudi se razlikuju svojom osjetljivošću na frustrirajuće situacije te reakcijama na stanje frustracije i stresa. One koji mogu mirno podnijeti poteškoće na koje nailaze nazivamo tolerantnima ili otpornima na frustraciju. Osobe koje dobro podnose frustrirajuće situacije uglavnom su i uspješne u načinu reagiranja, tj. uspješno zaobilaze zapreku, uklanjaju poteškoće ili promijene cilj koji se pokazao nedostižnim. Stresori su unutarnji ili vanjski podražaji, događaji ili situacije koji izazivaju stanje stresa. Razlikujemo:

- kataklizmičke stresore koji djeluju na cjelokupnu populaciju, npr. rat, nuklearna nesreća, potres i sl.,
- osobne stresore, koji su također jakog intenziteta, no pogađaju pojedinca, npr. zbog smrti voljene osobe, saznanja o vlastitoj teškoj bolesti i sl.,
- svakodnevne stresore - dugotrajne repetitivne događaje koji čine dio svakodnevnog života; nisu jakog intenziteta npr. dnevne trzavice u obitelji, školi, na poslu, u prometu i sl.

Naročito intenzivno doživljavanje stresa uzrokuju situacije koje nismo mogli predvidjeti i nad kojima nismo imali nikakve kontrole. Intenzitet stresa znatno smanjuje socijalna podrška. U nešto pojednostavljenom obliku, reakcije na stresore mogu se svesti na tri osnovna oblika:

- tolerantnost, tj. procjena da nas stresor neće ugroziti,
- kontroliranje, tj. direktan utjecaj na stresor koji nas ugrožava,
- rezignacija, tj. odustajanje od utjecaja na stresor ili primjena nekog drugog obrambenog mehanizma.

Toleriraju se oni stresori za koje je procjena pojedinca da je manja šteta otprijeti ih nego se protiv njih boriti. Prilagođeno je ponašanje ono koje smanjuje stanje frustracije i djelovanja stresora, a ne izaziva nove poteškoće. Primjeri prilagođenog ponašanja su slijedeći:

- usmjeravanje na promjenu situacije,
- rješenje problema,
- uklanjanje stresora,
- zamjena nedostižnih ciljeva dostižnima.

Manje prilagođenim ponašanjem smatra se usmjeravanje na promjenu vlastitog doživljavanja (emocija, kognitivnih procjena). Pojedinaac takvim ponašanjem ne rješava zapreku ili prijetnju, već samo svoj doživljaj te zapreke ili prijetnje. Postoje životne situacije u kojima je promjena vlastitog doživljavanja jedino što pojedincu preostaje npr. ako izgubimo osobu koju smo voljeli ili ako nam neka bliska osoba oboli od neizlječive bolesti. Sve što možemo učiniti jest mijenjati svoj doživljaj. U stanju frustracije i stresa pojedinci uglavnom češće izabiru neprilagođeno ponašanje. U takvim situacijama smanjuje se mogućnost logičkog mišljenja. U rastu osjećajnog uzbuđenja, pojedinac više ne vidi alternativno rješenje. Tako npr. za vrijeme požara ljudi stradaju jer guraju vrata van umjesto da ih povuku unutra (Hudek-Knežević i Kardum, 2006). U dostupnoj literaturi je opisano dvadesetak vrsta obrambenih mehanizama, ovdje navodimo devet najpoznatijih:

- Pomaknuta agresija - ne „napada“ se izvor poteškoća, već se agresija usmjeruje na neki prikladan bliski cilj, (npr. dječaka je naljutila mama, a on autiću otkine kotač).
- Racionalizacija - očituje se kao umanjivanje vrijednosti cilja koji nismo uspjeli postići i pretjerano isticanje vrijednosti cilja koji smo bili prisiljeni izabrati, (npr. netko nije uspio upisati željeni studij, no zavarava se potom da je taj i tako bez veze, a ono što je upisao baš je ono pravo za njega).
- Supstitucija - je zamjena ciljeva, tj. novoizabrani cilj će barem djelomično zadovoljiti onemogućenu potrebu, (npr. žena koja ne može imati djecu, odabire posao odgajateljice u vrtiću).
- Kompenzacija - je ulaganje većeg truda i napora da bi pojedinac postigao rezultat u nekom području u kojem je kompetentan te tako kompenzirao područje u kojem je nekompetentan, (npr. dječak koji je neuspješan u sportu, bit će jako uspješan u informatici).
- Projekcija - omogućuje pojedincu da se ne suoči s nekim svojim manama jer ih pripisuje drugim ljudima, (npr. neka gojazna djevojka lista modni časopis i govori za modela: „Vidi kako je ova ružna.“).
- Regresija - je impulzivno, neprikladno ponašanje nalik ponašanju djeteta. Stoga se i naziva regresivno, u smislu već prijašnjih faza razvoja, (npr. žena plače i vrišti iako vikom neće riješiti svoju situaciju).
- Fiksacija - je uporno ponavljanje nekih akcija za koje je očito da neće dovesti do cilja, (npr. nenadarena osoba uporno se, iz godine u godinu, prijavljuje na studij slikarstva).
- Negiranje – predstavlja oblik odbijanja pojedinca da se suoči s nekim nedostatkom ili ugrožavajućom situacijom s kojom se ne može nositi, (npr. negiranje je često kod roditelja koji se ne mogu pomiriti sa spoznajom o bolesti svog djeteta, smatraju da se radi o pogrešnoj dijagnozi pa sebe i druge uvjeravaju da će dijete ozdraviti).
- Rezignacija - je pasivizacija, odustajanje od cilja koji bi se moglo postići uz ulaganje dodatnog napora.

Osobe koje se uspješno nose sa stresom, koje su naučile podnositi stresnu situaciju i promijeniti je u svoju korist, izlaze iz stresnih situacija snažnije i otpornije na buduće stresove. Dok se osobe koje nemaju prikladne načine reagiranja na stresne situacije i osobe koje nemaju socijalnu podršku, mogu razboljeti.

A SAD JOGA

Patanjali jeve Joga sutre počinju vrlo jednostavnom a tako moćnom rečenicom: „A sad joga.“. Do joge dolazimo tek kada shvatimo da u biti čeznemo za beskonačnim i da nas ništa drugo neće zadovoljiti. Tko god bili i što god postigli, želimo još malo više nego što trenutno imamo. Ako spadate u skupinu koja misli da će se sve sjesti na svoje mjesto kada pronađete partnera, kupite stan ili automobil, pronađete posao iz snova, onda još nije vrijeme za jogu. Jednom kada ste iskušali sve to (i mnogo više) postaje vam jasno da ništa od navedenog nikada neće biti dovoljno tek tada ste spremni za jogu. Nemiran i onečišćen duh neće ni doći na pomisao o bavljenju jogom, on će biti zaokupljen uglavnom nižim strastima i nagonima, jer povećani stupanj stresa u sustavu izaziva najniže životinjske reakcije održavanja života strah, agresija, teritorijalnost te ostale reakcije/znakove ograničene svijesti. Utakvom stanju svijesti nije moguća percepcija bilo čega suptilnog a želja za bavljenjem jogom s ciljem prosvjetljenja je izuzetno suptilna stoga se ona u nemirnom duhu neće niti javiti. Zaključak je paradoksalan ali istinit, jogom će se najmanje baviti oni kojima je najpotrebnija.

Joga je u potpunosti znanstvena metoda čiji temelji ne leže u vjeri ili uvjerenjima, nego u dubinskom razumjevanju ljudskog mehanizma (Sadhguru, 2016). Učenikom/praktikantom joge postaje onaj čovjek koji je zbog svog prodornog duha uspješan i u svijetovnim stvarima (ako se njima pozabavi). Takav čovjek se duhovnim stvarima bavi zato što je svijetovne nadišao i u njima nije pronašao ispunjenje, a ne zato što se je u njima razočarao ili doživio neuspjeh pa zbog osuđenosti u svijetovnom bježi u kvaziduhovne tlapnje. Svatko može prakticirati jogu i požnjeti sve njezine dobrobiti. Ne morate biti u stanju složiti se u oblik pereca ili provesti godinu dana u tihoj meditaciji kako bih ste dostigli i doživjeli sve čudesne blagodati joge. Ako možete disati, tada možete i prakticirati jogu (Stiles, 2014). Iako možda mislite ili čak vjerujete da znate što je joga ili je nikada niste pokušali prakticirati radi priča ili uvjerenja da je to nekakvo čarobiranje s pjevanjem nekih čudnih i mističnih zvukova oooooommm, vrijeme je da se upoznate s jogom. Ona je nešto jednostavno i privlačno a po drugoj strani vrlo žestoka kada je riječ o onome što može napraviti za naše zdravlje i naš život u cijelosti.

Za mnoge zapadnjake vježbanje tijela prvo je iskustvo s jogom. Joga na Zapadu postala je iznimno popularna, posebno u Americi. Jedan mali dio joge bavi se tjelovježbom kako bi imali zdrav duh u zdravom tijelu i dobar protok energije. U nezdravom tijelu ni duh ne može raditi kako treba. Tijelo smo dobili na dar i zapravo ovo možemo shvatiti kao poštivanje tog dara (tijela) – Božjeg hrama u kome prebiva duša – koje ima svoje potrebe za zdravom održavanjem i funkcioniranjem, a može nas voditi i na mnogo dublji duhovni put. Joga znači sjedinjenje, sanskrska riječ joga najčešće se prevodi kao: biti zaokupljen, razmatrati, sjediniti i udružiti. Redovitim prakticiranjem joge sjedinjujemo tijelo, um i duh (Stiles, 2014).

Zauzimanjem joga položaja (asana) otvaramo napeta područja tijela i ispravljamo njegove krive strukture, pogotovo u području kralježnice. Sve to mora biti usklađeno s pravilnim disanjem (pranajamom). Asane uvijek treba uskladiti s dahom i koncentracijom na njega dok pokret prati dah, a ne obrnuto. Dok izvodimo asane treba disati uz takozvani uđaji dah, tj. dah koji se čuje dok dišemo, a uz svaki se pokret udiše ili izdiše. Pokreti koji šire prsni i trbušni dio uvijek su povezani s udahom, a pokreti koji skupljaju prsni i trbušni dio uvijek su povezani s izdahom. Dah i pokret trebaju biti ujedinjeni tako da svaka akcija potiče drugu, a za svaki pokret tu je odgovarajući dah (Miklec, 2005). Zbog svega navedenog pranajama je vrlo bitan element za izvođenje asana. Stabilnost i uгода temeljna su načela asana, a tu je i pravilna priprema prije vježbanja koju čine duh, dah i tijelo koje treba zagrijati. Duh se priprema pozitivnim osjećajima prije vježbanja, a dah se mora pripremiti pročišćavanjem pluća od ustajalog zraka uz pomoć zvučnog disanja (uđaji). Tijelo se priprema zagrijavanjem zglobova i istezanjem kralježnice. Istezanje koje se čini pri vježbanju asana treba izvoditi pažljivo da bi se spriječilo preveliko

istežanje mišića i zglobova. Asane su kao i drugi oblici tijelovježbe korisni za zdravlje. Budući da disanje ima vrlo bitnu ulogu pri vježbanju asana, korisne su za poboljšanje rada dišnih organa. Istraživanja su pokazala da većina ljudi diše plitko i površno te zbog toga organizam ne dobiva potrebnu količinu kisika, pa to oslabljuje metabolizam. Također vježbanje asana povoljno je za krvotok i reumatske tegobe. Vježbanjem asana povećava se gipkost kralježnice i zglobova, a mišići se opuštaju i jačaju. Dobre su i za imunitet, cirkulaciju i stabilizaciju krvnog tlaka. Joga praksom spajamo kretanje daha i kretanje tijela jedan je jedinstven proces, odnosno cijelo tijelo, a osobito torzo, krepko sudjeluje u respiracijskom procesu. Udah je receptivnost/primanje odozgo, a izdah snaga/otpuštanje odozdo, tj. udah je opušteno širenje grudnog koša, a izdah odriješito stezanje baze tijela.

Od rođenja smo naučeni da gotovo isključivo prisustvujemo vanjskom svijetu. Natopljeni konceptom linearnog vremena i zakonom uzroka i posljedice, razvijamo naviku okretanja uma prema van i dopuštanja da nam pozornost usmjere osjetila. Stoga je prirodno da kad sjedimo u položaju za meditaciju, naši umovi odlutaju, povučeni osjetilnim podražajima ili sjećanjima na prošla osjetljiva iskustva. Budući da je meditacija proces održavanja nepokolebljivog, unutarnjeg usredotočenja na objekt, riječ ili fiziološki proces, poput disanja, priprema za meditaciju podrazumijeva usavršavanje naše sposobnosti koncentracije. Ako se um može učiniti jednoznačnim, kasnije se može učinkovito usmjeriti. Već smo naveli mnoštvo blagodati redovnog prakticiranja joge ali izdvojiti ćemo još i fizičke i mentalne.

Fizičke blagodati joge:

- veća oksigenacija unutarnjih organa i tkiva,
- poboljšano držanje tijela,
- fleksibilnost i lakoća kretanja,
- toniranje mišića,
- poboljšanje cirkulacije,
- kontrola i regulacija disanja i krvnog tlaka,
- stabilizacija šećera u krvi,
- poboljšanje probave,
- stimulacija parasimpatičkog živčanog sustava.

Mentalne blagodati joge:

- smanjenje hormona stresa,
- poboljšanje raspoloženja,
- smanjenje rizika od pojave depresija i tjeskoba zahvaljujući povećanju serotonina,
- više pažnje i koncentracije,
- kontrola hiperaktivnosti,
- poboljšanje međuljudskih odnosa,
- kontrola bijesa,
- samopoštovanje i samopouzdanje,
- poboljšanje kvalitete sna.

Mnogo je pitanja je li joga za svakoga i koji je njen pravi cilj? U jogi je najbitnije zadržavati zdravi razum i raditi ono što nam odgovara i na način na koji nam to odgovara. Ne robovati ničemu i biti slobodan. Opuštanjem i prepustanjem nečem višem (npr. molitva) dolazi predanje i otpuštanje stresa. Od mnogih definicija joge jedna kaže: joga je kad netko primjenjuje ono što ga pokreće na samorazvoj. Joga znači ponovno sjedinjenje s izvorom, stvara balans između svijesti (Šive) i energije (Šakti). Uz pomoć joge kao tehnologije izlazimo iz tijela sa sviješću (uz pomoć disanja) i pokretima (asanama) fizičkog tijela s kojima utječemo na suptilno tijelo.

Iako su istraživanja o zdravstvenim koristima joge još u povojima, novija pilot istraživanja obećavaju. Jedno od istraživanja pokazalo je da joga snižava razinu kolesterola u krvi i da poboljšava cirkulaciju kod ljudi s kardiovaskularnim bolestima. Neke bolnice u SAD-u uključile su jogu u svoje programe rehabilitacije nakon srčanog infarkta (Stiles, 2014). Nadalje istraživanje

koje se bavilo utjecajem joga kao pomoći u mršavljenju pokazalo je da joga potiče na zdraviji način života, odnosno da ljudi koji redovito prakticiraju jogu počinju manje jesti, biraju zdraviju hranu i sporije jedu. Budući da joga uključuje tijelo i um ne iznenađuje činjenica da je u stanju ublažiti tjeskobu i depresiju, ljudi koji prakticiraju jogu također tvrde da manje pate od nesanice te da im se poboljšava probava.

MATERIJALI I METODE

U ovom radu je analizirano i procijenjeno postojeće stanje o utjecaju joga na mentalno i psihičko zdravlje. Rad se sastoji se od teorijskog, ali i od istraživačkog dijela. Zbog toga možemo reći da je ovaj rad teorijsko-empirijskog karaktera. Osnovni cilj rada je da prikaže sve benefite joga prakse na smanjenje razine stresa. Iz postavljenog cilja ovoga rada nameću se sljedeći zadatci:

- prikupiti, analizirati, proučiti postojeću i dostupnu literaturu,
- sastaviti anketu i prikupiti odgovore na reprezentativnome uzorku polaznika joga prakse,
- anketom prikupljene podatke obraditi deskriptivnim statističkim postupcima i komentirati ih u kontekstu postavljenih istraživačkih pitanja.

U pisanju rada koristile su se sljedeće metode:

- Kvalitativno – kvantitativna analiza sadržaja postojećih tekstova u kojima se mogu naći posredne i neposredne varijacije i spoznaje o problematici ovog rada.
- Za obradu podataka, izvođenje zaključaka i pisanje koristile su se posebne logičke metode analize i sinteze te indukcije i dedukcije.

Obzirom da je rad deskriptivnog karaktera, prema predmetu i cilju postavljena su sljedeća istraživačka pitanja:

- P-1: da li adekvatnom tjelesnom aktivnošću, prehranom i mentalnim treningom možemo graditi otpornost na stres?
- P-2: da li joga uz mnogobrojne metode prevencije (od uklanjanja izvora stresa, osnaživanja suočavanja, identifikacija psihosocijalnih rizika i sl.) može biti tehnologija za smanjenje razine stresa?

Doprinos istraživanja

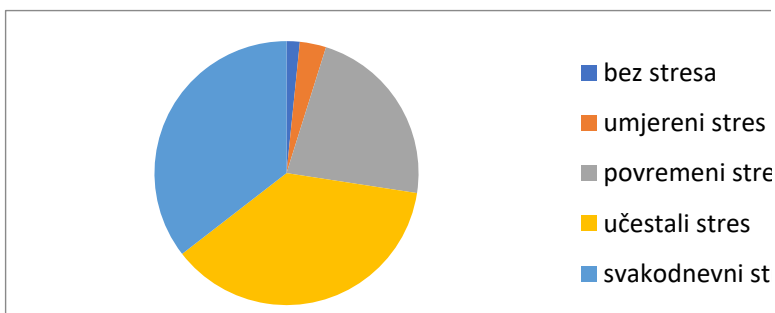
Temeljem ovog rada dobit će se novi pogledi usmjereni na sve benefite joga prakse u smanjenju doživljaja odnosno utjecaja stresa na naše zdravlje te će se postići sinteza i interpretacija postojećih izvora iz ovog područja. Opisana metodologija odnosno istraživačka pitanja postavljena u ovom radu imaju želju osvijestiti blagodati joga prakse koja nam je svim dostupna.

REZULTATI I RASPRAVA

U cilju dobivanja odgovora na postavljena istraživačka pitanja unutar rada kao i na postavljeni cilj istraživanja, provedena je anketa na uzorku od 62 ispitanika, od kojih su 70% liječnici, 7% voditelji odjela (medicinskih i nemedicinskih), 23% glavne sestre/tehničari klinika/zavoda/odjela.

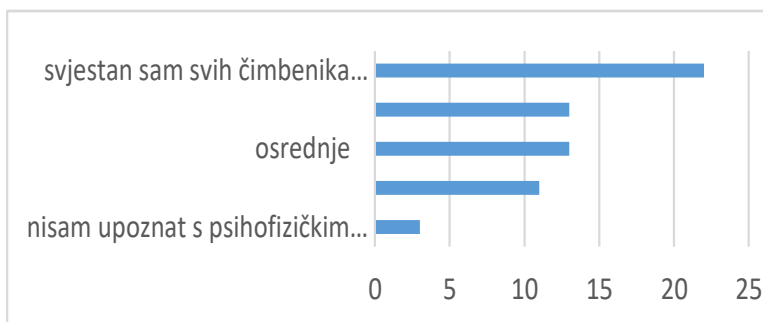
Rezultate su obrađeni pomoću programa za statističku obradu podataka te analizirani kvalitativno i kvantitativno, a nakon toga prikazani grafički. Rezultate smo obrazložili s obzirom na stavove ispitanika te ih koristiti za izvođenje relevantnih zaključaka.

Iz grafikona 1. vidljivo je da je velika većina ispitanika na svom radnom mjestu svakodnevno i učestalo izložena stresu. Točnije njih peko 80%, dok se njih 20% izjasnilo, odnosno svoju svakodnevnu izloženost stresu na radnom mjestu ocijenilo kao povremenu.



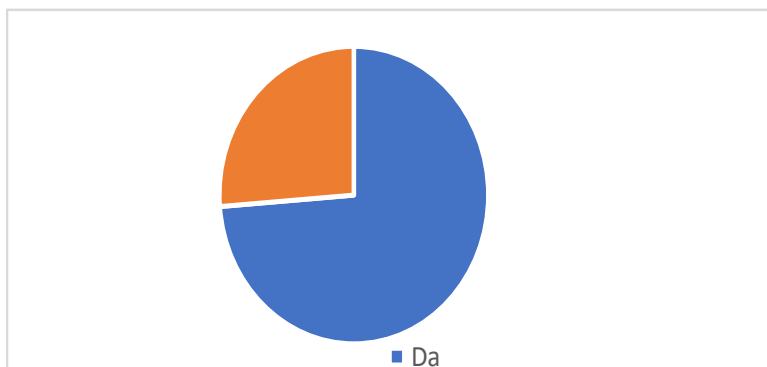
Grafikon 1. Svakodnevna izloženost stresu na radnom mjestu.
Graph 1. Daily exposure to stress at the workplace.

Više od polovice ispitanika nije upoznato s psiho-fizičkim čimbenicima stresa na radnom mjestu (grafikon 2.), dok je samo mali dio njih 20% upoznat pa se automatski s njima i bolje nosi, odnosno bolje upravlja stresorima. Osobe koje se uspješno nose sa stresom i koje su naučile podnositi stresnu situaciju i promijeniti je u svoju korist, izlaze iz stresnih situacija snažnije i otpornije na buduće stresove. Dok se osobe koje nemaju prikladne načine reagiranja na stresne situacije i osobe koje nemaju socijalnu podršku, mogu razboljeti.



Grafikon 2. Poznavanje psiho-fizičkih čimbenika stresa.
Chart 2. Knowledge of psycho-physical factors of stress.

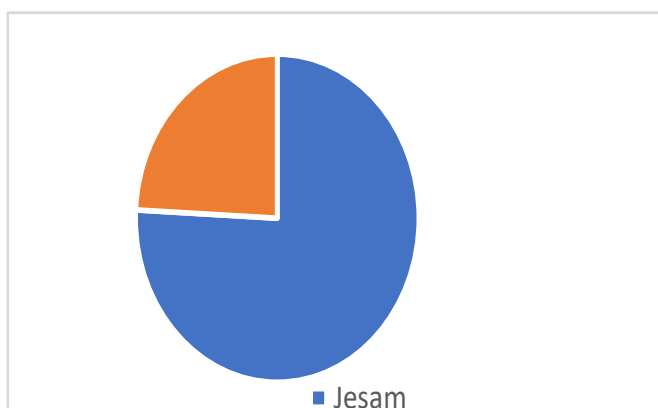
Grafikon 3. nam pokazuje da se velika većina ispitanika bavi nekom tjelesnom aktivnosti više puta kroz tjedan. Dok je iz tablice 1. vidljivo i koja je to specifična aktivnost koju su ispitanici prepoznali kao jednu od metoda u svakodnevnoj borbi protiv stresa.



Grafikon 3. Tjelesna aktivnost u borbi protiv stresa.
Graph 3. Physical activity in the fight against stress.

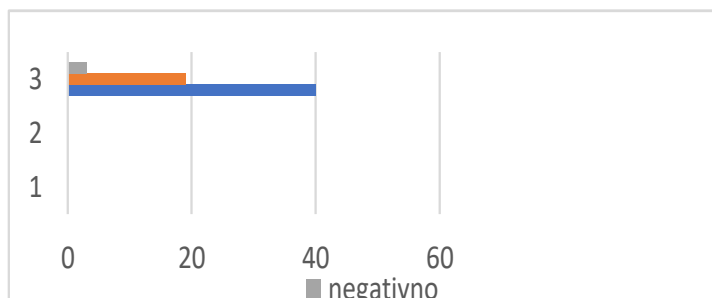


Tablica 1. Vrsta tjelesne aktivnosti.
 Table 1. Type of physical activity.



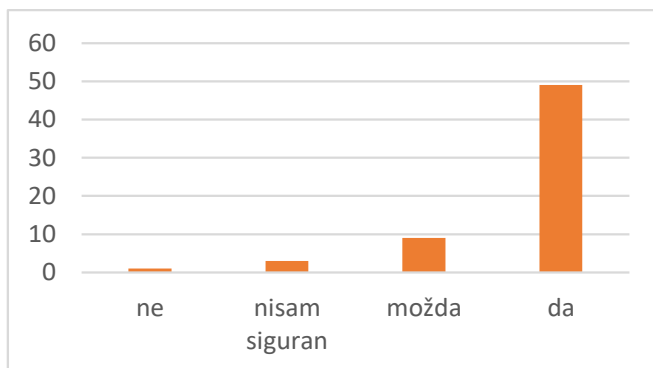
Grafikon 4. Joga kao metoda u borbi protiv stresa.
 Graph 4. Yoga as a method in the fight against stress.

Iz grafikona 4. vidljivo je da je preko 85% ispitanika na neki način upoznato s joga praksom kao metodom u borbi protiv stresa. Bilo da su to sami isprobali, pročitali, vidjeli na televiziji ili čuli. Od ispitanika koji prakticiraju jogu zatražen je odgovor kako bih ocijenili njezin utjecaj na svoje mentalno i psihičko zdravlje (grafikon 5.), te je vidljivo da kod velike većine ispitanika prevladavaju pozitivni i opuštajući osjećaji povezani s joga praksom.



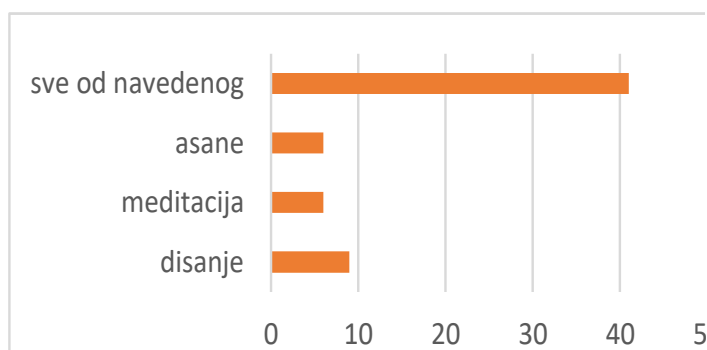
Grafikon 5. Utjecaj joge na mentalno i fizičko zdravlje.
 Graph 5. The influence of yoga on mental and physical health.

Na pitanje da bih željeli redovito prakticirati jogu kao metodu za smanjenje razine stresa (grafikon 6.) više od 70% ispitanika se izjasnilo kako bih voljeli u svoj tjedni ritam uvrstiti jogu praksu barem dva puta na tjedan.



Grafikon 6. Prakticiranje joge kao metode za smanjenje razine stresa.
 Chart 6. Practicing yoga as a method to reduce stress levels.

Od ispitanika koji već prakticiraju jogu traženo je da odgovore koje tehnike joge ih najviše opuštaju (grafikon 7.) Za većinu su to na prvom mjestu sve tehnike koje se u joga praksi primjenjuju odnosno: disanje, meditacija i asane, potom jedan mali dio ispitanika kaže da je to isključivo disanje, a potom meditacija i asane.



Grafikon 7. Tehnike joge za opuštanje.
 Chart 7. Yoga techniques for relaxation.

ZAKLJUČCI

Nedavna istraživanja pokazala su značajnu povezanost između aktivne joge i ublažavanja stresa. Joga može pomoći u opuštanju tijela i uma, a ima mnoštvo blagodati povezanih s mentalnim zdravljem. Također ublažava reakcije na stres reguliranjem disanja i tjelesnih pokreta, kao i fokusiranjem uma na fizičko iskustvo, a ne na misli. Stoga se potvrđuje prvo istraživačko pitanje da adekvatnom tjelesnom aktivnošću, prehranom i mentalnim treningom možemo graditi otpornost na stres. Joga nam pokazuje kako da um stavimo u službu svog života, naprotiv ako to ne učinimo um može odlutati različitim opasnim smjerovima. Iako su istraživanja o zdravstvenim benefitima joge još u povojima, u onim objavljenima pokazalo se da joga snižava krvni tlak i usporava srčani ritam, što znači da preventivno djeluje na rizik od srčanih bolesti. Nadalje, snižava razinu kolesterola te poboljšava cirkulaciju, stoga također možemo potvrdno odgovoriti na istraživačko pitanje da joga uz mnogobrojne metode prevencije (od uklanjanja izvora stresa, osnaživanja suočavanja, identifikacija psihosocijalnih rizika i sl.) može biti tehnologija za smanjenje razine stresa. Budući da joga praksa uključuje i um i tijelo, ne čudi što je u stanju ublažiti depresiju i

tjeskobu. Disciplina je prva stepenica u jogi, kao i u svemu u čemu želimo biti uspješni. Asane su samo jedan mali dio joge i preparacija na putu samospoznaje. Vježbajte se u disciplini redovne i predane prakse koju jogijskim riječnikom zovemo tapas. Svaka individua ima svoj vlastiti put i vlastita iskustva, međutim na kraju tog dugog puta svi dolaze do jedno te iste istine i stvarnosti. Svi smo mi u svom životu mnogo toga započeli ili napravili, ali mnogo toga se opet rasplinulo. Sve je u nama a ne izvan nas; u nama je urođena spiritualnost, iskustvo, mir i spoznaja, ali mi jurimo u knjižnice, skupljamo knjige, slušamo različita predavanja, pohađamo radionice i tužni smo što se ništa ne mijenja i što ništa nismo postigli. Okrenimo se sebi i svom unutarnjem Jastvu i tada ćemo naći ono što tražimo.

Joga praksa nije za dvije - tri godine, nego za cijeli život. Ne treba žuriti u svojoj praksi, posebno u zahtjevnijim položajima. Imate vremena cijeli život, i što više prakticirate to će vaša praksa biti sve bolja, bez obzira na vaše godine. Zahtjevni položaji dolaze spontano kako napredujemo. Prvi ključ za uspješnu praksu asana je dah, drugi ključ je strpljenje, svjesnost i koncentracija (bez prave koncentracije trošimo svoje vrijeme uzalud) a ponavljanje i duže zadržavanje u asanama je treći ključ uspjeha. Joga nam može izliječiti tijelo, srediti misli i ispuniti nas bujicom energije kakvu smo imali kao djeca. Na svijet stižemo prepuni neostvarenog potencijala koji tijekom životnog vijeka nastojimo ili zaniijekati i sakriti se od strahova ili težiti razvoju svoje individualnosti. Usavršujemo svoje talente kako bismo vidjeli što možemo napraviti sa sobom i svojim životom. Kao najmoćnija civilizacija do sada možemo postati neizmjenjivo zdravi, suosjećajni prema sebi i drugima kada dovoljan broj ljudi shvati i doživi iscjeljujuću i preobražavajuću moć redovite joga prakse, postati ćemo zdraviji, radosniji i prepuni života.

Za sam kraj moćne riječi Shri Yajneswar Bhattacharyaja (odlomak iz pisma 1890.g):

„Dragi prijatelju...budi moralan. Budi hrabar. Budi srčan. Čvrsto moralan, hrabar do očajja. Ne zamaraj se religioznim teorijama. Jedino su kukavice griješnici, hrabri nikada, ne, niti u snu. Pokušaj voljeti sve i svakoga. Budi čovjek i pokušaj svoje najmilije učiniti hrabrima, moralnima i suosjećajnim. Ne hvataj te se za religiju, nego za moralnost i hrabrost. Bez kukavičluka, bez grijeha, bez zločina, bez slabosti – sve ostalo će doći samo po sebi (Vivekananda, 2010).

LITERATURA

- Čerenšek, A. i Čerenšek, I. (2021). *Kako graditi otpornost na stres*. Mentalni training centar, Zagreb.
- Hobfoll, S. E., Schwarzer, R., & Chon, K. K. (1998). Disintangling the stress labyrinth: Interpreting the meaning of the term stress as it is studied in health context. *Anxiety, Stress & Coping: An International Journal*, 11(3), 181–212.
- Hudek-Knežević, J., & Kardum, I. (2006). *Stres i tjelesno zdravlje*. Naklada Slap, Zagreb.
- Hrvatski zavod za zaštitu zdravlja i sigurnost na radu. (2018). *Izazov: stres na radu*. Edukativna knjižica, izobrazbom do zaštite zdravlja i sigurnosti na radu Zagreb. Preuzeto 12.04.2022. sa http://www.hzzzsr.hr/wp-content/uploads/2016/12/IZAZOV_STRES-NA-RADU.pdf
- Lazarus, S.R., & Folkman, S. (1984). *Stress appraisal and coping*. New York: Springer Publishing company, Inc.
- Miklec, J. (2005). *Asana-yoga položaj*. Pranayama-yoga disanje, Zagreb.
- Paramhans, S. M. (1987). *Skrivene snage u čovjeku*. Biblioteka Yoga, Novi Sad.
- Sadhguru, S. (2019). *Unutranje inženjerstvo, vodič za radost jednog jogija*. Planetopija, Zagreb.
- Stiles, T. (2014). *Joga liječi*. V.B.Z. studio, Zagreb.
- Vivekananda, T. (2010). *Karma Yoga*. CID-NOVA, Zagreb.
- Webster, I. (1988). *Webster's Ninth New Collegiate Dictionary*. Springfield, Mass, USA.

THE EFFECT OF YOGA ON REDUCING STRESS LEVELS

Dijana Lujanac

UHC Sestre milosrdnice, Vinogradska cesta 29, 10000 Zagreb, Croatia dijana.lujanac@gmail.com

ABSTRACT

The challenging time in which we live as a generation that for the first time encounters various situations that primarily concern our health and well-being, stopped us all in moment. The stress that has been ubiquitous so far has intensified as it has been further fueled by fear. Between business commitments, caring for a family and struggling with an uncertain economic situation, stress has unfortunately become a “normal” part of life for most people. Yoga as a technology of well-being, the science of body, mind, spirit and soul, is older than all religions and has absolutely nothing to do with them. This work of theoretical-empirical character will explain how the state of our mind manifests itself in the state of our body, that is, how we use yoga through the correction of the body (upright posture and breathing) to correct our mind and our behavior. This ancient system connects the mind and body through a series of postures, breathing exercises and meditation. When we practice yoga, we stretch the spine, stretch and strengthen the muscles and direct our mind inwards, thus relieving stress. All of this has benefits for our health as a whole, as stress at least partially plays a role in many diseases, and yoga as a method for living a better life offers tools to combat stress.

Keywords: well-being, yoga, stress, health.

WORK ENGAGEMENT OF HEALTHCARE WORKERS: DO THE WORK ROLE AND SOCIO-DEMOGRAPHIC CHARACTERISTICS MAKE A DIFFERENCE?

Dijana Đurić¹, Biljana Mirković^{2,1}

¹Institute for physical medicine and rehabilitation "Dr Miroslav Zotović", Slatinska 11, 78000 Banja Luka, Bosnia and Herzegovina, dijanadj1706@gmail.com

²University of Banja Luka, Faculty of Philosophy, Vojvode Petra Bojovića Blvd. 1A, 78000 Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

ABSTARCT

Work engagement refers to a positive, fulfilling, and work-related state of mind characterized by vigour, dedication and absorption. This study aimed to examine whether there are differences in the work engagement of healthcare workers depending on their work role (doctor/nurse) and socio-demographic characteristics (gender, age, duration of service, work in shifts, income, marital status). The sample comprised 255 healthcare workers (74.7% female) from BIH with a mean age of 40.75 ($SD=11.71$). We used the Utrecht Work Engagement Scale (Schaufeli, Bakker, & Salanova, 2006). The results of ANOVA and post-hock tests showed a statistically significant difference in dedication, taking into account duration of service ($F(3,247)=2.970$, $p=.033$, $\eta^2=.036$) and working in shifts ($F(1,249)=5.758$, $p=.017$, $\eta^2=.023$). Healthcare workers who have more than 26 years of service, and work in one shift, are the most prone to dedication. Besides, statistically significant difference has been determined in vigour ($F(4,246)=10.374$, $p=.000$, $\eta^2=.143$), dedication ($F(4,246)=10.639$, $p=.000$, $\eta^2=.015$) and absorption ($F(4,246)=7.542$, $p=.000$, $\eta^2=.109$) considering income. Also, statistically significant difference has been determined in vigour ($F(1,249)=5.804$, $p=.017$, $\eta^2=.023$), dedication ($F(1,249)=5.904$, $p=.016$, $\eta^2=.023$) and absorption ($F(1,249)=5.113$, $p=.025$, $\eta^2=.020$) considering marital status. Healthcare workers who are married and completely satisfied with income are the most prone to vigour, dedication and absorption. This study's findings indicate that some socio-demographic characteristics significantly determine healthcare workers' work engagement.

Keywords: work engagement, work role, socio-demographic characteristics, healthcare workers.

INTRODUCTION

The first considerations about work engagement are provided by Kahn (1990), who described the concept of work engagement as an employee's commitment to their organizational role, which includes fully physically, cognitively, and emotionally connecting employees with their work roles. Schaufeli et al., (Schaufeli, Salanova, González-Roma, & Bakker 2002) gave the most used definition and model of work engagement. They define work engagement as a positive and fulfilling condition that refers to vigour, dedication and absorption. Vigour presents high energy levels, mental resilience during work, persistence under challenging situations, and a willingness to make an effort in a job. The dedication includes inspiration, pride, enthusiasm, significance and challenge at work. Absorption is when one feels happy, fully concentrated, and deeply immersed in work, hardly detaching from work (Schaufeli et al., 2006). Bakker and Demerouti (Bakker, & Demerouti, 2008) say that work engagement captures how workers experience their work: as stimulating and energetic and something to which they want to devote time and effort.

Work engagement has become an issue of interest in organizational psychology because it relates to different aspects of organizational prosperity. And numerous researchers have found the relationship between work engagement and, from a corporate perspective, important issues such as productivity, job satisfaction, motivation, organizational commitment, low level of turnover

intention, customer satisfaction and work performance, health, lower absenteeism and organizational and job satisfaction (Hallberg, & Schaufeli, 2006; Saks, 2006; Schaufeli, Taris, & Van Rhenen, 2008). Employees with higher levels of work engagement direct more efforts toward organizational goals (Macey, Schneider, Barbera, & Young, 2009), and they are more committed to the organization (Field, & Buitendach, 2011). Work engagement is related to in-role performance in a positive way. Employees who are engaged receive higher ratings from their co-workers for in-role and extra-role performance (Bakker, Demerouti, & Verbeke, 2004). The effects of work engagement on an individual level are significant, too. Many studies show the close connection between engagement and the general well-being of individuals (Rothbard, 2001; Salanova, Agut, & Piero, 2005) and happiness (Field, & Buitendach, 2011). Maslach and Leiter (1997) have found that work engagement is inversely proportional to burnout.

Various factors contribute to work engagement. Bakker and Demerouti (2014) say that there are mean level differences in work engagement between individuals as a function of working conditions, personal characteristics, and behavioral strategies. Organizational engagement is related to personal vision, positive moods, emotional intelligence, positive organizational support, optimism and self-efficacy (Xanthopoulou, Bakker, Demerouti, & Schaufeli, 2007). Kolodinsky, Ritchie and Kuna (Kolodinsky, Ritchie, & Kuna, 2018), Krishnaveni and Monica (Krishnaveni, & Monica, 2016) as important drivers that contribute to work enhancement present job characteristics, rewards, positive feedback, good relationship with colleagues and supervisors, training and growth opportunities. Ancarani et al., (Ancarani, Di Mauro, Giammanco, & Giammanco, 2017) point to workplace social exchanges for work engagement, highlighting the effects of exchanges on the leader-member level and among co-workers and their interactions. A variety of studies emphasize the role of leadership, which influences employees' work engagement and personal and job resources (Breevaart, Bakker, & Demerouti, 2014; Tims, Bakker, & Xanthopoulou, 2011; Tuckey, Bakker, & Dollard, 2012). Job resources such as social support from colleagues, performance feedback, skill variety, autonomy, and learning opportunities are positively associated with work engagement (Bakker, & Demerouti, 2008; Hakanen, Bakker, & Demerouti, 2005).

Work engagement may fluctuate within persons across time and situations. Reina-Tamayo, Bakker, & Derks (2017), and Sonnentag (2003) found that workers are most engaged during requesting two-hour work episodes if workdays are preceded by evenings when workers have an excellent recovery. And during workdays, they have access to various resources (Bakker, 2014). Smulders (2006) has provided evidence that levels of engagement are higher among employees with complex, professional jobs compared to those with less skilled and autonomous jobs. He also has explored gender and age differences between employees. He didn't find gender differences. Concerning age, older workers show slightly higher levels of engagement than their younger colleagues. This finding that older employees are more engaged in work is confirmed by AON Hewitt (2013), Coetzee and De Villiers (Coetzee, & De Villiers, 2010), Drewery, Riley and Staff (Drewery, Riley, & Staff, 2008), Hoole and Bonnema (Hoole, & Bonnema, 2015), and Hornbostel, Kumar and Smith (Hornbostel, Kumar, & Smith, 2011).

Finally, it is important to note that most research in the health care sector is directed toward nursing, as nurses have the most contact with patients and hold many jobs in medical institutions. Laschinger, Wilk, Cho and Greco (Laschinger, Wilk, Cho, & Greco, 2009) said that high-quality patient care is dependent on an empowered nursing workforce. They define nurse engagement as a persistent and pervasive affective, cognitive state of mind characterized by psychological presence, energy and involvement.

As previously stated, work engagement is critical for the success of all organizations, particularly those in the healthcare sector. Topakas, Admasachew and Dawson (Topakas, Admasachew, & Dawson, 2011) confirmed that work engagement is related to hospital trusts' organizational level outcomes such as quality of services, absenteeism, patient satisfaction, and patient mortality. Ancarani et al. (2017) suggest the relevant role that social exchanges and work engagement can play in public organizations where employees must go the "extra mile", such as in hospitals. Spurgeon, Mazelan and Barwell (Spurgeon, Mazelan, & Barwell, 2011) find that high

levels of medical engagement were negatively associated with patient mortality. Therefore, this study aimed to investigate whether there are differences in the work engagement of healthcare workers from Bosnia and Herzegovina depending on their work role (nurse/doctor) and socio-demographic characteristics (gender, age, duration of service, work in shifts, income, and marital status).

METHOD

Participants and procedure

The sample consisted of 255 healthcare workers (74.9% female) from three hospitals in Bosnia and Herzegovina. 53.2% of nurses and 46.8% of doctors participated in this study. The sample was divided into four age cohorts: up to 30 years of age (25.9%), 31-40 years (27.5%), 41-50 years (21.4%), and over 51 years (25.2%). In terms of the duration of service, the sample was divided into four cohorts: up to 5 years of service (23.5%), 6-15 years (31%), 16-25 years (22%) and 26 and more years (23.5%). Considering the shifts, 54.5% were healthcare workers who work in one shift, and 45.5% worked more shifts. In terms of income, the sample was divided into five cohorts: extremely dissatisfied (12.9%), mostly dissatisfied (18.8%), neither satisfied nor dissatisfied (32.5%), mostly satisfied (33.7%), and completely satisfied (2%). For marital status, 61.6% were married, and 38.4% were not married.

Data were collected using a paper-and-pencil format. The participants filled out the questionnaires under the supervision of the researchers in hospitals during working hours. Participation was anonymous and voluntary.

Instruments

Utrecht Work Engagement Scale (UWES-9; Schaufeli et al., 2006). The scale consists of 9 items distributed in three subscales that measure Vigour, Dedication and Absorption. The participants' responses to the UWES-9 are given on a 6-point Likert scale from 0 (Never) to 6 (Always). Higher results on the scale indicate a higher level of work engagement satisfaction. For this study, the Cronbach's alpha was .86 for Vigor, .92 for Dedication, and .78 for Absorption.

