



UNIVERSITY PIM BANJA LUKA
UNIVERZITET PIM BANJA LUKA

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL AND
TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT**

PROCEEDINGS

**MEĐUNARODNA KONFERENCIJA O DRUŠTVENOM
I TEHNOLOŠKOM RAZVOJU**

ZBORNIK RADOVA



UNIVERSITY PIM BANJA LUKA

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

PROCEEDINGS

Co-organizers:



Fakultet
ZA MENADŽMENT
— — —
HERCEG NOVI



**VISOKA POLJOPRIVREDNA ŠKOLA
STRUKOVNIH STUDIJA, ŠABAC,
SRBIJA**



**SCIENTIFIC-EXPERT
ASSOCIATION "FUTURA",
ŠIBENIK, CROATIA**

VIII INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL AND TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT

PROCEEDINGS

Publisher:

University PIM, Banja Luka, Republic of Srpska, B&H

Editorial board:

Dejan Kojić, PhD, Vice-Rector for Science

Design and Computer processing:

Aleksandar Sofrić, dipl. Ing.

Print:

„Vilux“ Banja Luka

Circulation:

100 copies

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

316(082)
502/504(082)
33:005(082)
34(082)
62(082)

INTERNATIONAL conference on social and technological development
(8 ; 2019 ; Trebinje)

Proceedings / [VIII] International conference on social and
technological development, Trebinje, November 08-09, 2019 = Zbornik
radova / Međunarodna konferencija o društvenom i tehnološkom razvoju
; [Editorial board Dejan Kojić]. - Banja Luka : Univerzitet za poslovni
inženjering i menadžment = Univerzitet PIM, 2019 (Banja Luka : Vilux). -
391 стр. : илустр. ; 25 см. - (Međunarodna konferencija o društvenom i
tehnološkom razvoju, ISSN 2303-498X)

Лат. и ћир. - Радови на енгл. и срп. језику. - Тираж 100. -
Библиографија уз радове. - Abstracts.

ISBN 978-99955-40-44-9

COBISS.RS-ID 8568856

Organizing Committee:

PhD Dejan Kojić, president, PhD Mladen Ivić, PhD Nikola Vojvodić, PhD Predrag Raosavljević, PhD Dara Cvijetić, M.Sc. Milijana Ratković, M.Sc. Nada Banović, M.Sc. Jelena Asanović, Igor Šabić, Jelena Prelo, Aleksandar Sofrić

Students: *Anja Suzić, Anđela Savić, Nikolina Sudar, Danijela Belović, Tamara Ateljević, Tanja Jeftović*

Scientific and Program Committee:

*Dr Dragan Đuranović, president, University PIM, Banja Luka, **B&H**, Dr Mladen Ivić, University PIM, Banja Luka, **B&H**, Dr Ilija Džombić, University PIM, Banja Luka, **B&H**, Dr Irena Petrušić, Faculty of Management Herceg Novi, **Montenegro**, Dr Dejan Grujić, Higher agricultural school of vocational studies in Šabac, **Serbia**, Dr Boris Dorbić, scientific- expert association "FUTURA", Šibenik, **Croatia**, Dr Darina Dupláková, Technical University of Kosice, Faculty of Manufacturing Technologies with a seat in Prešov, Institute of Advanced Technologies, Prešov, **Slovakia**, Dr Bagrat Yerzenkian, Central Economics and Mathematics Institute, Russian Academy of Science / State University of Management Moscow, **Russia**, Dr Isaac Lera, University of the Balearic Islands, Dept. of Mathematics and Computer Science, **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 Kusyi, National University "Lviv Polytechnic", **Ukraine**, Dr Azemina Mašović, Integrated Business Faculty, Skopje, **North Macedonia**, Dr Jožko Peterlin, Smartfin founder of the Institute of Corporate Finance, **Slovenia**, Dr Milena Marinović-Cincović, University of Belgrade, Vinča Institute of nuclear Sciences, Belgrade, **Serbia**, Dr Veselin Drašković, University of Montenegro, Maritime Faculty, Kotor, **Montenegro**, Dr Jelena Pavličević, University of Novi Sad, Faculty of Technology, Novi Sad, **Serbia**; 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 Ljiljana Tanasić, Higher agricultural school of vocational studies in Šabac, **Serbia**, Dr Marijana Žiravac-Mladenović, University PIM, Banja Luka, **B&H**, Dr Tihomir Latinović, University of Banja Luka, Faculty of Mechanical Engineering, Banja Luka, **B&H**, Dr Dejan Kojić, University PIM, Banja Luka, **B&H**, Dr Velimir Dedić, Faculty of Information technology and engineering, Belgrade, **Serbia**, Emilija Friganović, mag. ing. preh. teh., scientific-expert association "FUTURA", Šibenik, **Croatia**, Dr Nikola Vojvodić, University PIM, Banja Luka, **B&H**, Dr Željko Grublješić, 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 Enes Sukić, Faculty of Information technology and engineering, Belgrade, **Serbia**, Dr Predrag Raosavljević, University PIM, Banja Luka, **B&H**, Dr Aleksandra Vuković, University PIM, Trebinje, **B&H**, Dr Jasna Bogdanović Čurić, University of East Sarajevo, Faculty of Fine Arts, Trebinje, **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
THE EFFECTS OF ALTERNATIVE INSTITUTIONS IN THE FORMER YUGOSLAVIAN COUNTRIES	2
<i>Veselin Drašković, Mimo Drašković, Radislav Jovović, Milica Delibašić</i>	
BIOTECHNOLOGICAL APPLICATIONS OF SYNTHESIZED PATTERNED POLYMERIC SCAFFOLDS	11
<i>Ayse Zehra Aroguz</i>	
BRAINS IN A VAT?	16
<i>Kostić Dedić Svetlana, Velimir Dedić</i>	
CONTEMPORARY RADIO-TELEVISION SYSTEMS AND CONTENTS PLACEMENT	25
<i>Tatjana Čitić</i>	
INVITED LECTURER	35
HIBRIDNA UMJETNOST KAO POSLEDICA IDEOLOGIJE MOĆI	36
<i>Dragana Rađenović</i>	
ECOLOGY, ENERGETIC EFFICIENCY AND GREEN ENERGY.....	43
ANALYSIS OF THE SERBIAN PUBLIC PRIVATE PARTNERSHIP PROJECTS IN THE FIELD OF ENERGY EFFICIENCY	44
<i>Mirjana Paunov</i>	
GOALS AND ASPECTS OF WASTEWATER TREATMENT AS A GREAT ENVIRONMENTAL PROBLEM IN SERBIA	52
<i>Ljiljana Tanasić, Milan Glišić, Bojan Damnjanović, Biljana Delić, Vesna Teofilović</i>	
A MULTIDISCIPLINARY APPROACH TO THE USE OF GEOTHERMAL ENERGY FOR THE REMOTE HEATING SYSTEM	60
<i>Ljiljana Tanasić, Saša Spasojević, Milan Glišić, Vladan Mičić, Vera Rašković</i>	
CONTENT OF WATER SOLUBLE AND INTERCHANGEABLE FORM OF LEAD IN THE ROADWAY DUST ALONG THE MAIN ROAD M-17 THROUGH THE CITY OF MOSTAR.....	67
<i>Sejit Bobar, Munir Mehović</i>	
ZINC (Zn) CONTENT IN THE SOIL AND BLATINA GRAPES PRODUCED IN THE REGION OF MOSTAR	74
<i>Munir Mehović, Sejit Bobar</i>	
ENVIRONMENTAL PROTECTION IN THE REPUBLIC OF SERBIA AND THE REPUBLIC OF SRPSKA.....	81
<i>Ognjen Bakmaz, Jelena Milosavljević</i>	
WIND GENERATORS AS ALTERNATIVE SOURCES OF ENERGY	92
<i>Mihailo Jovanović</i>	