Socio-demographic Characteristics Questionnaire. The questionnaire consisted of seven questions about the following demographic characteristics: gender, work role (nurse/ doctor), age, duration of service, work in shifts (one shift/more shifts), income and marital status.

Data analysis

In data analysis, we used the following statistical procedures: descriptive statistics, correlation analysis, Multivariate Analysis of Variance (MANOVA), Analysis of Variance (ANOVA) and post-hock tests. Data analysis was performed using the statistical software SPSS for Windows, version 25.0.

RESULTS

Table 1 presents the descriptive statistical measures and correlations for the Work Engagement Scale subscales. Measures of average and variability, skewness and kurtosis do not indicate significant deviations compared to a normal distribution (Tabachnick, & Fidell, 2001). The obtained correlations between the subscales of the Work Engagement Scale are expected (Schaufeli et al., 2006). The correlation between Vigour, Dedication and Absorption is positive and of strong intensity (Cohen, 1988).

Table 1. Descriptive statistical measures for subscales of the Work Engagement Scale.

	Min	Max	M	SD	Sk	Ku	Correlations	
							Vigour	Dedication
Vigour	0	6	3.66	1.34	-.556	.196	1.00	
Dedication	0	6	4.03	1.41	-.830	.455	.84**	1.00
Absorption	0	6	4.27	1.17	-.888	.935	.77**	.77**

** $p < .001$

The MANOVA was used to examine healthcare workers' differences in work engagement considering the work role (doctor/nurse) and socio-demographic characteristics (gender, age, duration of service, work in shifts, income, and marital status). The results (Table 2) showed a significant difference in healthcare workers' work engagement depending on work shifts and incomes.

Table 2. Multivariate differences in work engagement considering work role, gender, age, duration of service, marital status, work in shifts, and income.

	Wilks' Lambda	F	df	Error df	p	η^2
Work role	.991	.765	3	244.000	.515	.009
Gender	1.487	1.487	3	246.000	.219	.018
Age	.959	1.122	9	589.115	.345	.014
Duration of service	.957	1.159	9	572.079	.319	.015
Work shift	.963	3.110	3	246.000	.027	.037
Income	.823	4.092	12	643.209	.000	.063
Marital status	.974	2.133	3	244.000	.097	.026

The results of the ANOVA have shown significant differences in Dedication ($F(3,247) = 2.970$, $p = .033$) considering the duration of service of healthcare workers. However, the effect size is small. The duration of service explains only 3.6% of the variance in Dedication ($\eta^2 = .036$). The LSD post hoc test revealed that healthcare workers with 6-15 years of service show the lowest level of Dedication ($M = 4.41$, $SD = 1.95$), while healthcare workers with 26 and more years of service show the highest level of Dedication ($M = 3.71$, $SD = 1.57$). Healthcare workers with less than 5 years of service and 16-25 years of service do not significantly differ in Dedication, nor do they differ significantly in Dedication from healthcare workers with 6-15 and 26 and more years of service (Figure 1).

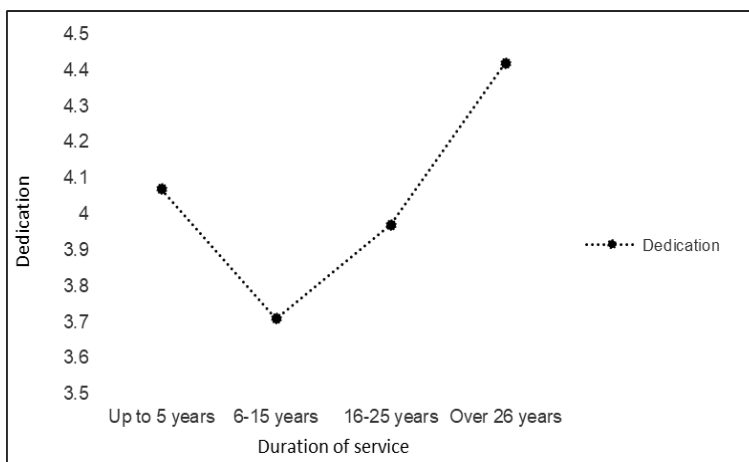


Figure 1. The relationship between duration of service and dedication.

The results of the ANOVA have shown a significant difference in Dedication ($F(1,249) = 5.758$, $p = .017$) considering the work in shifts of healthcare workers. However, the effect size is small. Working in shifts explains only 2.3% of the variance of Dedication ($\eta^2 = .023$). Healthcare workers who work in one shift show a higher level of Dedication ($M = 4.22$, $SD = 1.28$) than those who work more shifts ($M = 3.8$, $SD = 1.51$) (Figure 2).

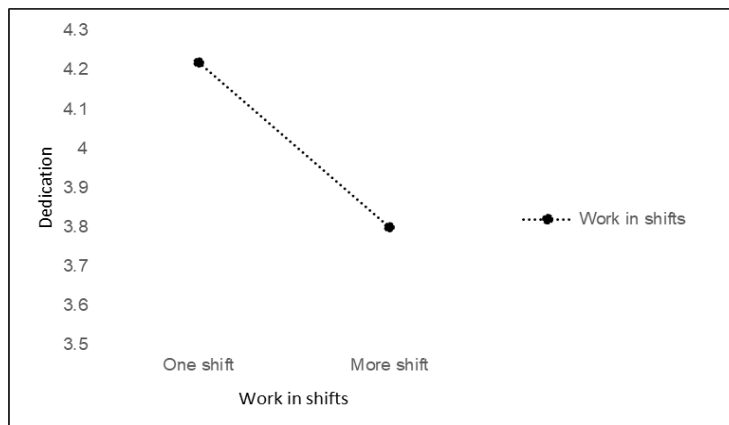


Figure 2. The relationship between work in shifts and dedication.

The ANOVA results have shown a significant difference in Vigour ($F(4,246) = 10.374, p = .000$), Dedication ($F(4,246) = 10.639, p = .000$) and Absorption ($F(4,246) = 7.542, p = .000$) considering the income of healthcare workers. The effect size is small in the case of Dedication, medium in the case of Absorption, and large in the case of Vigour. The income explains 1.5% of the variance in Dedication ($\eta_p^2 = .015$), 10.9% of the variance Absorption ($\eta_p^2 = .109$), and 14.3% of the variance in Vigour ($\eta_p^2 = .143$). Since we have an unequal number of subjects in cells of different income, and the Levene test showed that the variances are not equal ($F(4,246) = 3.76, p = .005$ for Vigour, $F(4,246) = 7.76, p = .000$ for Dedication, and $F(4,246) = 5.90, p = .000$ for Absorption), we used Dunnett's C post hoc test. Results reveal that healthcare workers who are extremely dissatisfied with income show the lowest level of Vigour ($M = 2.81, SD = 1.73$), Dedication ($M = 3.05, SD = 1.93$) and Absorption ($M = 3.67, SD = 1.67$), while healthcare workers who are mostly satisfied with income show the highest level of Vigour ($M = 4.73, SD = 1.40$), Dedication ($M = 4.93, SD = .98$) and Absorption ($M = 4.93, SD = .68$). Healthcare workers who are mostly satisfied with income and completely satisfied with income do not significantly differ in Vigour, Dedication and Absorption (Figure 3).

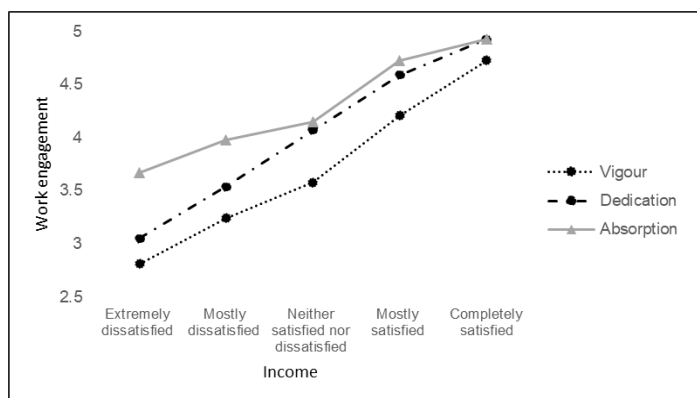


Figure 3. The relationship between income, vigour, dedication and absorption.

The results of the ANOVA have shown a significant difference in Vigour ($F(1,249) = 5.804, p = .017$), Dedication ($F(1,249) = 5.904, p = .016$) and Absorption ($F(1,249) = 5.113, p = .025$) considering the marital status of healthcare workers. However, the effect size is small. Marital status explains only 2.3% of the variance of Vigour ($\eta_p^2 = .023$), Dedication ($\eta_p^2 = .023$) and 2% of the variance of Absorption ($\eta_p^2 = .020$). Married healthcare workers show a higher level of Vigour ($M = 3.81, SD = 1.31$), than unmarried healthcare workers ($M = 3.40, SD = 1.34$). Also,

married healthcare workers show a higher level of Dedication ($M = 4.20$, $SD = 1.36$) than unmarried healthcare workers ($M = 3.76$, $SD = 1.45$). Finally, married healthcare workers show a higher level of Absorption ($M = 4.40$, $SD = 1.13$) than unmarried healthcare workers ($M = 4.05$, $SD = 1.22$) (Figure 4).

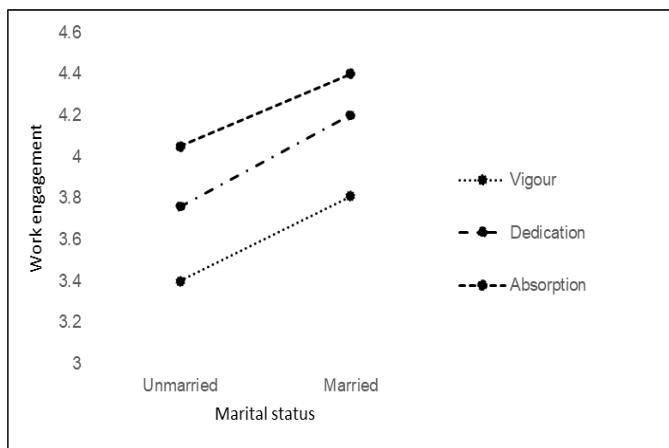


Figure 4. The relationship between marital status, vigour, dedication and absorption.

The results have shown that there are no significant differences in vigour ($F(1,249) = .912$, $p = .340$, $\eta_p^2 = .004$), dedication ($F(1,249) = 0.57$, $p = .811$, $\eta_p^2 = .002$) and absorption ($F(1,249) = .361$, $p = .549$, $\eta_p^2 = .001$) considering the work role of healthcare workers. Also, there no significant differences in vigour ($F(1,249) = 1.075$, $p = .785$, $\eta_p^2 = .003$), dedication ($F(1,249) = 1.138$, $p = .240$, $\eta_p^2 = .005$) and absorption ($F(1,249) = 1.837$, $p = .177$, $\eta_p^2 = .007$) considering the gender of healthcare workers. Finally, there are no significant differences in vigour ($F(3,247) = 1.95$, $p = .122$, $\eta_p^2 = .023$), dedication ($F(3,247) = 2.46$, $p = .063$, $\eta_p^2 = .030$) and absorption ($F(3,247) = 1.55$, $p = .202$, $\eta_p^2 = .019$) considering the age of healthcare workers.

CONCLUSIONS

This study aimed to investigate whether there are differences in healthcare workers' work engagement depending on their work role and socio-demographic characteristics. The results have shown significant differences in healthcare workers' work engagement on their socio-demographic characteristics: duration of service, income, work in shifts, and marital status. Regarding service duration, healthcare workers with 6-15 years of service show the lowest level of Dedication. In the available literature, little research examines the relationship between service duration and work engagement. Prins et al., (Prins et al., 2010) didn't find significant associations between engagement and training years or work length in their sample. But when we discuss 6-15 years of service, we have to consider that those are younger employees, and many kinds of research confirmed a positive correlation between work engagement and age (Coetzee, Coetzee, & De Villiers, 2010; Drewery al al., 2008; Hoole, & Bonnema, 2015; Hornbostel, et al., 2011; Simpson, 2009). Wissing and Eeden (2002) have found that the Baby boomers generation obtained the highest levels of work engagement. The quality of engagement in our study differs in dimensions compared to other studies conducted on a sample of nurses. Wonder (2009), Gursoy, Maier, & Chi, (2008), found a significant difference in vigour by generation. Gursoy et al., 2008 consider that the difference in vigour is caused by the willingness of the Baby Boomer generation to give efforts at work, considering that this generation has been recognized to "live to work". Leiter, Jackson and Shaughnessy (Leiter, Jackson, & Shaughnessy, 2009) think that current organizational structures are created in a way that reflects the Baby Boomer generation's values more than other generations. Glass (2007) explains the differences between generations by different generational experiences that impact behaviour.

As for work in shifts, healthcare workers who work more shifts show the lowest level of Dedication. Studies confirm the relationship between work engagement in all dimensions and work in shifts. Statistics in the Netherlands (CBS) have reported that shift work schedules are becoming significant sources of distress for nurses, displacing other important factors and causing low engagement of 8–11% in the Dutch labour force. Efinger, Nelson and Starr (Efinger, Nelson, & Starr, 1995) confirmed that prolonged shiftwork, especially night shiftwork, presents a health risk and produces symptoms that closely respond to mild or moderate distress and low engagement. Roelant, Clarke, Meuleman, Van Bogaert and Van de Heyning (Roelant, Clarke, Meuleman, Van Bogaert, & Van de Heyning, 2010) say that high and prolonged workloads were related to nurses' decreased adequacy and efficacy, complains of fatigue, headache and affects nurses' feelings of frustration and low engagement. These feelings could impact the individual nurse and the whole team. Hoonakker, Carayon and Walker (Hoonakker, Carayon, & Walker, 2011) have found a statistically significant difference between employees' satisfaction with sleeping hours and engagement, energy level, and end work efficacy. Considering the income, healthcare workers who are highly dissatisfied with income show the lowest level of Vigour, Dedication and Absorption. This result is in line with other findings. Hoonakker et al. (2011) also showed that employees satisfied with income were more engaged and had better results on energy and efficacy scales. Regarding marital status, unmarried healthcare workers have shown lower Vigour, Dedication and Absorption. Some older research findings and some new (Shukla, Adhikari, & Singh, 2015; Maslach, & Jackson, 1981; Keller, 1983; Wild, 1970) also showed that single employees show low levels of engagement compared to employees with life partners. Some studies in different sectors (Burke, Koyuncu, Fiksenbaum, & Tekin, 2013; Kim, Shin & Swanger, 2009; Pitt Catsouphe, & Matz-Costa, 2008; Zengn, Zhou, & Han, 2009) didn't confirm the significant correlation between marital status and work engagement, while Kong (2009) reported considerably higher levels of work engagement among single employees when compared to employees with partners. Finally, the present study has several limitations. First, the study used the convenience sampling method. Our sample probably is not representative. There may be differences in socio-demographic characteristics of the examined healthcare workers concerning the total population of healthcare workers in Bosnia and Herzegovina. Second, data were collected through the self-assessment of healthcare workers. Third, job demands and job resources are significant determinants of health workers' work engagement, such as work overload, emotional and mental demands, red tape, coworker support, supervisor support, tools, performance feedback, opportunities for learning, leadership etc. (D'Emilio, & Du Preez, 2017; Engelbrecht, Ray, Nel, & Wilke, 2019; Macauley, 2015; Seada, 2017), were not included in this research. Therefore, future research should examine their contribution to the health workers' work engagement.

In conclusion, this study's results have shown that duration of service, work in shifts, income, and marital status are significant determinants of health workers' work engagement. The results suggest that intervention programs to increase health workers' work engagement should primarily target healthcare workers with 6-15 years of service, healthcare workers who work more shifts, healthcare workers who are highly dissatisfied with income, and unmarried healthcare workers.

LITERATURE

- Ancarani, A., Di Mauro, C., Giammanco, M. D., & Giammanco, G. (2017). Work engagement in public hospitals: a social exchange approach. *International Review of Public Administration*, 1-19.
- AON Hewitt. (2013). *2013 trends in global employee engagement*. Retrieved February 14, 2014, from http://www.aon.com/forms/2013/AH_trends-employee-engagement.html
- Bakker, A. B., & Demerouti, E. (2008). Towards a model of work engagement. *Career Development International*, 13, 209–223.
- Bakker, A.B, Demerouti, E., & Sanz-Vergel, A. I. (2014). Burnout and Work Engagement: The JD–R Approach. *Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior*, 1(1), 389-411.

- Bakker, A.B. (2014). Daily Fluctuations in Work Engagement: An Overview and Current Direction. *European Psychologist*, 19(4), 227-236.
- Bakker, A. B., Demerouti, E., & Verbeke, W. (2004). Using the Job Demands-Resources model to predict burnout and performance. *Human Resource Management*, 43, 83–104.
- Breevaart, K., Bakker, A., & Demerouti, E., (2014). Daily self-management and employee work engagement. *Journal of Vocational Behaviour*, 84, 31-38.
- Burke, R. J., Koyuncu, M., Fiksenbaum, L. & Tekin, Y. (2013). Antecedents and consequences of work engagement among frontline employees in Turkish hotels. *Journal of Transnational Management*, 18(3), 191-203.
- Coetzee, M., & De Villiers, M. (2010). Sources of job stress, work engagement and career orientations of employees in a South African financial institution. *South African Business Review*, 14(1), 27–58.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences (2nd Edition)*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- D’Emiljo, A., & Du Preez, R. (2017). Job demands and resources as antecedents of work engagement: A diagnostic survey of nursing practitioners. *Africa Journal of Nursing and Midwifery*, 19(1), 69–87.
- Drewery, K., Riley, A., & Staff, H. (2008). *Gen up – How the four generations work*. Retrieved February 15, 2014, from <http://www.cipd.co.uk/NR/rdonlyres/25DA52DE-F120-4579-AFE3-564C8801425D/0/genuphowfourgenerationswork.pdf>
- Efinger, J., Nelson, L. C., & Starr, J. M. W. (1995). Understanding circadian rhythms: a holistic approach to nurse and shift work. *Journal of Holistic Nursing* 13, 306–322.
- Engelbrecht, M., Ray, A., Nel, P., & Wilke, M. (2019). Emotional well-being and work engagement of nurses who moonlight (dual employment) in private hospitals. *International Journal of Nursing Practice*, 26(1), 1–9.
- Field, L. K., & Buitendach, J. H. (2011). Happiness, work engagement and organizational commitment of support staff at tertiary education institution in South Africa. *South Africa Journal of Industrial Psychology*, 37(1), 10.
- Glass, A. (2007). Understanding generational differences for competitive success. *Industrial and Commercial Training*, 39(2), 98–103.
- Gursoy, D., Maier, T. A., & Chi, C. G. (2008). Generational differences: An examination of work values and generational gaps in the hospitality workforce. *International Journal of Hospitality Management*, 27(3), 448–458.
- Hallberg, U., & Schaufeli, W. B. (2006). “Same same” but different: Can work engagement be discriminated from job involvement and organizational commitment?. *European Journal of Psychology*, 11, 119–127.
- Hakanen, J. J., Bakker, A. B., & Demerouti, E. (2005). How dentists cope with their job demands and stay engaged: The moderating role of job resources. *European Journal of Oral Sciences*, 113, 479–487.
- Hoonakker, P., Carayon, P., & Walker, J. (2011). Measuring Workload of ICU Nurses with a Questionnaire Survey: the Nasa Task Load Index (TLX). *Journal IIE transactions on healthcare systems engineering*, 1(2), 131– 43.
- Hoole, C., & Bonnema, J. (2015). Work engagement and meaningful work across generational cohorts. *SA Journal of Human Resource Management*, 13(1), 1-11.
- Hornbostel, B., Kumar, R., & Smith, R. (2011). *My generation*. Retrieved February 10, 2014, from http://research.microsoft.com/en-us/projects/thinkweek/fourgenerations-hornbostel_kumar_smith-july2011.pdf
- Kahn, W. A. (1990). Psychological conditions of personal engagement and disengagement at work. *Academy of Management Journal*, 33(4), 692–724. Retrieved May 20, 2022, from <https://doi.org/10.5465/256287>
- Keller, R.T. (1983). Predicting absenteeism from prior absenteeism, attitudinal factors, and non-attitudinal factors. *Journal of Applied Psychology*, 68(3), 536–540.

- Kim, H., Shin, K. & Swanger, N. (2009). Burnout and engagement: A comparative analysis using the Big Five personality dimensions. *International Journal of Hospitality Management*, 28(1), 96–104.
- Kolodinsky, R. W., Ritchie, W. J., & Kuna, W. A. (2018). Meaningful engagement: Impacts of a 'calling' work orientation and perceived leadership support. *Journal of Management & Organization*, 24(3), 406–423.
- Kong, Y. (2009). A study on the job engagement of company employees. *International Journal of Psychological Services*, 1(2), 65–68.
- Krishnaveni, R., & Monica, R. (2016). Identifying the drivers for developing and sustaining engagement among employees. *IUP Journal of Organizational Behavior*, 15(3), 7-15.
- Laschinger, H., Wilk, P., Cho, J. & Greco, P. (2009). Empowerment, engagement and perceived effectiveness in nursing work environments: Does experience matter?. *Journal of Nursing Management*, 17(5), 636-646.
- Leiter, M. P., Jackson, N. J., & Shaughnessy, K. (2009). Contrasting burnout, turnover intention, control, value congruence and knowledge sharing between Baby Boomers and Generation X. *Journal of Nursing Management*, 17(1), 100–109.
- Macey, W.H., Schneider, B., Barbera, K., & Young, S.A. (2009). *Employee engagement: Tools for analysis, practice, and competitive advantage*. London, England: Blackwell.
- Macauley, K. (2015). Employee engagement: How to motivate your team? *Journal of Trauma Nursing*, 22(6), 298–300.
- Maslach, C., & Leiter, M.P. (1997). *The Truth About Burnout*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Maslach, C., & Jackson, S.E. (1981). The measurement of experienced burnout. *Journal of Occupational Behaviour*, 2, 99–113
- Pitt-Catsoupes, M. & Matz-Costa, C. (2008). The multi-generational workforce: workplace flexibility and engagement. *Community, Work and Family*, 11(2), 215–229.
- Prins, J. T., Hoekstra-Weebers, J. E., Gazendam-Donofrio, S. M., Dillingh, G. S., Bakker, A. B., Huisman, M., ... & Van Der Heijden, F. M. (2010). Burnout and engagement among resident doctors in the Netherlands: a national study. *Medical education*, 44(3), 236-247.
- Reina-Tamayo, A.M., Bakker, A.B., & Derks, D. (2017). Episodic demands, resources, and engagement: an experience-sampling study. *Journal of Personnel Psychology*, 16(3), 125-136.
- Roelant, E., Clarke, S., Meuleman, H., Van Bogaert, P., & Van de Heyning, P. (2010). Impacts of Unit-Level Nurse Practice Environment and Burnout on Nurse-Reported Outcomes: A Multilevel Modeling Approach. *Journal of Clinical Nursing*, 19, 1664–1674.
- Rothbard, N. P. (2001). Enriching or depleting? The dynamics of engagement in work and family roles. *Administrative Science Quarterly*, 46, 655–684.
- Saks, A. M. (2006). Antecedents and consequences of employee engagement. *Journal of Managerial Psychology*, 21, 600–619.
- Salanova, M., Agut, S., & Piero, J. M. (2005). Linking organizational resources and work engagement to employee performance and customer loyalty: The mediation of service climate. *Journal of Applied Psychology*, 90(6), 1217–1227.
- Schaufeli, W., Salanova, M., González-Roma, V., & Bakker, A. B. (2002). The measurement of engagement and burnout: A two sample confirmatory factor analytic approach. *The Journal of Happiness Studies*, 3(1), 71–92.
- Schaufeli, W. B., & Bakker, A. B., & Salanova, M. (2006). The measurement of work engagement with a short questionnaire: A cross-national study. *Educational and Psychological Measurement*, 66, 701-716.
- Schaufeli, W. B., Taris, T. W., & Van Rhenen, W. (2008). Workaholism, burnout and engagement: Three of a kind or three different kinds of employee well-being? *Applied Psychology: An International Review*, 57, 173–203.
- Seada, A. M. (2017). Organizational role stress and work engagement among nurses in a selected hospital in Cairo. *American Journal of Nursing Science*, 6(1), 53–62.

- Shukla, S., Adhikari, B., & Singh, V. (2015). Employee Engagement-Role of Demographic Variables and Personality Factors. *Amity Global HRM Review*, 5, 65–73.
- Simpson, M. R. (2009). Predictors of work engagement among medical-surgical registered nurses. *Western Journal of Nursing Research*, 31(1), 44–65.
- Smulders, P. (2006). *De bevlogenheid van werknemers gemeten [Assessing employee's work engagement]*. Hoofddorp: TNO-special september 2006.
- Sonnentag, S. (2003). Recovery, work engagement, and, and proactive behavior: A new look at the interface between non-work and work. *Journal of Applied Psychology*, 88, 518–528.
- Spurgeon, P., Mazelan, P. M., & Barwell, F. (2011). Medical engagement: a crucial underpinning to organizational performance. *Health Services Management Research*, 24(3), 114–20.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2001). *Using Multivariate Statistics (4th Edition)*. Boston: Allyn and Bacon.
- Tims, M., Bakker, A.B., & Xanthopoulou, D. (2011). Do transformational leaders enhance their followers' daily work engagement?. *The Leadership Quarterly*, 22(1), 121–131.
- Topakas, A., Admasachew, L., & Dawson, J. (2011). *Outcomes of staff engagement in the NHS: a trust level analysis*. Birmingham, UK: Aston University.
- Tuckey, M.R., Bakker, A.B., & Dollard, M.F. (2012). Empowering leaders optimize working conditions for engagement: a multilevel study. *Journal of Occupational Health Psychology*, 17(1), 15–27.
- Wild, R. (1970). Job needs, job satisfaction, and job behavior of women manual workers. *Journal of Applied Psychology*, 54(2), 157–162.
- Wissing, M.P., & Van Eeden, C. (2002). Empirical clarification of the nature of psychological wellbeing. *South African Journal of Psychology*, 32(1), 32–44.
- Wonder, A.C. (2011). *Factors that facilitate and inhibit engagement of registered nurses: an analysis and evaluation of magnet versus non-magnet designated hospitals*. Doctorial thesis. The School of Nursing, Indiana University.
- Xanthopoulou, D., Bakker, A.B., Demerouti, E., & Schaufeli, W.B. (2007). The role of personal resources in the job demands-resources model. *International Journal of Stress Management*, 14(2), 121–141.
- Zeng, H., Zhou, X., & Han, J. (2009). Employee engagement and personal performance in hotel service industry of China. In *Proceedings from 6th International conference on service systems and service management (ICSSSM)* (pp 710–715). Xiamen, China.

EDUCATION
OBRAZOVANJE

CHEMICAL ESCAPE ROOM AS EDUCATIONAL TOOL

Jovana S. Marjanović¹, Jelena Đurđević-Nikolić¹, Vera M. Divac¹, Marina D. Kostić²

¹University of Kragujevac, Faculty of Science, Department of Chemistry, Radoja Domanovića 12, 34000 Kragujevac, Serbia

²University of Kragujevac, Institute for Information Technologies, Department of Science, Jovana Cvijića bb, 34000 Kragujevac, Serbia, marina.kostic@pmf.kg.ac.rs

ABSTRACT

Escape room can be an excellent educational tool for the establishment of teamwork, peer learning and communication competences within a school environment. It also provides an opportunity for making connections between real life concepts and the knowledge acquired in the traditional school system. An escape room including lab activities related to the acid-base concepts and identification of presence of natural products in common foodstuffs has been designed for the high school students aged 17-18, selected on the base of their high trimester grades in chemistry. The students were assigned to 4 working groups. The activities were conducted at the chemical laboratories of the Faculty of Science in Kragujevac. To examine students' reflections regarding their experience in escape room, an evaluation questionnaire was developed. The obtained results have indicated that implementation of the escape room in the learning of chemical concepts is increasing students' motivation, feeling of self-efficacy, teamwork competencies, as well as better understanding of the application of chemistry knowledge in everyday life.

Keywords: Escape room, chemistry, lab activities.

INTRODUCTION

During last years, many educational games were developed in order to introduce students into interactive and entertaining activities (Zainuddin, Chu, Shujahat, & Perera, 2020; Rodríguez, Puig, Tellols, & Samsó, 2020). The escape room is one of the famous types of games whose implementation is relatively new in the education field (Nicholson, 2015). The basic idea behind escape room is a game in which people locked into a room try to find a way to escape by solving problems and finding clues (Nicholson, 2015). Although firstly designed as a game, escape room today represents an excellent educational tool for the establishment of teamwork, peer learning and communication competences within school environment (Taraldsen, Haara, Lysne, Jensen, & Jenssen, 2022; Pan, Lo, & Neustaedter, 2017; Warmelink et al., 2017; Wiemker, Elumir, & Clare, 2015; Wu, Wagenschutz, & Hein, 2018; Williams, 2018; McFadden, & Porter, 2018).

Chemistry is a natural science discipline that addresses different topics, starting from properties and behavior of matter, atoms and molecules, chemical bonds to the application of chemical principles in everyday life. Bearing in mind that chemistry as a subject is abounding with abstract concepts difficult for the understanding and learning, the teaching should consist of active methodologies that involve students in critical thinking skills, such as observation, analysis, inference, communication and problem-solving. The escape room could be beneficial for the learning of chemistry due to the replacement of the traditional laboratory experiments and engagement of the students in more active and problem-based activities (Peleg, Yayon, Katchevich, Moria-Shipony, & Blonder, 2019; Vergne, Simmons, & Bowen, 2019). It also provides opportunities for making connections between real life concepts and the knowledge acquired in the school system, as well as involvement of the students in active learning processes.

Although the escape room is becoming a recognizable tool in the educational system, there is not enough literature addressing the students' perception regarding the use of the escape room as an educational tool for learning chemistry. An insight into this topic could be of key importance for

understanding the influence of the escape room on the learning of chemical concepts, especially considering that students find chemistry difficult to learn. Therefore, the aims of this study were to address the influence of the implementation of the chemical escape room as a tool for learning chemical concepts on the students' perceptions about:

- their motivation
- feeling of self-efficacy and achieved team-work competencies and
- acquisition of chemical knowledge and its application in real life.

MATERIALS AND METHODS

General background

The research was conducted during the May of the year 2022. The study included 12 students aged 17-18 from four high schools from the Kragujevac city (Serbia).

Sampling

The students were selected by purposive sampling by their teachers on the base of their high trimester grades and achievements in chemistry. The students were assigned to four working groups.

Instrument and procedures

An escape room including lab activities related to the acid-base concepts and identification of presence of natural products in common foodstuffs has been designed. Prior to the realization of activities, the students were equipped with necessary knowledge about chemical equipment and operations, as well as about safe work in chemical laboratories. The activities were conducted at the chemical laboratories of the Faculty of Science in Kragujevac, and they were designed as a competition between four groups. Once the students entered the laboratory, the laboratory was locked, and the key was placed in the box closed by the padlock with 3 number-code. One teacher or assistant was present in the laboratory as moderator for safety reasons or for giving previously determined hints to the students. Multiple clues in the form of colored and labeled stickers were scattered through the laboratory drawers and closets and their deciphering has led to the next challenge. The problems that students needed to solve required chemistry knowledge and laboratory skills about determination of reducing sugar presence in common drinks (Coca Cola zero or ordinary Coca Cola), the quantity of reducing sugars in sample (Benedict reaction), the presence of vitamin C in common beverages, the detection of presence of alcohols in sample (dichromate reaction), proteins in food, as well as about the performing acid-base titration in order to find unknown mass of the NaOH in given sample. The solution of the last problem was directing students to the three-number code necessary for the releasing the hostage's lock.

To examine student's reflections regarding their experience in the escape room, an evaluation questionnaire was developed and administered to the students after the escape room activity was completed (Figure 1). The questionnaire consists of the twelve closed questions with responses based on the Likert scale – 5 (strongly agree); 4 (agree); 3 (somewhat agree); 2 disagree) and 1 (strongly disagree) (Likert, 1932). As it can be seen in Figure 1, the questions were organized and divided in three groups to address the following topics: usefulness and students' motivation; communication, self-engagement, and cooperation, as well as content and learning. For the analysis of answers, the descriptive statistics was used, and results were given in percentages.

Usefulness and Motivation	Q1 The activities within Escape room were interesting and they have increased my motivation and interest to study chemistry contexts.
	Q2 I felt comfortable and satisfied during solving the individual tasks within Escape room.
	Q3 The Escape room represents appropriate activity for the learning chemical contents in easier way.
	Q4 I recommend Escape room as an additional activity to the regular school classes.
Communication Self-Engagement and Cooperation	Q5 I had opportunity to take initiative in solving the assigned tasks and problems.
	Q6 My engagement in Escape room was greater than within regular chemistry school classes.
	Q7 The activities within Escape room were beneficial for the establishment of the participants' communication.
	Q8 The close cooperation between participants was of key importance for solving Escape room tasks.
Content and Learning	Q9 I prefer solving the tasks in a group of students rather than independently within regular school classes.
	Q10 The activities within Escape room helped me to better understand the contents from the Chemistry as a subject.
	Q11 The conducted activities helped me to better link existing knowledge with its application in real life.
	Q12 The knowledge and experience gained through Escape room is useful not only in school environment, but also in everyday life.

Figure 1. Questionnaire used in this study for the examination of students' reflections regarding the use of Escape room as educational tool for the chemistry learning.

RESULTS AND DISCUSSION

The implementation of the game-based learning approach in chemistry teaching has a positive influence on the enhancement of the students' motivation (Byusa, Kampire, & Mwesigye, 2022). According to that, the first two statements in the questionnaire were used to examine to what extent students think that realized activities within the Escape room increased their motivation and interest to study chemistry contexts. In general, both statements showed the highest level of agreement, reflected in 100% "strongly agree" answers (Figure 2).

Most of the students (86%) completely agreed that the Escape room they attended represents an appropriate activity for learning chemistry and recommended it as an additional activity to the regular school classes.

The second panel of statements (5-9) was designed to address the question of the students' perceptions about the communication, self-engagement and cooperation established during the activities within Escape room. According to Johnson and Mayer (Johnson, & Mayer, 2010), an effective educational game should be created from the appropriate challenges that influence students' feeling of self-efficacy. The answers on questions 5 and 6 (related to the students' perceptions regarding their self-efficacy) have revealed that a substantial majority of the students considered their engagement within Escape room beneficial for the enhancement of initiative and self-engagement. Still, 14% of the students thought that their engagement was not greater when compared to the regular chemistry school classes. A prominent level of the agreement (86% strongly agree and 14% agree) was noticed in the answers on the questions 7 and 8 related to the students' perception about communication and cooperation established during the activities within Escape room. The same trend was observed in the answers on the 9th question, where students mostly declared that they prefer work in a team rather than individual work within school classes. It is important to emphasize that students didn't know each other before the realization of the activities, so the establishment of the cooperation and communication among them was of key importance for the accomplishment of the given tasks. This is also in agreement with some studies suggesting that collaborative learning and use of games in education could promote teamwork skills (García, López, Molina, Casas, & Ruiz Morales, 2016; Karakas Manisaligil, & Sarigollu, 2015).

Fewer percentage of the students strongly agreed that realized activities have helped them to better understand chemical contexts, as well as to link existing chemical knowledge with its application in the real life. For the interpretation of observed results, it should be taken in account

that activities in the framework of this Escape room were designed for the average-ability students (within the chemistry curriculum), while the participants were student with excellent marks and achievements in chemistry. Although the subject content is beneficial for all students, for those with high achievements and knowledge base is even critical and it requires activities that accelerate the learning beyond classical curriculum content areas.

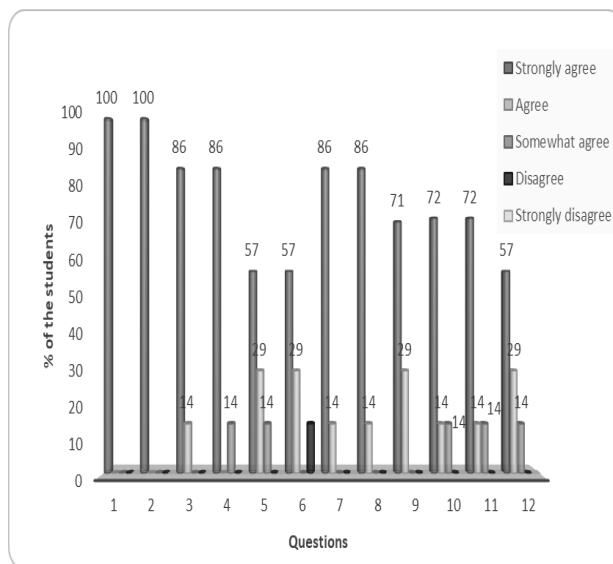


Figure 2. Survey questionnaire results.

CONCLUSIONS

The learning of the chemistry contents is requiring the implementation of active methodologies that involve students in critical thinking and problem-solving skills. The use of practical laboratory work in chemistry is of key importance, since it is influencing practical skills in students, developing their scientific attitudes, increasing the understanding the chemical contents, etc. Still, the traditional classroom and laboratory settings are requiring significant transformations under the modern education systems conditions. One of the possible solutions could be the introduction of the chemical escape room, since it is offering the possibility for the reinforcement of the learning concepts in enjoyable, effective, and motivating way. Herein, we presented the results of the investigation of students' reflections regarding their experience in escape room designed to address the subject topics such as acid-base concepts and identification of presence of natural products in common foodstuffs. Based on students' responses from the questionnaire administered after the realization of the activity, it can be concluded that implementation of the escape room in the learning of chemical concepts is increasing students' motivation, feeling of self-efficacy, teamwork competencies, as well as better understanding of the application of chemistry knowledge in everyday life. Perhaps the most important aspect of the activity was the building of the teamwork competences, since the participants didn't know each other before the realization of the activity, but the establishment of close cooperation and communication between them was of substantial importance for the finalizing of given task and problems.

LITERATURE

- Byusa, E., Kampire, E., & Mwesigye, A. R. (2022). Game-based learning approach on students' motivation and understanding of chemistry concepts. *A systematic review of literature, Heliyon*, 8(5), e09541.
- García, M. G., López, C. B., Molina, E. C., Casas, E. E., & Ruiz Morales, Y. A. (2016). Development and evaluation of the team work skill in university contexts are virtual

- environments effective? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 13(5), 1–11.
- Johnson, C. I., & Mayer, R. E. (2010). Applying the self-explanation principle to multimedia learning in a computer-based game-like environment. *Computers in Human Behavior*, 26(6), 1246–1252.
- Karakas, F., Manisaligil, A., & Sarigollu, E. (2015). Management learning at the speed of life: designing reflective, creative, and collaborative spaces for millennials. *The International Journal of Management Education*, 13, 237–248.
- Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology* 22, 55–55.
- McFadden, C., & Porter, S. (2018). Augmented reality escape rooms as highengagement educational resources. In *Proceedings 11th Int. Conf. Educ. Res.Innov. (ICERI 2018)*, (pp 4361–4365).
- Nicholson, S. (2015). Peeking behind the locked door: A survey of escape room facilities. *White Paper*. Retrieved May 3, 2022, from <http://scottnicholson.com/pubs/erfacwhite.pdf>
- Pan, R., Lo, H., & Neustaedter, C. (2017). Collaboration, Awareness, and Communication in Real-Life Escape Rooms. In *Proceedings Conf. Des. Interact. Syst. (DIS '17)* (pp 1353–1364).
- Peleg, R., Yayon, M., Katchevich, D., Moria-Shipony, M., & Blonder, R. (2019). A Lab-Based Chemical Escape Room: Educational, Mobile, and Fun! *J. Chem. Educ.*, 96, 5, 955–960.
- Rodríguez, I., Puig, A., Tellols, D., & Samsó, K. (2020) Evaluating the effect of gamification 391 on the deployment of digital cultural probes for children. *International Journal of Human392 Computer Studies* 137, 102395.
- Taraldsen, L. H., Haara, F. O., Lysne, M. S., Jensen, P. R., & Jenssen, E. S. (2022). A review on use of escape rooms in education – touching the void. *Education inquire*. 13(2), 169-184.
- Vergne, M.J., Simmons, J.D., & Bowen, R.S. (2019). Escape the Lab: An Interactive Escape-Room Game as a Laboratory Experiment, *J.Chem. Educ.* 96, 985-991.
- Warmelink, H., Mayer, I., Weber, J., Heijligers, B., Haggis, M., Peters, E., & Louwerse, M. (2017). AMELIO: Evaluating the Team-building Potential of a Mixed Reality Escape Room Game. In *Proceedings Ext. Abstr. Publ. Annu. Symp. Comput. Interact. Play CHI Play '17* (pp 111–123).
- Wiemker, M., Elumir, E., & Clare, A. (2015). Escape Room Games: Can you transform an unpleasant situation into a pleasant one?. Retrieved May 3, 2022, from <https://thecodex.ca/wp-content/uploads/2016/08/00511Wiemkeret-al-Paper-Escape-Room-Games.pdf>.
- Williams, P. (2018). Using escape room-like puzzles to teach undergraduate students effective and efficient group process skills. In *Proceedings 2018 IEEE Integr. STEM Educ.* (pp 254–257).
- Wu, C., Wagenschutz, H., & Hein, J. (2018). Promoting leadership and teamwork development through Escape Rooms. *Med. Educ.*, 52(5), 561–562.
- Zainuddin, Z., Chu, S. K. W., Shujahat, M., & Perera, C. J. (2020). The impact of gamification 385 on learning and instruction: A systematic review of empirical evidence. *Educational Research 386 Review* 30, 100326.

PRIMARY SCHOOL TEACHERS' PERCEPTIONS AND ATTITUDES TOWARDS THE APPLICATION OF STEM ACTIVITIES IN REGULAR CLASSROOM

Jovana S. Marjanović¹, Marina D. Kostić², Vera M. Divac¹

¹University of Kragujevac, Faculty of Science, Department of Chemistry, Radoja Domanovića 12,
34000 Kragujevac, Serbia

²University of Kragujevac, Institute for Information Technologies, Department of Science, Jovana
Cvijića bb, 34000 Kragujevac, Serbia, vera.divac@pmf.kg.ac.rs

ABSTRACT

STEM education is an educational approach focused on the integration of science, technology, engineering, and mathematics in the creation of student-centered learning environment for the examination of real-life phenomena [1,2]. The benefits of the STEM implementation within school environment are reflected in the increasement of students' creativity, problem-solving skills, communicational skills, and the fostering of knowledge application. In this study we have examined the teachers' attitudes and perceptions towards the application of STEM hands-on activities for the teaching natural science concepts to the students aged 7-10, in the framework of courses named Nature and society and The world around us. To train teachers for the implementation of STEM activities one workshop with carefully designed examples of STEM activities was organized, while the questionnaire was conducted after the teachers have implemented suggested activities in their regular classroom. The obtained data have suggested that teachers showed generally positive attitude toward STEM and high valuation of the skills and competences obtained during workshop training. In addition, the results from questionnaire have indicated that they increased knowledge base for the teaching science concepts, while the students have positively rated learning of natural concepts in this way.

Keywords: STEM, hands-on activities, teachers.

INTRODUCTION

STEM (science, technology, engineering, and mathematics) education and its acronym has been present for more than two decades and was firstly introduced in 2001 by scientific administrators at the U.S. National Science Foundation (Li, Huang, Jiang, & Chang, 2018). The main motive for establishing STEM education was ever growing demand for STEM-related skilled workers as they play a key role in the sustained growth and stability of the 21st century economy. STEM education has a very broad meaning, and many definitions were developed and discovered during the last two decades, but basically it represents an aspect that focuses on solving real problems, which have an interdisciplinary nature at its core. A more modern definition states that STEM education is an interdisciplinary teaching method that integrates science, technology, engineering, mathematics, and other knowledge and skills related to the fields in those disciplines (Baran, Bilici, Mesutoglu, & Ocak, 2016; Koul, Fraser, Maynard, & Tade, 2018; Thibaut et al., 2018). In the modern world, where a new and innovative technologies are being developed every day, STEM education represent essential link to the creation of next generation of innovators through reinforcement of critical thinking, integration of knowledge and skills and basic science literacy. In the coming years, the STEM sector is expected to be one of the largest employers in the world. STEM classrooms typically focus on project-based learning and hands-on activities (Yildirim, & Turk, 2018) with accent on connection of knowledge and skills in order to prepare the students for future job market. In STEM learning activities, soft skills such as problem-solving, higher-order thinking skills, and collaborative work are the main focuses on which students' learning is directed toward (Li et al., 2016; Meyrick, 2011). STEM activities in the classroom

strive to improve the quality of the learning process, as well as learning outcomes (Meyrick, 2011; Cedefop, 2017). One of the advantages of STEM education is that students are taught various skills in STEM domains in a context that helps them realize a connection between the classroom and the world around them.

Research conducted by Honey et al. (Honey, Pearson, & Schweingruber, 2014) have pointed out that in STEM education the integration of knowledge must be explicit both within the disciplines and across the disciplines. Knowing all the benefits of early age implementation, the primary school teachers represent the unique and valuable resource as they have the opportunity to work with youngest students and they teach all the subjects, so have ideal possibility for interdisciplinary learning. STEM education in Serbia isn't systematically introduced into curriculum and is used sporadically, depending on teacher abilities and interests (Maksimović, Osmanović, & Mamutović, 2020). Teachers in Serbia aren't properly trained to implement STEM in their learning environment although it is known that their readiness to integrate STEM depends on possession of specialized knowledge in STEM professional development. An elementary teacher's willingness and competency to integrate STEM goes beyond disciplinary content and pedagogical knowledge (Galanti, & Holincheck, 2022) and teachers' professional education at Universities in Serbia is not designed to meet those specific needs. In order to support the professional development and increase primary school teachers' competencies regarding STEM education, we have designed the teaching workshop for the implementation of STEM hands-on activities for the students aged 7-10, in the framework of courses named *Nature and Society* and *The World Around Us*. Also, in this study we have examined the teachers' attitudes and perceptions towards the application of these activities through the survey conducted after the implementation of proposed activities.

MATERIALS AND METHODS

General background

The research was conducted during the year 2019. The study included 17 primary school teachers with teaching experience ranging from 5 to 21 years. All teachers were female and working in public schools from the territory of city of Kragujevac (Serbia).

Sampling

The teachers who participated in the study willingly applied to the workshop where all teachers had the equal opportunity to apply. Teachers who participated in the study taught the students aged 7-10 in courses *Nature and Society* and *The World Around Us*.

Instrument and procedures

The training workshop was design after a detailed review of the curriculum of subjects *Nature and Society* and *The World Around Us* in areas related to natural sciences. The series of experiments were designed for each chapter, in order to implement various hands-on activities on the principal of STEM education requirements in regular classroom settings. Experiments were created to meet the needs of a standard classroom, so all required materials, equipment and compounds were cheap and available in regular shops. During the workshop, the teachers were introduced to all experiments and were given detailed instructions on procedures, materials and methods, along with the outcomes and questions related to the experiments. Some experiments had the possibility of variations that could give the teachers an opportunity to adapt the experiment to meet the specific needs and to build teachers' confidence to apply the knowledge acquired during the workshop in their classrooms. After the workshop the teachers were given the freedom to apply as many experiments as they find convenient in their learning environment.

Table 1. Questionnaire used in this study to examine primary school teachers' perception and attitudes towards application of STEM activities in a regular classroom.

Usefulness and motivation	Q1	The proposed activities are clearly presented and understandable.
	Q3	I had the opportunity to perform a number of proposed activities in this school year.
	Q5	Students were more motivated to participate in the class during activities.
	Q6	Students were more motivated to state their observations and comments during activities.
	Q8	Students were more motivated to present their results to the class during activities.
	Q11	I think that the proposed activities have had a positive impact on the teaching process and I plan to use them in the coming years.
Content and learning	Q12	I think that the proposed activities had a positive effect on my own motivation for teaching.
	Q2	The proposed activities are in line with the contents of the subjects World Around Us and Knowledge of Nature and Society.
	Q4	The performed activities were beneficial for the easier students' learning and understanding of intended materials.
	Q9	I noticed that the knowledge gained by performing the proposed activities is more permanent.
Difficulties in implementation and comments	Q10	I think that the activities I performed helped the students to connect the adopted material with the concepts of everyday life.
	Q7	It was easy to maintain discipline during the activities.
	Q13	List the difficulties you encountered in preparing activities
	Q14	Comments

To test the usefulness of the training workshop, the survey was conducted after the implementation of proposed activities in regular classroom settings. The main goal of the survey was to examine the participants perception on (1) usefulness of proposed activities and motivation of children regarding the learning process and active participation, as well as teachers' motivation for implementation of STEM activities; (2) whether the content of the activities was in accordance with the curriculum and whether it had a positive impact on learning process compared to the standard teaching plan; (3) whether teachers had any difficulties implementing the proposed activities or had any remarks, advices or solutions on its usability or to point out to some overlooked faults.

The questionnaire consisted of twelve closed questions with responses based on the 5-point Likert scale – 5 (strongly agree); 4 (agree); 3 (somewhat agree); 2 (disagree) and 1 (strongly disagree). Last two questions, on eventual difficulties that teachers encounter with, were open-ended. The questions used in the survey are presented in the Table 1, where they are divided into the three groups depending on research goal: (1) Usefulness and motivation; (2) Content and learning; and (3) Difficulties in implementation and comments. For data analysis the descriptive statistics was used, and results were given in percentages.

RESULTS AND DISCUSSION

The results of this study are presented in the Figure 1. Generally speaking, teachers who participated in the survey have positively evaluated presented activities and their impact on the learning process in regular classroom.

The data analysis on perception of participants about usefulness and motivation regarding proposed activities have shown that the 76% of teachers strongly agree, and 18% agree that the implementation of STEM education in regular classroom have a positive impact on teachers' and students' motivation and that they are applicable in given settings. The lowest percentage of agreeance in this cluster of questions is on question 3 regarding the opportunity to perform proposed activities: somewhat agree 29% (5); agree 53% (9); strongly agree 18% (3). In open-ended questions 13 and 14 teachers listed that a reason for this can be sought in the facts that most of activities are time consuming and they can represent a challenge as they are not predicted by the

curriculum. Some teachers found a solution in conducting some of activities as extracurricular such as project in which the parent guidance was required. The Lesseig (Lesseig, Slavit, Nelson, & Seidel, 2016) have found that teacher who use STEM education in their practice have noticed increased motivation and engagement in students while reporting the challenges associated with pedagogy, curriculum, and school structures.

By examining the questions regarding the second cluster, whether the content of the activities was in accordance with the curriculum and if it had a positive impact on learning process compared to the standard teaching plan, the 71% of participants strongly agreed and 24% agreed on its merits. The question nine, concerning permanence of knowledge gained by proposed activities in contrast to standard learning process, gave the lowest percentage of agreeance: disagree 6% (1); somewhat agree 29% (5); agree 53% (9); strongly agree 12% (2). Not any teacher gave the comment regarding this question. Although the percentages were the lowest, most teachers (65%) answered positively on this question. This impact was expected as recent research has shown that teaching based on STEM pedagogy, which relays on project-based approach that requires students to apply content knowledge to solve problems and where the students learn by doing and are encouraged to develop new understandings, leads to higher levels of cognition (Margot, & Lettler, 2019; Bruce-Davis et al. 2014).

The third cluster of questions are designed to reveal the difficulties that teachers are accounted with during the implementation of STEM activities. The question regarding the maintenance of discipline during the activities gave the following results: disagree 6% (1); somehow agree 6% (1); agree 59% (10); strongly agree 29% (5). The results have shown that considering the low age of students (7-10) it would be expected to have some difficulties in the class due to the lack of long-term attention, required skills and independence in work, but perhaps due to the higher motivation and engagement of students, the discipline didn't present a problem.

In concern to the open-ended questions, the teachers' experience in implementation of activities have denoted the lack of resources as the main obstacle. Also, the research by Johnson (2006) reported that many teachers denoted the lack of resources as a significant problem which impeded effective implementation of inquiry-based learning experiences for their students.

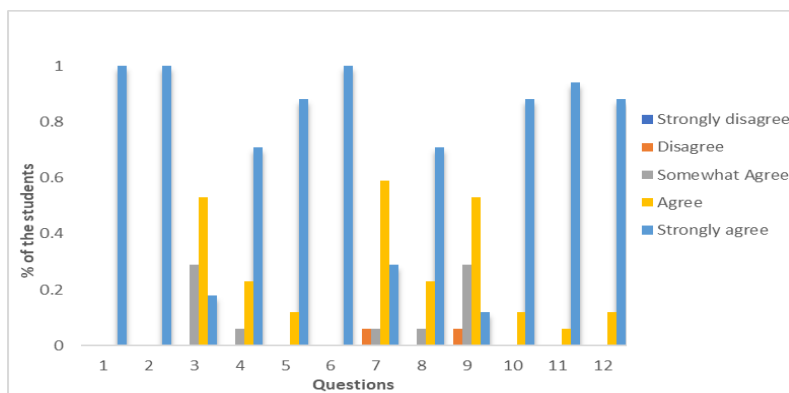


Figure 1. Survey questionnaire results.

CONSLUSIONS

The main value of this research is reflected in the fact that the designed STEM activities were applicable in the current Serbian educational system, and that they could improve teachers' professional development, skill and efficacy related to STEM integration. It is known that student's learning is limited when teachers' knowledge and understanding is deficient (McMullin, & Reeve, 2014), so teachers who have limited knowledge in this aria are less likely to apply STEM activities, while teacher who have the confidence, knowledge and skill sets to implement STEM activities often and have a high self-efficacy toward this type of learning.

The data gained from the survey have shown that teachers appear to value STEM education and believe it enhances student-learning outcomes while preparing students for their future. While the results have shown the need to adapt the curriculum that integrates knowledge and skills through learning platform that is largely based on real-world applications, they also reviled other possible difficulties regarding the successful implementation of STEM education, such as, limited fundings and teacher's incompetence to guide and create learning environment towards STEM educational concept. These types of research studies in Serbia are still rare but their merit could reflect in improvement of educational system in Serbia.

LITERATURE

- Baran, E., Bilici, S. C., Mesutoglu, C., & Ocak, C. (2016). Moving STEM beyond schools: Students' perceptions about an out-of-school STEM education program. *International Journal of Education in Mathematics Science and Technology*, 4(1), 9–19.
- Bruce-Davis, M. N., Gubbins, E. J., Gilson, C. M., Villanueva, M., Foreman, J. L., & Rubenstein, L. D. (2014). STEM high school administrators', teachers', and students' perceptions of curricular and instructional strategies and practices. *Journal of Advanced Academics*, 25(3), 272–306.
- Cedefop, M. (2017). *Defining, writing, and applying learning outcomes: A European handbook*. Luxembourg: European Centre for the Development of Vocational Training.
- Galanti, M. T., & Holincheck, N. (2022). Beyond content and curriculum in elementary classrooms: conceptualizing the cultivation of integrated STEM teacher identity. *International Journal of STEM Education* 9, 43.
- Honey, M., Pearson, G., & Schweingruber, H. (2014). *STEM Integration in K-12 Education. Status, Prospects, and an Agenda for Research*.
- Johnson, C. C. (2006). Effective professional development and change in practice: barriers teachers encounter and implications for reform. *School Science and Mathematics*, 106(3), 1–26.
- Koul, R. B., Fraser, B. J., Maynard, N., & Tade, M. (2018). Evaluation of engineering and technology activities in primary schools in terms of learning environment, attitudes and understanding. *Learning Environments Research*, 21(2), 285–300.
- Lesseig, K., Slavitt, D., Nelson, T. H., & Seidel, R. A. (2016). Supporting middle school teachers' implementation of STEM design challenges. *School Science and Mathematics*, 116(4), 177–188.
- Li, Y., Huang, Z., Jiang, M., & Chang, T.-W. (2016). The effect on pupils' science performance and problem-solving ability through lego: An engineering design-based modeling approach. *Journal of Educational Technology & Society*, 19(3).
- Maksimović, Ž. J., Osmanović, S. J., & Mamutović, S. A. (2020). Perspectives of STEM education regarding Serbian secondary school students' motivation for career choice. *Journal of Baltic Science Education*, 19(6).
- Margot C. L., & Kettler, T. (2019). Teachers' perception of STEM integration and education: a systematic literature review. *International Journal of STEM Education*, 6(2).
- McMullin, K., & Reeve, E. (2014). Identifying perceptions that contribute to the development of successful project lead the way pre-engineering programs in Utah. *Journal of Technology Education*, 26(1), 22–46.
- Meyrick, K. M. (2011). How STEM education improves student learning. *Meridian K-12 School Computer Technologies Journal*, 14(1), 1–6.
- Thibaut, L., Ceuppens, S., De Loof, H., De Meester, J., Goovaerts, L., Struyf, A., & De Cock, M. (2018). Integrated STEM education: a systematic review of instructional practices in secondary education. *European Journal of STEM Education*, 3(1), 2.
- Yildirim, B., & Turk, C. (2018). The effectiveness of argumentation-assisted STEM practices. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 13(3), 259–274.

HEURISTIČKO I PROGRAMIRANO UČENJE U METODICI NASTAVE

Dragana Aleksić

Univerzitet PIM, Filozofski fakultet, Despota Stefana Lazarevića bb, 78000 Banja Luka, Bosna i Hercegovine, gagalukic86@hotmail.com

SAŽETAK

Metodika nastave je posebna disciplina koja zahtijeva poseban pristup i način rada sa djecom, kroz teorijske i praktične aspekte nastave, gdje bi učenici bili praktično spremni da se bave svojim zanimanjem. Učenje napamet u cjelosti odbacujemo, ne kažemo da ranije obrazovanje nije bilo dobro, ali se uveliko zalažemo za redovnu nastavu i međusobnu saradnju uživo, uz neke promjene i uvođenje novih metoda rada u kombinaciji sa tradicionalnom nastavom, jer živu riječ ne može zamijeniti nijedna inovacija. Učitelji, nastavnici i profesori moraju biti spremni za nove izazove, prekvalifikacije, trud i rad da bi omogućili što bolju i efikasniju nastavu. Učenici se izjašnjavaju da im ove dvije vrste nastave, tačnije heuristička i programirana nastava doprinose i pružaju nova znanja kao i izazove. Skoro svi učenici su se izjasnili da rade na nov način učenja, te da na taj način stižu nova znanja i napreduju posebnim vidovima saznanja i usvaršavanja. Cilj rada jeste unapređenje nastave i nastavnog procesa, uz upotrebu novih nastavnih sistema, gdje u stvari dolazimo do problema istraživanja koji se odnosi na transformaciju i kombinaciju tradicionalne i nove škole, sa nekim novim metodama i načinima rada. Ovakvom metodikom učenicima se omogućava ravnopravno učešće u nastavnom procesu i radu, kao i postizanje što boljeg uspjeha. Potrebno je učenike pripremiti za sve buduće izazove u društvu i životu uopšte.

Ključne riječi: Heuristička nastava, programirana nastava, metodika nastave.

UVOD

Možemo reći da je nastavni sistem veoma kompleksan, posebno po pitanju uvođenja inovacija i novih sistema učenja uopšte. Opšte poznata činjenica je ta da se dugo pokušava uraditi efikasna reforma, ali uvijek nailazimo na neku vrstu problema ili otpora. U proteklom periodu smo vidjeli niz problema koje nam je donijela pandemija Korona virusa kada se radilo online u školama. U mnogim radovima i raznim istraživanjima dali smo nekoliko smjernica vezano za tu problematiku, gdje podržavamo inovacije uz živu riječ nastavnika i redovnu nastavu sa učenicima. Što se tiče ovog rada ispitivali smo učenike kako mogu napredovati sa novim sistemima učenja i koriste li ih uopšte u sticanju svog znanja. Veoma je važno unapređivati nastavu, te pružati učenicima nove načine učenja i napredovanja. Vrlo je bitno naznačiti i objasniti učenicima inovativne načine rada, u našem slučaju heurističku i programiranu nastavu, te objasniti im na koji način ove dvije vrste nastave doprinose njihovom znanju, ali i napredovanju. Metodika nastave sama po sebi iziskuje i traži poseban pristup svakom djetetu, ako želimo biti inovativni, ali isto tako moramo podsticati i učenike na novo učenje. Posebno treba staviti naglasak na darovitu djecu, jer su oni nekako u redovnom nastavnom procesu zapostavljeni, te se sa svima radi po programu prosječnog učenika. Darovitima upravo trebaju ovakvi novi vidovi nastave i učenja, te mi trebamo biti ti koji će ovakav način rada upotrebljavati.

HEURISTIČKO UČENJE I METODIKA

Metodika je posebna disciplina koja se odnosi na praktični rad sa učenicima, kroz nastavu, kao i prenos znanja kako mi volimo to da kažemo. Vezana je za svaki nastavi predmet i kao takva povezano je i sa ostalim naučnim disciplinama njoj bliskim (Simić, 2015). Heuristička nastava podrazumijeva i temelji se na razvojnem razgovoru kojim se učenik podstiče i usmjerava na pronalaženje i otkrivanje novih saznanja. U konceptualnom smislu to je nešto sasvim novo, nešto što nadilazi dotadašnju predavačku nastavu i preovladava shvatanje o učenju kao činu prenosa i pospremanja gotovog znanja. Naglasak je sada na traganju i otkrivanju. Od učenika se stoga

zahtjeva organizovana i resonditivna aktivnost, dok ih nastavnici svojim načinom poučavanja misaono vode do tzv. „aha“ doživljaja odnosno shvaćanja obrađivanih sadržaja. To se najčešće postiže heurističkim razgovorom. Razgovorom se služimo i kao sredstvom podsticaja na misaono angažovanje učenika, ali i kao stalnim pokazateljem nastavniku kako učenik napreduje u pronalaženju rješenja. Osim razgovora mogu se koristiti rasprava, panel-rasprava, suprotstavljene grupe s tim da u svakom od tih postupaka nastavnik svojim vođenjem rasprave, dijaloga vodi postupno do rješenja problema koji je postavljen na samom početku (Jukić, 2012). Ovdje imamo i **heurističku metodu**, koja predstavlja praktični dio koncepta heuristike, koji predstavlja svaki pristup rješavanju problema, učenju ili otkrivanju koji koristi praktičnu metodu za koju nije zagarantovano da je optimalna ili savršena, ali dovoljna za neposredne ciljeve. Odnosno, na kolokvijalni način, to je skup metoda i različitih tehnika koje nam omogućavaju da pronademo i riješimo problem. Tamo gdje je pronalaženje optimalnog rješenja nemoguće ili nepraktično, heuristika se može koristiti za ubrzavanje procesa pronalaska zadovoljavajućeg rješenja. Heuristička metoda je metoda otkrića za razumijevanje nauke nezavisno o učitelju. Ovdje učenik samostalno pristupa otkrivanju, stoga nastavnik ne pruža pomoć ili smjernice u ovoj metodi. Učitelj predstavlja problem učenicima, a zatim stoji po strani dok oni smišljaju odgovor. Metoda zahtijeva od učenika da riješe niz eksperimentalnih problema. Svaki učenik mora sam otkriti sve, a ništa mu se ne govori. Studenti se navode da otkrivaju činjenice uz pomoć eksperimenata, sprava i knjiga. U ovoj se metodi djeca ponašaju poput istražioca. U postepeno upravljanoj heurističkoj metodi, studentu se daje zadatak sa minimalnim uputstvom i on mora izvesti eksperimente u vezi s dotičnim problemom. Morate slijediti uputstva i unijeti u svoju svesku račun onoga što ste učinili i postignutih rezultata. Takođe mora iznijeti svoj zaključak. Na taj se način vodi do istraživanja iz posmatranja. Ova metoda nastave u nauci ima sljedeće zasluge:

- Razvijanje kod učenika naviku istraživanja.
- Razvijanje navike samo-učenja i samo-usmjerenja.
- Razvija naučne stavove kod učenika, čineći ih istinitim i iskrenim, tako da nauče kako donositi odluke stvarnim eksperimentisanjem.
- To je psihološki zdrav sistem učenja, jer se temelji na izreci "učenje kroz rad".
- Razviti kod učenika naviku marljivosti.
- U ovoj se metodi većina posla obavlja u školi, tako da se učitelj ne mora brinuti oko dodjeljivanja domaćih zadataka.
- Pruža mogućnost individualne pažnje nastavnika i bližih kontakata.
- Ovi kontakti pomažu u uspostavljanju dobrih i zdravih odnosa između nastavnika i učenika.

Kao i svaka druga vrsta nastave i ova nastava ima nekoliko svojih nedostataka, ali mi se u ovom radu nećemo njima baviti, jer ih je svakako mnogo manje nego prednosti. Veoma je važno istaći ono što je pozitivno, a kroz sam rad sa učenicima mi ćemo svakako težiti i u hodu ispravljati greške i zaobilaziti i rješavati određene teškoće i nedostatke.

PROGRAMIRANO UČENJE

Programirana nastava je nastala na temelju bihejviorističke teorije u kojoj su uključeni sljedeći principi učenja: Nastavni programi se detaljno razrađuju, opšti ciljevi se konkretizuju i razlažu na niz bližih ciljeva tako da nastavniku prvo bude jasno šta u toku jednog nastavnog časa treba ostvariti da se njemu i učeniku omogući laka i efikasna kontrola realizacije postavljenih ciljeva. U logičko strukturiranim programima zadržavaju se sadržaji bitni za shvatanje cjeline, a izostavlja sve što je nebitno. Gradivo se dijeli na male, logičko raspoređene i povezane dionice („korake“, „porcije“) koje učenici samostalno savlađuju jednu po jednu utvrđenim redom, po unaprijed dobijenom uputstvu u kome je objašnjen način rješavanja. Ne može se prelaziti na sljedeću dionicu ako nije potpuno savladana prethodna. Učenik dobija povratnu informaciju o tačnosti svoga odgovora i uputstvo koje sadržaje treba da savlada da bih tačno riješio zadatak. Programirano gradivo mu omogućuje da sam sebe efikasno kontroliše. Osnovne karakteristike programirane nastave koju navodi Skinner u svojoj teoriji učenja su:

- Zadržavanje u nastavnom gradivu samo onoga što je važno i odbacivanje svega nebitnog;
- Podjela gradiva na manje dijelove (sekvence) koje se mogu usvajati samo potpuno, a ne djelimično;
- Savladavanje dionica po principu od lakšeg ka težem;
- Praktična primjena usvojenih znanja;
- Stalna povratna informacija u toku samog nastavnog procesa i potkrepljenje kroz tu informaciju (Vilotijević, 2000).

Programirana nastava ima znatne prednosti u odnosu na predavačku nastavu.

Doprinijela je da se promijeni uloga učenika i nastavnika u nastavnom procesu i da se nastavni rad intenzivira. Kao pedagoške i didaktičke vrijednosti programirane nastave M. Stevanović navodi:

- individualizacija rada na savladavanju nastavnih sadržaja;
- učenika samostalna aktivnost;
- motivacija uz pomoć stalne povratne informacije;
- sistematičnost u učenju i napredovanju;
- nova kvaliteta upravljanja nastavnog procesa;
- racionalizacija procesa učenja;
- veći efekti obrazovnog rada;
- ekonomija vremena;
- učenici savladavaju najbitnije činjenice;
- permanentna aktivnost učenika (Stevanović, 2003).

Programirana nastava pored navedenih prednosti ima i nekoliko nedostataka koji se ogledaju u sljedećem: Izrada programa i programiranog materijala je složen proces i zahtijeva dugotrajan rad tima stručnjaka različitih profila; Strojevi za udžbenike su preskupi, a programiranih udžbenika ima jako malo; Nastavnici i ostali stručnjaci nisu dovoljno osposobljeni za izradu programiranog materijala; štampanje programiranog materijala je vrlo skupo i zbog toga nedostupno mnogim školama;

- zapostavljena je socijalna strana ličnosti - socijalizacija se ne postiže radom na
- programiranom materijalu; (Vilotijević, 2000).

Savremena škola svakako podrazumijeva nove nastavne sisteme učenja i sticanja znanja. Savremena škola podrazumijeva upotrebu novih učenja, uz pomoć multimedija, kao i živu riječ i redovnu nastavu (Aleksić, Kudumović, 2021). Vrlo je bitno naznačiti prisustvo nastavnika i učenika u redovnom procesu, jer je tako mnogo lakše i jasnije prenositi uputstva, kao i razna objašnjenja i učenja pomoću raznih alata.

METODOLOGIJA

Urađeno je istraživanje na području Opštine Brod u dvije osnovne škole. Ispitanici su bili učenici razredne nastave od 2 do 5 razreda osnovne škole. Prvi razred nije obuhvaćen istraživanjem zato što su još uvijek previše mali da rade na ovaj način učenja. Oni će biti predmet istraživanja u nekim budućim temama prilagođenim njihovom uzrastu. Urađeno je anketiranje pomoću anketnog upitnika, ukupno 100 ispitanika, gdje smo samo neke od rezultata rada objasnili u ovom radu, iz razloga njihove preopširnosti. Prije samog anketiranja o datoj temi, kratko smo kroz intervju razgovarali sa učenicima kako su radili i kakve su rezultate postizali u toku ranijeg perioda, ten a koji način su radili i učili.

Cilj rada jeste unapređenje nastave i nastavnog procesa, omogućavanje učenicima drugačiji i koristan način rada, gdje u stvari dolazimo do problema istraživanja koji se odnosi na transformaciju i kombinaciju tradicionalne i nove škole, sa nekim novim metodama i načinima rada

Zadaci:

- Ispitati stavove i mišljenja učenika o uvođenju inovacija u nastavu i njen proces.
- Ispitati stavove i mišljenja učenika o konkretnim inovacijama heurističkoj i programiranoj nastavi.
- Ispitati stavove i mišljenja učenika o postignutim rezultatima pomoću ovih načina rada.
- Ispitati stavove i mišljenja o tome da li im heuristička i programirana nastava pružaju nova znanja.

Generalna hipoteza: Uvođenjem i primjenom inovacije omogućavaju se nova saznanja, te napredovanje u obrazovanju, kao i bolji rezultati rada.

REZULTATI

Što se tiče intervjua-razgovora sa učenicima saznali smo da su većinom radili po ustaljenom načinu rada, sa vrlo malo inovacija, te da su da nekih rješenja zadataka teže dolazili. Upotrebom heurističkog i programiranog učenja imaju način istraživanja, te znaju u svakom trenutku šta im još to nedostaje, gdje možemo napraviti razliku između standardnih načina i inovativnih načina učenja, koja smo i pokazali kroz nekoliko idućih tabela koje smo uradili anketiranjem kroz određena pitanja.

Tabela 1. U radu sa vama, osim redovne nastave, koriste li nastavnici nastavne inovacije?

Table 1. In working with you, apart from regular teaching, do teachers use teaching innovations?

Osnovna škola	Da	Ne
Sveti Sava	60 ili 96,77%	2 ili 3,23%
Liješće	54 ili 98,18%	1 ili 1,82%

Iz Tabele 1 vidimo da nastavnici, učitelji koriste inovacije u radu sa učenicima, što je veoma pohvalno. Skoro svi učenici su se izjasnili da rade na nov način učenja, te da na taj način stižu nova znanja i napreduju posebnim vidovima saznanja i usvaršavanja.

Tabela 2. Koristite li na časovima u svom radu i učenju heurističku i programiranu nastavu kao vrstu inovacija?

Table 2. Do you use heuristic and programmed teaching as a type of innovation in your work and learning?

Osnovna škola	Da	Ne
Sveti Sava	61 ili 98,39%	1 ili 1,61%
Liješće	53 ili 96,36%	2 ili 3,64%

Učenici se i na ovo pitanje većinom, odnosno skoro svi izjašnjavaju sa Da, potvrdno, odnosno velikim postotkom, tačnije preko 95% (Tabela 2).

Tabela 3. Da li vam ovi nastavni sistemi pružaju nova znanja i izazove?

Table 3. Do these teaching systems provide you with new knowledge and challenges?

Osnovna škola	Da	Ne
Sveti Sava	59 ili 95,16%	3 ili 4,84%
Liješće	50 ili 90,91%	5 ili 9,09%

Učenici se izjašnjavaju da im ove dvije vrste nastave, tačnije heuristička i programirana nastava doprinose i pružaju nova znanja kao i izazove. Tačnije preko 90% ispitanika se izjasnilo sa Da (Tabela 3).

Tabela 4. Ovakvim načinima rada postićete li bolje rezultate i veće ocjene?

Table 4. Do you achieve better results and higher grades with these ways of working?

Osnovna škola	Da	Ne
Sveti Sava	58 ili 93,55%	4 ili 6,45%
Liješće	51 ili 92,73%	4 ili 7,27%

Kao i sa prethodnim pitanjima i ovdje je isti slučaj, odnosno rezultat koji pokazuje zadovoljstvo učenika, a takođe navode i bolje rezultate radeći ovim načinima rada (Tabela 4).

ZAKLJUČCI

Iz ovog dijela rezultata jasno vidimo da uvođenje inovacija i novih sistema učenja svakako doprinosi boljoj i efikasnijoj nastavi. U našem slučaju vrlo je bitno naznačiti da učenici rade po novim načinima učenja i na taj način stižu nova znanja, ali i iskustva. Takođe nailaze na nove izazove što svakako kod njih izaziva znatiželju da za nova istraživanja i učenja. To nam je veoma bitno kako bi ih pokrenuli na razmišljanja i istraživački rad, a imaju takođe i povratnu informaciju pomoću programiranog učenja. Kako posebno heurističku nastavu treba primjenjivati na darovitu djecu, tako i programiranu možemo primjenjivati na svim nivoima, upravo iz razloga stalne povratne informacije, gdje bi ispodprosječni učenici sa određenim teškoćama u radu mogli pratiti svoj rad pomoću povratne informacije i bili bi u mogućnosti ispravljati greške ako ih slučajno naprave. Nastavnik je tu da usmjerava i pomaže ako se za to ukaže potreba. Učenici rado učestvuju u novim vidovima i načinima učenja. Rješavaju probleme, uče samostalno uz pomoć i podršku nastavnika, te su u mogućnosti da istražuju, razvijaju se i iznose svoja mišljenja i zaključke, gdje vidimo razliku u napredovanju ovim načinima učenja od onih ranije. Učenicima su data i detaljna uputstva za rad i učenje i svakako mogu da prate svoj napredak. Takođe su uključeni u razna takmičenja, gdje takođe mogu da pokažu stečeno znanje, koje će svakako primijenjivati u budućem životu i obrazovanju.

LITERATURA

- Aleksić, D. i Kudumović, M. (2021). *Savremena škola*. Sarajevo: Pedagoški fakultet.
Jukić, J. (2012). *Heuristička nastava*. Diplomski rad. Sveučilište u Osijeku.
Simić, K. (2015). *Metodika nastave*. Brčko: Evropski univerzitet.
Stevanović, M. (2003). *Modeli kreativne nastave*. Rijeka: Andromeda.
Vilotićević, M. (2000). *Didaktika*. Beograd: Učiteljski fakultet.

HEURISTIC AND PROGRAMMED LEARNING IN TEACHING METHODOLOGY

Dragana Aleksić

University PIM, Faculty of Philosophy, Despota Stefana Lazarevića bb, 78000 Banja Luka, Bosnia
and Herzegovina, gagalukic86@hotmail.com

ABSTRACT

Teaching methodology is a special discipline that requires a special approach and way of working with children, through theoretical and practical aspects of teaching, where students would be practically ready to pursue their profession. We reject memorization altogether, we are not saying that everything was not good before, but we are strongly in favor of regular classes and physical contact, with some changes and the introduction of new methods of work in combination with traditional teaching, because no innovation can replace the living word. Teachers and professors must be ready for new challenges, retraining, effort and work in order to enable better and more efficient teaching. For a long time now, attempts have been made to modernize teaching in various ways. We also have some successful solutions. We decided on heuristic and programmed learning because it is very important and suitable for use in working with children, and students with such a way of working lower successes and achieve better results, as well as upgrading the competencies of each student individually. Children are constantly progressing through discovering something new with the help of heuristic teaching, as well as by solving certain problems, and with programmed teaching, they are provided with constant feedback. Teachers help them in their work with mutual respect and esteem. In particular, these ways of working can be applied to gifted and talented students as an additional incentive to learn, but also to the average student who can also learn in a different way. The aim of the paper is to improve teaching and the teaching process, enabling students a different and useful way of working, where in fact we come to the research problem related to the transformation and combination of traditional and new schools, with some new methods and ways of working. This methodology enables students to participate equally in the teaching process and work, as well as to achieve the best possible success. It is necessary to prepare students for all future challenges in society and life in general.

Keywords: Heuristic teaching, programmed teaching, teaching methodology.

UČENJE I PSIHOLOŠKI RAZVOJ DJETETA U TOKU ONLINE NASTAVE

Dragana Aleksić

Univerzitet PIM, Filozofski fakultet, Despota Stefana Lazarevića bb, 78000 Banja Luka, Bosna i Hercegovine, gagalukic86@hotmail.com

SAŽETAK

Učenje je kontinuiran proces. Ako se prekine sam uobičajen način rada i nastave, posebno kod prvačića dolazi do različitih problema, nedostataka i praznina, posebno kada nije prisutan kontakt sa učiteljem, odnosno kada se odstupa od redovne nastave. Istraživanja, kao i praksa su pokazali određene nedostatke u takvom načinu rada, kao i psihološki proces i razvoj djeteta koji ukazuje takođe na neke od nedostataka. Danas imamo neke od posljedica online nastave. Učenici navode da su zbunjeni, nemaju jasne informacije, sve je ubrzano, nedostaje im kontakt sa učiteljem uživo, školom i vršnjacima. Učenici razredne nastave su posebno oštećeni, mada je sličan slučaj i sa starijim učenicima. Na pitanje šta im je najviše predstavljalo problem u toku online nastave, navodili su: Nejasna uputstva, problem sa vezom, nejasni zadaci, kratko predavanje na tv-u, obimni domaći zadaci bez posebnih objašnjenja, nedruštenost, otuđenost i sl. Kažu da su bili skoro skroz neaktivni, radili su samo ono što su morali i nisu imali skoro nikakvu motivaciju za učenje kao u redovnoj nastavi. Cilj upravo jeste, da stvaramo stabilne i sposobne generacije u budućnosti, koje će biti spremne za sve izazove i uspjehe. Sam cilj ovog rada podrazumijeva da se ukaže upravo na nedostatke online nastave, a glavni problem istraživanja već smo napomenuli ukratko na početku, koji se svakako odnosi na velike praznine online nastave, kao i prevelika očekivanja koja učenici trebaju da ispune, što ćemo svakako detaljnije pojasniti i objasniti u daljem nastavku rada.

Ključne riječi: učenje, učenici, psihološki razvoj, online nastava.

UVOD

Ovaj rad prije svega govori o problemima online učenja koje je izazvala pandemija Kovid-a. Redovna nastava je bila zapostavljena iz već pomenutih razloga. Redovna nastava je svakako neophodna kako bi se vaspitno-obrazovni proces odvijao bez većih poteškoća. Online učenje je poželjno ponekad ili u kombinaciji sa redovnom nastavom, ali nikako samostalno bez kontakta i žive riječi nastavnika. Period koji je protekao je bio prilično težak kako za učenike, tako i za nastavnike, učitelje kao i roditelje. Svi su željeli da se vrate u redovnu školu, uz učenje i druženje. Veoma je važno naznačiti psihološko stanje učenika u takvim okolnostima učenja, jer su djeca naše najveće bogatstvo., pa u skladu s tim im i trebamo pristupati. Online nastava je ostavila nekoliko praznina u toku sticanja znanja, posebno kod učenika razredne nastave, jer je njima prije svega potrebna redovna nastava i učestvovanje u vaspitno-obrazovnom radu. U redovnoj nastavi imaju više vremena za konsultacije, rješavanje problema, razgovor sa vršnjacima, učiteljem, stručnom službom i sl. Veoma je važno nadoknaditi postojeće praznine kako bi se nastava odvijala na što efikasniji način, a opet na korist, a ne na štetu učenicima.

UČENJE I NASTAVNI OBLICI

Frontalni oblik

Ovaj oblik rada je ekonomičan. On omogućuje svim učenicima da istovremeno posmatraju, prenose poruke, sistemsko ponavljanje, utvrđivanje znanja i razvoj sposobnosti. Naročito je pogodan u uvodnim dijelovima časa, tokom upotrebe filma i televizijskih emisija u nastavi, tokom izleta, ekskurzija, posjeta i slično. Naročito se koristi u situacijama u kojima su nastavnici pretežni izvori znanja. Frontalna nastava je ekonomična i to stoga jer pomaže štedjeti vrijeme, a posredno i

novac; Frontalna nastava je didaktički jednostavna nastavna metoda; Frontalna nastava olakšava disciplinske mjere nastavnika; Frontalna nastava je posebno prikladna za određene nastavne sadržaje - za one s manjim stepenom težine, koje razumiju svi učenici; Primjerena je posebno za tzv. priopštavajuću nastavu; Frontalnu nastavu treba prihvatiti kao nastavnu metodu i onda kada kod učenika možemo pretpostaviti jednako predznanje ili predrazumijevanje; Prihvatljiva je i opravdana kada kod svih učenika možemo pretpostaviti jednak interes za nastavni sadržaj“ (Aschersleben, 1986, str.33 i dalje, drugo izdanje). Frontalni oblik rada ima i brojne slabosti. One se ogledaju u sljedećem:

- teškoće individualizacije gdje bi težina i tempo rada bili prilagođeni individualnim sposobnostima učenika;
- stepen usvojenosti nastavnih sadržaja može se provjeriti samo kod jednog određenog broja učenika, letećim propitivanjem;
- nema direktne komunikacije između učenika zbog ometanja rada;
- istovremeno je teško i nemoguće aktivirati sve učenike.
- Jedan broj učenika fizički je prisutan, psihički je odsutan sa časa;
- ovaj rad je uniformisan što izaziva monotoniju i dosadu;
- u učionici vlada atmosfera predavaonice i slušaonice; (Tomić i Osmić, 2006).

Zbog navedenih slabosti frontalni oblik rada u nastavi kombinuje se sa grupnim, radom u parovima i individualnim oblikom rada u nastavi (Simić, 2015).

Grupni oblik

Grupni oblik rada u nastavi jedan od posebnih oblika rada u nastavi je grupni oblik ili rad u skupinama. „Grupni rad učenika izvodi se tako da se unutar učeničkog kolektiva povremeno formiraju manje grupe učenika koje samostalno rade na određenim zadacima i s rezultatima svog rada upoznaju nastavnika, odnosno cijeli kolektiv“ (Poljak, 1985, str. 159). U grupnom obliku rada odjeljenje se dijeli na grupe, grupe svaka za sebe ostvaruju postavljene nastavne zadatke, a o rezultatu svoga rada nakon završetka obavještavaju odjeljenjski kolektiv. „Onaj ko želi učinkovito unaprediti razne sposobnosti učenika, te im pružiti mogućnost preuzimanja odgovornosti za rad i učenje u školi, taj neće moći izbjeći grupni rad. Samo je na taj način moguće osigurati nužnu komunikaciju i saradnju među učenicima koja tvrdi da će se oni međusobno inspirirati i ohrabrivati, pitati i kontrolisati, potpomagati i uvjeravati se. Grupni rad ne može, doduše, razriješiti sve pedagoške probleme, no on je zasigurno centralna postavka koja omogućuje da učenici preuzmu odgovornost, da se svestrano i primjereno vremenu u kojem žive obrazuju, i to puno više nego što je to moguće s tradicionalnim metodama kod kojih je nastavnik u središtu“.

Rad u paru

Dalje možemo navesti i rad u paru ili tandemu. Osnovna karakteristika rada u parovima je „što dva učenika (dvije učenice) zajednički obrađuju jedan problem, bilo u nastavi, bilo izvan nje“ (De Zan, 2005, str. 307). U paru se može ostvariti jedinstvo, ako su parovi po osobinama i stavovima komplementarni. Rad u paru (tandemu) ubraja se u inovativne oblike nastavnog rada. Predstavlja prelaz od individualnog ka grupnom i kolektivnom (frontalnom) i masovnom obliku rada. Rad u parovima može se posmatrati sa pedagoškog, psihološkog, didaktičkog i socijalnog aspekta. Ako ga posmatramo sa pedagoškog aspekta onda vidimo da rad u parovima omogućava da se prihvataju pozitivni uzori, doprinosi upoznavanju efikasnijih načina i tehnika učenja, razvija kod učenika naviku da rade u dvojce, uči ih da koriste pomoć drugog kad im zatreba, omogućava uspoređivanje psotignutog tempa i ritma rada i doprinosi racionalnom korištenju vremena na nastavnom času. Ovdje namjerno nismo naveli individualni oblik rada, jer je on bio posebno karakterističan u toku online nastave, gdje pravio ogromne probleme učenicima i njihovim roditelja, jer su morali većinu sadržaja samostalno savladavati.

ONLINE NASTAVA I PSIHOLOŠKI RAZVOJ DJECE

Poželjno je da svi budemo informatički pismeni i da olakšamo sebi funkcionisanje u današnjem ubrzanom načinu života, ali svakako uz određenja ograničenja i upotrebu tehnologija samo u pozitivne svrhe, bez narušavanja zdravlja. Na našu veliku žalost djeca su nam mnogo otuđena, nemaju osjećaja za druženje, igru i sve ono što je korisno za njihov psihofizički razvoj, što dovodi do činjenice da postaju digitalna jednim načinom života, o čemu ćemo dalje i šire govoriti u ovom radu, kao i o problemima koja nastaju po samom rođenju, pa i njihovom daljem odrastanju. Veoma je značajno istaći da su djeca prepuštena često sama sebi, da ponekad nisu svjesna svega što ih putem medija čeka i ne mogu ni zamisliti koje ih posljedice očekuju. Isto je tako i sa roditeljima. Često nemaju dovoljno vremena pa svoju djecu i ne saslušaju do kraja u razgovoru, ili čak nakon nekoliko mjeseci rođenja dozvoljavaju upotrebu pametnih telefona u neograničenoj upotrebi. Da zaključimo, i još jednom napomenemo, upotreba tehnologija je potrebna i poželjna u današnjem životu i društvu, ali u pozitivne svrhe i uz određena ograničenja. Moramo se osvijestiti dok još imamo vremena. Stvaramo nesposobne ljude koji u nekom budućem vremenu neće biti sposobni samostalno funkcionisati niti se socijalizovati u društvu. Postaju grubi, bezosjećajni, asocijalni, neprijateljski raspoloženi, agresivni i na taj način nemaju osjećaj pripadnosti u široj društvenoj zajednici. Prvenstveno moramo biti spremni na promjene i da radimo i činimo onako kako je to najbolje, jednostavno rečeno moramo pronaći najbolji mogući način funkcionisanja u današnjem društvu bez velikih zdravstvenih posljedica.