PERCEPTIONS AND ATTITUDES ABOUT THE ORNAMENTAL CHARACTERISTICS AND THE USE OF ORNAMENTAL INDOOR FLOWERING PLANT SPECIES, AS WELL AS CACTUSES AND SUCCULENTS.....	100
<i>Boris Dorbić, Lea Zemunović, Emilija Friganović, Željko Španjol, Margarita Davitkovska, Sandra Popović</i>	
ELV RECYCLING IN THE FUNCTION OF CIRCULAR ECONOMY.....	115
<i>Miroslav Vulić, Milan Pavlović</i>	
MOUNTAINERING AS A PART OF TOURIST MEGATRENDS	125
<i>Dragan Bulatović, Bojana Ostojić</i>	
ECONOMY AND MANAGEMENT.....	133
INTERNATIONAL TRANSPORT OF GOODS IN ROAD TRAFFIC ACCORDING TO THE CMR CONVENTION.....	134
<i>Jelena Milosavljević, Ognjen Bakmaz</i>	
GLOBALIZATION OF THE WORLD AS A PREREQUISITE OF ECONOMIC IMPERIALISM.....	142
<i>Mirko Milićević</i>	
VALUABLE LEADERS STAND OUT WITH A SURPRISING COMPETENCE FOR THE DIGITAL AGE: “HUMILITY IN LEARNING”.....	156
<i>Benea Marius Calin, Benea Maria Laura</i>	
MATERIAL - STORAGE BUSINESS OF THE REPUBLIC OF SRPSKA RAILWAYS, JSC DOBOJ AS PART OF THE ACCOUNTING SYSTEM.....	162
<i>Biljana Blagojević Cvijanović, Nenad Cvijanović</i>	
TECHNICAL SPECIALISATION OF HUMAN RESOURCES AS A CONDITION FOR DEVELOPMENT OF SME'S IN SERBIA.....	168
<i>Aleksandar Graćanac, Mladen Milić, Dražen Vrhovac</i>	
THE ROLE AND IMPACT OF IMF IN MAKING ECONOMIC POLICY OF COUNTRIES IN TRANSITION	172
<i>Jovan Spaić, Siniša Kusovac, Dragan Klarić</i>	
IMPORTANCE OF BUSINESS MANAGEMENT WITHIN THE TOP MANAGEMENT FINANCIAL DECISION MAKING	179
<i>Ranko Mijić, Zoran Jovanović, Borislav Marić</i>	
MANAGER COMMUNICATING SKILLS WITH EMPHASIS ON THE INTERNET	186
<i>Bojana Ostojić, Dragan Bulatović</i>	
IMPACT OF ECONOMIC INSTITUTIONALIZATION TO THE COMPETITIVENESS OF INDUSTRIES IN THE SEE COUNTRIES	194
<i>Nikša Grgurević, Irena Petrušić</i>	
SOME NEW MATHEMATICAL THEORIES WITHOUT FORMULA	199
<i>Radoslav V. Milošević</i>	

INDIVIDUAL, GROUP AND TEAM A WORK IN SCIENCE AND MANAGEMENT	210
<i>Slobodan N. Bracanović</i>	
LAW SECTION.....	225
BASIC FEATURES AND INHERITED LEGAL EFFECT OF THE LIFETIME SUPPORT CONTRACT	226
<i>Aleksandra M. Vuković</i>	
POLITICAL ORGANIZATIONS (PARTIES) AND THEIR CONSTITUTIONAL POSITION.....	235
<i>Željko Todorović</i>	
INCREASED PROCEDURAL FORMS IN CRIMINAL PROCEDURAL LAW OF THE REPUBLIC OF SRPSKA.....	244
<i>Miro Katić, Zoran Pavlović</i>	
INSTITUTE OF LOSS OF PROPERTY BENEFITS ACQUIRED BY CRIMINAL ACTIVITIES IN THE FEDERATION OF BOSNIA AND HERZEGOVINA	257
<i>Jovan Miljković</i>	
CONCESSION CONTRACT – PUBLIC LAW CONTRACT WITH ELEMENTS OF PRIVATE (CIVIL) CONTRACT	267
<i>Zoran Filipović</i>	
IT SECTION	277
CO-CREATING TECHNOLOGY ENHANCED RESPONSIBLE IT SOLUTIONS TOGETHER WITH STAKEHOLDERS: PREACTICAL EXAMPLE FROM V4.....	278
<i>Gabriela Mezeiová</i>	
APPLICATION OF ELK STACK FOR ANALYSIS AND VISUALIZATION OF EVENTS FROM THE IOT NETWORK.....	283
<i>Nebojša Kuduz, Saša Salapura</i>	
IoT BASED RIVER WATER LEVEL MONITORING	292
<i>Saša Salapura, Nebojša Kuduz</i>	
ENGINEERING, TECHNOLOGY AND MATERIALS	301
METHODS FOR THE EPOXIDATION OF VEGETABLE OILS AND THEIR DERIVATIVES .	302
<i>Olga Govedarica, Milovan Janković, Snežana Sinadinović-Fišer, Vesna Teofilović, Mirjana Jovičić, Ayse Zehra Aroguz</i>	
POSSIBILITIES OF TECHNICAL PROCEDURE CREATION FOR TESTING THE WELD JOINT BY A NON-DESTRUCTIVE METHOD	311
<i>Dusan Sutak, Michal Hatala, Dusan Mital, Igor Olexa, Enes Sukic</i>	