Psihološki razvoj djeteta kao što je već poznato prolazi kroz više razvojnih faza. Jedan od najpoznatijih dječjih psihologa Žan Piježe, utemeljio je svoju kognitivno-razvojnu teoriju koju već godinama psiholozi širom svijeta koriste kako bi objasnili određene razvojne faze u djetinjstvu. Glavna pretpostavka njegove teorije je činjenica da djeca aktivno grade svoje znanje istražujući svijet koji ih okružuje. Najvažniji pojam u njegovoj teoriji je biološki pojam adaptacije, odnosno prilagođavanja na okolinu. U dojenačkoj dobi i ranom djetinjstvu dijete drugačije razlikuje stvari u svojoj okolini od odraslih osoba, te je važno biti svjestan da je mišljenje predškolske djece prepuno logičkih grešaka (Berk, 2008). Isto tako je bilo i sa online nastavom, posebno kod prvačića. Djeca su bila jako zbunjena, ne doživljavaju stvari i događaje iz okoline kao odrasli, kao i činjenicu da im nije normalno da idu u školu, a u suštini ne idu u nju. Puno je tu bilo nelogičnosti, ali mi smo se odlučili da jedan mali dio prikazemo u ovom radu. Školsko doba stvara brojne izazove za većinu djece od upoznavanja velikog broja novih ljudi, uspostavljanja novih autoriteta te dugotrajnijeg odvajanja od roditelja. Djeca koja imaju pozitivna iskustva iz ranije dobi ulaze u srednje djetinjstvo s mirnim samopouzdanjem. Zahvaljujući novim zadacima i umjerenim očekivanjima od strane odraslih, djeca stvaraju **osjećaj** kompetencije. Takođe razvijaju pozitivan i realističan pojam o sebi, ponos zbog postignuća, moralnu odgovornost te saradnju sa vršnjacima (Gutović, 2005). Ako su djeca okružena tužnim pesimizmom, obično imaju malo samopouzdanja te osjećaju nesposobnost i neadekvatnost za obavljanje zadataka s kojima se susreću.

POSLEDICE ONLINE UČENJA

Radne navike se gube, djeca se ne druže ne sarađuju, postaju asocijalni. Dolazi do određenih deformiteta ruku, šake, vida, otežanog govora, ako se duže vrijeme provodi samo ispred ekrana. Djeci je potrebno družiti se, učiti zajedno i igrati se na otvorenom. Djeci su najviše nedostajali socijalni kontakti, živa riječ, redovna nastava i normalan život kao i ranije. Učenje putem interneta kreativno je rješenje kad nije moguće učenje u učionici, ali stvara probleme djeci koja nemaju pristup ili imaju ograničen pristup tehnologiji ili nemaju odgovarajuću roditeljsku podršku. Sve su ovo stresne situacije koje izazivaju stres i kod djece i kod roditelja, ali i kod prosvjetnih radnika, a vrlo dobro znamo kako stres inače utiče na razvoj i funkcionisanje pojedinca. Mnogi ljudi koriste izraz stres kada govore o neugodnoj situaciji, drugi tako opisuju svoju reakciju, kao npr. bol u prsnoj koži, glavobolju, grčeve u želucu.

Stres je ono nešto kada se osjećamo pod pritiskom. Posljedice dugotrajnog bivanja pod stresom su iscrpljivanje i opadanje ukupne funkcionalnosti organizma, što rezultuje smanjenom efikasnošću. Smanjena efikasnost znači smanjenu uspješnost u postizanju zadanih ciljeva, što ponovo stvara stres. Takav ciklus dugoročno slabi imunološki sistem organizma i vodi bolesti.

Najveći uzročnici stresa, a time i psihosomatskih bolesti, su strah, briga i osjećaj krivice sa čim smo se susreli i u toku online procesa učenja u toku pandemije. Ova reakcija tijela kod mnogih se ljudi odvija svakodnevno kroz duže vrijeme te iscrpljuje organizam i dovodi do stanja koje nazivamo stresni poremećaj, a koje se manifestuje i na psihičkom i fizičkom nivou ne štedeći pri tom niti jedan sistem u tijelu.

METODOLOGIJA

Cilj samog rada se odnosi na ukazivanje nedostataka online učenja i njegovog prevazilaženja, a sam problem istraživanja se odnosi na utvrđivanje tih teškoća učenja u toku pandemije, odnosno transformaciju online nastave u redovnu nastavu. Istraživanje je urađeno u Osnovnoj školi Liješće, Opština Brod na uzorku od 200 učenika. Pomoću intervjua i ankete ispitali smo mišljenja učenika, uz saglasnost roditelja, vezano za funkcionisanje nastave u toku pandemije, te smo odgovore prikazali i u ovom radu. Zadaci:

- Ispitati stavove i mišljenja učenika o klasičnoj nastavi.
- Ispitati stavove i mišljenja nastavnika o online nastavi.
- Ispitati stavove i mišljenja učenika o posljedicama online nastave.

Generalna hipoteza

Klasičnom nastavom postižu se bolji i efikasniji rezultati rada, te dugotrajnije znanje u odnosu na online nastavu u toku pandemije.

REZULTATI

Tabela 1. Za koju nastavu se zalažete?

Table 1. Which teaching do you favor?

	Da	Ne
Online nastava	/	200 ili 100%
Redovna nastava	200 ili 100%	/

Na pitanje, koju nastavu više preferirate online ili redovnu?. “Svi učenici su odgovarali da više žele redovnu nastavu uz živu riječ i fizički kontakt”.

Na pitanje šta im je najviše predstavljalo problem u toku online nastave, navodili su sljedeće: “Nejasna uputstva, problem sa vezom, nejasni zadaci, kratko predavanje na tv-u, obimni domaći zadaci bez posebnih objašnjenja, nedruštenost, otuđenost i sl. “

Kako gledate na vaše znanje postignuto u toku online učenja? “Obično su govorili da je nepotpuno, da su im ostale tzv. “rupe” u znanju, i da jednostavno ne žele više nikad ovaj vid učenja. Navode da su imali problema is a roditeljima, jer im nisu bili u mogućnosti objasniti neke teže zadatke. Komunicirali su sa nastavnicima, ali to nije dovoljno kao što je to slučaj u razredu kada imaju na raspolaganju dovoljno vremena da pitaju šta i kako treba.”

Koliko ste bili aktivni u ovakvom načinu rada? “Kažu da su bili skoro skroz neaktivni, radili su samo ono što su morali i nisu imali skoro nikakvu motivaciju za učenje kao u redovnoj nastavi” (Tabela 1).

Tabela 2. Da li je kvalitetnije učenje klasičnom nastavom ili online učenjem?

Table 2. Is the quality of learning better through traditional teaching or online learning?

Klasična nastava	Online učenje
182 ili 91%	12 ili 9%

Ovaj zadatak nam pokazuje mišljenja i stavove učenika o razlikama između klasične nastave ili nastave uz pomoć informacionih tehnologija. Istraživanjem se željelo saznati mišljenje učenika o vrijednostima klasične nastave ili savremene online nastave. Htjelo se vidjeti kolika je razlika u učenju, motivaciji, interesovanju i napretku učenika jednim sistemom učenja, a kolika je drugim

sistemom učenja. Od ukupno 200 učenika, većina ispitanika 182 ili 91% se izjasnilo za klasičnu nastavu i smatraju da tako postižu bolji kvalitet. U razgovoru sa učenicima smo vidjeli da smatraju da im internet može pružiti mnoštvo informacija koje im pomažu u razumijevanju nastavnih sadržaja, ali u kombinaciji sa redovnom nastavom i takvim načinima rada im se pruža kvalitet i dugotrajnije znanje (Tabela 2). Dalje možemo navesti još jedan problem u toku online učenja koji se odnosi na prvačice koji su imali raznih problema i poteškoća:

Najgori problem je bio sa prvačicama kada smo njih pitali kako su oni funkcionisali u toku ove nastave u toku pandemije? "Rekli su da su bili skroz zbunjeni, da nisu imali osjećaj da je to škola i školska obaveza i da im je jako nedostajala učiteljica i drugari. Jednostavno žele da zaborave taj period u svom životu".

ZAKLJUČCI

Mi vrlo dobro znamo da je nemoguće funkcionisati u današnje vrijeme bez tehnologije, pa čak i u obrazovnom svijetu ona je veoma potrebna. U školama su potrebne inovacije, koji će se upotrebljavati, međutim, na drugačiji način. Inovacije ili čak (ponekad) online nastava treba da prati redovnu nastavu i da je kombinujemo na nekim časovima, ali nikako ne može da bude osnovni način učenja i sticanja znanja, niti će ikad biti u mogućnosti da zamijeni živu riječ nastavnika i kontakt sa učenicima. Mi smo ljudi kojima mentalitet jednostavno nalaže društvo i društvenost, pa nam tako i djeca na sreću funkcionišu. Dobro je i vrlo korisno što se bar to nije izgubilo u današnjem sistemu izgubljenih vrijednosti, onih pravih vrijednosti. Nismo ni svjesni koliko smo srećni i vrlo uspješni što naša djeca, naši učenici i dalje žele da uče, da se druže i funkcionišu na jedan normalan ispravan način. Vrlo je pohvalno što su djeca iznijela problem na koje su nailazili u toku pandemije i online učenja. Potrebno nam je da znamo te nedostatke kako bismo mogli da ih mijenjamo, da cijenimo naše obrazovanje i školu, jer bez dobrog obrazovanja, nema ni dobrog društva.

LITERATURA

- Aschersleben, K. (1986). *Moderner Frontalunterricht: Neubegründung einer umstrittenen Unterrichtsmethode*. Lang.
- Berk, L. E. (2008). *Psihologija cjeloživotnog razvoja*. Jastrebarsko: Naklada Slap.
- De Zan, I. (2005). *Metodika nastave prirode i društva*. Zagreb: Školska knjiga.
- Gutović, V. (2005). *Razvojna psihologija, od fetusa do zrelosti*. Banja Luka: Fakultet za fizičku kulturu i sport.
- Poljak, V. (1985). *Didaktika*. Zagreb: Školska knjiga.
- Simić, K. (2015). *Osnove metodike nastave*. Brčko: Evropski univerzitet.
- Tomić, R. i Osmić, I. (2006). *Didaktika*. Tuzla: Denfas.

LEARNING AND PSYCHOLOGICAL DEVELOPMENT OF CHILDREN DURING ONLINE TEACHING

Dragana Aleksić

University PIM, Faculty of Philosophy, Despota Stefana Lazarevića bb, 78000 Banja Luka, Bosnia and Herzegovina, gagalukic86@hotmail.com

ABSTRACT

Learning is a continuous process. If the usual way of work and teaching is interrupted, especially with first-graders, various problems, shortcomings and gaps occur, especially when there is no physical contact with the teacher, and when regular classes are deviated from. Research, as well as practice, have shown certain shortcomings in this way of working, as well as the psychological process and development of the child, which also indicates some of the shortcomings. Children are in constant contact with learning, from birth and the adoption of certain skills and habits. It is a well-known fact that a child develops psychologically from birth to adulthood through various stages. This should certainly be approached with caution, because there are a number of factors that affect this development, in our case we are talking about the impact of online teaching, as we stated at the beginning. First of all, everything starts from family upbringing, through preschool institutions, primary and secondary schools, peers, universities and society in general. Teaching and its process greatly affect the development of each individual. Today we have some of the consequences of online teaching. The students state that they are confused, they do not have clear information, everything is accelerated, they lack physical contact with the teacher, school and peers. Primary school students are particularly damaged, although the situation is similar with older students. Students are more independent, but they are still committed to regular classes. They often forget what they have learned, because they are only asked to satisfy their form. There is a big problem, which refers to the loss of permanent knowledge and its application in the future in practice, which is certainly not our goal. The goal is to create stable and capable, generations in the future, who will be ready for all challenges and successes. The aim of this paper is to point out the shortcomings of online teaching, and the main problem of the research we mentioned at the beginning, which certainly refers to the large gaps in online teaching, as well as excessive expectations that students need to meet, which we will explain in more detail. and explain further in the paper.

Keywords: Learning, students, psychological development, online teaching.

STRATEGIJE I METODE RADA U METODICI NASTAVE

Dragana Aleksić

Univerzitet PIM, Filozofski fakultet, Despota Stefana Lazarevića bb, 78000 Banja Luka,
Bosna i Hercegovine, gagalukic86@hotmail.com

SAŽETAK

Načini rada u nastavi se razlikuju od nastavnika do nastavnika, kao i zbog drugih razloga koji direktno utiču na sam proces izvođenja nastave. Nastavnici su ti koji mogu i trebaju da utiču na izbor nastavnih strategija i metoda rada. Nastavne strategije kao i metode je svakako potrebno osavremeniti i upotrebljavati shodno mogućnostima, potrebama i individualnim razlikama i interesovanjima učenika. Škola, takođe mora da bude opremljena potrebnim materijalom i tehničkim sredstvima, da bi se moglo pristupiti izboru nastavnih strategija i metoda rada. Sama metodika nastave jeste kompleksna, pa samim time zahtijeva poseban pristup pri izboru nastavne aparature za neposredan rad sa učenicima. Osim opštih metoda rada kao što su metoda usmenog izlaganja, metoda nastavnog razgovora, rad na tekstu i sl., potrebno je primijenjivati i saradničko učenje - kooperativni rad, grupno učenje, nastavne radionice kao nove metode rada itd. Što se tiče nastavnih strategija potrebno je uvoditi nove, kao što su nove strategije učenja, problemsko učenje, heuristička nastava, učenje otkrivanjem i sl. Cilj rada se prvenstveno odnosi na zamjenu starih načina rada novim, inovativnim sa boljim rezultatima, gdje dolazimo do problema istraživanja koji se prije svega odnosi na transformaciju starog načina učenja u novi putem novih nastavnih strategija i metoda rada i učenja, o kojima ćemo svakako detaljnije govoriti kroz sam rad. Savremena metodika nastave kao naučna disciplina takođe podrazumijeva savremeni pristup u radu, te je potrebno iskoristiti te mogućnosti i preporuke. Da zaključimo, nastavni proces svakako treba osavremeniti novim načinima rada, ali uz fizički kontakt i živu riječ nastavnika, te kroz saradnju i zajednički rad nastavnika i učenika. Tada ćemo dobiti najbolje rezultate.

Ključne riječi: Strategije, metode, nastava, metodika nastave.

UVOD

Strategije i metode rada su veoma važne za sam rad i nastavni proces u razrednoj nastavi. Veoma je važno pravilno izabrati djelotvorne metode i načine rada. Učenici u razrednoj nastavi su veoma zainteresovani za učenje i učešće u vaspitno-obrazovnom procesu. Svakako im treba posvetiti dovoljno pažnje i potruditi se da im se osigura adekvatna nastava i njen nastavni proces. Učenike svakako treba uvoditi u nove načine i sisteme učenje, te pokloniti pažnju novim nastavnim strategijama, kao i dozvoliti učenicima da aktivno učestvuju u radu i učenju. Vrlo je bitno uključiti učenike u istraživanja, saradnju, samostalno učenje, traganje za novim rješenjima, kako bi se došlo do najboljih mogućih rezultata. Opšte je poznato da učenici žele da se pokažu, da svoj trud i rad predstave na najbolji mogući način, a nama kao prosvetnim radnicima je zadatak da im omogućimo najbolje uslove i pomognemo u sticanju novih znanja, te da ih i daljem usmjeravamo, bez obzira na njihova postignuća.

METODIKA NASTAVE

Metodika nastave je posebna nauka, odnosno naučna disciplina. Sve nauke su veoma važne kada je riječ o obrazovanju uopšte, ali metodika je posebno važna i zasigurno zauzima značajno, ako ne i najznačajnije mjesto u sistemu ovih nauka, jer znamo da je bez nje nemoguć i nezamisliv vaspitno-obrazovni proces na kome sve počinje i koji je sigurno stub društva nakon porodice. Metodika je utemeljena u pedagogiji, ona je u naučnoj usmjerenosti, po predmetu istraživanja, po namjeni i funkciji, po karakteru i zadacima, po nastanku i razvoju izrazito pedagoška nauka, grana

ili disciplina u razgranatom sistemu pedagoške nauke koja proučava i unapređuje vaspitno obrazovni proces u nastavi odgovarajućeg nastavnog predmeta ili šireg vaspitnog područja (Vukasović, 1986). Metodичke oblasti predstavljaju organizacionu formu izvođenja odgojnog rada. To su: naučno-predmetna, odnosno nastavna oblast koja podrazumijeva rad nastavnika i učenika na časovima nastave (redovne, dopunske, dodatne i druge). Metodika vaspitnog rada u odjeljskoj zajednici odnosi se na aktivnost koju nastavnik, kao odjeljski starješina, ostvaruje sa učenicima na časovima odjeljske zajednice, ili u drugim aktivnostima kao razredni, odnosno odjeljski starješina. Metodika vaspitnog rada u nastavnim aktivnostima obuhvata rad učeničkih sekcija, klubova, organizacija, udruženja i slično. Istraživanje vaspitne teorije i prakse vaspitnog rada treba podsticati i bogatiti. Područja metodike vaspitnog rada odnose se na pedagoški poznata vaspitna područja: intelektualno, moralno, estetsko, fizičko i radno (Simić, 2015). Možemo napomenuti da su sva ova područja vrlo važna i značajna, te jedno drugo nadopunjuju. Nemoguće je obavljati dobru nastavu kao i praksu bez njih i njihovog učesća u vaspitno-obrazovnom procesu uopšte.

STRATEGIJE RADA U RAZREDNOJ NASTAVI

Strategija je pojam pod kojim „podrazumijevamo način postizanja cilja“ (Anić, 1999). Strategije u u didaktici i metodici „obuhvataju metode i postupke, odnosno način aktiviranja učesnika vaspitno-obrazovnog procesa na ostvarivanju zadataka vaspitanja i obrazovanja“ (Bognar i Matijević, 2002). Nastavne strategije predstavljaju jedinstvo i uzajamno djelovanje personalnih i apersonalnih medija u interakcijskim odnosima nastavnika i učenika u različitim brojčanim formacijama, postupcima (metodama) u nastavnim situacijama koje omogućavaju visok stepen saradnje, organizacije, izvođenja vrednovanja kreativnog nastavnog procesa. U tradicionalnim nastavnim strategijama nastavnici su u centru aktivnosti, subjekti su nastave, dok su učenici pasivni, objekti su nastave, sjede, slušaju i gledaju, nastavnici ih na časovima poučavaju, a uče kod kuće. U ovoj situaciji poučavanje je odvojeno od uvježbavanja. Slabosti koje proizilaze iz dalje zastupljenosti tradicionalnih strategija u nastavi su brojne. Neke od tih slabosti su:

- rad učenika u velikim timovima, rijetko u partnerskim i manjim istraživačkim timovima;
- između učenika i nastavnika odnosi su kruti i hijerarhijski;
- učenici se ne osposobljavaju da primjenjuju metode i tehnike efikasnog učenja i samostalnog istraživačkog rada;
- forsira se knjiško, verbalno i formalističko učenje, a zapostavlja kreativnost;
- učenici zbog nedovoljne slobode u školi doživljavaju je kao izvor stresa, a nastavu i učenje kao prisilu (Simić, 2015).

Nasuprot tradicionalom nastavi i njenim strategijama, savremene strategije u nastavi trebaju učenicima osigurati raznovrsna znanja, kao što su: metodološka znanja, odnosno znanja o znanjima, tehnička znanja, socijalne, emocionalne, radno-akcione i druge kompetencije. Novim strategijama treba usmjeriti i osposobiti učenike za učenje „učenja“, samoobrazovanje, odnosno permanentno obrazovanje. Savremenim strategijama treba omogućiti novo promišljanje kurikuluma. Didaktičari različito klasifikuju nastavne strategije. Tako imamo podjelu na:

- strategije poučavanja (problemsko, heurističko i programirano poučavanje);
- strategije učenja (učenje otkrivanjem; istraživanjem, simulacija: igre, igre uloga, strateške igre, projekt, a sve obilježava – iskustveno učenje);
- strategije doživljavanja i izražavanja doživljenog (receptivno, produktivno);
- strategije vježbanja (učenje učenja, učenje stranih jezika, učenje praktičnih radnji potrebnih u učenju i svakidašnjem životu);
- strategije stvaranja (metode i postupci koji podstiču različite oblike stvaranja); Prema socijalnim oblicima rada takođe možemo izvršiti podjelu strategija u nastavi na:
- strategije primjerene u radu s velikim grupama (predavačka nastava, demonstracija s vježbama, rasprava, pitanja s odgovorima, video nastava);
- strategije primjerene radu s malim grupama (seminar, radionica, izvanučionička nastava, igre oluje ideja, simulacije, rad u grupama);

- strategije za individualni rad (projekt, mentorski rad i učenje na daljinu), (Isto).

Moramo napomenuti da ovakvim načinom rada i ovim strategijama učenicima možemo osigurati veoma kvalitetnu, korisnu i primjenjivu nastavu. Znanja stečena ovakvim načinima rada svakako će ostati pohranjena u dugoročnoj memoriji učenika, u dugtrajnijem pamćenju i znanju, što nam svakako i jeste cilj. Na ovaj način pripremamo buduće naraštaje za samostalno učenje i obrazovanje, kao i djelovanje u budućim situacija koje život i okruženje donose.

SAVREMENE NASTAVE METODE

Riječ metoda grčkog je porijekla (methodos), izvorno znači put, način izlaganja, smišljen i planski postupak. Pod metodom se podrazumijeva način i postupci koji se primjenjuju da bi se ostvario neki cilj. U nauci, metoda predstavlja put utvrđivanja naučne istine. Izbor metoda zavisi od svojstva neke aktivnosti i cilja koji se želi ostvariti. Često se zbog pogrešnog metodološkog postupka cilj nikako ne ostvari. Da bi nastavnik u nastavnoj situaciji ostvario postavljene ciljeve i zadatke on mora primijeniti odgovarajuće metode.. nastavnik mora imati teoretska saznanja i iskustvo da izabere najprikladnije nastavne metode i da ih primijeni. Pojam nastavnih metoda različiti autori različito definišu. Navešćemo nekoliko definicija: „Nastavne metode su načini rada u nastavi. Budući da u nastavi rade nastavnik i učenici, svaka metoda ima dvostrano značenje, tj. odnosi se na način rada nastavnika i učenika. Nastavnici primjenjuju nastavne metode prilikom izvođenja pojedinih etapa nastavnog procesa, od uvođenja do provjeravanja, pa i učenici na tim istim etapama primjenjuju sa svoje strane nastavne metode radi sticanja znanja i razvijanja sposobnosti. To znači da su nastavne metode sastavni dio nastavnog rada na svim dijelovima nastavnog procesa i to uvijek u njihovoj dvostranosti s obzirom na nastavnika i učenika“ (Poljak, 1985). U razvoju didaktičke teorije i prakse uglavnom su se izdiferencirale sljedeće nastavne metode: 1. usmenog izlaganja; 2. razgovora; 3. ilustrativnih radova; 4. demonstracija; 5. praktičnih i laboratorijskih radova; 6. pisanih radova; 7. čitanja i rada na tekstu (Vilotijević, 2000).

U daljem tekstu ćemo i objasniti nekoliko nastavnih metoda koje su veoma značajne za rad u nastavi. Metoda razgovora se vrlo često koristi u nastavi svih nastavnih predmeta. Sastoji se od pitanja i odgovora gdje najčešće pita nastavnik, a odgovaraju učenici, ali može i obrnuto. Metoda razgovora drugačije se naziva dijaloška i erotematska metoda. Javila se kao metoda podučavanja od prvih početaka škole. Riječ dijalog (od grčkog dialogos) znači razgovor u dvoje. Njime je označavana i literarna umjetnička forma koju su u antičkoj filozofiji koristili sofisti, Sokrat i Platon. Erotema (erothema) – pitanje, pa je razgovor nastavna metoda u kojoj jedan pita, a drugi odgovara. Ovu metodu koristio je Sokrat. Oba ova termina ne „pokrivaju“ današnji pojam metode razgovora. Nastavni razgovor ne mora biti u dvoje, može se voditi u vidu rasprave. Pod metodom razgovora se podrazumijeva takva metoda u kojoj se nastavni zadaci ostvaruju u obliku pitanja i odgovora, ili u obliku rasprave. Poljak metodu razgovora definiše kao način rada u nastavi u obliku dijaloga između nastavnika i učenika, pa i između učenika. Strukturni elementi metode razgovora su pitanje i odgovor ili impuls (govorni, predmetni, mimikom). Impuls se koristi kod nepotpunog učenikovog odgovora. Njime se učenik podstiče na potpun odgovor. Ova metoda se u nastavi najčešće koristi prilikom ponavljanja, uvježbavanja i provjeravanja znanja, pa i prilikom obrade novog gradiva. Razgovor u nastavi vrlo je sličan naučnom i stručnom razgovoru. On je tematski određen, logički je struktuisan i usmjeren je određenom cilju. Ovim razgovorom učenici sa nastavnikom ne otkrivaju nove naučne spoznaje već nastoje savladati didaktički oblikovane sadržaje. Logička struktuisanost u nastavnom razgovoru prilagođena je misaonim mogućnostima učenika i podređena je savladavanju nastavnog sadržaja (Simić, 2015).

Metoda praktičnih radova se svakako može navesti kao jedna od savremenih iako je postojala i ranije, ali se slabo primjenjivala. U didaktičkoj literaturi često naziva laboratorijskom metodom. Mnogi autori razdvajaju ovu metodu od metode laboratorijskih radova. Navode da se metode praktične djelatnosti dijele na laboratorijske metode i metode praktičnih zanimanja. Ove dvije metode se više, češće i šire primjenjuju u nastavi-prirodno naučnih disciplina, ali takođe u nastavi radno-tehničkog obrazovanja, fizičkog vaspitanja, likovnog vaspitanja, opšte narodnoj odbrani, praktičnoj obuci i zanimanju u radionicama i proizvodnim objektima, kao i u društveno-korisnom

radu. Za izvođenje praktičnog rada mogu se koristiti redovni nastavni časovi, posebni dani, jedna radna sedmica, a u srednjim školama i fakultetima može se obavljati profesionalna, radna praksa u odgovarajućim institucijama. Faze kroz koje prolazi praktičan rad su sljedeće: sticanje teoretskih znanja, primjena i davanje radnih zadataka i uputstava za rad, podjela učenika na grupe, neposredno izvršavanje zadataka (praktična aktivnost), analiza i vrednovanje urađenih zadataka. Tokom pripremanja radnih zadataka nastavnik mora voditi računa o njihovoj didaktičkoj funkciji. Potrebno je da prouči vaspitno-obrazovni sadržaj i izabere zadatke koji se pogodno mogu ostvariti praktičnim radom. Realizacija može biti povjerena i nekom licu sa strane (mentoru) koji nadzire praktičnu aktivnost učenika, savjetuje ga, upućuje, koriguje. Za izvođenje praktičnog rada neophodno je obezbijediti materiju, energiju, organ rada i oruđe za rad. Od oruđa za praktičan rad treba pripremiti razne vrste neophodnih alatki. Uspjeh primjene metode praktičnih radova zavisi će od teorijskog nivoa nastave i same organizacije praktičnog dijela, od toga koliko je upućen mentor u rad s učenicima, od stepena povezanosti škole sa ustanovama u kojima se izvodi praksa, od motivisanosti učenika i nastavnika i mnogih drugih načina rada (Simić, 2015). Praktični radovi omogućuju učenicima njihovo sagledavanje i pokazivanje onoga što su postigli u odrenjem trenutku, periodu ili školovanju uopšte. Učenicima je potrebno obezbijediti materijal za rad, ujednačiti grupe u kojima će raditi, te prostor gdje su u mogućnosti izvoditi eksperimente. Savremena škola upravo i zahtijeva od učenika i nastavnika saradnju u sticanju znanja, kao i postizanje najboljeg mogućeg uspjeha (Aleksić i Kudumović, 2021). Učenici praktično što nauče i urade, ostaje veoma značajno i korisno za buduće obrazovanje.

EKSPERIMENT

Laboratorijskom metodom učenici se osposobljavaju da vrše samostalno eksperimentisanje zbog čega se često i naziva laboratorijski eksperiment. Vilotijević navodi dva načina sticanja znanja putem eksperimenta. Jedan je da se na osnovu eksperimenta saznaju činjenice, da se one uopštavaju i tako dolazi do zakona koje učenici treba da usvoje. To je duži i složeniji put. Drugi način je da se eksperimentom dokažu i potvrde znanja sa kojima su se učenici teorijski prethodno upoznali. I jedan i drugi način omogućuju da učenici steknu duboka i trajna znanja. U nastavi se često primjenjuje nastavno-istraživački eksperiment (Vilotijević, 1999a). Rješavanje eksperimentalnih zadataka je samostalniji oblik praktičnog rada. Ovi zadaci se koriste u okviru dodatne nastave i u nastavi slobodnih aktivnosti. Učenici u praktičnom radu, ako mu pristupe stvaralački, koriste naučno-popularnu literaturu, dopunjuju znanja, razrađuju eksperiment, izvode eksperiment, teorijski provjeravaju pretpostavke, posmatraju, objašnjavaju usmeno i pismeno svoje rezultate.

Ranije je bilo nezamislivo da učenici rade eksperimente. Današnja savremena škola takav vid učenja i sticanja znanja podržumijeva. Na taj način učenici kao i njihovi učitelji/nastavnici stiču nova iskustva i znanja, pokazuje stečeno znanje i pripremaju se za buduća učenja i istraživanja. Veoma je potrebno raditi ovim tempom, te na taj način osigurati kvalitetnu i efikasnu nastavu za učenike.

METODOLOGIJA

Sam cilj istraživanja se odnosio na utvrđivanje i ispitivanje načina rada sa učenicima od strane nastavnika, učitelja, te unapređenje vaspitno-obrazovnog procesa, a problem istraživanja je u stvari predstavljao transformaciju tradicionalnih metoda i strategija rada u savremene i nove. Urađeno je kraće istraživanje u Osnovnoj školi Liješće na području Opštine Brod. Urađen je intervju sa učenicima od drugog do petog razreda, ukupno 100 ispitanika. Posmatrali smo njihovo mišljenje o načinima rada, koje više preferiraju i od čega imaju više koristi, te koje im je zanimljivije, lakše i efikasnije učenje. Koristila se tehnika intervjuisanja pomoću instrumenta istraživanja protokola za intervju. Nekoliko odgovora smo prikazali i u ovom radu:

Na pitanje, Volite li više raditi u paru ili samostalno?

„Učenici su davali odgovore da žele rad u parovima, da tako se nadopunjavaju, pomažu i sarađuju.“

Na pitanje, da li vam je zanimljivije učiti iz knjige samo bez nekih konkretnih primjera u praksi, rekli su da žele da uče istraživanjem, uz pomoć tehnologija, da izvode eksperimente u laboratorijama, te da istražuju u prirodi.

Na pitanje, da li žele često raditi i učiti samo pomoću metode razgovora, ili žele nešto više? „Rekli su da najviše vole časove na kojima mogu razgovarati, ali posebno ako mogu pokazati šta su naučili i uradili, odnosno da primjenjuju metodu demonstracije i ilustracije, jer im je tako mnogo interesantnije, te takav način rada ostavlja na njih dugotrajan pozitivan utisak.

Na pitanje, kako volite da prikažete svoj rad i uspjeh?

„Odgovarali su da žele takmičenja na nivou škola, kao i takmičenja recimo iz prirode i društva u laboratorijama, gdje mogu pokazati stečeno znanje, a takođe da učestvuju i u pripremi botaničkih bašti.

ZAKLJUČCI

Moderno društvo mijenja sve iz korijena. Slažemo se da su živa riječ nastavnika i fizički kontakt neizostavni dio vaspitno-obrazovanog procesa, međutim smatramo da oni trebaju biti smao malo drugačiji nego što je to bilo ranije. Učenicima je danas dostupno mnoštvo informacija, mi ih samo trebamo usmjeriti na pravi put i sarađivati sa njima. Učenici se ovakvim načinom rada pripremaju i za buduće obrazovanje kao i učenju odgovornosti i preuzimanju svojih obaveza i rizika. Svakako u škole treba ulagati, obrazovati stalno nastavni kadar i pomagati im an stvaranju novog korisnog okruženja za učenje i sticanje znanja našim budućim naraštajima. Pomoću novih strategija i metoda rada, kao i novih nastavnih sistema i načina učenja učenici su spremni da pokažu znanje u praksi i budućem životu. Vidjeli smo da žele drugačije učenje, da su aktivniji u ovom novom inovativnom načinu učenja i rada, kao i to da pokazuju veliko interesovanje za razna istraživanja, takmičenja, stvaranja nekih novih ideja i sl., koja će svakako otvoriti put ka nekim novim i drugačijim istraživanjima.

LITERATURA

- Aleksić, D. i Kudumović, M. (2021). *Savremena škola*. Sarajevo: Pedagoški fakultet.
- Anić, V. (1999). *Rječnik stranih riječi*. Zagreb: Novi liber.
- Bognar, L. i Matijević, M. (2002). *Didaktika*. Zagreb: Školska knjiga.
- Poljak, V. (1985). *Didaktika*. Zagreb: Školska knjiga.
- Simić, K. (2015). *Osnove metodike nastave*. Brčko: Evropski univerzitet.
- Vilotijević, M. (1999). *Didaktika I*. Beograd: naučna knjiga. Učiteljski fakultet.
- Vilotijević, M. (1999a). *Didaktika II*. Beograd: naučna knjiga. Učiteljski fakultet.
- Vukasović, A. (1986). Utemeljenje metodike u pedagogiji. U *Metodika u sustavu znanosti i obrazovanja*, (46 – 57).

STRATEGIES AND METHODS OF WORK IN TEACHING METHODOLOGY

Dragana Aleksić

University PIM, Faculty of Philosophy, Despota Stefana Lazarevića bb, 78000 Banja Luka, Bosnia
and Herzegovina, gagalukic86@hotmail.com

ABSTRACT

Teaching methods differ from teacher to teacher, as well as for other reasons that directly affect the teaching process itself. Teachers are the ones who can and should influence the choice of teaching strategies and methods of work. Teaching strategies and methods certainly need to be updated and used in accordance with the possibilities, needs and individual differences and interests of students. The school must also be equipped with the necessary materials and technical means, so that the choice of teaching strategies and working methods can be approached. The teaching methodology itself is complex, and therefore requires a special approach when choosing teaching equipment for direct work with students. In addition to general methods of work such as the method of oral presentation, the method of teaching conversation, work on the text, etc., it is necessary to apply collaborative learning - cooperative work, group learning, teaching workshops as new methods of work, etc. Regarding teaching strategies, it is necessary to introduce new ones, such as new learning strategies, problem-based learning, heuristic teaching, learning by discovery, etc. The aim of the paper is primarily to replace old ways of working with new, innovative ones with better results, where we come to the research problem which primarily refers to the transformation of old ways of learning into new ones through new teaching strategies and methods of work and learning. through the work itself. Modern teaching methodology as a scientific discipline also implies a modern approach to work, and it is necessary to use these opportunities and recommendations. To conclude, the teaching process should certainly be modernized with new ways of working, but with physical contact and the living word of the teacher, and through cooperation and joint work of teachers and students. Then we will get the best results.

Keywords: Strategies, methods, teaching, teaching methodology.

KRATKO SAOPŠTENJE - SHORT COMMUNICATION

NAČINI I MOGUĆNOSTI RADA U TIMSKOJ NASTAVI

Dragana Aleksić

Univerzitet PIM, Filozofski fakultet, Despota Stefana Lazarevića bb, 78000 Banja Luka, Bosna i Hercegovine, galalukic86@hotmail.com

SAŽETAK

Timska nastava je novi nastavni sistem rada i učenja, te naravno ima niz prednosti u samom izvođenju nastavnog procesa. Načini i mogućnosti rada su višestruki i potrebno se naravno pripremiti za rad po ovom nastavnom modelu. Nastavni sadržaj takođe je potrebno detaljno planirati i birati koji je moguć za obradu, kao i uzrast učenika sa kojim se može realizovati timska nastava. Ova nastava je svakako pogodnija za nešto starije učenike, jer je svakako potrebno osnovno predznanje oko nekih nastavnih sadržaja. Veoma je bitno naznačiti da se treba i dobro isplanirati vrijeme izvođenja ove nastave, kao i to da se treba napraviti fleksibilan raspored časova. Takođe je potrebno dobro isplanirati grupe sa optimalnim brojem članova, kako bi svi mogli ravnopravno učestvovati u radu, o čemu ćemo detaljnije govoriti u samom radu. Kao i svaka druga nastava, tako i ova ima niz iprednosti, kao što smo već i naveli, ali isto tako ima i nekoliko nedostataka, za koje možemo slobodno reći da su zanemarivi u odnosu na mnoštvo prednosti i mogućnosti rada i napredovanja ovakvim tepomi načinom rada. Učenici pokazuju interesovanje za ovu vrstu nastave, te na taj način podstiču saradnju, drugarstvo, odgovornost, zaključivanje, iznošenje novih ideja i sl. Sam cilj rada se odnosi na brže napredovanje pomoću ove nastave, a problem se odnosi na izmjenu dosadašnjeg načina učenja u novi pomoću timskog rada i bržeg napredovanja, te samostalnijeg učenja. Možno takođe navesti da se u rad ove nastave može uključiti i nekoliko razreda, recimo u amfiteatru škole, gdje će raditi ovim tempom, učiti, saradivati, ali i razvijati takmičarski duh.

Ključne riječi: Nastava, timska nastava, nastavni sistem.

UVOD

Nedostaci tradicionalne nastave se posebno ogledaju u domenu individualizacije nastave i učenja, podizanja unutrašnje i spoljašnje motivacije i realnijeg i objektivnijeg vrednovanja znanja učenika. Poznato je da je reforma školskog sistema aktuelno pitanje današnjice cjelokupnog društva. Efikasniji modeli učenja predstavljaju veoma važnu ulogu u toj reformi. Dolaze kao osvježanje nakon tradicionalnih načina rada. Potreba su svakog pojedinca efikasnije nastave, a takođe i cjelokupnog vaspitno-obrazovnog sistema. Nagli razvoj tehnike i tehnologije vodi nas u svijet savremenih modela i oblika nastave i učenja. Savremeni modeli rada mijenjaju i transformišu školske organizacije, pokreću dalji razvoj društva baziran na znanju (Kudumović i Mujović, 2015). Interes svake škole je da sa učenicima radi na što efikasniji način. Savremeno učenje je veoma aktuelan i istraživani fenomen. Novi nastavni sistemi su prisutni već neko vrijeme u školama i vaspitno-obrazovnom procesu. Oni se svakako trebaju unapređivati i dopunjavati, a posebno primjenjivati u radu sa djecom. Klasična nastava ne može da zadovolji potrebe savremenog učenika. Postoje prilike koje dobar učenik može i mora iskoristiti, a naravno te prilike mi trebamo pružiti i predložiti. Tim je nešto posebno. Vrlo je važno naučiti djecu radu i funkcionisanju u timu. Uslovi se takođe moraju obezbijediti, kao i prostor za ovakav vid učenja. Ako pogledamo na raniji period školovanja vidimo da je to bila većinom predavačka nastava pod otežanim uslovima rada. Danas je to dosta drugačije, te se radi i uči uz pomoć saradnje, zajedničkim snagama, odnosno timskim radom.

INOVATIVNA NASTAVA I NOVI NASTAVNI SISTEMI

Inovativni nastavni sistemi pružaju niz novih mogućnosti i prednosti za učenje i sticanje širokih znanja. Veoma je važno sve to dobro isplanirati i odrediti sam cilj i zadatke takvog načina učenja.

Cilj i zadaci savremene škole su usko vezani za:

- samostalno učenje,
- istraživačko učenje,
- međusobnu razmjenu informacija,
- međusobnu saradnju,
- brži dolazak do informacija,
- sposobnost donošenja odluka,
- sposobnost zaključivanja,
- sposobnost napredovanja i brzog učenja,
- samouvjerenost i kritičko mišljenje,
- ekonomičnost,
- primjenjivo znanje u praksi.

Možemo zaključiti da samostalno učenje obično vezujemo za elektronsko učenje, učenje putem interneta, odnosno on-line učenje, ili učenje preko mreže, timski rad ili tomsko učenje, odnosno timska nastava. Samim time, ono u suštini postaje istraživačko učenje, koje je praćeno razmjenom komunikacija, istraživačkim aktivnostima, brzom komunikacijom, samostalnim donošenjem odluka, zaključivanjem, proširivanjem vidika svoga samostalnog učenja i napredovanja.

Polazeći od ovih zadataka, jasno vidimo da na taj način dolazimo do brzog i efikasnog učenja, odnosno do primjenjivanja naučenog u praksi i budućem životu, što i jeste naš glavni cilj cijele priče. Gledano unazad, dugi niz godina se pričalo o inovacijama i reformi obrazovnog sistema, ali bezuspješno. Navodili su se različiti sistemi učenja koji nisu dali baš neke posebne uspjehe u nastavnom procesu. I dalje imamo pojedince koji nisu spremni na promjene (Aleksić, Kudumović, 2021). Moramo se složiti oko već opšte poznate činjenice da je današnje školovanje nezamislivo bez elektronskih uređaja odnosno da je nezamislivo učiti bez prisustva elektronskih učionica i informacionih tehnologija i timskog rada.

TIMSKA NASTAVA I TIMSKI RAD

Timski rad je neophodno planirati na duži vremenski period. Vrlo je važno napraviti dobar plan rada, te obezbijediti načine i mogućnosti rada unutar timske nastave. Nastavnici i učitelji moraju biti posebno obučeni za ovakav način rada, te sve to isto prenijeti i na učenike. Prije svega, učenicima je potrebno objasniti funkcionisanje tima i timske nastave. Nastavnički kolektiv treba da bude perspektivan, stručan, lako pokretljiv, sa dobrim interpersonalnim odnosima, da je spreman na zajednički rad na programiranju, na saradnju sa stručnjacima, predstavnicima društvene zajednice i drugim osobama čija ima je pomoć neophodna u realizaciji programa. Nastavnici i ostali članovi kolektiva u okviru timske nastave obavljaće sljedeće aktivnosti:

- vršiti izbor sadržaja i zajednički ih planirati;
- sačiniti fleksibilan raspored;
- uspješno realizovati zadatke nastave;
- pratiti napredovanje učenika u okviru rada;
- vršiti evaluaciju učeničke vlastite aktivnosti;
- međusobno se pomagati u radu;
- angažovati i neophodne stručnjake sa strane za uspješnu realizaciju programa.

Fleksibilni raspored časova odnosi se na rad po „modelima“, što znači različito vremensko trajanje pojedinih oblika rada. Učenik je u timskoj nastavi sve više subjekt vaspitno obrazovnog procesa. Učenici obavljaju različite aktivnosti kao što su:

- praćenje i slušanje izlaganja;

- samostalno učenje;
- projektuju i vrše mala istraživanja;
- diskutuju u manjim i većim grupama (Simić, 2015).

Sljedeću bitnu karakteristiku timske nastave čini fleksibilni školski prostor. Nastava se, pored u učionici, sve češće organizuje u amfiteatru, čitaonici, biblioteci, holu, školskom dvorištu, u domu kulture, u kino dvorani, laboratoriji itd. Za timsku nastavu neophodan je i školski multimedijalni centar ili školska medijateka. Učenicima i nastavnicima moraju biti dostupna brojna nastavna sredstva i pomagala za nesmetano izvođenje timske nastave. Treba istaći da se kvalitetna nastava može postići postavljanjem nekoliko kriterijuma optimizacije:

- Postizanje maksimalno mogućeg uspjeha u sticanju znanja, vještina i navika kod svakog pojedinačnog učenika;
- Postizanje minimalno mogućeg utroška vremena za nastavnika i učenika uz istovremeno postizanje maksimalno mogućeg rezultata;
- Postizanje dozvoljenog utroška vremena u smislu organizacije nastave i nastavnog časa nastavnika i učenika i ostvarivanje planiranih rezultata;
- Korišćenje savremenih nastavnih sredstava, u poređenju sa nekim standardnim, u cilju postizanja maksimalnog rezultata (Vilotijević, 2000).

Polazeći od postavljenih kriterija, u praksi ne smije biti strogo uokvirena kategorija kriterija i ne smiju biti jednaki za svaki nastavni sadržaj. Prilikom planiranja i realizacije rada uvijek se moraju odrediti konkretni uslovi u kojim nastavnik radi i na osnovu opšte obezbijedenosti nastavnim sredstvima i didaktičkim materijalima škole odrediti najbolja rješenja. Na ostvarivanje kvalitetnih rezultata mnogo utiče i sastav odjeljenja (Aleksić i Kudumović, 2021). Sastav odjeljenja će svakako doprinijeti kvaliteti nastave iz razloga ako je sve dobro isplanirano, te postavljeni ciljevi i zadaci koje trebamo zajedničkim snagama postići. Učenici moraju znati raditi i učiti u timu, jer to predstavlja osnovno polazište za nesmetano funkcionisanje ove nastave.

RAD U TIMSKOJ NASTAVI

Tok rada u timskoj nastavi mogli bismo opisati ovako: formira se velika grupa učenika od 90-100 (3 odjeljenja istog razreda). Na času od 40-80 minuta zaduženi član tima obrađuje (izlaže) neku temu ili nastavnu jedinicu. Oblik rada je frontalni. U sljedećoj fazi časa radi se sa grupama od 30-35 učenika (u odjeljenjima). Grupe broje od 5- 7 učenika. U uvodnom dijelu časa nastavnik radi frontalno. Dopunjuje i tumači ono što je rađeno u velikoj grupi, priprema ih za rad u grupama. U grupama se gradivo savlada do kraja. Nakon rada u manjim grupama formiraju se srednje grupe ujednačene po znanju, različite po sposobnostima. Bitno je svim grupama pružiti neophodnu pomoć. Timove mogu sačinjavati: - nastavnici iste struke koji planiraju u realizuju nastavu jednog predmeta za cijelu školu; - predmetni nastavnici koji planiraju i obrađuju gradivo za isti uzrast učenika; - nastavnici različitih struka i specijalnosti koji planiraju i realizuju gradivo u heterogenim grupama učenika. Timovi se sastavljaju na dva načina (tim sa više odjeljenja istih razreda ili istih predmeta, ili svi nastavnici npr. matematike rade sa istom grupom učenika sastavljenom iz svih odjeljenja trećeg razreda). Drugi način da se sastavi tim je za grupu učenika različitih razreda (npr. peti i šesti), ili za više nastavnih predmeta (fizika, matematika). U timskoj nastavi učenici zajedno sa nastavnikom odabiraju i planiraju nastavne sadržaje, slušaju izlaganja nastavnika i saradnika, samostalno i zajednički uče i rade, istražuju, dogovaraju se, diskutuju o radu i rezultatima u manjim i većim grupama, produbljuju i uvježbavaju znanja, zajednički vrednuju rezultate što doprinosi objektivnosti i realnosti. „dobija se zajedničko mišljenje grupe koje je sveobuhvatnije, konkretnije, objektivnije i mnogo je manje grešaka na račun učenika nego u tradicionalnoj nastavi“ (Kasumović i Musić, 2010). Prednosti timske nastave izražavaju se naročito u sljedećem:

- u većoj angažovanosti učenika;
- dinamičniji su i učenik i nastavnik;
- pruža učenicima mogućnosti bavljenja istraživačkim radom;
- učenike brže osposobljava za metode i tehnike efikasnog učenja;

- veći kvalitet i bolji rezultati u radu;
- veća je i čvršća saradnja između učenika i nastavnika;
- mobilnost nastavnika je veća;
- nastavnici imaju veće mogućnosti praćenja učeničkih dostignuća;
- doprinosi funkcionalnom korištenju svih školskih prostorija;
- nastavnik je sve češće u ulozi programera i organizatora nastavnog procesa (Simić, 2015).

Kao nedostaci timske nastave najčešće se navode:

- slaba i nedovoljna osposobljenost nastavnika za rad;
- složen proces planiranja rada;
- teško je osigurati koordinirani rad tima nastavnika;
- u našim uslovima nedostaju nastavna sredstva i funkcionalni prostor za rad;
- materijal za samostalni rad učenika iziskuje dodatna materijalna ulaganja;
- nastavniku je za pripremanje potreban duži vremenski period;
- teže je održavati disciplinu u velikim grupama;
- povećana je administracija.

Posebne teškoće javljaju se pri sastavljanju rasporeda „modula“ i časova (Simić, 2015). Kao što vidimo da timska nastava ima svoje i prednosti, ali i nedostatke. Kada ih pogledamo i uporedimo vidimo da je svakako prisutno više prednosti, što nama svakako predstavlja olakšavajuću okolnost u samoj njenoj primjeni. Nedostaci su zanemarivi ako se sve dobro isplanira, raščlani i rasporedi. Tada možemo reći da se ti mali nedostaci i skroz gube. Možemo zaključiti, da ovakvim tempom i načinom učenja učenicima pružamo savremeno učenje i dugotrajnije znanje, koje je moguće primijeniti u praksi, a nastavnicima omogućavamo stalno stručno usavršavanje i dopunjavanje postojećih znanja.

METODOLOGIJA

Urađeno je istraživanje u dvije osnovne škole, Osnovna škola Sveti Sava i Osnovna škola Liješće na području Opštine Brod. Urađena je anketa pomoću anketnog upitnika i neki od rezultata su prikazani i u ovom radu. Ispitano je ukupno 100 učenika razredne nastave.

Na pitanje, Da li učenici pokazuju interesovanje za učenje u timskoj nastavi? Dobijali smo sljedeće podatke:

Tabela 1. Da li učenici pokazuju interesovanje za učenje u timskoj nastavi?

Table 1. Do students show interest in learning in team teaching?

Osnovna škola	Da	Ne
Liješće	36 ili 90%	4 ili 10%
Sveti Sava	53 ili 88,33 %	7 ili 11, 67%

Vidimo da većina učenika želi i radi pomoću timske nastave (Tabela 1).

Tabela 2. Postižete li bolje rezultate pomoću učenja u timskoj nastavi?

Table 2. Do you achieve better results with team-based learning?

Osnovna škola	Da	Ne
Liješće	37 ili 92,50%	3 ili 7,50%
Sveti Sava	58 ili 96,67 %	2 ili 11, 3,33%

Učenici se zalažu za ovaj vid učenja, jer kako kažu postižu i bolje rezultate. Timski rad ih okuplja, pomaže i žele da uče ovakvim načinom rada. Učenici su više socijalizovani, te pomažu jedni drugima. Otkrivaju novo, tragaju za rješenjima, ali i imaju cilj koji žele da ostvare (Tabela 2).

Tabela 3. Saradujete li u timu i dolazite li lako do rješenja problema?

Table 3. Do you cooperate in a team and do you find solutions to problems easily?

Osnovna škola	Da	Ne
Liješće	38 ili 95%	2 ili 5%
Sveti Sava	59 ili 98,33 %	1 ili 1,67%

Učenici zajedničkim snagama dolaze do rješenja, gdje to ovdje i svojim odgovorima potvrđuju, ali isto tako zajedno drže tim na okupu, što u stvari i jeste ono najvažnije za postizanje dobrog rada, funkcionisanja i napredovanja svih članova (Tabela 3).

ZAKLJUČCI

Učenici su mnogo zainteresovani za rad u timskoj nastavi. To je svakako nešto novo za njih, te im pruža puno više informacija, rješenja i načina za postizanje što boljih rezultata na polju obrazovanja i napredovanja. Nastavnici uključuju učenike u sve aktivnosti rada i učenja, što svakako predstavlja ogroman napredak na polju obrazovanja. Timska nastava ima mnogo prednosti od koje smo već neke i napomenuli, te kao takva daje nam neke nove mogućnosti i izazove za istraživanje. Veoma je važno uvoditi inovacije u samu metodiku nastave, upravo iz tih potreba i načina osavremenjavanja nastavnog procesa. Na taj način učenicima omogućavamo mogućnost primjene naučenog u praksi, te da oni na najbolji mogući način mogu da upotrijebe svoje znanje, a tada već i iskustvo. Kao što već i znamo u školi se organizuju obavezne nastave aktivnosti, obavezni praktični kursevi, obavezne vannastavne aktivnosti, izborne aktivnosti, izborna nastava, izborne vannastavne aktivnosti, fakultativne aktivnosti i u našem slučaju pomoću timske nastave moguće je organizovati i profesionalnu i ferijalnu praksu, što nam u stvari i jeste jedan od krajnjih ciljeva.

LITERATURA

- Aleksić, D. i Kudumović, M. (2021). *Savremena škola*. Sarajevo: Pedagoški fakultet.
- Kasumović, A. i Musić, H. (2010). *Prezentacije sadržaja bosanskog jezika u sistemima nastave*. Tuzla: Ofset.
- Kudumović, M. i Mujović, A. (2015). Mogućnost primjene interaktivnih simulacija u sistemima za elektronsko učenje u zdravstvu, medicini i biomedicinskom reinženjeringu. *Balkan Journal Of Health Science* , 3(1).
- Simić, K. (2015). *Osnove metodike nastave*. Brčko: Evropski univerzitet.
- Vilotijević, M. (2000). *Didaktika 1-Predmet didaktike*. Beograd: Učiteljski fakultet.

WAYS AND POSSIBILITIES OF WORK IN TEAM TEACHING

Dragana Aleksić

University PIM, Faculty of Philosophy, Despota Stefana Lazarevića bb, 78000 Banja Luka, Bosnia and Herzegovina, gagalukic86@hotmail.com

ABSTRACT

Team teaching is a new teaching system of work and learning, and of course it has a number of advantages in the teaching process itself. The ways and possibilities of work are multiple and it is necessary to prepare, of course, to work according to this teaching model. It is also necessary to plan and choose in detail the teaching content that is possible for processing, as well as the age of the students with whom team teaching can be realized. This teaching is certainly more suitable for slightly older students, because it certainly requires basic prior knowledge about some teaching contents. It is very important to point out that the time of conducting these classes should be well planned, as well as that a flexible schedule should be made. It is also necessary to plan well the groups with the optimal number of members, so that everyone can equally participate in the work, which we will talk about in more detail in the paper itself. Like any other teaching, this one has a number of advantages, as we have already mentioned, but it also has several disadvantages, which we can freely say are negligible in relation to the many advantages and possibilities of working and advancing in this way and mode of operation. Students show interest in this type of teaching, and in this way encourage cooperation, friendship, responsibility, conclusion, presenting new ideas and the like. The goal of the work is related to faster progress through these classes, and the problem is related to the change of the current way of learning into a new one through teamwork and faster progress, and more independent learning. We can also state that several classes can be included in the work of this class, for example in the school amphitheater, where they will work at this pace, learn, cooperate, but also develop a competitive spirit.

Keywords: Teaching, team teaching, teaching system.

SAMOPROCJENA KOMPETENCIJA NASTAVNIKA ZA KOMUNIKACIJU I SARADNJU U INKLUZIVNIM USLOVIMA RADA

Gordana Dukić¹, Biljana Sladoje Bošnjak²

¹Nezavisni univerzitet Banja Luka, Pedagoški fakultet, Bulevar vojvode Petra Bojovića 1A, 78000 Banja Luka, Bosna i Hercegovina, goga.dukic@gmail.com

²Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Filozofski fakultet, Alekse Šantića 1, 71420 Pale, Bosna i Hercegovina

SAŽETAK

U inkluzivnom vaspitno-obrazovnom procesu postoji stalna potreba nastavnika za sticanjem novih znanja, vještina i sposobnosti, odnosno specifičnih kompetencija koje oblikuju komunikaciju i saradnju nastavnika u inkluzivnim uslovima rada. Cilj istraživanja: Identifikacija stavova nastavnika o nivou njihove osposobljenosti za komunikaciju i saradnju u inkluzivnim uslovima rada. Na uzorku od 761 nastavnika iz 19 osnovnih škola Republike Srpske, provedeno je empirijsko neeksperimentalno istraživanje Survey – istraživačkom metodom uz primjenu odgovarajućeg instrumentarija (petostepena skala Likertovog tipa, F-test, t-test). Analizirani su deskriptivni statistički pokazatelji za specifične kompetencije, te interpretiran njihov značaj i uloga u kontekstu inkluzivnog vaspitno-obrazovnog rada nastavnika. Identifikovani su stavovi nastavnika o kompetencijama za komunikaciju i saradnju u inkluzivnim uslovima rada kroz pet indikatora: razumijevanje principa asertivne komunikacije, osposobljenost za rad sa djecom iz autističnog spektra, saradnja sa roditeljima učenika s invaliditetom, saradnja sa timovima za podršku učenicima, osposobljenost za konstruktivnu komunikaciju sa pripadnicima nacionalnih manjina i drugih marginalizovanih grupa. U procjenama specifičnih kompetencija ne postoje statistički značajne razlike određenog nivoa rizika s obzirom na socio-statusne karakteristike nastavnika: pol, stručnu spremu i radno iskustvo, a postoje na nivou $p < 0,01$ s obzirom na radno mjesto. Rezultat istraživanja upućuje na neophodnost kontinuiranog stručnog usavršavanja nastavnika kroz različite vidove stručne podrške i obuke.

Cljučne riječi: kompetencije nastavnika, inkluzija, obrazovanje, vaspitanje.

UVOD

U inkluzivnom vaspitno-obrazovnom procesu postoji stalna potreba nastavnika za sticanjem novih znanja, vještina, sposobnosti, kao i specifičnih kompetencija koje oblikuju komunikaciju i saradnju nastavnika u inkluzivnim uslovima rada. To podrazumijevaju uključivanje svih učenika u vaspitno-obrazovni proces, bez obzira na njihove različitosti, individualne sposobnosti, pol, nacionalnost, boju kože, religiju, socijalni status i slično (Kafedžić, 2015; Dukić, 2020). Inkluzija takođe, podrazumijeva uključivanje u redovne škole djece i mladih kojima je potrebna dodatna vaspitno-obrazovna podrška. Od nastavnika se očekuje adekvatan odgovora na povećane obrazovne izazove, sadržane prije svega u kvalitetu i kvantitetu rada, te specifičnim kompetencijama nastavnika. Teorijski nalaz Dukićeve ukazuje da samo kompetentan nastavnik može uspješno prilagođavati nastavu učenicima, primijenjujući fleksibilne programe, odgovarajuća sredstva, oblike i metode rada, djelujući u smjeru socijalne prihvaćenosti i podrške, individualizacije, rehabilitacije i funkcionalnog razvoja sposobnosti učenika (Dukić, 2020; Dukić, 2022; Dukić, 2021). To pretpostavlja da nastavnik ima razvijeno uvjerenje da je svaki učenik sposoban da uči i da se razvija i da će univerzalne ljudske vrijednosti kao što su: uzajamno poštovanje, pravednost, solidarnost, uvažavanje različitosti, postignuće, ispoljavati u svom ponašanju prema svim učenicima i promovisati na prikladan način (Ilić, 2009; Milenković, 2011; Jurčić, 2014; Dukić, 2021a). Kompetencije za komunikaciju i saradnju u inkluzivnim uslovima rada, dolaze do izražaja i u komunikaciji nastavnika sa upravom škole, stručnim tijelima škole,

različitim institucijama, službama i stručnjacima u zajednici kako bi se na najbolji mogući način podržalo učenje i razvoj učenika.

Nastavnik treba da ima dobru saradnju i sa roditeljima učenika, jer su oni prvi i najvažniji učitelji svom djetetu. Zato njihova uloga i aktivno učestvovanje u procesu vaspitanja i obrazovanja ima poseban značaj (Грандић, 1997; Велишек-Брашко, 2013). Važno je što bolje upoznati kontekst, odnosno sredinu iz koje učenik dolazi kako bi se razvilo uzajamno povjerenje i poštovanje između nastavnika i roditelja/staratelja učenika. Tako bi se doprinijelo efikasnijoj podršci za razvoj svakog učenika. Nastavnik takođe upoznaje roditelje sa načinom rada u razredu i školi, i očekivanjima od djece u pogledu učenja i ponašanja, uključujući ih u dijalog i donošenje svih relevantnih odluka. Većina autora smatra da razvijene kompetencije nastavnika za komunikaciju i saradnju doprinose kvalitetnijem vaspitno-obrazovnom procesu (Salend, 2008; Skupnjak, 2011; Рангелов, 2016).

Dakle, navedene kompetencije su profesionalne, a prema teorijskom nalazu profesionalne kompetencije su sistemi znanja, vještina, sposobnosti i motivacionih dispozicija koji obezbjeđuju uspješnu realizaciju profesionalnih aktivnosti (Бранковић, 2011; Јоргић, 2008; Дukić, 2021). One su specifične, jer se odnose na određenu struku, odnosno područje rada (Jurčić, 2014; Hollenweger, 2016; Дукић, 2020). Analogno navedenom, kompetencije nastavnika za komunikaciju i saradnju u inkluzivnim uslovima rada su profesionalne, ali su i specifične. Bitno je naglasiti da one oblikuju inkluzivni vaspitno-obrazovni rad koji doprinosi kvalitetnijem obrazovanju svih učenika bez obzira na njihove različitosti i individualne sposobnosti (Дукић, 2020; Дukić 2021). Prema Дukić, specifične profesionalne kompetencije nastavnika za inkluzivni vaspitno-obrazovni rad su: kompetencije za podršku razvoju ličnosti učenika i vrijednosti socijalne inkluzije; kompetencije za inkluzivno poučavanje i učenje; kompetencije nastavnika za kreiranje inkluzivnog okruženja za učenje, kompetencije nastavnika za komunikaciju i saradnju u inkluzivnim uslovima rada, kompetencije za profesionalni razvoj i druge (Дукић, 2022).

Dakle, izazovi inkluzivnog vaspitno-obrazovnog rada i stalna potreba nastavnika za sticanjem novih znanja, vještina i sposobnosti su razlog za istraživanje i identifikaciju stavova i mišljenja nastavnika o kompetencijama nastavnika za komunikaciju i saradnju u inkluzivnim uslovima rada na osnovu sljedećih indikatora: razumijevanje principa asertivne komunikacije; osposobljenost za rad sa djecom iz spektra autizma (poznavanje osobina autističnog učenika i podsticanje na adekvatnu interakciju sa vršnjacima); osposobljenost za saradnju sa roditeljima učenika sa invaliditetom (učenici sa smetnjama u razvoju); osposobljenost za saradnju sa timovima za podršku učenicima (sa smetnjama u razvoju, talentovanim i nadarenim učenicima); uspostavljanje konstruktivne komunikaciju sa pripadnicima nacionalnih manjina i drugih marginalizovanih grupa.

METODE RADA

Cilj istraživanja: Identifikacija stavova nastavnika o nivou njihove osposobljenosti za komunikaciju i saradnju u inkluzivnim uslovima rada. Zadatak: interpretirati značaj i ulogu kompetencija za komunikaciju i saradnju u inkluzivnim uslovima rada u kontekstu vaspitno-obrazovnog rada nastavnika. Glavna hipoteza: Pretpostavljamo da nastavnici imaju izgrađene stavove o specifičnim kompetencijama nastavnika za komunikaciju i saradnju u inkluzivnim uslovima rada. Pomoćne hipoteze: (1) pretpostavljamo da nastavnici imaju viši nivo osposobljenosti, za uspostavljanje konstruktivne komunikacije sa pripadnicima nacionalnih manjina i drugih marginalnih grupa; (2) pretpostavljamo da nastavnici imaju niži nivo osposobljenosti za rad sa djecom iz autističnog spektra; (3) pretpostavljamo da između nastavnika pri (samo)procjenjivanju kompetencija nema statistički značajnih razlika prema socio-statusnim karakteristikama nastavnika: polu, stručnoj spremi, radnom iskustvu i radnom mjestu.

Uzorak čini 761 nastavnik/ce iz 19 osnovnih škola Republike Srpske: 49% razredne nastave, 44,49% predmetne nastave i 6,60% su stručni saradnici. U uzorku je 83,20% nastavnika ženskog pola i 16,80% nastavnika muškog pola. Sa radnim iskustvom do deset godina je 44,30%, sa radnim iskustvom od 11 do 20 godina je 31,90%, a sa radnim iskustvom od 21 do 30 godina je 17,70% nastavnika. Najmanje ima nastavnika preko 30 godina radnog iskustva što je 16,80%. Najviše je

nastavnika sa visokom školskom spremom 75,40%, zatim sa višom 20,10 %. U uzorku je 4,50% iz kategorije specijalista, magistara i doktora nauka.

Mjerni instrumenti: Za potrebe istraživanja konstruisana je petostepena skala Likertovog tipa. Na skali je utvrđena pouzdanost (relijabilnost) $\alpha=0,96$. Samoprocjena kompetencija vršena je stavljanjem znaka X pored tvrdnje sa kojom se ispitanik u najvećoj mjeri slaže ispod jednog od brojeva 1 do 5, gdje su brojevi imali sljedeće značenje: 1–uopšte nisam osposobljen/a; 2–nedovoljno sam osposobljen/a; 3–djelimično sam osposobljen/a; 4–osposobljen/a sam; 5–potpuno sam osposobljen/a. Osjetljivost (diskriminativnost) skale provjerena je izračunavanjem Pirsonovog koeficijenta. Sume svih ajtema sa ukupnom sumom koreliraju na nivou 0,01. Utvrđivanje valjanosti (validnosti) instrumenata, izvršeno je provjerom na uzorku od 100 ispitanika. Objektivnost skale samoprocjene obezbjeđena je precizno definisanim načinom bodovanja, odnosno samoprocjenjivanja. Pri donošenju zaključaka analizirani su rezultati samoprocjenjivanja u vidu: frekvencija (f), procenata (p), aritmetičke sredine (M), standardne devijacije (σ) i koeficijenta varijabilnosti (V).

Način provođenja istraživanja: Prije provođenja istraživanja obezbjeđene su pretpostavke u pogledu pristupa istraživanju, dobijanju saglasnosti, povjrljivosti i anonimnosti. Nakon proučavanja relevantne literature i dostupnih dokumenata, te obavljenih razgovora sa nastavnicima, stručnim saradnicima, roditeljima učenika i predstavnicima obrazovnih institucija, pristupilo se izradi odgovarajućeg instrumentarija i provjeri istog na manjem uzorku (100). U istraživanju su korištene metode teorijske analize, teorijske sinteze i survey - istraživačka metoda. U skladu sa navedenim istraživačkim metodama, primjenjivane su i odgovarajuće istraživačke tehnike: analiza sadržaja, analiza dokumentacije, intervju, anketiranje i skaliranje.

Metode obrade podataka: Pri određivanju metrijskih karakteristika instrumenata i u obradi prikupljenih podataka primijenjivani su sljedeći statistički postupci: Pirsonov koeficijent korelacije; ajtem-total korelacija; hi-kvadrat test; t-test (testiranje razlika među aritmetičkim sredinama); izračunavanje Kronbah-alfa koeficijenta pouzdanosti; analiza varijanse (ANOVA); mjere centralne tendencije; mjere standardnog odstupanja; izračunavanje procenta; koeficijent varijabilnosti. Testiranje razlika vršeno je pomoću t-testa i F-test. Homogenost varijansi ispitivana je Levenovim testom. Obrada rezultata je realizovana primjenom softverskog paketa za statističku obradu podataka SPSS 20.0 for Windows.

REZULTATI I DISKUSIJA

Na osnovu teorijskog nalaza i empirijskih podataka samoprocjena kompetencija nastavnika, identifikovani su i analizirani stavovi nastavnika o kompetencijama za komunikaciju i saradnju u inkluzivnim uslovima rada (dalje u tekstu: kompetencije). Uloga ovih kompetencija u artikulaciji i transferu znanja i umijeća nastavnika u inkluzivnim uslovima rada, je od izuzetne važnosti, kako za nastavnike, tako i za učenike. U Tabeli 1. predstavljeni su empirijski podaci samoprocjena nastavnika o nivou njihove osposobljenosti za komunikaciju i saradnju u inkluzivnim uslovima rada sa pet indikatora:

- SK25-razumijevanje principa asertivne komunikacije;
- SK26-osposobljenost za rad sa djecom koja imaju poremećaj iz autističnog spektra;
- SK27-osposobljenost za saradnju sa roditeljima djece sa invaliditetom;
- SK28-osposobljenost za saradnju sa timovima za podršku učenicima;
- SK29-uspostavljanje konstruktivne komunikacije sa pripadnicima nacionalnih manjina i ostalih marginalnih grupa.

Tabela 1. Rezultati samoprocjena kompetencija nastavnika za komunikaciju i saradnju u inkluzivnim uslovima rada – frekvencije, procenti i statistički parametri

Table 1. Results of self-assessment of teachers' competences for communication and cooperation in inclusive working conditions - frequencies, percentages and statistical parameters

Nivo osposobljenosti	SK25		SK26		SK27		SK28		SK29	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1	38	5,0	62	8,1	56	7,4	80	10,5	23	3,0
2	63	8,3	112	14,7	107	14,1	104	13,7	50	6,6
3	252	33,1	265	34,8	252	33,1	202	26,5	131	17,2
4	274	36,0	240	31,5	226	29,7	242	31,8	301	39,6
5	134	17,6	82	10,8	120	15,8	133	17,5	256	33,6
Total:	761	100	761	100	761	100	761	100	761	100
M	3,53		3,22		3,32		3,32		3,94	
Me	4,00		3,00		3,00		3,00		4,00	
SD	1,033		1,083		1,122		1,214		1,020	
V	29,26		33,63		33,79		36,56		25,88	
N	761		761		761		761		761	

Napomena: Nivo osposobljenosti je vrednovan brojevima od 1 do 5, gdje brojevi imaju sljedeće značenje: 1– uopšte nisam osposobljen/a; 2–nedovoljno sam osposobljen/a; 3–djelimično sam osposobljen/a; 4– osposobljen/a sam; 5–potpuno sam osposobljen/a. Oznake SK(25-29) imaju sljedeća značenja: SK25–razumijevanje principa asertivne komunikacije; SK26–osposobljenost za rad sa djecom iz spektra autizma; SK27–osposobljenost za saradnju sa roditeljima učenika sa invaliditetom; SK28–osposobljenost za saradnju sa timovima za podršku učenicima; SK29–uspostavljanje konstruktivne komunikacije sa pripadnicima nacionalnih manjina i drugih marginalizovanih grupa.

Note: The level of competence is evaluated with numbers from 1 to 5, where the numbers have the following meaning: 1–I am not qualified at all; 2–I am insufficiently qualified; 3–I am partially qualified; 4–I am qualified; 5–I am fully qualified. Marks SK(25-29) have the following meanings: SK25-understanding the principles of assertive communication; SK26–ability to work with children on the autism spectrum; SK27–ability to cooperate with parents of students with disabilities; SK28–ability to cooperate with student support teams; SK29- establishing constructive communication with members of national minorities and other marginalized groups.

Kada je u pitanju uspostavljanje konstruktivne komunikacije sa pripadnicima nacionalnih manjina i drugih marginalizovanih grupa (SK29), 73,2% nastavnika smatra da je osposobljeno ili potpuno osposobljeno, 26,8% da je nedovoljno ili je tek djelimično osposobljeno, a 3% da uopšte nije osposobljeno. Vrijednost aritmetičke sredine $M=3,94$; standardne devijacije $SD=1,020$; koeficijenta varijabilnosti $V=25,88$; Za razumijevanje principa asertivne komunikacije (SK25), 53,6% nastavnika smatra da je osposobljeno ili potpuno osposobljeno, 46,4% da je nedovoljno ili je tek djelimično osposobljeno, a 5% da uopšte nije osposobljeno. Vrijednost aritmetičke sredine je $M=3,53$; standardne devijacije $SD=1,033$; koeficijenta varijabilnosti $V=29,26$;

Oposobljenost za saradnju sa timovima za podršku učenicima (SK28) ima sljedeće rezultate: 49,3% nastavnika procjenjuje da je osposobljeno ili potpuno osposobljeno, 40,2% da je nedovoljno ili je tek djelimično osposobljeno, a 10,5% da uopšte nije osposobljeno. Vrijednost aritmetičke sredine je $M=3,32$; standardne devijacije $SD=1,214$; koeficijenta varijabilnosti $V=36,56$. Kod samoprocjene osposobljenosti za saradnju sa roditeljima učenika sa invaliditetom (SK27), 45,5% nastavnika smatra da je osposobljeno ili potpuno osposobljeno, 54,5% da je nedovoljno ili je tek djelimično osposobljeno, a 7,4% da uopšte nije osposobljeno. Vrijednost aritmetičke sredine je $M=3,32$; standardne devijacije $SD=1,122$; koeficijenta varijabilnosti $V=33,79$. Najniži rezultati su kod procjena osposobljenosti za rad sa djecom koja imaju poremećaj iz spektra autizma (SK26), gdje 42,3% nastavnika smatra da je osposobljeno ili potpuno osposobljeno, a 57,7% da je nedovoljno ili je tek djelimično osposobljeno, a 8,1% da uopšte nije osposobljeno. Vrijednost aritmetičke sredine je $M=3,22$; standardne devijacije $SD=1,083$; koeficijenta varijabilnosti $V=33,63$.

Pored navedenih rezultata datih u vidu frekvencija (f) i procenata (p), analizirani su i deskriptivni statistički pokazatelji, koji su predstavljeni u drugom dijelu Tabele1. Vrijednosti tih statističkih pokazatelja su komplementarni sa podacima iz prvog dijela tabele. Prosječne skalne

vrijednosti (M) uglavnom korespondiraju sa procjenama nivoa osposobljenosti (analiza frekvencija i procenata). Podaci o varijabilnosti rezultata (V), ukazuju da su rezultati homogeniji kod kompetencija koje su „više“ procijenjene (veća homogenost, niža varijabilnost) koje imamo kod: sposobnosti uspostavljanja konstruktivne komunikacije sa pripadnicima nacionalnih manjina i drugih marginalizovanih grupa (25,28) i razumijevanja principa asertivne komunikacije (29,26). Uglavnom niža homogenost, veća varijabilnost u procjenama nastavnika vidi se kod niže procijenjenih kompetencija kao što su: osposobljenost za rad sa djecom iz spektra autizma (33,63) i osposobljenosti za saradnju sa roditeljima učenika sa invaliditetom (33,79). Kod ove kompetencije je primjetno manje odstupanje jer je koeficijent varijabilnosti viši u odnosu na niže procijenjenu kompetenciju SK26. Uočavamo i veću disperziju rezultata. Slično je i kod osposobljenosti za saradnju sa timovima za podršku učenicima, koji imaju najviši koeficijent varijabilnosti (36,56) i najveću disperziju rezultata (1,214).

Rezultati samoprocjene kompetencija za komunikaciju i saradnju u inkluzivnim uslovima rada pokazuju da su sposobnosti uspostavljanja konstruktivne komunikacije sa pripadnicima nacionalnih manjina i drugih marginalizovanih grupa, kao i razumijevanje principa asertivne komunikacije, razvijenije od ostalih iz ove grupe specifičnih profesionalnih kompetencija. Pretpostavljamo zato, što su ove dvije kompetencije prepoznate kao opšte, koje su visoko procijenjene i koje su se razvile tokom školovanja, a posebno u inicijalnom formalnom obrazovanju. Za kompetencije koje su niže procijenjene pretpostavljamo da su manje razvijene i da su nastale kasnije, tokom zaposlenja. Iskustvo saradnje nastavnika sa timovima za podršku ili samo osobom za podršku učeniku sa invaliditetom (smetnjama u psiho-fizičkom razvoju) nema svaki nastavnik. To je regulisano zakonskom i podzakonskom regulativom (Zakon o osnovnom vaspitanju i obrazovanju [ZOVO], 2019). Prema teorijskom nalazu, uglavnom učenici sa dijagnozom autizma i slabo pokretni i nepokretni učenici imaju lice za podršku. Saradnja sa timovima za podršku talentovanim i nadarenim učenicima je takođe definisana navedenim Zakonom, kojim je propisano formiranje timova za podršku talentovanim i nadarenim učenicima. Identifikovali smo da timovi još nisu formirani u većini škola, pa je moguće da je i to jedan od razloga što je sposobnost saradnje sa timom za podršku niže procijenjena.

Oposobljenost za saradnju sa roditeljima učenika koji imaju smetnje u razvoju je takođe niže procijenjena, kompetencija. Većina nastavnika sa kojima je obavljen razgovor, smatraju da pojedini roditelji teško prihvataju činjenice da njihovo dijete ima teškoće i da mu treba stručna pomoć i podrška. Odbijanjem prihvatanja činjenica, kasni se sa ranom intervencijom, te nanosi šteta djetetu. Zato je neophodno da roditelji učenika i nastavnici učestvuju zajedno na predavanjima, okruglim stolovima, radionicama, kako bi dobili više informacija i bili spremniji da pomognu djetetu, odnosno učeniku, a istovremeno povećaju uzajamno povjerenje i saradnju. Neophodno je stručno osposobljavanje i usavršavanje nastavnika koje može biti individualno, grupno, kolektivno (Сладоје-Бошњак, Дукић и Перућница, 2021), svestranija saradnja sa roditeljima učenika, predstavnicima drugih institucija i ustanova koje imaju iskustvo u radu sa ovim učenicima (Дукић, 2020),

Empirijski nalaz je pokazao da su nastavnici najniže procijenili svoju osposobljenost za rad sa djecom koja imaju poremećaj iz autističnog spektra, pa pretpostavljamo da ova kompetencija nije u dovoljnoj mjeri razvijena kod nastavnika. Poznato je da se poremećaji iz spektra autizma ubrajaju u neurorazvojne poremećaje, sa oštećenjem mnogih razvojnih funkcija. Mogu se javiti već u prvim godinama života i trajati cijeli život, češće kod dječaka nego kod djevojčica. Posebno se ističu problemi u socijalizaciji i komunikaciji. Takođe mogu biti prisutni i stereotipni oblici ponašanja, aktivnosti i interesi (Bil i Peske, 2011; Голубовић, 2014; Ljubičić, Šare i Markulin, 2014).

Prema teorijskom nalazu, sve više učenika sa poremećajem iz spektra autizma se uključuje u redovne škole, jer se tako doprinosi boljem socijalnom i intelektualnom razvoju učenika, te podiže kvalitet života (Knight i sar., 2009; prema Osborne, & Reed, 2011; Голубовић, 2014). Pojedini autori (Symes, & Humphrey, 2012) inkluziju učenika s poremećajem iz spektra autizma u redovne škole navode kao najkompleksnije područje obrazovanja koje se nedovoljno razumije. Sasvim je sigurno da dileme postoje i to je razlog više da se pedagoška javnost sa njima bolje upozna. O etiologiji autizma, pojavnim oblicima, načinima rada sa učenicima treba da znaju mnogo više i

nastavnici i roditelji/staratelji učenika. Nastavnici treba da poznaju osobine učenika sa poremećajem iz spektra autizma, kako bi uspješnije podsticali socijalizaciju, odnosno, adekvatne interakcije sa vršnjacima i okolinom. Svakako da nastavnici u svome radu treba da primjenjuju različite oblike i metoda rada (Nikolić, Cvijetić i Damjanović, 2019), te odgovarajuće sadržaje vodeći računa o potrebama svojih učenika.

Takođe je potrebno razgovarati sa učenicima koji nemaju smetnje ili poremećaje u razvoju, kako bi razvili empatiju i bili spremni pomoći u svim situacijama kad je to potrebno (Dukić, 2020), jer inkluzivno obrazovanje nije korisno samo za djecu iz spektra autizma, nego i za njihove vršnjake koji se uče poštivanju različitosti, te se pripremaju za život u raznolikoj zajednici (Hayes, Baylot, Williamson, Black, & Winsor, 2013; prema Jurković, Panić Jurković i Maglić, 2020) Pošto pedagoška praksa bilježi da se sve veći broj učenika sa poremećajem iz spektra autizma školuje u redovnim školama (Министарство просвете и културе РС, 2019), a empirijski nalaz (rezultati samoprocjene kompetencija) ukazuju da se nastavnici osjećaju nedovoljno kompetentno za rad sa ovim učenicima, to implicira potrebu za kontinuiranim stručnim usavršavanjem i osposobljavanjem nastavnika u okviru cjeloživotnog učenja.

U nastavku prikazujemo rezultate samoprocjene specifičnih profesionalnih kompetencija za komunikaciju i saradnju u inkluzivnim uslovima rada prema polu nastavnika. Cilj je da se identifikuje postojanje razlika u stavovima nastavnika o ovoj grupi specifičnih profesionalnih kompetencija s obzirom na pol ispitanika. Testiranje razlika vršeno je pomoću T-testa koji se primjenjuje kada se želi ispitati da li su razlike koje su identifikovane u uzorku statistički značajne. Zavisna varijabla je kontinuiranog tipa, a nezavisna varijabla (pol ispitanika) je kategorijalna, sa dvije kategorije (ženski i muški). Homogenost je ispitivana Levenovim testom (Levene's Test for Equality of Variances). Vrijednost testa na cijeloj skali statističke značajnosti (Sig=0,765; F=0,089) je veća od 0,05 varijanse, pa je time zadovoljen uslov za homogenost (Sig=0,765>0,05), odnosno da pretpostavka homogenosti varijansi nije narušena ($p > 0,05$). U Tabeli broj 2. prikazani su rezultati testiranja razlika između aritmetičkih sredina, koje su na inventarima za samoprocjenu kompetencija za komunikaciju i saradnju u inkluzivnim uslovima rada (dalje u nastavku teksta: kompetencije) postigli nastavnici različitog pola. Analizom prikazanih rezultata, uočeno je da kod samoprocjene kompetencija ne postoji statistički značajna razlika.

Tabela 2. Rezultati samoprocjene kompetencija za komunikaciju i saradnju u inkluzivnim uslovima rada, prema polu nastavnika.

Table 2. Results of self-assessment of competences for communication and cooperation in inclusive conditions of work, according to the gender of the teacher.

Sig. (2-tailed)	POL/gender	N	M	SD	t	p
0,289	f-ženski/female	633	17,41	4,22	1,06	$p > 0,05$
	m-muški/male	128	16,98	4,16		

Rezultati samoprocjene kompetencija pokazuju da su razlike vrijednosti aritmetičkih sredina $\Delta M = 0,43$ u korist ženskih ispitanika ($M_f = 17,41$; $M_m = 16,98$; $M_f > M_m$). Za uzorak veći od 400 primijenjeno je pravilo: ($t < 1,96$) $\rightarrow$ ($p > 0,05$), tako da je za uzorak od 761 rezultat: $[(761 > 400) \wedge (1,06 < 1,96)] \rightarrow (p > 0,05)$; Sig=0,289; $t = 1,06$. Dakle, prezentovani pokazatelji i pored uočenih ΔM , potvrđuju da je vrijednost t-testa manja od 1,96 i da ne postoji statistički značajna razlika u samoprocjenama kompetencija prema polu nastavnika. U Tabeli 3. su prikazani rezultati samoprocjene kompetencija koje su ostvarili nastavnici prema radnom iskustvu. Analizirane su vrijednosti rezultata s obzirom na četiri kategorije radnog iskustva: do 10 godina, od 11 do 20 godina, od 21 do 30 godina i preko 30 godina. Cilj je identifikovati postojanje značajnih razlika, u nekoj od kategorija radnog iskustva (u odnosu na ostale) putem samoprocjene kompetencija. Prateći prvenstveno mjere centralne tendencije, uočili smo da nema većih, ali da postoje manje razlike u rezultatima samoprocjene kompetencija, s obzirom na radno iskustvo nastavnika: $\Delta M = (17,70; 16,98; 17,10; 17,24)$. Identifikovane su razlike između vrijednosti aritmetičkih sredina kategorija radnog iskustva. Da li su ove razlike statistički značajne, ispitivano je analizom varijanse ANOVA na kojoj se bazira F-test. Rezultati F-testa su prikazani tabelarno. Na ovom testu

zavisna varijabla je kontinuirane (kompetencije), a nezavisna kategorijalne prirode (sa četiri kategorije radnog iskustva). Cilj testa je dokazati da je varijabilitet među grupama veći od varijabiliteta unutar grupa. Ako je on statistički značajno veći onda su razlike među aritmetičkim sredinama prisutne i u populaciji. Ostvarene vrijednosti F-omjera su prikazane u Tabeli broj 3.

Tabela 3. F-omjer: Razlike aritmetičkih sredina unutar i između grupa - radno iskustvo.

Table 3. F ratio: Differences of arithmetic means within and between groups - work experience.

F		ΣSq	df	M Sq	Sig.	p
1,57	između grupa between groups	83,83	3	27,94	0,195	p>0,05
	unutar grupa within groups	13468,38	757	17,79		
	ukupno (in total):		13552,21	760		

Ostvarena vrijednost F-omjera pokazuje da ne postoje statistički značajne razlike među grupama nastavnika s obzirom na radno iskustvo. $F(df)=F(3;758)$; $F=1,57$; $Sig=0,195$; $p>0,05$; U Tabeli 4. su prikazani ostvarene vrijednosti F-omjerara među kategorijama stručne spreme.

Tabela 4. F-omjer: Razlike aritmetičkih sredina unutar i između grupa - stručna sprema.

Table 4. F-ratio: Differences of arithmetic means within and between group s- vocational education.

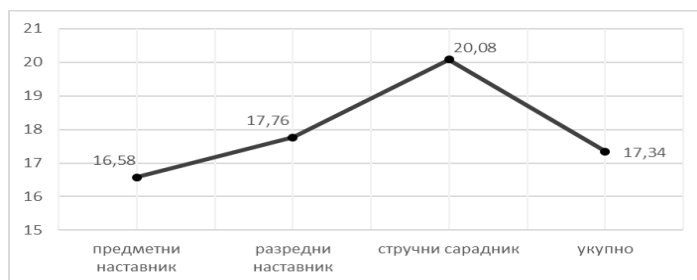
F		ΣSq	df	M Sq	Sig.	p
2,63	između grupa between groups	93,41	2	46,70	0,073	p>0,05
	unutar grupa within groups	13458,80	758	17,76		
	Ukupno (in total):	13552,21	760			

$F(df)=F(2;758)$; $F=2,63$; $Sig=0,073$; $p>0,05$; Ostvarena vrijednost F-omjera pokazuje da među kategorijama stručne spreme, nema statistički značajnih razlika. Ostvarene vrijednosti F-omjera među kategorijama radnog mjesta prikazane su u Tabeli 5. i u Grafikonu1.

Tabela 5. F-omjer: Razlike aritmetičkih sredina unutar i između grupa – radno mjesto.

Table 5. F-ratio: Differences of arithmetic means within and between groups – workplace.