RUBBER TECHNOLOGY AND PROCESS OF THERMAL HEATING BY CONVECTION OVER THE FLAT PLATE	318
<i>Vladan Mičić, Jaroslava Budinski-Simendić, Branko Pejović, Jelena Pavličević, Mitar Perušić, Ljiljana Tanasić, Duško Kostić</i>	
INFLUENCE OF VARIOUS TURBIN OIL FORMULATIONS ON THEIR COMPATIBILITY ..	328
<i>Mirko Petković, Valentina Petković, Tatjana Mirković, Tatjana Botić, Pero Dugić</i>	
MECHANICAL PROPERTIES HYBRID MATERIALS BASED ON ALIPHATIC POLYURETHANES AND TiO ₂ NANOPARTICLES	342
<i>Jelena Pavličević, Dejan Kojić, Milena Špirková, Mirjana Jovičić, Bojana Ikonić, Vladan Mičić, Jaroslava Budinski-Simendić</i>	
CURING KINETICS OF EPOXY BASED HYBRID MATERIALS WITH DIFFERENT CONTENT OF SEGMENTED POLYURETHANES	347
<i>Vesna Teofilović, Mirjana Jovičić, Jelena Pavličević, Oskar Bera, Snežana Sinadinović-Fišer, Milena Špirková, Ayse Zehra Aroguz</i>	
MEASUREMENT OF THE TRIBOLOGICAL PROPERTIES OF COATING FOR MACHINE PARTS	357
<i>Michaela Dilyova, Michal Hatala, Svetlana Radchenko, Frantisek Botko, Zuzana Mitalova</i>	
THE ANALYSIS OF THE SUBSTRATE INFLUENCE ON THE PRINT QUALITY PARAMETERS OF SCREEN PRINTED TEXTILE	362
<i>Miloš Meseldžija, Nevena Vukić, Tamara Erceg, Natalija Budinski, Zsolt Lavicza, Isaac Lera, Dejan Kojić</i>	
FABRICATION OF AEROGEL FROM KOMBUCHA BACTERIAL CELLULOSE: INVESTIGATION OF SOME PROPERTIES	369
<i>Canan Karakus, Ayse Zehra Aroguz</i>	
ANALYSIS AND SELECTION OF PNEUMATIC TRANSPORT WITHIN THE POWDER LIME PRODUCTION LINE	373
<i>Mirko Dobrnjac, Slobodan Rakulj</i>	
TRANSFER OF THE IDENTITY AND MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF ART WORKS TO TACTILE 3D MODELS FOR THE BLIND AND VISUALLY IMPAIRED AND USE OF PRINTED ELECTRONICS.....	381
<i>Marija Jevtić Dajić</i>	
SPONSORS OF THE CONFERENCE STED 2019.....	391

PLENARY LECTURERS
PLENARNA PREDAVANJA

Review Scientific Paper - Pregledni rad

DJELOVANJE ALTERNATIVNIH INSTITUCIJA
U DRŽAVAMA BIVŠE JUGOSLAVIJE

Veselin Drašković^{1*}, Mimo Drašković¹, Radislav Jovović², Milica Delibašić²

¹Univerzitet Crne Gore, Pomorski fakultet Kotor, Crna Gora, vesodraskovic@gmail.com

²Univerzitet mediteran, Podgorica, Crna Gora, radejovovic@t-com.me

APSTRAKT

Poistovjećivanje baznih teorijskih šema (kao slika realne stvarnosti) s ideološkim doktrinama (kao subjektivnih slika stvarnosti) uvijek je krilo brojne opasnosti, a često je dovodilo i do katastrofalnih posljedica, koje su ponekad bile vidljive golim okom. Postsocijalistička tranzicija je dobar primjer za navedenu tvrdnju. Predmet ovog rada je objašnjenje velikog raskoraka između modela neoliberalne retorike i uspostavljene kvazi-neoliberalne stvarnosti, koji je preko alternativnih institucija nanio ogromnu štetu narodima i državnim resursima u državama u kojima je primjenjivan. Monističke neoliberalne instrumentalizacije i institucionalne improvizacije i operacionalizacije su, na žalost, još uvijek prisutne u nekim državama tranzicije, posebno u regionu Jugoistočne Evrope (JIE). One se manifestuju u teorijskoj ravni u apologetskim elaboracijama, a u praksi u raznim kvazi-oblicima sociopatološkog tipa. Cilj ovog rada je a) da ukaže na potrebu usaglašavanja interesa vlasti i biznis elita s interesima društva u razmatranim državama, s aspekta realnog djelovanja raznih vrsta institucija (formalnih, neformalnih i alternativnih) i b) da pokuša objasniti način na koji je totalna dominacija politike nad svim oblastima života i rada je onemogućila realnu demokratizaciju i institucionalizaciju, a samim tim društveni i ekonomski razvoj. Pri tome se polazi od dvije hipoteze: *prva*, epicentar svih problema postsocijalističke tranzicije bio je u institucionalnom vakuumu, koji se vremenom pretvorio u institucionalni nihilizam, sa izrazito nepovoljnom svojinskom strukturom kao njegovom ključnom komponentom, i *druga*, u uslovima institucionalnog nihilizma (koji se realizuje preko alternativnih institucija) se ne mogu kreirati ni realizovati konzistentna razvojna strategija ni uspješna ekonomska politika. Korišćenjem standardnih metoda ekonomske nauke i društvenih nauka, israživanje u ovom radu je pokazalo da su strukture vlasti u cijelom postsocijalističkom periodu namjerno održavale i reprodukovale institucionalni nihilizam i forsirale alternativne institucije.