F		ΣSq	df	M Sq	Sig.	p
18,99	između grupa between groups	646,52	2	323,26	0,000	p<0,01
	unutar grupa within groups	12905,69	758	17,03		
	Ukupno (in total):	13552,21	760			



Grafik 1. Rezultati samoprocjene kompetencija za komunikaciju i saradnju u inkluzivnim uslovima rada prema radnom mjestu nastavnika.

Graph 1. Results of self-assessment of competences for communication and cooperation in inclusive working conditions according to the teacher's position.

Ostvarena vrijednost F-omjera pokazuje da među kategorijama radnog mjesta (nastavnik predmetne nastave, nastavnik razredne nastave, stručni saradnik) postoje razlike aritmetičkih sredina ukupnog skora koje su statistički značajne na nivou 0,01. F-omjer: $F(df)=F(2;758)$; $F=18,99$; $Sig=0,000$; $p<0,01$; F-testom je identifikovano postojanje statistički značajnih razlika na nivou rizika $p<0,01$; ali nije precizirano između kojih grupa. Preciznija identifikacija postojanja statistički značajnih razlika je prikazana u Grafikonu 1. (stručni saradnik - nastavnik predmetne nastave).

Iz ovog nalaza se može zaključiti da su stručni saradnici (pedagozi, psiholozi, defektolozi, socijalni radnici) bolje procijenili svoje sposobnosti za komunikaciju i saradnju u inkluzivnim uslovima rada, te pretpostavljamo da su njihove kompetencije razvijenije u odnosu na kompetencije nastavnika razredne i predmetne nastave. To se moglo i očekivati s obzirom na stručni profil koji su stekli formalnim obrazovanjem, prirodu posla kojeg obavljaju i svakako radno iskustvo stečeno na poslu. Iako je ovo istraživanje zasnovano na samoprocjeni kompetencija, a samoprocjena je subjektivni doživljaj razvijenosti kompetencije, relevantnost rezultata nije upitna, jer je potvrđena u praksi.

ZAKLJUČCI

Identifikovani su stavovi nastavnika o specifičnim kompetencijama za komunikaciju i saradnju u inkluzivnim uslovima rada kroz pet indikatora: razumijevanje principa asertivne komunikacije; osposobljenost za rad sa djecom koja imaju poremećaj iz autističnog spektra; osposobljenost za saradnju sa roditeljima djece sa invaliditetom; osposobljenost za saradnju sa timovima za podršku učenicima; i uspostavljanje konstruktivne komunikacije sa pripadnicima nacionalnih manjina i ostalih marginalnih grupa. Potvrđena glavna hipoteza. Najvišim nivoom osposobljenosti nastavnici su samoprocijenili SK29 - uspostavljanje konstruktivne komunikacije sa pripadnicima nacionalnih manjina i drugih marginalnih grupa. 73,2% nastavnika smatra da je osposobljeno ili potpuno osposobljeno, 26,8% da je nedovoljno ili je tek djelimično osposobljeno, a 3% da uopšte nije osposobljeno. Vrijednost aritmetičke sredine $M=3,94$; standardne devijacije $SD=1,020$; koeficijenta varijabilnosti $V=25,88$; Potvrđena prva pomoćna hipoteza. Najnižim nivoom osposobljenosti nastavnici su samoprocijenili SK26 - osposobljenost za rad sa djecom koja imaju poremećaj iz autističnog spektra, gdje 42,3% nastavnika smatra da je osposobljeno ili potpuno osposobljeno, a 57,7% da je nedovoljno ili je tek djelimično osposobljeno, a 8,1% da uopšte nije osposobljeno. Vrijednost aritmetičke sredine je $M=3,22$; standardne devijacije $SD=1,083$; koeficijenta varijabilnosti $V=33,63$. Potvrđena druga pomoćna hipoteza. U procjenama specifičnih kompetencija ne postoje statistički značajne razlike određenog nivoa rizika s obzirom na socio-statusne karakteristike nastavnika: pol ($p>0,05$; $Sig=0,289$; $t=1,06$), stručnu spremu ($F=2,63$; $Sig=0,073$; $p>0,05$) i radno iskustvo ($F=1,57$; $Sig=0,195$; $p>0,05$). Statistički značajne razlike postoje prema radnom mjestu ($F=18,99$; $Sig=0,000$; $p<0,01$) na nivou $p<0,01$; Stručni saradnici, imaju viši nivo osposobljenosti za komunikaciju i saradnju u inkluzivnim uslovima rada ($M=20,08$). Djelimično potvrđena treća hipoteza. Rezultat istraživanja (empirijski nalaz) implicira neophodnost kontinuiranog stručnog usavršavanja nastavnika i primjenu različitih oblika stručne podrške i obuke za rad u inkluzivnom okruženju.

LITERATURA

- Бранковић, Д. (2011). Теоријско-историјски аспекти инклузивног образовања. У: Тематском зборнику *Инклузивно образовање: од педагошке концепције до праксе*. Нови Сад: Филозофски факултет.
- Bil, N. i Peske, N. (2011). *Priručnik za senzornu integraciju- Kako da pomognete svom detetu sa smetnjama senzorne obrade*. Karupović d.o.o., Novi Beograd.
- Дукић, Г. (2020). *Компетенције и професионални развој наставника за инклузивни васпитно-образовни рад у школи*. Необјављена докторска дисертација. Источно Сарајево: Филозофски факултет, Универзитет у И. Сарајеву.
- Dukić, G. (2021). Kompetencije nastavnika za podršku razvoju ličnosti učenika i vrijednosti socijalne inkluzije. U: Nikolić, M. i Vantić-Tanjić, M. (ur). *Tematski zbornik sa XII*

međunarodne naučno-stručne konferencije u Bugarskoj: „Unapređenje kvaliteta života djece i mladih“. Tuzla: Udruženje za podršku i kreativni razvoj djece i mladih, Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet, Univerzitet u Tuzli.

Dukić, G. (2021a). Identifikacija stavova nastavnika o nivou njihove osposobljenosti za rad sa djecom iz autističnog spektra. U: Memišević, H. i Hadžić, S. (ur). *Zbornik sažetaka sa četvrtе međunarodne konferencije „Multidisciplinarni pristupi u edukaciji i rehabilitaciji“*. Sarajevo: Perfecta.

Дукић, Г. (2022). Компетенције за инклузивно поучавање и учење. У *Зборник радова са научног скупа „Наука и стварност“* (стр.339-358). Пале: Филозофски факултет, Универзитет у И. Сарајеву.

Голубовић, С. (2014). *Сметње и ометености у развоју*. Бања Лука: Министарство просвјете и културе Републике Српске.

Грандић, Р. (1997). *Породична педагогија*. Нови Сад: Универзитет у Новом Саду, Филозофски факултет.

Hollenweger, J. (2016). Teacher competencies for inclusive education. U: *Dijalozi u obrazovanju*. 39-43. Beograd: Društvo istraživača u obrazovanju u Srbiji.

Ilić, M. (2009). *Inkluzivna nastava*. Istočno Sarajevo: Filozofski fakultet, Univerzitet u Istočnom Sarajevu.

Јоргић, Д. (2008). *Утицај интерактивног стручног усавршавања наставника на њихове професионалне компетенције*. Докторска дисертација. Бања Лука: Филозофски факултет.

Jurčić, M. (2014). Kompetentnost nastavnika - pedagoške i didaktičke dimenzije. *Pedgogijska istraživanja*, 11(1), 77-93. Zagreb: Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Jurković, D., Penić Jurković, A. i Maglić, I. (2020). Autizam i samopercepcija znanja pomoćnika u nastavi. *Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja* 2020, 56(2), 132-153.

Kafedžić, L. (2015). Kako do inkluzivne škole-preduvjeti, pretpostavke, prepreke. *Unapređenje obrazovnog sistema u oblasti primjene inkluzivnih principa podučavanja*, 9-19. Sarajevo: Ministarstvo obrazovanja, nauke, kulture i sporta Unsko-Sanskog kantona i Save the Children.

Ljubičić, M., Šare, S. i Markulin, M. (2014). Temeljne informacije o zdravstvenoj njezi osoba s autizmom. *Sestrinski glasnik*, 19(3), 231–233.

Министарство просвјете и културе у Влади Републике Српске. (2019). *Информација о потреби за ангажовањем и финансирањем асистената за ученике са сметњама у развоју у календарској 2020. години*.

Milenković, Ž. (2011). Stil vodstva nastavnika inkluzivne nastave. *Život i škola*, 25(1), 154 – 167.

Nikolić, G., Cvijetić, M. i Damjanović, R. (2019). *Deca sa smetnjama u razvoju na predškolskom uzrastu*. Pedagoški fakultet u Somboru, Sombor.

Osborne, L. A., & Reed, P. (2011). School factors associated with mainstream progress in secondary education for included pupils with Autism Spectrum Disorders. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 5, 1253–1263.

Рангелов, Ј. Р. (2016). Стандарди за наставничку професију. У *пројекату: Развој квалификационог оквира за опште образовање, компонента 3*. British Council.

Salend, S.J. (2008). *Creating Inclusive Classroom (Effective and Reflective Practices)*. New Jersey: Pearson, Merrill Prentice Hill.

Skupnjak, D. (2011). Kurikulum i profesionalni razvoj učitelja u Хрватској. *Napredak*, 2, 305–324.

Сладоје - Бошњак, Б., Дукић, Г. и Перућица, Р. (2021). Стручно усавршавање наставника за инклузивни васпитно-образовни рад. У: Лакић, С. (ур). *Зборник радова са научног скупа „Бањалучки новембарски сусрети 2020“* (стр. 439-453). Бања Лука: Филозофски факултет, Универзитет у Бањој Луци.

Symes, W., & Humphrey, N. (2012). Including pupils with autistic spectrum disorders in the classroom: the role of teaching assistants. *European Journal of Special Needs Education*, 27(4), 517–532.

Велишек-Брашко, О. (2013). Партнерство родитеља и васпитно-образовних установа у инклузивном образовању. *Иновације у настави - часопис за савремену наставу*, 26(2), 136 -146. Београд: Учитељски факултет.
Закон о основном васпитању и образовању, Службени гласник Републике Српске, 44/2017, 31/18, 84/19.

SELF-ASSESSMENT OF TEACHERS 'COMPETENCES FOR COMMUNICATION AND COOPERATION IN INCLUSIVE WORKING CONDITIONS

Gordana Dukić¹, Biljana Sladoje Bošnjak²

¹Independent University of Banja Luka, Faculty of Education, Bulevar vojvode Petra Bojovica 1A, 78000 Banja Luka, Bosnia and Herzegovina, goga.dukic@gmail.com

²University of East Sarajevo, Faculty of Philosophy, Alekse Šantića 1, 71420 Pale, Bosnia and Herzegovina

ABSTRACT

In the inclusive educational process, there is a constant need of teachers to acquire new knowledge, skills and abilities, ie specific competencies that shape the communication and cooperation of teachers in inclusive working conditions. Aim of the research: Identification of teachers' attitudes about the level of their ability to communicate and cooperate in inclusive working conditions. Empirical non-experimental research Survey was conducted on a sample of 761 teachers from 19 primary schools in Republika Srpska - research method with the use of appropriate instruments (five-point Likert-type scale, F-test, t-test). Descriptive statistical indicators for specific competencies were analyzed, and their significance and role in the context of inclusive educational work of teachers were interpreted. Teachers' attitudes towards competencies for communication and cooperation in inclusive working conditions were identified through five indicators: knowledge of the principles of assertive communication, ability to work with children with autism spectrum, cooperation with parents of students with disabilities, cooperation with student support teams, constructive communication skills with members of national minorities and other marginalized groups. In the assessments of specific competencies, there are no statistically significant differences in a certain level of risk with regard to the socio-status characteristics of teachers: gender, education and work experience, and there are at the level of p. The result of the research indicates the need for continuous professional development of teachers through various types of professional support and training.

Keywords: teacher competencies, inclusion, education, upbringing.

TEACHERS AND PARENTS EXPERIENCES DURING THE COVID-19 PANDEMIC IN THE REPUBLIC OF SERBIA

Violeta Petrović¹, Hristina Delibašić-Marković¹, Ivan Petrović²

¹University of Kragujevac, Faculty of Science, R. Domanovic 12, 34000 Kragujevac, Serbia

²Academy of Professional Studies Šumadija, Department in Kragujevac, Sestre Janjic 6, 34000 Kragujevac, Serbia, violeta.petrovickg@pmf.kg.ac.rs

ABSTRACT

The COVID-19 pandemic is a global health issue and has a major impact on education in different ways. Soon after the Republic of Serbia had confirmed the first case of the novel coronavirus pandemic in March 2020, all educational institutions were enforced to rapidly convert all their courses to emergency remote teaching and learning as a mitigation strategy against the risk caused by COVID-19. Such protection measures posed a unique challenge for all the participants, students and their parents, teachers, and institutions in general. The research analyses of parents' and teachers' perceptions of the applied educational measures aim to explore the transition from regular to online teaching in Serbian schools. Data were collected through surveys with 365 parents and 289 class teachers in primary and secondary schools. The main conclusion indicates that the implementation of online learning during the pandemic has been especially problematic and challenging for families. Various problems occurred regarding both teachers' and pupils/parents' points of view. Some of them include: 1) internet usage, 2) pupils' inadequate organization, 3) unnecessary parents' engagement and 4) planning, implementation, and evaluation of learning.

Keywords: COVID-19, pandemic, education, online.

INTRODUCTION

The World has a long history of pandemics. Some of them were indicated as highly deadly, such as several plagues and choleras, and the most severe pandemic in recent history is simply known as the Spanish Flu influenza (causing around 50 million deaths worldwide during 1918–1920) (Trilla, Trilla, & Daer, 2008). Milder influenza pandemics occurred afterward in 1957, the Asian influenza pandemic (Henderson, Courtney, Inglesby, Toner, & Nuzzo, 2009), and in 1968, the Hong Kong Flu influenza pandemic (Jester, Uyeki, & Jernigan, 2020). These diseases were estimated to have caused 1–4 million deaths each. Since the last pandemic, humans have taken massive leaps forward in improved sanitation and hygiene, making the population healthier and less vulnerable to illnesses than ever before. Despite this, the whole world was completely unprepared for the next big pandemic.

On December 8, 2019, China notified the World Health Organization (WHO) of a case of pneumonia with unknown etiology in the central Chinese city of Wuhan. The disease was officially named Coronavirus disease-2019 (COVID-19) (Daga et al., 2021). Since the beginning of the epidemic, over 544 million people have been infected across the world, and more than 6.3 million people have died from this virus so far (World Health Organization [WHO], 2022). Considering a wide range of consequences that occur with the spread of COVID-19, it is clear that many countries have applied various measures in order to prevent the transmission of this infection.

Surprisingly, China was not the first country in the world to close all the schools. A few days before the Chinese made the decision, on January 27, 2020, Mongolia had already made this important resolution. In Europe, on March 15, 2020, 50 countries, and a day later, 108 countries all around the world had implemented the same measure. On March 17, 2020, the Serbian government ordered the emergency closure of all educational centers in the Republic of Serbia as a response to the COVID-19 pandemic. Such a decision posed great challenges, requiring teachers to adapt to

various digital tools and resources, to solve problems and implement new approaches to teaching and learning. Beyond didactic goals, teachers were also required to maintain contact with their students on account of the social integration of their learning groups. The school lockdown also confronted students and their parents with an entirely new situation. According to UNESCO (UNESCO, 2020), the impact on students from primary to tertiary level is unprecedented: school closure in countries across the world to contain the spread of COVID-19 is disrupting the education of more than a billion students, which is almost the total of enrolled learners.

After studying the existing literature, we concluded that there was no comprehensive large-scale survey on how teachers and students' parents from the Republic of Serbia experienced the unexpected and unprecedented crisis of the COVID-19 pandemic. Thus, our study presents a novel, original, and current contribution to information and speculation about education in the global health crisis by focusing on teachers' and parents' views of online learning. The basic method used in conducting the study was the survey method, which used a questionnaire as a tool. The questionnaires were created using Google Forms and spread over the network of educational communities from April 27 to May 13, 2021. Responses were automatically collected and statistically processed by the Google Forms application. Data were then imported into the Excel program (Office 365) for a clearer graphical representation, which facilitated their analysis and interpretation. The answers to the open-ended questions were categorized according to the criterion of similarity and the most frequently reported aspects are presented in the manuscript. In order to measure the influence of teachers' and students' socioeconomic status and occupational aspirations on their teaching and learning habits during school closures, the survey included two major groups of questions: (1) Parents' point of view of student's learning habits, including hours of learning before and during the period of school suspension, with and without other people's support and (2) Teachers' perceptions of their self-learning during the school closures and their perception of student engagement. The final dataset included 654 valid observations, in total – 289 teachers and 365 parents.

Covid-19 and Education in the Republics Of Serbia

The first official case of COVID-19 in the Republic of Serbia was reported on 6 March 2020. To limit the spread of the COVID-19 virus the Ministry announced a series of measures, such as minimizing social contact, avoiding meeting up, and keeping physical space between people. Enhanced hygiene measures and guidelines on preventive health care were also included. All the teachers, students, and people included in the educational process needed to wear a face mask when staying indoors.

Starting on March 17, schools and Universities transferred all the classes online. The Ministry said that the teaching would be modified within the existing program. This decision created new challenges for all. The complete online education process had been done via distance learning through TV channel RTS (Radio-Television of Serbia) 3 and the RTS Planet platform, as well as through online learning platforms. The goal was to keep the children's routine they had at school. The digital lessons started at 8am, six days a week, for two/three hours a day, depending on the subject. School principals and teachers made all the necessary preparations for the transition to online teaching, which primarily meant informing pupils and their parents about how the distance learning should be organized. It is important to note that all the segments of educational system have been regulated by the daily/weekly recommendations.

For the school year (2021/2022), the Ministry has prepared two models – online and combined model. The intention was that the students had regular classes as much as possible, under the circumstances. How the complete organization was conducted can be found in (Sadiković et al., 2020).

Before the school started, parents were asked to declare in what ways they would prefer their children attended the classes. Most of them responded that they wanted their children to attend traditional schools, in a way where classes would last 30 minutes, and students would be limited to groups of 15. But due to the worsening of the epidemiological situation in our country all high schools and pupils from the fifth to the eighth grade of primary schools were mandatorily switched

to online classes, while younger primary school students, from the first to the fourth grade, continued to attend classes as before.

In this paper, we are interested to present how education system of the Republic of Serbia reacted to the measures taken in a state of emergency and how educational society adapts to this change. This paper brings together teachers' and parent's thinking about different aspects of the national and institutional responses to the situation caused by the COVID-19 in Serbia.

One of the key questions is about the capabilities and capacities of the education system for online teaching in the Republic of Serbia. The problem can be both teachers' and students' own ability to use digital technologies, and the availability of the digital equipment as well. According to (Internet and Digital Technology Use among Children and Youth in Serbia, 2020) Serbian students rate their digital literacy skills above average, while according to (Unicef, 2019) the coverage rate of Serbian families with TV and mobile telephones is very high, 98.2%, and 94.1% respectively. But the percentages fall down when it comes to possession of a computer (72.4%) or a lap-top (52.3%). At the same time, 80.8% of Serbian households with school-age children have high-speed internet access (90.5% of internet users use a fixed broadband internet connection and it is the most common type of connection, while 71.9% of domestic installations have mobile broadband internet connection).

SURVEY

During April and May 2021, we conducted online surveys, using Google Forms, to evaluate teachers' and parents' attitudes about the organization and experience of online classes. With respect to the content, two forms were designed to address questions that were related to a particular interest of each group. The survey consisted of up to 18 questions - 13 closed-ended, with possibility to answer by checking a box and 5 open-ended questions. All information collected in this study were treated with confidentiality and it is important to note that surveys were completely anonymous. We used mail lists, and social networks to distribute survey randomly all around the Republic of Serbia. The aim was to generate valuable information about teachers' and parents' points of view in the pandemic educational process in Republics of Serbia.

Teacher's perspective

As one can see from the sample, Figs. 1(a)-(d) present the demographic characteristics of the teachers: (a) gender, (b) age, (c) years of teaching experience, and (d) teaching level.

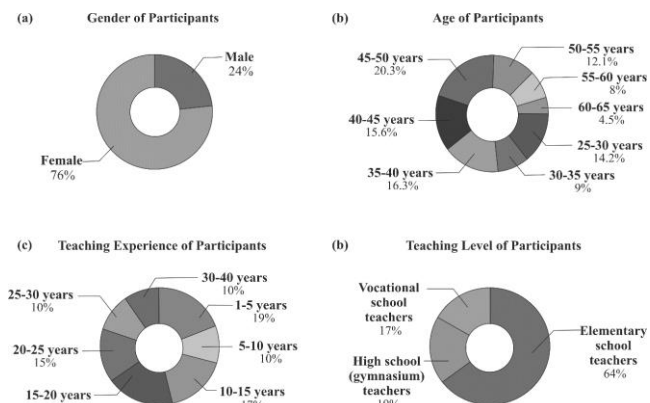


Figure 1. Pie charts showing the distribution of participants according to their: (a) gender, (b) age, (c) teaching experience and (d) teaching level.

As a novel type of teaching method, online education provided students with both real-time and non-real time learning experience. During the Covid-19 outbreak, educational IT companies produced a wide range of platforms and resources for teachers with different possibilities. Nowadays, as suggested by (Ye, 2021), online education products used in the teaching can be

divided into the following seven categories: (1) social software (Facebook and other similar social network sites); (2) communication tool (such as Zoom, Viber or Google hangout); (3) platform services (such as ones designed by Microsoft and Google – Google Classroom); (4) teaching tool (such as Microsoft Teams and Moodle); (5) public resource (such as RTS Planet in Serbia); (6) subject content (such as Tencent Classroom and People’s Open Class); and (7) comprehensive tutoring. However, the subject of several studies was always whether online learning could replace classical education or just support it. According to (Fiş Erümit, & Keleş, 2021), one of the benefits of distance education is that it is not limited by the student’s current location. Recently published findings (Adedoyin, & Soykan, 2020; Pal, & Vanijja, 2020), conducted in countries with a tradition in correspondence education, revealed that online learning was as effective as traditional forms of education if it was provided with a proper design. On the other hand, many studies (Williams, Armitage, Tampe, & Dienes, 2020; Pratchayapong Yasri, 2021) deal with the problem of social distancing and isolation, and the lack of face-to-face communication as well. According to our survey results (teacher’s choices of educational online platforms are multiple choices), among these seven types of online teaching platforms, platform service such as Google Classroom (57.48%) and communication software tools such as Viber (14.57%) and Zoom (9.71%) became the main choices for teachers to carry out online teaching. This is completely expected since the users in the Republic of Serbia preferred Zoom and Viber software for video conferencing during the COVID-19 crisis because it is free and easy to use. In addition, Microsoft Teams (8.90%) and Moodle (4.04%) were moderately used for online teaching, while Facebook (2.02%), G Suite for Education (1.21%), Edmodo (0.80%), Kahoot (0.80%) and Skype (0.47%) were not so popular. The specific analysis statistics are shown in Fig. 2.

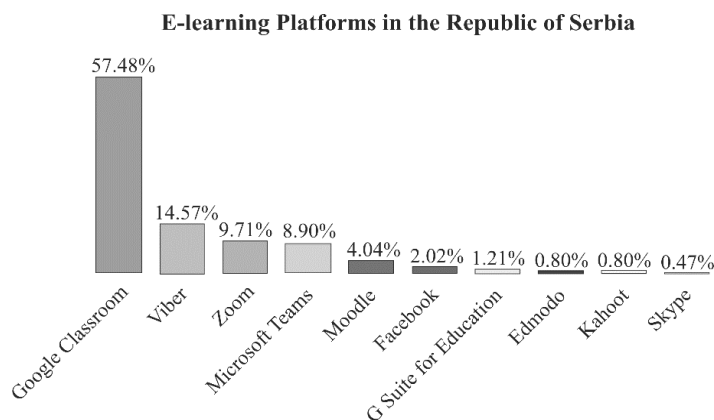


Figure 2. Statistics of used e-learning platforms in the Republic of Serbia during COVID-19 pandemic.

An important question of the survey was focused on the information that shows which electronic devices were used for online teaching by the participants (Fig. 3).

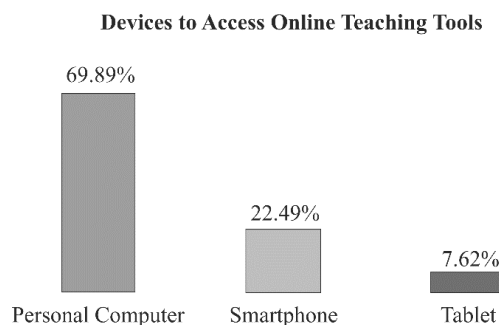


Figure 3. A diagram shows the devices used by participants to access online teaching tools.

Data presented in Fig. 3 showed that participants used different electronic devices for online teaching. In contrast to our data, the results presented in (Mahdy, 2020) indicated that the most used device among the teachers in Egypt was a smartphone (51.0%) followed by laptop (32.8%) and tablet (9.6%), while the least used was PC (6.6%). Years before the pandemic, the teachers were alerted to the use of information and communication technologies (ICT) only in schools, but in many cases, the teachers did not notice the massive and huge advantage in the use of electronic devices, which could influence the communication and also the teaching process. Nowadays, mobile learning (m-learning) is a rapidly developing paradigm driven by exponential changes in the capabilities of mobile technologies and their integration with social software. According to (France, Lee, Maclachlan, & McPhee, 2020), m-learning technologies should provide the ability to engage in learning conversations between students and teachers, within any context. This should provide the potential to bridge pedagogically designed learning contexts while contributing to personalization and ubiquitous social connectedness that sets it apart from more traditional learning environments.

To improve the online teaching methods, it is recommended to provide virtual resources to imitate the laboratory work, teach practical lessons using simulations, and produce accessible electronic teaching material for practical and theoretical lessons. The survey participants who had experienced relevant training in their schools in the Republic of Serbia reported that the training had improved their skills, particularly the application of live streaming technologies and available platforms, as well as online teaching strategies and methods. Nevertheless, most teachers experienced a short interval between receiving training and delivering online courses. According to our respondents, regardless of the online training support, they were not able to adequately prepare for the delivery of online courses within the time available. We asked our respondents to express their satisfaction with the online teaching process and Fig. 4 illustrates their answers.

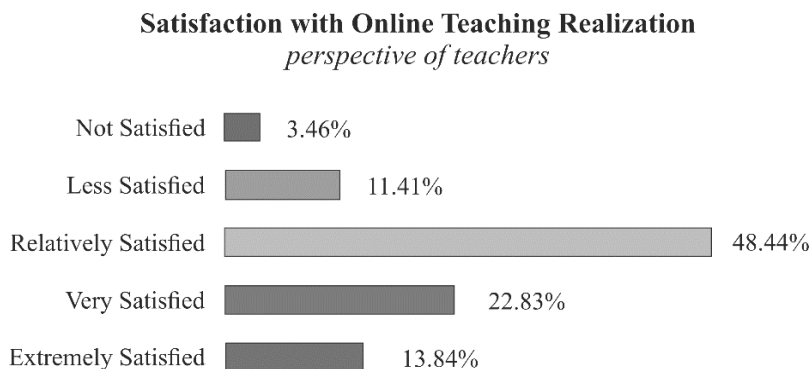


Figure 4. A diagram showing the satisfaction of online teaching process from the perspective of teachers.

The surveyed teachers were also asked what they had expected of online teaching, including their concerns. Their main worries were about the learning anxiety produced by online teaching, as well as decreased learning efficiency and study goals. According to our respondents, 61.26% of teaching staff utilized various methods to help students learn at their homes and this allowed students to alter their perspectives of their education. Nevertheless, only 11.2% of teachers suggested that the online education process would enhance the mutual understanding between teachers and students. As a benefit, online teaching and learning model provided teachers with greater opportunities to learn more about their students' family situations and study habits.

Teachers were asked to evaluate the learning outcomes for their students. The results presented in Fig. 5 are similar to those reported in (Fauzi, & Sastra Khusuma, 2020).

Satisfaction with Online Learning

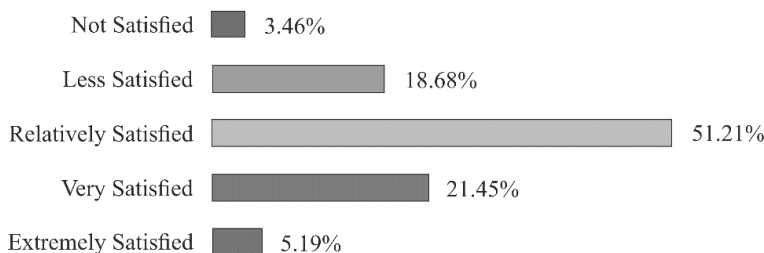


Figure 5. A diagram showing the satisfaction with online learning from the perspective of teachers.

The findings of our study revealed some challenges experienced by teachers in the online education system. The purpose of the conducted survey was to obtain information about the impact of the Covid-19 pandemic on teaching activities in primary and secondary schools in the Republic of Serbia. The statements are the English translation of participants' original responses. For example, teachers pointed out the following problems: "I cannot cover the learning and teaching outcomes as fast as during the traditional class."; "I think children lose their social life, especially younger students. At school, they can interact with other students, but during the pandemic occasions they cannot."; "I have to work until late at night to prepare for the online teaching process."; ...

PARENT'S PERSPECTIVE

The demographic characteristics of the parents in the sample: (a) gender and (b) age, is presented in Figs. 6(a) and 6(b), respectively.

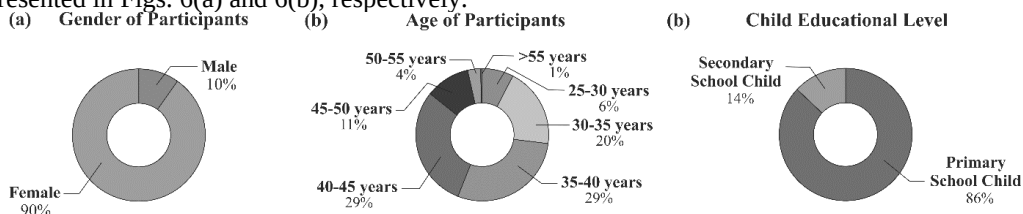


Figure 6. Pie charts showing the distribution of participants according to their: (a) gender, (b) age and (c) childrens' educational level.

Parents were asked to evaluate and express their satisfaction with the realization of online classes. Fig. 7 illustrates their responses.

Satisfaction with Online Teaching *perspective of parents*

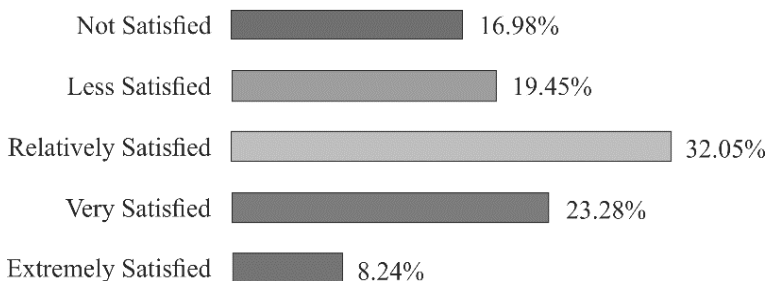


Figure 7. A diagram showing the satisfaction with online teaching process from the perspective of parents.

We compared our findings, with available results in the other countries and found similar results. According to the research conducted by the Education week, parents in the USA supported virtual schooling. Even 76% said they were likely to support more online education at home, even after the COVID-19 passes. One more survey conducted across 204 districts in India, during the June 2020, showed that 64% of parents were not in favor of online classes (Alvi, & Gupta, 2020). We note that interesting and valuable data can be found in (Lau, & Lee, 2020) which shows that 64.1% parents are satisfied regarding online learning activities. Continuation of the evaluation of the online teaching process and outcomes has been conducted through the question related to children's duties during the online activities. This particular question was motivated by widespread parent's impression that online classes brought much more duties to children. The figure below shows the percentage of parent's opinion about this question.

Did children's duties change during the pandemic?

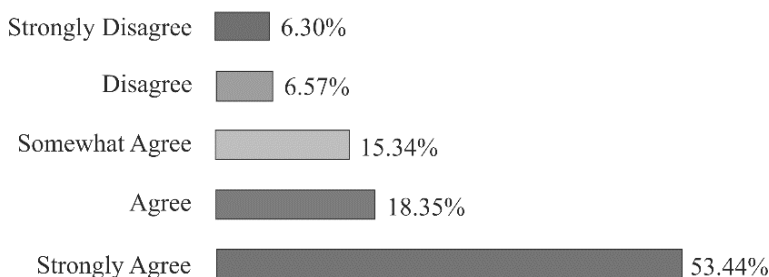


Figure 8. Respondents' answers to question: Did children's duties change during the pandemics?

Next question explores parent's involvement in the children's duties during online classes. The question was for the parents with primary school children.

Was your guidance more mandatory during the pandemic circumstances?

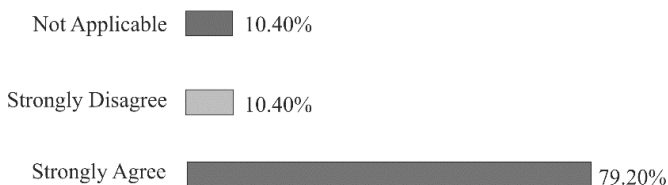


Figure 9. Respondents' answers to the question: Was your guidance more mandatory during the pandemic than during the regular circumstances?

Almost 80% of parents reported that their involvement in children's school activities was more necessary during online teaching than in regular circumstances. This shows that, for families with children in primary schools, online classes have significantly disrupted their daily routines. Different research shows that such a situation is not characteristic only for Serbia (see (Government of Canada, 2020; Rasmitadila et al., 2020). It is important to note that the majority of women (64%) reported that mostly they helped children with homework, while only 19% of men did that. New circumstances related to online teaching unmask the socio-economic inequality experienced by families. Unfortunately, many households do not have the technology, space, and access to a broadband connection at home that is fast enough to support online learning or the environment for online learning. This is characteristic especially for rural areas.

Parent's opinion about online learning opportunities

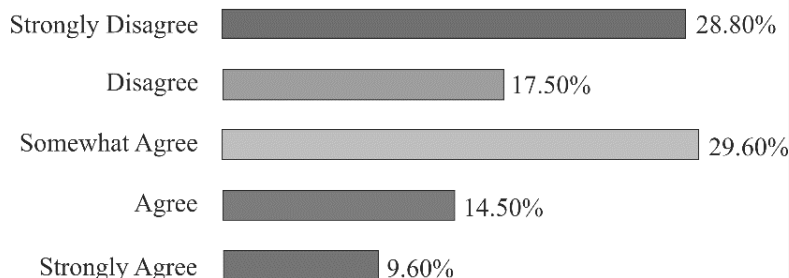


Figure 10. A diagram showing the parents' opinion about online learning opportunities.

Results presented in Fig. 10 show that in the Republic of Serbia there is an inequality in conditions for online teaching. It is obvious that the unavailability of proper digital tools, no internet connections, or Wi-Fi caused reduced learning opportunities for many children. This is the opinion of almost half of the respondents.

CONCLUSIONS

Over the centuries, global disease outbreaks have determined the outcomes of wars, but also, ironically, cleared the way for innovations and advances in science, technology, and education. COVID-19 pandemic has triggered significant changes in education systems worldwide and shifted it from a face-to-face model to an entirely virtual. According to the United Nations, more than 91% percent of students all around the world have been impacted by temporary school closures, while close to 1.6 billion young students were out of school. Our findings suggest that the lack of previous experiences in the online educational environment, as well as the lack of competencies from the schoolteachers for online teaching, directly contributed to making this pandemic experience more challenging. This study shined a light on the teacher's and parents' perspectives with the aim to point the problems in order to improve online teaching, and, at the same time, pupils' achievements. Also, study showed the existence of some inequalities and challenges, as well as benefits. These challenges and inequalities will be the new realities in the educational sector in the Republic of Serbia and many the other countries.

Acknowledgments

This work was supported by the Serbian Ministry of Education, Science and Technological Development (Agreement No. 451-03-9/2021-14/200122).

LITERATURE

- Adedoyin, O. B., & Soykan, E. (2020). Covid-19 pandemic and online learning: the challenges and opportunities. *Interactive Learning Environments*, 1–13.
- Alvi, M., & Gupta, M. (2020). Learning in times of lockdown: how Covid-19 is affecting education and food security in India. *Food Security*.
- Daga, M., Mawari, G., Chand, S., Aarthi, J., Raghu, R., & Kumar, N. (2021). Are patients with comorbidities more prone to sequelae in severe COVID-19. *Indian Journal of Medical Specialities*, 12(3), 161.
- Fauzi, I., & Sastra Khusuma, I. H. (2020). Teachers' Elementary School in Online Learning of COVID-19 Pandemic Conditions. *Jurnal Iqra' : Kajian Ilmu Pendidikan*, 5(1), 58–70.
- Fiş Erümit, S., & Keleş, E. (2021). Lessons from K-12 Education in Asia-Pacific Countries Successful in the PISA: ICT Integration Dimension. *Sakarya University Journal of Education*, 452–481.

- France, D., Lee, R., Maclachlan, J., & McPhee, S. R. (2020). Should you be using mobile technologies in teaching? Applying a pedagogical framework. *Journal of Geography in Higher Education*, 45(2), 221–237.
- Government of Canada. (2020). Caring for their children: Impacts of COVID-19 on parents. Retrieved February 10, 2021, from <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/45-28-0001/2020001/article/00091-eng.htm>
- Henderson, D. A., Courtney, B., Inglesby, T. V., Toner, E., & Nuzzo, J. B. (2009). Public Health and Medical Responses to the 1957-58 Influenza Pandemic. *Biosecurity and Bioterrorism: Biodefense Strategy, Practice, and Science*, 7(3), 265–273.
- Jester, B. J., Uyeki, T. M., & Jernigan, D. B. (2020). Fifty Years of Influenza A(H3N2) Following the Pandemic of 1968. *American Journal of Public Health*, 110(5), 669–676.
- Lau, E. Y. H., & Lee, K. (2020). Parents' Views on Young Children's Distance Learning and Screen Time During COVID-19 Class Suspension in Hong Kong. *Early Education and Development*, 1–18.
- Mahdy, M. A. A. (2020). The Impact of COVID-19 Pandemic on the Academic Performance of Veterinary Medical Students. *Frontiers in Veterinary Science*, 7(594261).
- Pal, D., & Vanijja, V. (2020). Perceived usability evaluation of Microsoft Teams as an online learning platform during COVID-19 using system usability scale and technology acceptance model in India. *Children and Youth Services Review*, 119, 105535.
- Prachayapong Yasri, P. S. (2021). The effectiveness of chunking methods for enhancing short-term memory of textual information. *Psychology and Education Journal*, 57(9), 6313–6327.
- Rasmitadila, R., Aliyyah, R. R., Rachmadtullah, R., Samsudin, A., Syaodih, E., Nurtanto, M., & Tambunan, A. R. S. (2020). The perceptions of primary school teachers of online learning during the COVID-19 pandemic period: A case study in Indonesia. *Journal of Ethnic and Cultural Studies*, 7(2), 90–109.
- Sadiković, S., Branovački, B., Oljača, M., Mitrović, D., Pajić, D., & Smederevac, S. (2020). Daily Monitoring of Emotional Responses to the Coronavirus Pandemic in Serbia. *Frontiers in Psychology*, 11.
- Trilla, A., Trilla, G., & Daer, C. (2008). The 1918 “Spanish Flu” in Spain. *Clinical Infectious Diseases*, 47(5), 668–673.
- UNESCO. (2020). *COVID-19 Educational Disruption and Response*. Retrived February 9, 2022, from <https://en.unesco.org/covid19/educationresponse>
- Unicef. (2019). Survey Findings Report Serbia Multiple Indicator Cluster Survey 2019 and Serbia Roma Settlements Multiple Indicator Cluster Survey 2019 Serbia. Retrieved February 10, 2021, from <https://www.unicef.org/serbia/media/16076/file/MICS%206%20Multiple%20Indicator%20Cluster%20Survey.pdf>
- Williams, S. N., Armitage, C. J., Tampe, T., & Dienes, K. (2020). Public perceptions and experiences of social distancing and social isolation during the COVID-19 pandemic: a UK-based focus group study. *BMJ Open*, 10(7), e039334.
- World Health Organization. (2022). *WHO COVID-19 dashboard*. World Health Organization. Retrived July 1, 2022, from <https://covid19.who.int/>
- Ye, M. (2021). Adapting or atrophying? China's Belt and Road after the Covid-19 Pandemic. *Asia Policy*, 28(1), 65–95.

KOMPETENCIJE VASPITAČA KAO FAKTOR PODSTICAJA DRAMSKIH AKTIVNOSTI I IZRADE LUTAKA U VRTIĆU

Marija Aleksandrović Stajić

Visoka škola primenjenih studija za predškolsko vaspitanje i poslovnu informatiku Sirmijum, Zmaj
Jovina 29, 22000 Sremska Mitrovica, Srbija, mara.aleksandrovic@gmail.com

SAŽETAK

U radu je razmatrana višeslojna uloga vaspitača i njegovih metodičkih pristupa tokom procesa razvoja kreativnosti kod dece predškolskog uzrasta kroz primenu dramskih aktivnosti u vrtiću, uz težnju ka razvoju integralnog razvoja ličnosti. Problem istraživanja odnosi se na utvrđivanje faktora koji utiču na podsticanje dečijeg dramskog izražavanja u vrtiću. Cilj istraživanja je sagledavanje efekata metodičkih pristupa vaspitača vezano za dramske aktivnosti i izradu lutaka kroz prikupljanje podataka i analizu stavova i postupaka vaspitača u vaspitnoj praksi. Rezultati pokazuju da vaspitači smatraju da lutka pored izuzetnog značaja za razvoj dečije mašte pokazuje i izrazito terapeutsko dejstvo ali da se i pored tih saznanja ona ne koristi u dovoljnoj meri u vrtićima. Uočeni efekti navode na promišljanja o frekventnijoj upotrebi lutke kao nezaobilazne komponente dobrobiti deteta i dečijeg sveobuhvatnog razvoja.

Ključne reči: dete, dramske aktivnosti, scenska lutka.

UVOD

U ovom radu je razmatrana višeslojna uloga vaspitača i njegovih metodičkih pristupa tokom procesa razvoja kreativnosti kod dece predškolskog uzrasta kroz primenu dramskih aktivnosti u vrtiću, uz težnju ka razvoju integralnog razvoja ličnosti. Problem istraživanja odnosi se na utvrđivanje faktora koji utiču na podsticanje dečijeg dramskog izražavanja u vrtiću. Cilj istraživanja je sagledavanje realne situacije vezane za podsticaj dece od strane vaspitača na izradu lutaka i dramski izraz kroz prikupljanje podataka i analizu stavova vaspitača u vaspitnoj praksi. Rezultati pokazuju da vaspitači smatraju da lutka ima izuzetan značaj za razvoj dečije mašte pokazuje i izrazito terapeutsko dejstvo ali da se njena vrednost ne koristi u dovoljnoj meri u vrtićima. Uočeni efekti navode na promišljanja o frekventnijoj upotrebi lutke kao nezaobilazne komponente dobrobiti deteta i dečijeg sveobuhvatnog razvoja. Za potrebe istraživanja korišten je anketni upitnik koji se sastojao od 10 pitanja koja uključuju proveru spremnosti i enuzijazma za izradu lutaka i kostima, izvođenje lutkarskih predstava, učestalost izvođenja lutkarskih predstava i dramatizacije i spremnost da koriste različite materijale prilikom izrade. "Zadatak pedagogije u vrtiću je da pripremi dete za ulazak u savremeni svet. Uz "obavezna" znanja za život ona kod dece mora da razvije sposobnosti/ kompetencije za aktivan život. Već u vrtiću dete treba da upozna život na način koji će mu omogućiti da ga živi harmonično težeći ka najvećim vrednostima. U tom pogledu umetnost, posebno dramska, ima izuzetno bitnu ulogu (Pavlović, 2019). O vezi nastaloj između pozorišta i vaspitanja možemo govoriti spomenuvši na početku "Prvu srpsku dramu pod nazivom "Smrt Uroša V" Emanuela Kozačinskog koja je nastala 1733. godine za potrebe latinsko- slavonske" škole u Sremskim Karlovcima. Od tada do prve polovine XIX veka školska pozorišta bila su u Srbiji jedini nosioci pozorišne umetnosti (Đokić, Jovanović i Nikolin-Nikolić, 1969). "Istorija teatra za decu i mlade počinje tek u XIX veku kao posledica krupnih promena na širem društvenom planu, tokom kojih je počela da se ispoljava briga za vaspitanje i iznad svega obrazovanje, prvo dečaka, a zatim i devojčica. Tada se počelo razmišljati o specijalnim vaspitnim metodama, ali i o kontaktima dece sa umetnošću koja bi bila njima namenjena. Jan Hendrik van den Berg (Jan Hendrik van den Berg) primećuje: Dokle god su odrasli živeli u istom vidljivom i shvatljivom svetu kao i deca, razlika među njima nije bila značajna. Mladi su bili „odrasli u malom" pre nego deca, a njihova jedinstvenost više je bila

definisana visinom i ekonomskim statusom, nego razlikama u psihološkoj stvarnosti. Od sredine XVIII veka linija koja razdvaja odrasle i decu postepeno je postajala očiglednija. (Van den Berg, 1974; prema Stanisavljević, 2022).

U Srbiji je najverovatnije postojao lutkarski narodni teatar ali su svi tragovi vezani za njega iščezli. Sa druge strane, u Bugarskoj na primer postoji čitavo bogatstvo narodnog lutkarskog teatra. (Milovanović, 2003). Rezultati istraživanja Pedagoškog društva Srbije o potrebama, kompetencijama i spremnosti vaspitača i nastavnika osnovnih i srednjih škola u Srbiji za primenu drame u obrazovno-vaspitnom radu. "Istraživanje je deo projekta Povezivanje važnih subjekata u oblasti drame i obrazovanja u Srbiji - OSTRVA3 čiji je nosilac umetničko udruženje BAZAART iz Beograda. Rezultati istraživanja odnose se na: 1. procenu obučenosti vaspitača i nastavnika za uključivanje drame u obrazovno-vaspitni rad; 2. shvatanje vaspitača i nastavnika o značaju drame za razvoj dece i mladih; 3. zainteresovanost vaspitača i nastavnika da se edukuju u ovoj oblasti; 4. utvrđivanje poželjnih načina podrške; 5. sagledavanje obrazovnih politika za primenu drame kao pedagoškog metoda rada. Dobijeni rezultati pokazuju da je "zasnovanost za primenu drame kao pedagoškog metoda u domaćem i evropskom zakonodavstvu i obrazovnim politikama poznata manjem broju ispitanika, tj. da vaspitači i nastavnici nisu upoznati sa strateškim dokumentima i Zakonom. Ova činjenica im ne smeta da unose promene i unapređuju rad u vrtićima i školama. Pokazuje se da je nastavnim metodama i postupcima moguće brže i lakše izvršiti promene i da nastavnici nisu zainteresovani za praćenje zakonske i druge reglative obrazovnog sistema (Đorđević, 2014).

DRAMSKO ASPITANJE PREDŠKOLSKE DECE

Razvoj dramske umetnosti usko je povezan sa događajima u društvu. Ona je uvek išla u korak sa vremenom u kom se razvijala. Viktorović tvrdi da je dramska umetnost odraz vremena i društva (Viktorović, 2004). Dramsko vaspitanje pruža mogućnost iskazivanja kreativnosti i samostalnosti deteta. Dramski postupak koji se oslanja na improvizaciju daje najbolje rezultate jer tada dete ulaže sopstvena iskustva. Pedagoški rad koji uključuje dramu nema neposrednu didaktičku svrhu dok istovremeno kreativnost koja odlikuje dramski pristup utiče podsticajno na stavralačko učenje. Igra i druženje sa vršnjacima osnov su za dramsko vaspitanje kojim se deca uvode u oblast drame u predškolskim ustanovama. Kroz ovu vrstu vaspitanja i sredstva dramske i pozorišne umetnosti, predškolsko dete se iskazuje kao stvaralac i priprema za realnost i život. Dramsko vaspitanje u vrtiću utiče pozitivno na "uvođenje deteta u društvenu zajednicu, upoznavanje zakonitosti vremenskih tokova (prošlosti, sadašnjosti i budućnosti, osposobljavanje dece da uživaju u svojim saznanjima, osposobljavanje deteta da iz dramske aktivnosti ulazi u sve ostale: u književnost, slikarstvo, u arhitekturu i vajarstvo, muziku i ples. Dramsko vaspitanje uspešno utiče na emocionalni sklop deteta, formiranje stavova, razvoj društvene svesti, razvoj samokritičnosti, odgovornosti, tolerancije, humanosti, međuljudske odnose (Pavlović, 2019).

Ono predstavlja skup metoda podučavanja koje se koriste u radu sa predškolskom decom i nema za cilj bavljenje dramskom umetnošću u profesionalnom smislu. Kao i kod likovnog izražavanja deteta, kod dramskog vaspitanja se takođe ne insistira na krajnjem rezultatu nastanka crteža, slike, plastičnog oblikovanja ili u ovom slučaju izvođenja dramskih aktivnosti.

Od velikog značaja je da vaspitači približe dramsku umetnost deci kroz pozorišne predstave za decu, radio dramu, gledanje kvalitetnog dramskog programa na TV- u nakon čega je obavezno voditi razgovor sa decom o viđenom i naučenom. Lično mišljenje kao i interpretacija viđenog treba da se neguje kod dece kao velika vrednost. Potrebno je pomoći deci da steknu dobru osnovu da bi kasnije mogla sama da nadograđuju svoje znanje o vrstama i oblicima scenske umetnosti. Od velikog je značaja da vaspitači prilikom posete lutkarskom pozorištu omoguće deci kontakt sa glumcima nakon predstave i upoznaju decu sa procesom nastanka jedne predstave počev od ideje preko pisanja ili adaptacije teksta do izrade lutaka i scenografije do krajnjeg izvođenja. Ono što se događa iza scene u toku svih faza izvođenja predstave važno je koliko i sama predstava na sceni. Zadaci vaspitača su da kod deteta stvori ohrabrenje za javni nastup, da pomogne deci u izradi kostima, biranju boja materijala i krojenju tih kostima, da uputi decu u proces izrade scenografije i

uključiti ih u process izrade uvažavajući njihovo mišljenje i ideje o eventualnim izmenama gotovog rešejna. Potrebno je da bude kreativan, fleksibilan, da omogući detetu da se "uživi" u ulogu, da stori svoj novi svet izvan postojećeg kroz igru i dramaizaciju. Dramatizacija je postupak originalnog prerađivanja epskih književnih vrsta u dramski oblik pri čemu se naracija kao izražajno sredstvo epike pretvara u dijaloge i monologe (Mladenović, 2005). Bokšan ukazuje na činjenicu da je prvi zadatak u dečijem dramskom studiju zapravo postizanje spontanosti. Do nje se dolazi kroz poznate i jednostavne igre koje su poznate detetu a kasnije i kroz igre složenijeg sadržaja i određene zadatke koje će dete dovesti do staralačkih rezultata (Bokšan, 2000). Za rad na sistemu dramskih igara u fazi pripreme vežbi za oslobađanje u pokretu, prostoru i govoru dobro je organizovati grupe od petnaestoro dece najviše zbog toga što s dete u grupi oseća sigurnije i slobodnije, privikva se na međusobnu komunikaciju, usvaja probleme kritičnosti i saokritičnosti što i treba da bude cilji (Bokšan, 2000).

"Lutarska dramaturgija je usaglašena sa osobenostima lutkarskog pozorišta i principima lutkarske estetike. Pošto je lutkarska pozorišna umetnost ima složenu sintezu lutkarske estetike. Pošto je lutkarska pozorišna umetnost veoma složena sinteza mnogobrojnih umetnosti, lutka je ono središte koje ih ne samo objedinjuje već im daje i nov smisao, potčinjavajući sve oblike umetnosti svojim izražajnim sredstvima, svom specifičnom jeziku (Milovanović, 2016). Misailović ukazuje na kontinuitet razvoja deteta i razvoja oblika i sadržaja njegovih igara pomoću kojih dete otkriva i saznae. "Zato dečije igre imaju saznanjini karakter onda i kada nemaju saznanjini cilj, pa je obrazovna i vaspitna uloga i naga dečijih igara bila čest predmet naučnog proučanja (Misailović, 1991). Posete dečijim pozorišta su veoma važne. U lutkarskom pozorištu izvođači se izražavaju lutkama koje su kreirane za scensko izvođenje. Predstave izvode glumci lutkari (Takarić, Đuričković i Pavlović, 2013). Dugo vremena nakon posete dece pozorištu čak i kroz jednostavnu igru ili aktivnost deca mogu biti posebno motivisana i mnogo bolje će razumeti i pamtititi nova iskustva i iskoristiće ih u novim situacijama (Telander, Ristić i Navojec, 2015).

LUTKA U VRTIĆU

Dete od četvrtne godine može da se hvata za predmete i samim tim počinje i njegova igra predmetima (Štern, 1938).

Vaspitač treba da poznaje značenje lutke, ali i da ume da pronađe asocijacije i metafore sa bojom, oblikom, pokretom i auditivnom komponentom lutkarstva. Na taj način je moguće olakšati deci da uvide svoje mogućnosti, izražavanje i sprovođenje zamisli, sposobnost raditi unutar grupe. Zbog toga je bitan način na koji vaspitači koriste lutku i kako "definišu pedagoški kontekst te upotrebe" (Ivon, 2010).

"U životu deteta lutka postoji od samog rođenja. U prvim godinama života ona je "sigurna baza" (Bowlby, 2011; prema Đekić, 2019), asocijacija na siguran dom i majčinu zaštitu, te uteha u nepoznatoj i novoj sredini. Potom, ona je osnovni rekvizit u samostalnoj igri, ali i u igri s drugom decom. Kroz predškolski i prve godine školskog perioda, lutka je i dalje bitno sredstvo igre i može imati mnogobrojne uloge i funkcije, te predstavlja nepresušni izvor kreativnosti, a njena zastupljenost u životu dece zavisi kako od roditelja, tako i od vaspitača i učitelja, koji kroz svoj vaspitni rad mogu uvesti različite lutkarske sadržaje. Ivon smatra da svako dete na sebi svojsven način izražava svoje potrebe i da se zbog toga od vaspitača očekuje visok stepen pedagoškog senzibiliteta. Vaspitač treba takođe da bude sposoban da uvidi potrebe dece i omogućiti prikladno okruženje za zadovoljavanje kreatinog izražavanja dece (Ivon, 2010). "Takođe, od velike pomoći lutka može biti kada detetu treba ublažiti strahove. Igre uloga sa lutkom detetu će pomoći da lakše prihvati nužne situacije koje se u stvarnosti teško podnose, kao što su, na primer, popravljjanje zuba, odlazak kod lekara, vađenje krvi, bol koji izaziva plasiranje infuzije, primanje injekcije i dr. Igrajući se lutkom koja je pacijent, dete u ulozi lekara ili medicinske sestre lakše će razumeti nužnost neprijatnih postupaka. Ono će kroz postupak tešenja lutke-pacijenta u stvari tešiti sebe, što će kod njega doprineti smanjenju straha kada se bude našao u stvarnoj situaciji" (Hitrec, 1991; prema Đekić, 2019).

Dečije psihološke potrebe vaspitač će lakše prepoznati kroz interakciju među decom uz pomoću lutke i ujedno može na taj način da dođe do načina ispunjenja dečje potrebe za

komunikacijom (Ivon, 2010). Dok pravi lutku, dete pokušava da sastavi raličite vrste materijala od kojih se neki lakše kombinuju i spajaju od drugih. Tako dete stiče iskustvo i uviđa koji je način uspešan da bi se napravila lutka. Iako je sam proces izrade najvažniji, bitan je krajnji rezultat jer on utiče na samopouzdanje dece i dalji podsticaj u radu. Likovni elementi kao što su oblik, veličina, boja i tekstura nalaze svoje mesto u izradi lutke. Deca kroz proces izrade lutke i rekvizita za predstavu uče o navedenim likovnim elementima. Kroz sticanje sigurnosti u ručnom pravljenju lutaka, deca ujedno stiču i sigurnost koja će im pomoći u svakodnevnom životu. Pored svoje uloge u dramatizaciji, lutka može da ima i funkciju igračke. *Kreatini aspekt i imaginacija* važni su da bi dete moglo da svori igračku. Da bi je izradilo, ono prvo zamišlja njen izgled (stvaranje mentalne slike), a zatim planira izradu (plan-do-review process), razvija strategiju stvaranja, kominuje i povezuje različite materijale, usput nailazi na nova rešenja koja ga mogu navesti na izmene početne zamisli vezano za izgled lutke. Sve ovo ukazuje na kreativni proces i stvaralaštvo. U procesu izrade igračaka prepliću se imaginacija i realnost, dovode se u međusobnu vezu (D.Večanski, 2015, str 95). Na taj način se mentalne slike pretvaraju u realnost kreativnim i stvaralačkim činom (Moyles, 1989; prema Večanski, 2015). Ručna izrada lutaka ima i *ekološku aspekt* jer podrazumeva korišćenje reciklažnih i prirodnih materijala kao što su različite tkanine, kartton, crteži i slike na papiru koj emodu da postanu nešto drugo, npr. deo odeće lutke ili scenografije i da se na taj način recikliraju. Kako proces izrade lutke odmiče i postaje sve više uočljiv, dete stiče iskustvo o njenom nastajanju i tako dobija saznanje koje inče ne bi dobilo ako bi mu se lutka ili igračka kupila u prodavnici.

INTERPRETACIJA REZULTATA

1.Na pitanje "Da li pravite lutke u vrtiću?" u vrtiću broj 1 (tabela 2) svi su odgovorili da prave lutke dok su u vrtiću broj 2 (tabela 3) svi vaspitači su odgovorili da to ne rade. Ovo može ukazivati na to da i motivacija vaspitača da uvodi pravljenje lutaka sa decom može u velikoj meri zavisiti od atmosfere koja vlada u kolektivu u vezi sa ovom temom. Od ukupnog uzorka polovina je odgovorila da pravi lutke a polovina da ne (tabela 1, slika 1).

Tabela 1. Da li pravite lutke u vrtiću?

Table 1. Do you make puppets in your kindergarten?

Odgovor	Odgovorilo	U procentima
Da	5	55,56%
Ne	4	44,44%
UKUPNO	9	100,00%



Slika 1. Da li pravite lutke u vrtiću?
 Figure 1. Do you make puppets in your kindergarten?

Tabela 2. Vrtić 1 rezultati.

Table 2. Kindergarten 1 results.

Odgovor	Odgovorilo	U procentima
Da	5	100,00%
Ne	0	0,00%
UKUPNO	5	100,00%

Tabela 3. Vrtić 2 rezultati.

Table 3. Kindergarten 2 results.

Odgovor	Odgovorilo	U procentima
Da	0	0,00%
Ne	4	100,00%
UKUPNO	4	100,00%

2. Na pitanje "Ako je odgovor na prvo pitanje bio „DA“ koju vrstu lutaka pravite? (Može se odabrati više opcija)" odgovor su dali samo ispitanici iz vrtića broj 1 (tabela 4), jer su ispitanici iz vrtića broj 2 samo precrtali ovo pitanje jer što ukazuje na činjenicu da nisu pravili lutke u vrtiću.

Tabela 4. Koju vrstu lutaka pravite? Odgovori iz vrtića 2.

Table 4. What kind of puppet do you make? Kindergarten 2 answers.

Odgovor	Odgovorilo	U procentima
a. Ginjol lutku	4	80,00%
b. Lutku na stapu (varjaci)	5	100,00%
c. Lutku zevalicu	1	20,00%
d. Marionetu	0	0,00%
e. Neku drugu vrstu lutke	1	20,00%
f. Lutke za pozoriste senki	5	100,00%
g. Ne pravim lutke u vrticu	0	0,00%
UKUPNO	5	100,00%

Osim predefinisanih odgovora na zaokruživanje, jedan ispitanik je zaokružio i opciju „e. Neku drugu vrstu lutke“ i dodao opis: „Lutke od papira“.

3. Na pitanje "Ako pravite lutke, koju vrstu materijala koristite za izradu lutaka? (Može se odabrati više opcija)" isto kao i kod prethodnog, budući da ovo pitanje ima smisla samo ako je odgovor na prvo pitanje bio „DA“, samo su ispitanici iz vrtića broj 2 dali odgovore (tabela 5).

Tabela 5. Koju vrstu materijala koristite za izradu lutaka? Vrtić 2 odgovori.

Table 5. Which materials you use for puppet? Kindergarten 2 answers.

Odgovor	Odgovorilo	U procentima
a. Papir	5	100,00%
b. Karton	5	100,00%
c. Tkaninu	5	100,00%
d. Reciklazni materijal	5	100,00%
e. Ostalo	3	60,00%
UKUPNO	5	100,00%

Na ovo pitanje tri ispitanika je zaokružilo opciju pod „e. Ostalo“ uz opis:

- Rolne WC papira, stare čarape
- Koflin, sundjer
- Folija, sundjer, vuna, gumipena

4. Na pitanje "Da li koristite dramske igre u radu sa decom u vrtiću?" svi ispitanici iz oba vrtića odgovorili su pozitivno, što znači da su dramske igre u oba vrtića kod svih vaspitača zastupljene u manjoj ili većoj meri (tabela 6).

Tabela 6. Da li koristite dramske igre u radu sa decom u vrtiću?

Table 6. Do you use drama role play with kindergarten kids?

Odgovor	Odgovorilo	U procentima
Da	9	100,00%
Ne	0	0,00%
UKUPNO	9	100,00%

5. Na pitanje "Da li aktivno uključujete decu u izradu lutaka i dramatizaciju?" kao i kod drugog i trećeg pitanja, u vrtiću broj 2 odgovor svih ispitanika je bio „NE“, što je i očekivano da proizilazi iz prvog pitanja, dok je kod ispitanika iz vrtića broj 1 odgovor svih bio „DA“ (tabele 7 i 8).

Tabela 7. Da li aktivno uključujete decu u izradu lutaka i dramatizaciju? Vrtić 1.

Table 7. Are children actively involved in puppet making and dramatization? Kindergarten 1.

Odgovor	Odgovorilo	U procentima
Da	5	100,00%
Ne	0	0,00%
UKUPNO	5	100,00%

Tabela 8. Da li aktivno uključujete decu u izradu lutaka i dramatizaciju? Vrtić 2.

Table 8. Are children actively involved in puppet making and dramatization? Kindergarten 2.

Odgovor	Odgovorilo	U procentima
Da	0	0,00%
Ne	4	100,00%
UKUPNO	4	100,00%

6. Na pitanje "Da li pravite scenografiju za predstave u vrtiću?" svi ispitanici su odgovorili sa „DA“ (tabela 9).

Tabela 9. Da li pravite scenografiju za predstave u vrtiću?

Table 9. Do you make scenography for puppet shows in kindergarten?

Odgovor	Odgovorilo	U procentima
Da	9	100,00%
Ne	0	0,00%
UKUPNO	9	100,00%

7. Na pitanje "Ako je odgovor na prethodno pitanje DA, da li uključujete decu u izradu scenografije?" ispitanici iz prvog vrtića su odgovorili da uključuju decu u izradu scenografije u većoj meri dok su ispitanici iz drugog vrtića odgovorili da uključuju decu u manjoj meri (tabele 10 i 11).

Tabela 10. Da li uključujete decu u izradu scenografije? Vrtić 1.

Table 10. Are children involved in making scenography? Kindergarten 1.

Odgovor	Odgovorilo	U procentima
a. Da	1	20,00%
b. U većoj meri	4	80,00%
c. U manjoj meri	0	0,00%
d. Ne	0	0,00%
UKUPNO	5	100,00%

Jedan ispitanik je ovde dao i opisan odgovor uz zaokružen odgovor pod b:
 U većoj meri shodno dečijim mogućnostima i željama

Tabela 11. Da li uključujete decu u izradu scenografije? Vrtić 2.

Table 11. Are children involved in making scenography? Kindergarten 2.

Odgovor	Odgovorilo	U procentima
a. Da	0	0,00%
b. U većoj meri	0	0,00%
c. U manjoj meri	4	100,00%
d. Ne	0	0,00%
UKUPNO	4	100,00%

8. Na pitanje "Da li izrađujete kostime za predstave i priredbe u vrtiću sa decom?" imamo pozitivan odgovor od ispitanika iz prvog vrtića i negativan od ispitanika iz drugog vrtića (tabele 12 i 13).

Tabela 12. Da li izrađujete kostime za predstave i priredbe u vrtiću sa decom? Vrtić 1.

Table 12. Do you create costumes with children for puppet shows in kindergarten? Kindergarten 1.

Odgovor	Odgovorilo	U procentima
Da	5	100,00%
Ne	0	0,00%
UKUPNO	5	100,00%

Tabela 13. Da li izrađujete kostime za predstave i priredbe u vrtiću sa decom? Vrtić 2.

Table 13. Do you create costumes with children for puppet shows in kindergarten? Kindergarten 1.

Odgovor	Odgovorilo	U procentima
Da	0	0,00%
Ne	4	100,00%
UKUPNO	4	100,00%

9. Na pitanje "Koliko često u toku godine pravite predstave sa lutkama u vrtiću?" većina ispitanika je odgovorila „Retko“ (66.67%). Ni jedan ispitanik nije zaokružio odgovor pod „d. Ne pravimo ih uopšte“ (tabela 14, slika 2).

Tabela 14. Koliko često u toku godine pravite predstave sa lutkama u vrtiću?

Table 14. How often you organize puppet shows in the kindergarten?

Odgovor	Odgovorilo	U procentima
a. Pravim ih često	2	22,22%
b. Ne toliko često	1	11,11%
c. Retko	6	66,67%
d. Ne pravimo ih uopšte	0	0,00%
UKUPNO	9	100,00%



Slika 2. Koliko često u toku godine pravite predstave sa lutkama u vrtiću?

Figure 2. How often you organize puppet shows in the kindergarten?

10. Na pitanje "Da li lutku koristite kao terapeutsko sredstvo kod plašljive dece?" svi ispitanici su odgovorili pozitivno, što znači da su svesni značaja igranja lutkama kao načina za prevazilaženje prepreka kod dece i da to aktivno primenjuju (tabela 15, slika 3).

Tabela 15. Da li lutku koristite kao terapeutsko sredstvo kod plašljive dece?

Table 15. Do you use puppet in a therapeutic purpose with fearful children?

Odgovor	Odgovorilo	U procentima
a. Da	7	77,78%
b. U većoj meri	2	22,22%
c. U manjoj meri	0	0,00%
d. Ne	0	0,00%
UKUPNO	9	100,00%



Slika 3. Da li lutku koristite kao terapeutsko sredstvo kod plašljive dece?

Figure 3. Do you use puppet in a therapeutic purpose with fearful children?

ZAKLJUČCI

Iz dobijenih rezultata može se zaključiti da motivisanost vaspitača da uključi decu u procese osmišljavanja, pripreme i izvođenja lutkarskih predstava zavisi u velikoj meri od samog kolektiva u kome se vaspitač nalazi. Anketa sprovedena u ovom radu obuhvata je mali uzorak tako da bi istraživanje svakako trebalo ponoviti na većem uzorku. Vaspitači su svesni značajnosti lutaka i igri sa lutkama za dečiji razvoj ali se još uvek malo pažnje posvećuje uključivanju dece u proces izrade lutaka, scenografije i izvođenje lutkarske predstave. Rezultati pokazuju da vaspitači smatraju da lutka pored izuzetnog značaja za razvoj dečije mašte pokazuje i izrazito terapeutsko dejstvo ali da se i pored tih saznanja ona ne koristi u dovoljnoj meri u vrtićima. Uočeni efekti navode na promišljanja o frekventnijoj upotrebi lutke kao nezaobilazne komponente dobrobiti deteta i dečijeg sveobuhvatnog razvoja.

LITERATURA

- Bokšan, Z. (2000). *Od igre do pozornice*. Kreativni centar, Beograd.
- Đekić, V. (2019). Krugovi detinjstva. *Časopis za multidisciplinarna istraživanja detinjstva*, 7(1), 53 – 68.
- Đokić, Lj., Jovanović, D. i Nikolin- Nikolić, V. (1969). *Dramski rad u školi*. Beograd: Zavod za izdavanje udžbenika i nastavna sredstva Socijalističke republike Srbije.
- Đorđević, Ž. (2014). *Drama u obrazovanju- potrebe nastavnika za obrazovanjem i osnaživanjem za primenu drame u obrazovno- vaspitnom radu u našim školama*. Beograd: Pedagoško društvo Srbije.
- Ivon, H. (2010). *Dijete, odgojitelj i lutka. Pedagoške mogućnosti lutke u odgoju i obrazovanju*. Zagreb: Golden marketing-Tehnička knjiga.
- Milovanović, A. (2016). *Lutkarski tekstovi za pozorište u vrtiću i školi*. Lutkef, Beograd.

- Misailović, M. (1991). *Dete i pozorišna umetnost*. Zavod za udžbenike i nastavna sredstva. Beograd.
- Milovanović, A. (2003). *Folklorne lutke na štapu, priručnik za nastavu scenske umenosti*. Aleksinac: Viša škola za obrazovanje vaspitača.
- Mladenović, M. (2005). *Scenske bajke Aleksandra Popoića*. Pozorišni muzej Vojodine, Novi Sad.
- Pavlović, D. (2019). *Drama i pozorište u vrtiću, priručnik za nastavnike*. Aleksinac, Vuk Karadžić.
- Stanisavljević, K. (2022). *Uticaj pozorišta za decu na vaspitanje, obrazovanje i kreiranje kritičkog mišljenja kod dece*. Fakultet dramskih umetnosti, Beograd.
- Takarić, A., Đuričković, M. i Pavlović, T. (2013). *Pametna knjiga o školskom pozorištu*. Centar za kulturnu umenost, Aleksinac.
- Telander, K., Ristić, Z. i Navojec, D. (2015). *Kako upoznati decu sa pozorištem i pozorište sa decom? Priručnik za predškolske ustanove*. Tukan print, Univerzitet umetnosti u Beogradu, Beograd.
- Večanski, V.D. (2015). *Razvojni i likovni potencijal ručno izrađenih igračaka na predškolskom uzrastu: primer Waldorf pedagogije*. Beograd: Učiteljski fakultet.
- Viktorović, B. (2004). *Dramske igre i pokret, priručnik za nastavnike*. Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.
- Štern, V. (1938). *Psihologija ranog detinjstva- do navršetka šeste godine života*. Beograd.

COMPETENCIES OF TEACHER AS FACTOR OF ENCOURAGEMENT OF DRAMA ACTIVITIES AND MAKING STAGE PUPPETS IN KINDERGARTEN

Marija Aleksandrović Stajić

Preschool Teacher Training and Business Informatics College of Applied Studies Sirmium, Zmaj
Jovina 29, 22000 Sremska Mitrovica, Serbia, maria.aleksandrovic@gmail.com

ABSTRACT

This article analyzes role of kindergarten teacher and his methodical approaches in creativity development process in preschool children. It was analyzed drama activities in kindergarten as a way for integrated personal development of children. Research problem is focused on identifying factors that affect the encouragement of dramatic expression for preschool children. Goal of this research is consideration of the effects and actions of teacher related to dramatic activities and making stage puppets in the practice. The result showed that teachers believe that puppets are not only important for children's imagination but also, they have therapeutic effect, but in spite of that, they are not used as much as they can be. This led us to thinking about more frequent using of puppets as important component of children's benefits and children's development in general.

Keywords: child, drama activities, stage puppet.

OTHER TOPICS
OSTALE TEME

УТИЦАЈ БИОКЛИМАТСКИХ УСЛОВА НА РАЗВОЈ ТУРИЗМА НА ПЛАНИНИ ЗЛАТИБОР

Стојићевић Горан, Коларић Борислав, Игњатовић Јелана, Спасојевић Саша,
Кнежевић Сузана

Академија струковних студија Шабац, одсек за пољопривредно-пословне студије и
туризам, Војводе Путника 56, 15000 Шабац, Србија, csugoran@gmail.com

САЖЕТАК

Златибор је планина у Србији на којој је забележен значајан развој туристичке привреде са константним повећањем броја посетилаца. Овај рад приказује биоклиматске и климатске услове на овој планини који могу имати значајан утицај на развој туризма. Потребне информације су добијене на основу физиолошки еквивалентне температуре (PET) и универзалног термалног индекса (UTCI). Приказ информација о клими и биоклими за потребе туризма је урађен помоћу климатско туристичке трансфер информационе шеме (CTIS). Информације о временским погодностима за рекреативне и туристичке активности израчунате су помоћу индекса временске погодности (WSI). Крајњи циљ је биометеоролошки информатор помоћу кога ће туристи одабрати најпогоднији тренутак за реализацију своје посете планини Златибор. Ова информација је такође значајна за туристичку привреду која своје пословно планирање може да усмери на основу ове студије.

Кључне речи: туризам, Златибор, привреда.

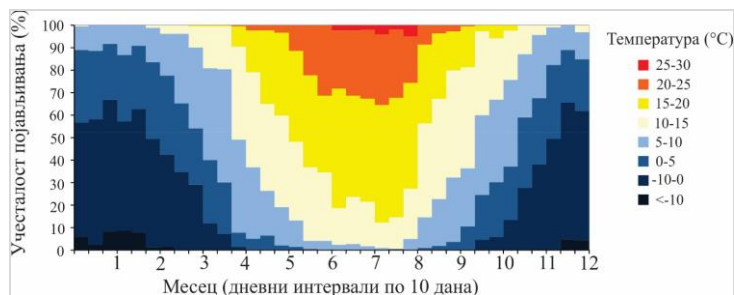
УВОД

Планина Златибор је популарна туристичка дестинација у Србији и издваја се као планина изврских природних и антропогених вредности. Информације о клими и биоклими су представљене коришћењем PET и UTCI током периода од десет дана. На тај начин су анализиране добијене средње вредности перцепције топлоте. CTIS је такође коришћен будући да приказује климатске и биоклиматске информације за намене у туризму на основу граничних вредности релевантних параметара и њихове фреквенције. Индекс погодности времена је, такође, израчунат зато што пружа синтетичке информације о погодности времена за различите облике рекреативних и туристичких активности. Добијени резултати су коришћени за израду биоклиматског летка за Златибор који ће омогућити туристима да изаберу најбоље време за свој одмор у зависности од личних преференција и захтева. Осим туриста значајне информације могу да буду од велике користи и туристичкој привреди.

ТЕМПЕРАТУРА ВАЗДУХА

Фреквенција дистрибуције одређених класа температуре ваздуха за период од 1992. до 2013. године приказана је на слици 1.

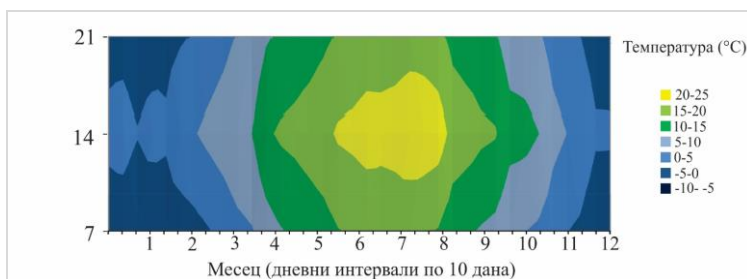
Најтоплији дани јављају се током летњих месеци са до 5% вредности у распону од 25°C до 30°C у јулу и августу. Највећи проценат примећен је у трећем периоду августа. Најхладнији дани могу се приметити од друге декаде у октобру па све до почетка априла. У децембру и јануару, више од 50% дана има температуре између -10 и 0°C. Дани са температуром испод -10°C су ретки и у највећем проценту (8%) јављају се у трећој декади у јануару и фебруару.



Слика 1. Дијаграм релативне фреквенције средњих дневних температура ваздуха за Златибор за период од 1992. до 2013. године.

Figure 1. Diagram of the relative frequency of mean daily air temperatures for Zlatibor for the period from 1992 to 2013.

Температура ваздуха је такође анализирана путем годишњег курса десетодневних средњих вредности измерених у 7, 14 и 21 часова у току године (слика 2). Јутра и касна поподнева су веома хладна (од -5°C до 0°C) од новембра све до краја фебруара. Од друге декаде у априлу до треће декаде у августу јутра и касна поподнева су пријатна са температурама у распону од 10°C до 20°C . У току поднева током летњих месеци температура могу бити веома високе са просечним вредностима између 20°C и 25°C .

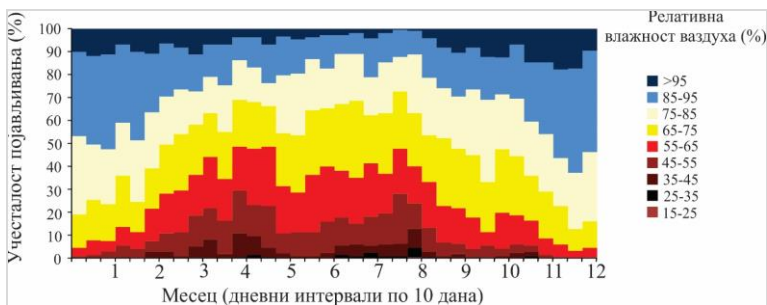


Слика 2. Годишњи курс средњих температура ваздуха по декадама у 7, 14 и 21 часова на Златибору за период од 1992. до 2013. године.

Figure 2. Annual course of average air temperatures by decade at 7, 2 and 9 p.m. on Zlatibor for the period from 1992 to 2013.

ВЛАЖНОСТ ВАЗДУХА И НАПОН ВОДЕНЕ ПАРЕ

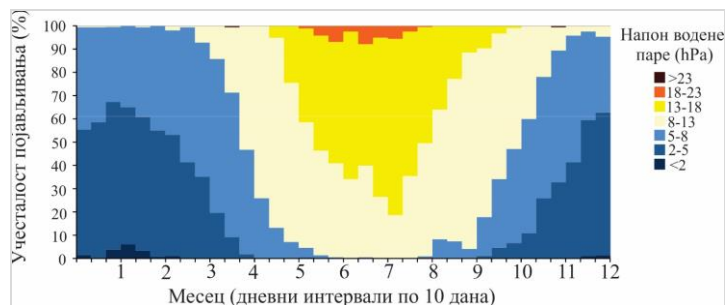
Вредности RH показују високу променљивост са атипичним годишњим циклусом. Више од 50% вредности у распону од 85 и 95 и преко 95% RH, или чак и више примећено је током зимских месеци, децембра, јануара и фебруара.



Слика 3. Дијаграм релативне учесталости RH на основу декада за средње дневне вредности за Златибор за период од 1992. до 2013. године.

Figure 3. Diagram of the relative frequency of RH based on the decade for average daily values for Zlatibor for the period from 1992 to 2013.

У току истог тог периода RH између 65% и 85% заузимају отприлике око 50% вредности. Током летњих месеци, вредности RH између 45% и 75% јављају се отприлике у 50% случајева. Вредности ниже од 45% као и вредности више од 85% су ретке и заузимају 10% до 15% случајева (слика 3). Слика 4 показује дијаграм релативне учесталости за напон водене паре. До вредности напон водене паре једнаких или већих од 18hPa које карактерише спарина долази у просеку од јуна до августа а највећим делом у току јула са око 10% случајева. Ова бројка показује да су спарни дани веома ретки на планини Златибор у току испитиваног периода.

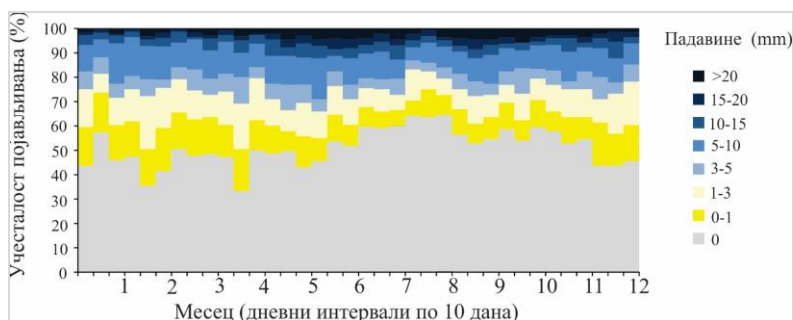


Слика 4. Дијаграм релативне учесталости напона водене паре на основу декада за средње дневне вредности за Златибор за период од 1992. до 2013. године.

Figure 4. Diagram of relative frequency of water vapor pressure based on decades for average daily values for Zlatibor for the period from 1992 to 2013.

ПАДАВИНЕ

Просечан број дана са падавинама (RR) годишње за Златибор у току испитиваног периода износио је 178. Дани без кише јављају се на дужи рок просечно 187 дана, док се дани са количином падавина већом од 5мм могу приметити 72 дана. Учесталост дистрибуције RR за Златибор анализирана је са циљем да се опишу кишни периоди (слика 5) и покрива исти период од 1992. до 2013. године. Киша слабијег интензитета (RR 0-1мм) пада током целе године у отприлике 5-15% случајева. Обилне падавине се такође јављају током читаве године али изгледа да су концентрисане на касно пролеће и на летње месеце. Примећен је и део најинтензивнијих падавина (RR >20.0 mm дневно) у току године али током зимских месеци само у 1-3% случајева.

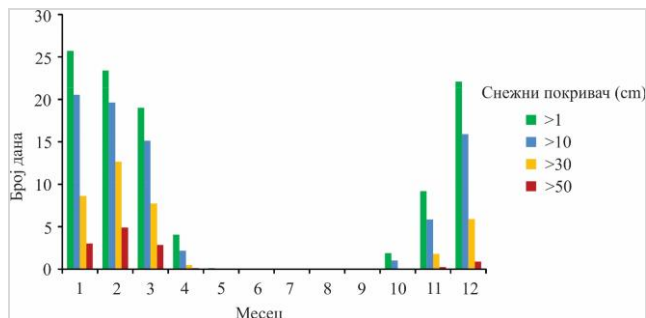


Слика 5. Дијаграм учесталости за количине падавина на пл. Златибор за период од 1992. до 2013. год.

Figure 5. Frequency diagram for the amount of precipitation on pl. Zlatibor for the period from 1992 to 2013.

Снежни покривач мањи од и једнак 1cm може се очекивати на планини Златибор од прве половине октобра до друге половине априла. Снежне зиме трају просечно дуже од пет месеци (али не увек са непрекидним снежним покривачем). Слика 6 описује годишњи курс средњег броја дана месечно са снежним покривачем различите дубине ($\geq 1\text{cm}$, $\geq 10\text{cm}$, $\geq 30\text{cm}$

и ≥ 50 cm). Може се видети да се јесењих месеци (септембар - новембар) као и првог дела зиме (децембар) ређе појављује снежни покривач него у другој половини снежне сезоне (јануар и фебруар).

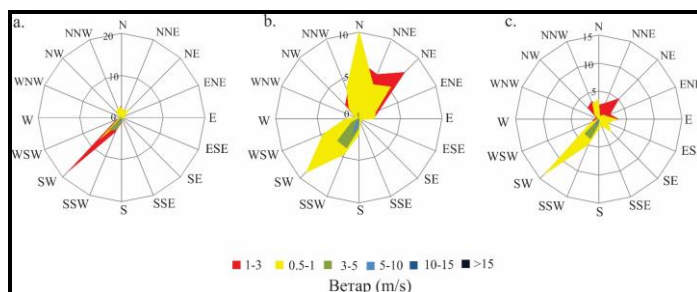


Слика 6. Годишњи курс средњег броја дана месечно са снежним покривачем различите дубине за планину Златибор за период од 1992. до 2013. године.

Figure 6. Annual course of the mean number of days per month with snow cover of different depths for the Zlatibor mountain for the period from 1992 to 2013.

ВЕТАР

Дистрибуција правца ветра је замишљена уз помоћ графикана ветра заснованих на средњим вредностима измерених дневно у 7 h, 14 h и 21 h за период од 1992. до 2013. године (слика 7 а-с). Правци ветра који преовлађују су југозападни за све вредности. Средином дана северни правци постају доминантни. Брзине ветра између 1 и 3 m/s могу се приметити у отприлике 20% случајева који су забележени у 7 h ујутру. Током поднева преовлађују северни и југозападни ветар са брзинама између 0,5 до 1 m/s у 10% случајева. Увече доминантни ветрови имају брзине у истом распону као у току поднева (0,5-1 m/s).



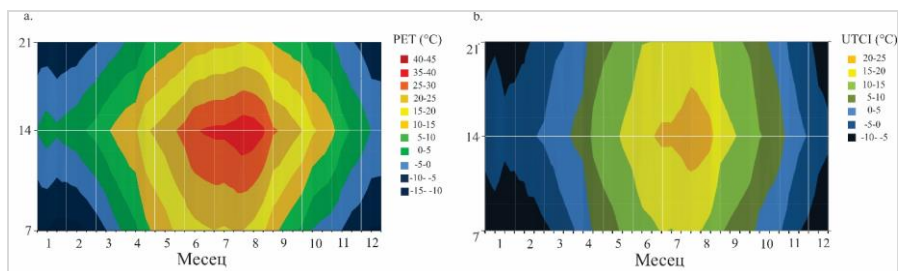
Слика 7. Руже ветрова за планину Златибор на основу дневних вредности за период од 1992. до 2013. године (изузимајући периоде без ветра); а) вредности измерене у 7 h (без ветра = 9,7%), б) вредности измерене у 14 h (без ветра = 3,7%), и с) вредности измерене у 21 h (без ветра = 11,9%).

Figure 7. Wind roses for the Zlatibor mountain based on daily values for the period from 1992 to 2013 (excluding periods without wind); a) values measured at 7 h (no wind = 9.7%), b) values measured at 14 h (no wind = 3.7%), and c) values measured at 21 h (no wind = 11.9%).

БИОКЛИМАТСКИ УСЛОВИ

На слици 8 приказани су различити топлотни осећаји према вредностима PET и UTCI у 7h, 14h и 21h по декадама. Анализа средњих вредности PET на Златибору за декаде између 1992. и 2013. године показује да се стрес на екстремну хладноћу може осетити у јутарњим и вечерњим сатима током хладнијег дела године (од краја октобра па све до друге декаде у марту). Током поподнева је стрес на екстремну хладноћу релативно мање присутан. Бољи услови за топлотну угодност су током пролећа и јесени. Друга половина априла, мај, септембар и прва половина октобра окарактерисани су вредностима PET које су углавном

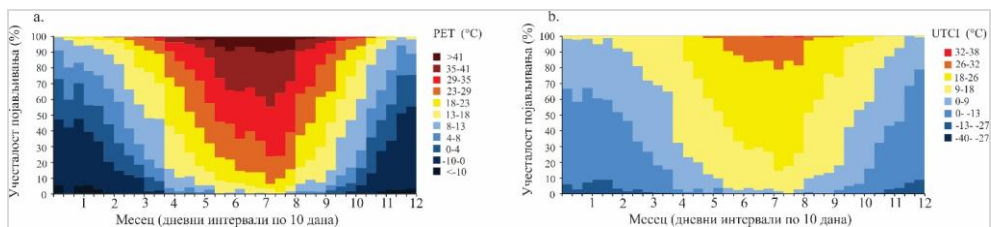
пријатне преко целог дана. Током лета, јун, јул и август имају пријатне топлотне услове ујутру и касно поподне. У току поднева у овим месецима може се приметити стрес на врућину (слика 8a). Примећени су и слични топлотни осећаји које се тичу UTCI (слика 8b). Стрес на екстремну хладноћу видљив је током целог дана у новембру, децембру, јануару, фебруару и чак и у марту.



Слика 8. Годишњи курс средњих вредности топлотних осећаја по декадама а) PET б) UTCI у 7h, 14h и 21h на планини Златибор за период од 1992. до 2013. године.

Figure 8. Annual course of mean values of thermal sensations by decade a) FRIDAY b) UTCI at 7:00, 14:00 and 21:00 on the Zlatibor mountain for the period from 1992 to 2013.

Пријатни топлотни услови преовлађују током читавог дана, од друге декаде у априлу до јула и од треће декаде у августу до краја септембра. Стрес на врућину присутан је само током поднева у јулу и августу (слика 8b). Релативне учесталости вредности PET подељене на 11 класа представљене су на слици 9a. Посебни топлотни услови представљени су посебном класом за десетодневне интервале у 14h преко целе године током периода од 1992. до 2013. године. Слично томе, учесталости UTCI од 14h су такође приказане по декадама за целу годину у току испитиваног периода (слика 9b). Топлотна угодност траје током читаве године према PET и UTCI. До вредности PET између 18°C и 23°C са највећом вероватноћом (>25%) долази у трећој декади априла, у мају, као и пред крај септембра и октобра. Класа UTCI пријатне топлоте дешава се углавном током пролећних и јесењих месеци са највећом вероватноћом од преко 50%. Класе PET које указују на услове стреса на хладноћу (<0°C) могу се видети од октобра до краја марта са највећом учесталошћу (~50 %) од децембра до краја јануара. У току тог истог периода вредности UTCI које су ниже од 0°C могу се видети од септембра до маја. Највећа учесталост стреса на екстремну хладноћу (>50%) присутна је од децембра до краја фебруара. Дани са стресом на велику врућину дефинисани преко вредности PET као >35°C могу се видети од треће декаде априла до краја септембра са максималном учесталошћу (~30%) током јуна, па све до августа. Вредности UTCI>26°C примећене су од краја маја до краја септембра са највећом учесталошћу почетком августа (~20%).

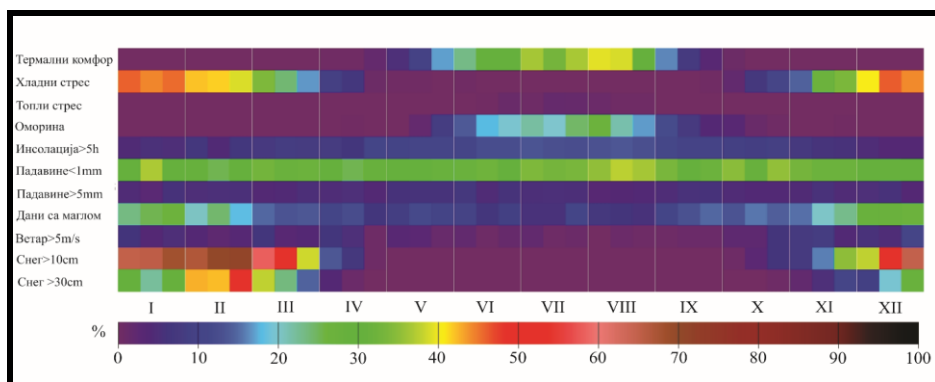


Слика 9. Вероватноћа јављања различитих топлотних осећаја а) UTCI и б) UTCI у 14h на планини Златибор за период од 1992. до 2013. године.

Figure 9. Probability of occurrence of different thermal sensations a) UTCI and b) UTCI at 2 pm on Zlatibor mountain for the period from 1992 to 2013.

КЛИМАТСКА, ТУРИСТИЧКА ИНФОРМАЦИОНА ШЕМА – CLIMATE TOURISM INFORMATION SHEME- CTIS

Годишњи курсеви различитих параметара и фактора који су раније описани јасно су сумирани у CTIS за планину Златибор (слика 10). Пратећи учесталост топлотно непријатних класа PET, највећи проценат дана са стресом на хладноћу и топлоту може се наћи у месечним декадама са великом пропорцијом стреса на хладноћу или топлоту. Стога су месеци са ниским процентом ових неповољних класа PET топлотно повољни. Највећа количина топлотно повољних дана може се наћи у јуну, јулу и августу. Ако упоредимо проценат сунчаних дана у којима сунце сија дуже од 5h са сувим данима може се видети да током читаве године постоји позитивна дистрибуција. Недостатак дана са великом брзином ветра доприноси погодности биоклиматских услова Златибора током летњих месеци. Снежни покривач који представља предност у туристичком погледу, углавном се концентрише крајем децембра, током јануара и у фебруару који је и месец са највећом појавом дана са снежним покривачем већим од 10 cm.

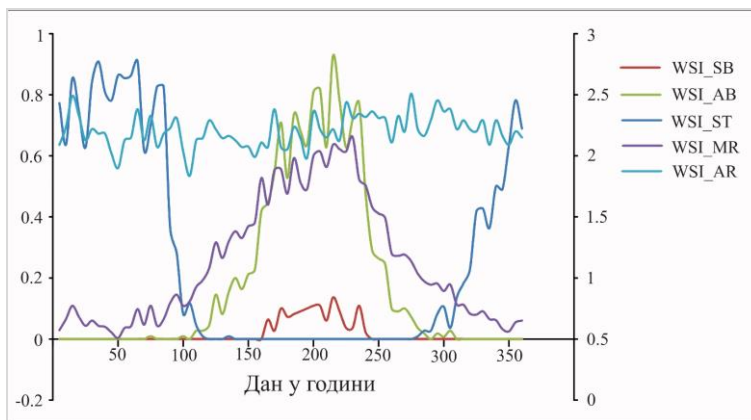


Слика 10. CTIS за планину Златибор (учесталост јављања у периоду од 1992. до 2013. године у процентима).

Figure 10. CTIS for Mount Zlatibor (frequency of occurrence in the period from 1992 to 2013 in percentage).

ИНДЕКС ВРЕМЕНСКЕ ПОДОБНОСТИ - WSI

Индекс погодности времена (WSI) пружа још један важан путоказ о биоклиматским условима туристима и рекреативцима. Користи се да се процени погодност одређених временских услова за различите облике активности. Слика 11 показује обрасце годишње променљивости (WSI). Може се приметити да су временски услови који су најповољнији за пасивну рекреацију (сунчање и боравак на чистом ваздуху WSI_SB и WSI_AB) присутни током летњих месеци. Међутим, услови за благе рекреативне активности (нпр. шетање, лагане игре, куповина - WSI_MR) најбољи су током топлијег дела године од 150 дана до 300. дана. Са друге стране интензивни облици активне рекреације (WSI_AP) могу се практиковати током целе године. Временски услови за ски туризам (WSI_ST) су повољни током зиме захваљујући снежном покривачу и трајању снежног покривача. Сезона скијања се продужава коришћењем система вештачког оснежавања који је инсталиран у ски центру Торник.

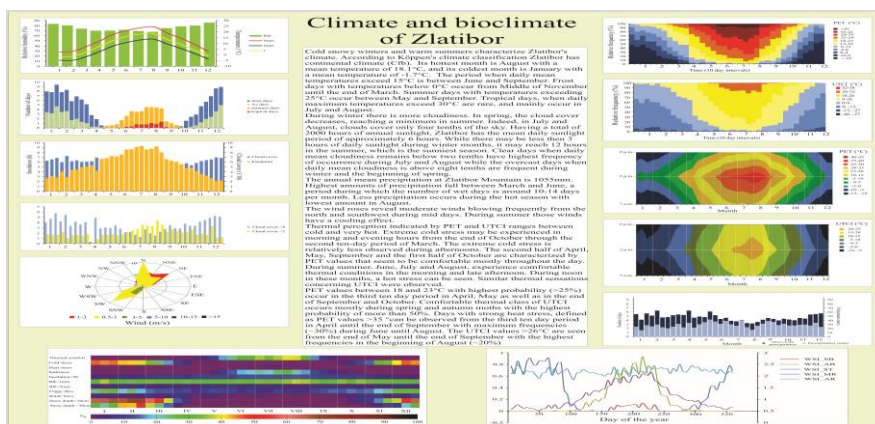


Слика 11. Годишњи ток WSI за планину Златибор на основу петодневних интервала за период од 1992. до 2013. године.

Figure 11. Annual flow of WSI for Zlatibor Mountain based on five-day intervals for the period from 1992 to 2013.

БИОКЛИМАТСКИ ЛЕТАК

На слици 12 представљен је биоклиматски летак за планину Златибор. У левој колони приказани су температурни услови дати у виду годишњег курса средње температуре, средње минималне и средње максималне вредности температуре ваздуха и годишњег курса релативне влажности ваздуха. Дани са екстремним вредностима температуре су класификовани (врући дани, тропски дани, дани са мразом и тропске ноћи) а њихова годишња расподела је дата по декадама. Представљене су и компоненте естетских временских услова као што су облачност, сунчани дани као и број ведрих и облачних дана. Топлотни параметри су анализирани коришћењем вредности PET и UTCI по декадама. Број дана са падавинама и кишом је такође укључен као и дани са различитим класама дубине снега. Поред тога, летак такође садржи и ружу ветрова која је нацртана са циљем да покаже средњу брзину ветра и смер ветра током године. За туристе који су љубитељи различитих рекреативних активности на свом одмору WSI би такође могао бити укључен у проспект.



Слика 12. Биоклиматски летак планине Златибор.
Figure 12. Bioclimatic leaflet of the Zlatibor mountain.

ЗАКЉУЧЦИ

Развој туризма је у великој зависности од климатских услова, посебно на оним дестинацијама чија је атрактивност директно условљена климом. Коришћена су два различита климатска индекса због различите реакције на промене температуре ваздуха, инсолације, релативне влажности и брзине ветра. Оба индекса користе опште познату јединицу (°C) тако да су резултати разумљиви широј популацији. PET и UTCI су рачунате на основу вредности метеоролошких елемената мерених у 7, 14 и 21 h.

Приликом израчунавања PET коришћен је софтвер RayMan, док је за израчунавање UTCI коришћен програм BioKlima. Да би на добар начин приказали различите климатске компоненте од значаја за туризам развијена је Климатска, туристичка информациона шема (Climate-Tourism/Transfer-Information-Scheme - CTIS).

На основу резултата CTIS најбољи период за посету Златибору је од маја до октобра, тај период је и одговарајући за рекреацију, туристичке активност у природи, пливање. Мен-Кендалови тестови указују на постојање позитивног тренда у зимским и пролећним сезонама и негативног тренда у јесењим и летњим сезонама.

Данас, постоји растућа потреба за просторно и временски детаљном биоклиматском анализом која ће бити коришћена у туризму и туристичкој климатологији (Matzarakis, 2006; Shiue, & Matzarakis 2011). Ови захтеви могу бити испуњени употребом биоклиматских карата које би на мезоскали (≥ 1 km) приказивале просторни распоред биоклиматских услова. Данас, анализа биоклиматских карата представља саставни део процеса регионалног планирања у земљама са развијеном туристичком инфраструктуром и (Matzarakis, 2004; Lin, & Matzarakis, 2008). Основна карактеристика ове студије је израда карата Западне Србије које приказују резултате биоклиматских истраживања. Поред тога, приказана је могућност примене биоклиматских истраживања у туризму на примеру најпознатије туристичке дестинације ове области, Златибора.

ЛИТЕРАТУРА

- Matzarakis, A. (2004). Advances in tourism climatology.
- Matzarakis, A. (2006). Weather-and climate-related information for tourism. *Tourism and Hospitality Planning & Development*, 3(2), 99-115.
- Lin, T. P., & Matzarakis, A. (2008). Tourism climate and thermal comfort in Sun Moon Lake, Taiwan. *International journal of biometeorology*, 52(4), 281-290.
- Shiue, I., & Matzarakis, A. (2011). Estimation of the tourism climate in the Hunter Region, Australia, in the early twenty-first century. *International journal of biometeorology*, 55(4), 565-574.

THE INFLUENCE OF BIOCLIMATE CONDITIONS ON THE DEVELOPMENT OF TOURISM ON THE ZLATIBOR MOUNTAINS

Stojićević Goran, Kolarić Borislav, Ignjatović Jelena, Spasojević Saša, Knežević Suzana

Academy of Vocational Studies Sabac, Department of Business Studies and Tourism, Vojvode
Putnika 56, 15000 Šabac, Serbia, csugoran@gmail.com

ABSTRACT

Zlatibor is a mountain in Serbia where a significant development of the tourist economy has been recorded with a constant increase in the number of visitors. This paper presents the bioclimatic and climatic conditions on this mountain that can have a significant impact on tourism development. The required information was obtained based on physiologically equivalent temperature (PET) and universal thermal index (UTCI). The presentation of climate and bioclimate information for tourism purposes was done using the Climate Tourism Transfer Information Scheme (CTIS). Weather facilities for recreational and tourist activities were calculated using the weather facilities index (WSI). The ultimate goal is a biometeorological informant with the help of which tourists will choose the most suitable moment for the realization of their post on the mountain Zlatibor. This information is also important for the tourism industry, which can direct its business planning based on this study.

Keywords: tourism, Zlatibor, economy.

UTICAJ ARHITEKTONSKE VIZUALIZACIJE RAZLIČITIH STILOVA NAMEŠTAJA U ENTERIJERU NA ODABIR PONUĐENIH RENDERA

Aleksandra Bobić, Aco Bobić

Visoka škola za uslužni biznis Sokolac, Cara Lazara bb, 71350 Istočno Sarajevo, Bosna i
Hercegovina, bobic.aleksandra@gmail.com

SAŽETAK

Arhitektonska vizualizacija predstavlja proces kreiranja digitalnih modela upotrebom računara koji omogućava veoma detaljan i precizan prikaz budućeg enterijera i eksterijera. Uz pomoć rendera moguće je prikazati različite nivoe osvetljenosti, tipove senki, raznolikost materijala čime se dobijaju realistični renderi koji uz odgovarajuća podešavanja izgledaju približno kao fotografije. Prilikom prikazivanja rendera dizajner funkcionalno rešava prostor i prikazuje ga u 3D obliku uz pomoć 2D planova i crteža kako bi se klijentima pružila što detaljnija slika o budućem izgledu prostora. Za vizualizaciju enterijera, konkretno dnevne sobe, korišten je softver 3Ds Max i Vray render koji se najčešće koriste za vizualizaciju prostora. Predmet rada jeste analiza dobijenih podataka koji prikazuju koliko izbor stila nameštaja u renderu može da utiče na potencijalne kupce u odabiru ponuđenog stana. Neophodnost izrade rendera pre svega se ukazala iz razloga što on sadrži detalje koji su bitni za kupce kao što su materijalizacija, tip i jačina osvetljenja, tip i izgled nameštaja, zidne i podne obloge i slično. Cilj rada jeste da se na osnovu anketiranja potencijalnih kupaca dođe do informacije da li izgled nameštaja i u kojoj meri suštinski utiče na percepciju potencijalnog kupca prilikom odabira stana. Osnovni rezultati istraživanja pokazuju da je varijabilnost nameštaja bitan segment prilikom odabira stana.

Ključne reči: arhitektonska vizualizacija, render, softver, prostor, stil nameštaja.

UVOD

Arhitektonska vizualizacija predstavlja proces kreiranja digitalnih modela upotrebom računara. Ova metoda pruža veoma detaljan i precizan prikaz budućeg enterijera i eksterijera pre početka procesa izgradnje samog objekta. Ona omogućava lakšu komunikaciju između investitora i potencijalnog kupca jer kroz rendere možemo da prikazemo elemente koji nas okružuju u stvarnom životu. Uz pomoć rendera možemo da variramo načine osvetljenosti, tipove senki, raznolikost materijala i time dobijemo realistične rendere koji uz odgovarajuća podešavanja izgledaju približno fotografijama. Renderovanje je proces prenošenja informacija 3D modela u 2D sliku upotrebom 3D softvera. Kao rezultat renderovanja dobijamo 2D sliku ili animaciju. Renderi se mogu koristiti zastvaranje različitih slika od namenski nerealističnih do izuzetno fotorealističnih gde većina klijenata ne može da uoči razliku između 3D prikaza i prave fotografije. Ujedno, oni predstavljaju jedan od načina prenošenja ideja u arhitektonskoj industriji, gde se na pouzdan način može približiti izgled budućeg prostora potencijalnim kupcima koji nemaju tehničku osnovu i znanja u ovoj oblasti. Prilikom prikazivanja rendera, prvi zadatak dizajnera jeste da funkcionalno rešava prostor i prikazuje ga uz pomoć planova i crteža u 2D obliku kako bi se klijentima pružila što detaljnija slika o budućem izgledu i pomogla im u odabiru predloženih rendera.

Dvodimenzionalni planovi su vrste prikaza kuće, stana, zgrade ili neke lokacije u ortogonalnoj projekciji, gde možemo videti raspored prostorija, prikaz zidova, pozicije prozora, vrata i stepenica kao i nameštaja. Vizualizator dobija informacije na osnovu 2D plana i pomoću rendera daje idejna rešenja i realističan prikaz kako bi klijent lakše stvorio celokupnu sliku i olakšao proces donošenja odluke (Secris, 2018). Predmet ovog rada je spoznaja koliko izbor stila nameštaja može da utiče na potencijalne kupce u odabiru ponuđenog stana. Razlog izrade rendera jeste pre svega što osnove i planovi ne sadrže detalje koji su bitni za kupce kao što su materijalizacija, tip i jačina osvetljenja, tip i izgled nameštaja, zidne i podne obloge i slično.

Praćenjem 2D nacrtu pokazujemo kolika je sloboda na 3D artistu, odnosno vizualizatoru i koliko različiti tipovi nameštaja utiču na budućeg potencijalnog kupca.

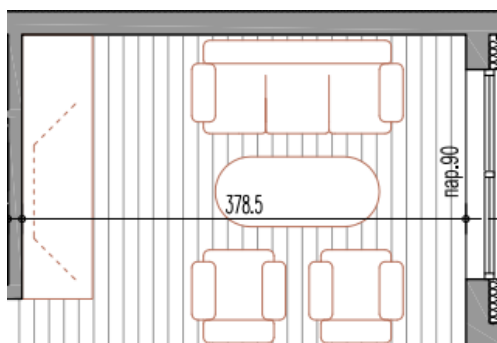
Pojam 2D planova

U arhitekturi i građevinarstvu dvodimenzionalni plan je crtež u ortogonalnoj projekciji u pogledu od gore koji prikazuje odnose između prostorija, prostora, saobraćajnih obrazaca i drugih fizičkih karakteristika. Ovaj plan mora da sadrži informacije o širini i visini prostorija, visini zidova, visini parapeta, dimenziji prozora objekta, informacije o rasporedu nameštaja u prostoru koji će biti predstavljen. Oni mogu sadržati i detalje o instalacijama, metode izgradnje, simbole za električne elemente, a neophodni su za izradu preseka, pogleda, aksonometrije, ali i vizualizacije zgrade. Nacrt 2D projektuju arhitekte, dok su vizualizatori odgovorni za vizualizaciju i digitalizaciju strukture, koriste već postojeći plan i uz pomoć svojih veština, digitalnih alata i razumevanja koncepta kreiraju neku strukturu u 3D obliku (Secris, 2018). Kad god se pristupa projektu uređenja enterijera, 2D nacrt je polazna tačka za dalja razmatranja i odluke o dizajnu. Ovaj tip tehničkog crteža je uobičajena metoda za prikazivanje unutrašnjeg rasporeda trodimenzionalnog objekta u dve dimenzije. U slučaju 2D prikaza, ograničeni smo na pogled iz samo jednog ugla. Bez obzira da li je u pitanju digitalni ili fizički prikaz, ne postoji mogućnost rotiranja 2D ravni kako bi se iz nekog drugog ugla video dizajn, što nije slučaj u trodimenzionalnim prikazima. Glavna prednost 3D prikaza je treća dimenzija, odnosno prikaz koji klijentu omogućava virtuelni uvid u gotov projekat, lakše razumevanje kako će svi elementi dizajna izgledati zajedno, kao i to što imaju mogućnost da vide dizajn iz više uglova. Nedostatak treće dimenzije utiče na to da kupci teže stiču sliku celog enterijera jer moraju da zamišljaju sve ono što vide na 2D crtežu. 2D nacrti prenose tehničke aspekte koji će izvođačima biti potrebni za završetak projekta. Takođe prikazuju detalje kao što su noseći zidovi, smer otvaranja i orijentacija prozora i vrata. Oduzimaju manje vremena, ne uključuju toliko složenih operacija poput 3D modelovanja, teksturisanja i dodavanja osvetljenja. Za 2D nacрте kažemo da su šematski crteži prostorija sa slikovnim simbolima nameštaja i dekoracije.

Prednosti 3D prikaza u odnosu na 2D nacрте

Jedna od prednosti 3D prikaza jeste što su oni razumljivi i klijentima koji nemaju tehničko znanje i razumevanje tehničkih crteža, odnosno 2D planova. Da bi neko mogao u potpunosti da shvati 2D crtež potrebno je razumevanje inženjerskih simbola i prostorno razmišljanje. Prilikom kupovine stana, kupci podsvjesno očekuju da će njihov stan biti ogledalo njihovog načina života. Oni očekuju da renderi budu što realniji, a upravo to im 3D prikaz i omogućava. Za razliku od njega, 2D nacrt ne izaziva u klijentima emocije niti faktor oduševljenja već im služi samo kao informacija o gabaritima i rasporedu prostorija, bez boja i tekstura. Prikazivanje prostora u 3D-u je vrlo detaljno, tako da je svaka materijalna karakteristika lepo prikazana. Za nekretnine renderi omogućavaju realno prikazivanje površine, kao i sisteme osvetljenja, uključujući izvore veštačkog svetla kao i prirodnog osvetljenja. Takođe, renderi omogućavaju uvid u proporcije, odnose veličina i visine. Ako stan poseduje visoke plafone i panoramske prozore, jako je važno prikazati to vizuelno, što je moguće učiniti samo pomoću 3D rendera. Pre nego što se započne sam proces vizualizacije budućeg objekta potrebno je posedovati finalne 2D planove kako bi se scena mogla realizovati bez odstupanja. Ukratko, 2D je neophodan za prosleđivanje tehničkih informacija izvođačima i mogao bi biti odlično rešenje za uštedu troškova. Međutim, 3D prikaz je daleko isplativiji kada su u pitanju marketinške kampanje i prezentacije nekretnine potencijalnim kupcima. Iako su 3D prikaz skuplji i potrebno je više vremena za njihovu izradu, render ne samo da prikazuje objekat, već ga i prodaje. Za potrebe ovog rada korišćen je arhitektonski plan zgrade u izgradnji, gde je uzet konkretno jedan stan i urađena je vizualizacija dnevne sobe. Na pomenutom nacrtu prikazan je dvodimenzionalni plan stana, njegova pozicioniranost u odnosu na ostale stanove kao i legenda u kojoj je prikaz svih prostorija. Sa plana se takođe mogu videti sve informacije tehničkog tipa, kao i uređenost prostora u vidu rasporeda nameštaja. Treba pomenuti da pozicioniranost i dimenzije prozora nam daju informacije o izvoru svetla, ali ne i o intenzitetu i

tipu osvetljenosti. Na slici br.1 prikazana je prostorija posmatranog stana , odnosno dneva soba za koju jeurađena vizualizacija.



Slika 1. Soba za koju je urađena vizualizacija.
Picture 1. The room for which visualization was done.

Kreiranje scene u programu 3Ds Max

Prvi korak je modelovanje zidova stana, podova, plafona kao i prozora gde su pomoću odgovarajućih alati dobijeni 3D modeli koji su sačinjeni od poligonalne mreže. Mreža poligona predstavlja skup temena, ivica i površina koje definišu oblik poliedarskog objekta (Vaughan, 2011). Površine mogu da se sastoje trouglova, četvorouglova i n-gonova, gde se pretežno potencira kvadratna mreža odnosno geometrija gde se poligon sastoji od četiri ivice i daje pravilniji oblik objekta. Svaki poligon odnosno površina ograničen je tačkama(vertex) koji su međusobno povezani ivicama(edges). 3D objekat u sceni sačinjen je od mnoštva poligona koji zajedno čine jednu celinu. Nakon što je iscrtana osnova, sledeći korak je bio modelovanje elementata poput ormara, komoda, stolova, lusteru. Svaki od ovih elementara modelovan je po istom principu gde su kao reference korišćene slike postojećeg nameštaja.

Kreiranje materijala

Materijali su jedna od osnovnih stavki prilikom kreiranja rendera. Upotreba odgovarajućih materijala u svakom prostoru ključna je u dizajnu enterijera. Upotrebom različitih materijala dajemo totalno drugačiji opšti utisak same prostorije (Sanu, 2019). Prilikom vizualizacije enterijera fokus je na različitim tipovima nameštaja gde su izabrane četiri varijacije boja koje se u potpunosti međusobno razlikuju i koje daju potpuno drugačiji utisak celokupnog prostora. Svaka boja utiče na raspoloženje, kreativnost i produktivnost čoveka. Kada je osoba okružena umirujućim nijansama oseća se opušteno, dok ako je osoba okružena živim tonovima, poput crvene, oseća se energično. Iako se efekti boja mogu učiniti sličnima, svaki pojedinac različito reaguje na standardne šeme boja (Chopine, 2011).

Prilikom vizualizacije treba voditi računa da se različiti materijali različito ponašaju na istom tipu osvetljenja (Secris, 2018). Refleksivne, matirane, transparente površine pod istim tipom i intezitetom svetlosti mogu izgledati presaturisano, sa prevelikim ili premalim kontrastom, da nedovoljnim nivoom detalja. Svaka scena imaće identične materijale na zidnim i podnim oblogama, dok će se nameštaj na svakoj kreirati zasebno. Materijali i texture imaju ulogu da svakom 3D modelu dodele boju, nijansu, refleksiju, transparentnost odnosno fizičke karakteristike koje svaki model i u stvarnom životu ima (Chopine, 2011). Na slici 2 može se videti scena koja je u potpunosti urađena, ali sa nedostatkom materijala. Tu se može videti koliko je uloga materijala zapravo bitan faktor i koliko bi bez njih scena izgleda blede, sivo i nedovršeno. Njihova uloga je da pridodaju i upotpune celokupan izgled modela.



Slika 2. Render enterijera bez materijala.
Picture 2. Interior rendering without materials.

Nakon što je scena izmodelovana i svi modeli su spremni, kreirali su se materijali uz pomoć Vray Mtl opcije, koji su kasnije renderovani u Vray-u. Svaki 3D model se može stojati iz više materijala ili jedne teksture. Korišćene su mape poput Normal, Bump, Specular kojizajedno čine jednu finalnu teksturu i doprinose značajno realizmu samih objekata na koje su primenjeni. V-ray je softver za renderovanje koji se koristi unutar programa 3Ds Max (Vaughan, 2011). Zastupljen je u svim oblastima računarske grafike jer daje veoma realistične prikaze. Veliki broj opcija za podešavanje rendera omogućava veliku slobodu za optimizovanje scene i na taj načinse dolazi do tačnijih i uverljivijih rezultata. Razlikuje se od drugih softvera za renderovanje po tome što koristi i CPU kao i GPU opcije renderovanja. Koristi adaptivnu tehnologiju praćenja zraka za stvaranje slika, odnosno rendera (Hunter, 2007). Tačno izračunava distribuciju svetlosti kao i fizička svojstva bilo kog materijala. Uz pomoć Vray interaktivne digitalne kamere imamo pristup u realnom vremenu, odnosno omogućava real time renderovanje gde su omogućene brze povratne informacije. Neizostavan faktor prilikom vizualizacije je takođe i osvetljenje. Uz pomoć svetla dobijamo senke koje nam daju utisak trodimenzionalnosti i pozicioniranosti objekta. Uz pomoć svetla možemo da postignemo efekat noćne i dnevne scene, da biramo intenzitet osvetljenosti kao i određenu atmosferu (Hunter, 2007). Scena je osvetljena uz pomoć VrayLight-a gde su dodati prirodni izvori svetlosti VraySun i VrayPlane. Osvetljenost svakog od četiri rendera ostala je ista kako bi se mogao staviti fokus samo na tip nameštaja koji je i predmet studije slučaja. VraySun predstavlja glavni izvor svetlosti. Ovo svetlo imitira osvetljenje sunca, koje je konkretno u ovom slučaju podešeno tako da njegova pozicija bude visoko i da obasjava celu prostoriju. Senke su podešene tako da se pružaju celom duž cele prostorije, a u dodatnim podešavanjima je definisana oštrina senke. Prilikom podešavanja ovog tipa osvetljenja, kao environment mapa dodata je mapa VrayDefaultSky koju dodatno podešavamo tako što je kopiramo u Material editor. Takođe dodatno su podešeni parametri osvetljenja poput pravca i intenziteta (Hunter, 2007). Drugi izvor prirodnog osvetljenja je VrayLight koji je podešen na VrayPlane. Njega postavljamo na prozore, sa spoljašnje strane stakla. Dodatnim podešavanjima parametara dobijen je odgovarajući efekat.

Postprodukcija

Postprodukcija je postupak koji predstavlja krajnji korak u procesu stvaranja rendera. Nakon što je dobijen finalni render, dobijene slike učitane su u program Adobe Photoshop gde su dodatno dorađene saturacija, ekspozicija, kontrast i podešeni svi potrebni parametri kako bi došli od krajnjeg završenog rezultata (Sanu, 2019). Podešavanja ostaju ista za sve četiri slike kako bi render zadržao jednoličnost u svakom pogledu, osim po pitanju nameštaja, kako bi

rezultat ispitivanja bio što pouzdaniji i precizniji. Kao što je napomenuto, prilikom renderovanja podešena je opcija za razdvajanje kanala, gde je pored običnog rendera izrenderovan i kanal VrayRenderID koji omogućava lakšu selekciju svakog elementa scene. Uz pomoć ovog kanala u Photoshop-u se dodaje slika koja imitira pogled kroz prozor.



Slika 3. Finalan render svetlih boja Slika 4. Finalan render jarkih boja.
Figure 3. Final rendering of bright colors Figure 4. Final rendering of bright colors.



Slika 5. Finalan render pastelnih boja Slika 6. Finalan render tamnih boja.
Figure 5. Final render of pastel colors Figure 6. Final render of dark colors.

Rezultati istraživanja

Za potrebe ovog istraživanja izvršen je prikaz četiri različita rendera istog enterijera koji su međusobno upoređeni. Vizualizovan je stan koji je u izgradnji i kroz ponuđene varijante nameštaja ušlo se u supštinu da li je nameštaj bitna stavka i značajan faktor prilikom odabira i kupovine stana. Odabir je izvršen na osnovu ankete, koja je konstruisana za ovo istraživanje, gdesu ispitanici ocenili svaki render ocenom od 1-5 i na osnovu toga donet je zaključak da li je tip nameštaja ključna stvar prilikom odabira stana. U procesu rada svi elementi poput pozicije kamere, tipa osvetljanja, tipa zidnih i podnih obloga ostali su nepromenjeni u svakom od ponuđenih rendera. Cilj istraživanja je da se na osnovu anketiranja potencijalnih kupaca dođe do informacije da li suštinski izgled nameštaja i u kojoj meri utiče na percepciju potencijalnog kupca prilikom odabira stana. Na osnovu dobijenih odgovora donet je zaključak da li je varijabilnost nameštaja bitan segment prilikom odabira stana. Za vizualizaciju enterijera, konkretno dnevnice, korišćen je softver 3Ds Max i Vray render koji se najčešće koriste za vizualizaciju prostora zbog velike slobode koja pruža bolje i uverljivije rezultate.

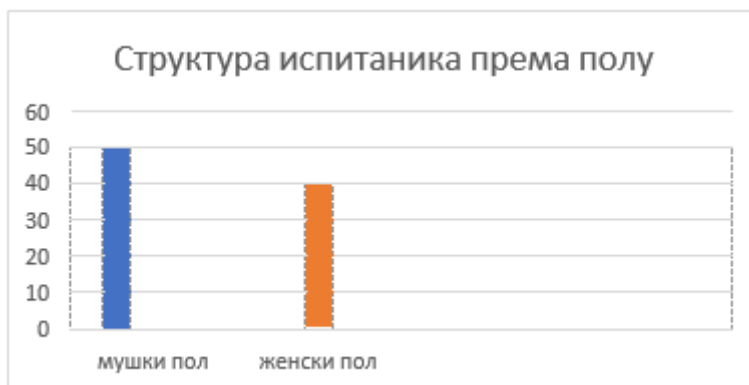
Metoda istraživanja

Anketa koja se koristila u ovom istraživanju bila je anonimna. Konstruisana je i prilagođena potrebama za dobijanje relevantnih saznanja koji renderi su najprihvatljiviji za potencijalne kupce u odnosu na socijalnostatusne karakteristike ispitanika, kao što su pol i starosna dob. Ispitanici su svaki pojedinačni render ocenili ocenom od 1 do 5. Treba naglasiti da su svi renderi rađeni pod istim uslovima kao što su osvetljenje, pozicija kamere, zidne i podne obloge, podešavanja rendera. Anketa je sprovedena elektronskim putem na taj način što je metodom slučajnog uzorka upitnik putem email-a dostavljen ispitaniku. U cilju verodostojnosti i upotrebljivosti podataka izvršeno je ispitivanje 84 ispitanika različite starosne dobi i pola.

Rezultati anketiranja ispitanika

Nakon obrade podataka utvrđeno je da je od ukupnog broja ispitanika koji su anketirani tokom ovog empirijskog istraživanja njih 49 (oko 58,33%) bilo osoba ženskog pola, dok je 35 (oko 41,67%) ispitanika muškog pola.

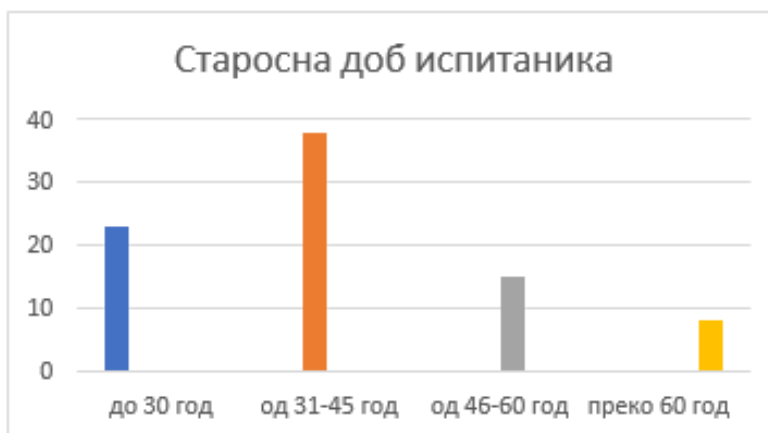
Struktura ispitanika po polu grafički je prikazana na slici br.7



Slika 7. Struktura ispitanika prema polu.
Figure 7. Structure of respondents by gender.

Kao socijalnostatusna karakteristika ispitanika korištena je i starosna dob. Na osnovu obrađenih podataka dobijenih anonimnim anketiranjem ispitanika došlo se do podatka da je najveći broj ispitanika, njih 38 (45,23%) starosne dobi od 31-45 godina života, potom 23 ispitanika (27,3%) starosne dobi do 30 godina, a potom slede ispitanici od 46-60 godina života, njih 15 (17,85%), i na kraju 8 (9,05%) ispitanika starijih od 60 godina.

Na sledećem grafikonu prikazana je struktura ispitanika prema starosnoj dobi.



Slika 8. Starosna dob ispitanika.
Figure 8. Age of respondents.

Na osnovu dobijenih podataka došlo se do saznanja da je najveću prosečnu ocenu dobio render svetlih boja (4,19), zatim slede render pastelnih boja (3,63), render tamnih boja (3,14) i na kraju render jarkih boja (2,51).

Na sledećem grafikonu grafički je prikazane prosečne ocene za svaki ponuđeni render.



Slika 9. Prosečne ocene za ponuđeni render.
 Figure 9. Average ratings for the rendered rendering.

Iz grafikona se jasno uopćava da je render svetlih boja dobio najveću ocenu od ispitanika, i kao takav predstavlja najoptimalnije idejno rešenje odabira nameštaja u stanu.

Uzimajući u obzir da je bitna socijalnostatusna karakteristika pol ispitanika, na sledećem grafikonu biće prikazano kako su ispitanici ocenili posebno svaki render uzimajući u obzir pol ispitanika.



Slika 10. Prosečne ocene prema polu ispitanika.
 Figure 10. Average grades according to gender of respondents.

Iz grafikona uočavamo da je render svetlih boja sa aspekta ispitanika ženskog pola ocenjen prosečnom ocenom 4.6, a ispitanici muškog pola dali su mu prosečnu ocenu 3.77, pa je ukupna prosečna ocena ovog rendera 4.19. S obzirom da na ponuđenom renderu preovladavaju tople i svetle boje, onda je i logično da su mu osobe ženskog pola dale veću prosečnu ocenu. Render pastelnih boja dobio je prosečnu ocenu 3.81 od ispitanika ženskog pola, dok su gaispitanici muškog pola ocenili ocenom 3.42. Posmatrauci prosečne ocene rendera tamnih boja uočavamo da su mu ispitanici muškog pola dali blagu prednost sa prosečnom ocenom 3.24 u odnosu na prosečnu ocenu ispitanika ženskog pola koji su ga ocenili sa prosečnom ocenom 3.08. Na kraju ponuđeni render jarkih boja dobio je prosečnu ujednačenu ocenu gde su ga ispitanici muškog pola ocenili

ocenom 2.50, a osobe ženskog pola prosečnom ocenom 2.51. . Takođe, evidentno je kad su u pitanju renderi koji su rađeni za mušku populaciju razlike u ocenjivanju su manje. Na kraju možemo zaključiti da je naveća razlika kod ocenjivanja rendera, uzimajući u obzir pol ispitanika, kod rendera svetlih i pastelnih boja, dok je kod ostalih rendera razlika neznatna. Takođe, tokom istraživanja uzeta je u obzir prilikom vrednovanja rendera i starosna dob ispitanika. Iz podataka dobijenih tokom ovog istraživanja možemo zaključiti da se sa povećanjem starosne dobi ispitanika smanjuje prosečna ocena ponuđenog rendera svetlih boja. Ponuđeni render pastelnih boja ocenjen je najvećom prosečnom ocenom od strane ispitanika starosne dobi od 31-45 godina života, dok se povećanjem godina života prosečna ocena smanjuje.

Najveću prosečnu ocenu renderu tamnih boja dali su ispitanici starosne dobi od 31-45 godina života, a povećanjem godina života opada i prosečna ocena ponuđenog rendera. Kod ponuđenog rendera jarkih boja uočavamo delimičnu ujednačenost ocenjivanja ispitanika mlađe starosne dobi, dok su ispitanici starije starosne dobi ovaj render ocenilo većim ocenama.

ZAKLJUČCI

Primarni cilj ovog istraživanja bio je da se prikažu osnovne razlike između 2D planova i 3D rendera, te da se pokaže šta je ono što je planom definisano, a šta je sloboda 3D artista. Takođe, neophodno je bilo pokazati da li je izbor nameštaja i boja bitan faktor koji utiče na odabir stana budućih kupaca. Analizom dobijenih rezultata istraživanja potvrđeno je da se ponuđeni render sa toplim i svetlim nijansama najviše svideo ispitanicima. Istraživanje je pokazalo da se pomenuti render najviše sviđa osobama ženskog pola, kao i ispitanicima mlađe starosne dobi koji su prepoznali ponuđeni moderan stil i dizajn. Tokom obrade dobijenih podataka, analizirajući ocene rendera tamnih boja došlo se do zaključka da je on dosta slabije ocenjen u odnosu na render pastelnih boja, a posebno u odnosu na render svetlih boja. Kod ponuđenog rendera jarkih boja uočavamo delimičnu ujednačenost ocenjivanja ispitanika mlađe starosne dobi, dok su ispitanici starije starosne dobi ovaj render ocenilo većim ocenama. Komparacijom ponuđenih rendera nedvosmisleno je pokazano da na ponuđene rendere i njihovu prihvatljivost, pre svega, utiču boje nameštaja, njihov dizajn i stil. Takođe, istraživanje je pokazalo da pol i starosna dob ispitanika utiču na odabir ponuđenih rendera, kao i da oni različito reaguju na ponuđene rendere. Nakon detaljnog istraživanja i anketiranja donet je zaključak da varijabilnost tipa nameštaja u enterijeru u potpunosti utiče na celokupan doživljaj prostora kod budućeg kupca. Shodno tome, veoma je bitno staviti akcenat i detaljno razraditi izgled nameštaja u renderu kao primaran element za potencijalnog kupca prilikom odabira stana.

LITERATURA

- Chopine, A. (2011). *3D Art Essentials: The Fundamentals of 3D Modeling, Texturing, and Animation*. Taylor & Francis.
- Hunter, F. (2007). *Light: Science and Magic*. Focal Press.
- Sanu, B. (2019). *Great Talks About Photo Realism*. GTAPR Books.
- Secrist, M. (2018). *Architectural Visualization: Its Relevance to the Unbuilt World*. CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Vaughan, W. (2011). *Digital Modeling*. New Riders, Creative Edge.

IMPACT OF ARCHITECTURAL VISUALIZATION OF DIFFERENT TYPES OF FURNITURE IN INTERIOR DESIGN ON THE SELECTION OF OFFERED RENDERS

Aleksandra Bobić, Aco Bobić

College of Service Business, Sokolac, Cara Lazara bb, 71350 East Sarajevo, Bosnia and
Herzegovina, bobic.aleksandra@gmail.com

ABSTRACT

Architectural visualization is the process of creating digital models using computer, which allows us a very detailed and accurate view of the future interior and exterior design. Using renders, is possible to display different levels of brightness, types of shadows and variety of materials, therefore, it is possible to obtain realistic renderings that look almost like photographs, with the appropriate settings. When displaying the render, the designer functionally solves the space and displays it in 3D with the help of 2D plans and drawings to provide clients with more detailed picture of the future appearance of the space. For interior visualization, specifically living rooms, 3Ds Max and Vray render software are most often used to visualize certain space. The subject of this paper is the analysis of the obtained data that indicate how much the choice of furniture style in render can affect potential buyers in choosing the offered apartment. Necessity of making rendering is primarily indicated because it contains details that are important to customers such as materialization, type and intensity of lighting, type of furniture, wall and floor coverings. The aim of this paper is to obtain information on the basis of surveys of potential buyers, whether the appearance of furniture and to what extent substantially affects the perception of potential buyers when choosing an apartment.. The main results of the study shows that the variability of the furniture is important segment when it comes to choosing an apartment.

Keywords: architectural visualization, render, software, space, furniture style.

UNIVERSITY PIM
UNIVERZITET PIM

Despota Stefana Lazarevića bb
78000 Banja Luka
Tel/Fax. +387 51 378-300
e-mail: stedconference@gmail.com
web: conf-univerzitetpim.com