Ključne riječi: institucije, alternativne institucije, neoliberalizam, tranzicija, države bivše Jugoslavije.

*„Treba ukinuti politiku kao sudbinu...
Iz krize nas ne mogu izvesti ljudi koji su nas u nju doveli...
Kada se vlast osvoji zaborave se principi...”*

Božidar Gluščević

UVOD

Živimo u eri velikih paradoksa. U eri „postkapitalizma” (ili tzv. „drugarskog kapitalizma“), tehnokratskog, postindustrijskog i informacionog društva, civilizacije trećeg talasa, slobodno, interesno i nekažnjeno se nameću prevaziđeni destruktivni recepti, koji su se odavno i na mnogim prostorima „dokazali” po svojim pogubnim rezultatima. Monističku tržišnu samoregulaciju zagovaraju upravo oni koji se netržišno bogate, preko privilegovanog korišćenja tuđih (najčešće državnih) resursa, uz pasivnost (i/ili čak podršku!) instituije državnog regulisanja.

Ni jedna nacionalna privreda ne može funkcionisati bez ugrađenih pravnih, moralnih, institucionalnih i drugih „stabilizatora“. Neoliberali se stalno pozivaju na F. Hayeka, ali nikad ne pominju da je upravo on (!) za zapadni ekonomski poredak tvrdio da je „*nikao iz nenamjernog slijeda (uvažavanja) određenih tradicionalnih, prvenstveno moralnih principa*“. Slično Pareto optimumu, u civilizovanim i razvijenim privredama je maksimizirajuće ponašanje ekonomskih subjekata dopušteno samo ako ne ugrožava interese drugih članova društva. Simptomatičan je naziv Hayekove knjige „Put u ropstvo“.

U mnogim državama tranzicije, posebno našim regionalnim, *ekonomska efikasnost* se ostvarivala u slučajevima *neorganizovanog tržišta* i *institucionalnog nihilizma* (koji počiva na dominaciji alternativnih institucija) zavisi od nemoralnih (protiv-pravnih) ekonomskih aktivnosti. Poremećen je bilans privatnih i opštih ekonomskih, socijalnih i drugih interesa. došlo je do drutvenog raslojavanja i uništavanja kreativnog i nosećeg srednjeg sloja društva. Došlo je u praksi do stravične redukcije proklamovanog principa konkurencije i još mnogo toga što se ne uklapa u retoriku dežurnih i „mesijanskih“ kvazi-reformatora i pojedinih samozvanih ekonomskih analitičara (često bez naučne vertikale i/ili sa olako stečenom diplomom), pristalica monističkih dogmi i ekonomskog determinizma. Na taj način, stvorio se uzročno-posljedični poročni krug društveno-ekonomske krize (tabela 1).

Tabela 1: Ključni uzroci tranzicijske krize

Krizna vrijednosne paradigme u društvu i privredi		↔	Smjena ključnih vrijednosnih kriterijuma u društveno-ekonomskom razvoju
↓	↓		↓
apologetika u teoriji	kriza moralnih i stručnih kriterijuma u ekonomskom ponašanju		dogmatizam, kleptokratija tehnokratija, negativna selekcija kadrova, pad vrijednosnih kriterijuma, uništavanje srednjeg sloja ...
↓	↓		↓
monističko (kvazi-neoliberalno) i matematičko-statističko modeliranje	oportunističko ponašanje nejednak pristup resursima nejednakosti odnosi zavisnosti reprodukovanje krize		dominacija politike nad ekonomijom dominacija uskih grupnih interesa masovno otuđenje i siromaštvo redukcija izbora odumiranje srednjeg sloja ...
↓	↓		↓
DOMINACIJA ALTERNATIVNIH INSTITUCIJA			

Jedno od glavnih pitanja, na koje nije do danas dat odgovarajućii i zadovoljavajući teorijski odgovor (koliko god je mnogima jasno o čemu je suštinski riječ) jeste: Koji je glavni (možda je polje reći: inicijalni) uzrok tranzicijske krize? U smislu: koji je uzrok svih drugih uzroka? Mi smo pokušali više puta da, makar indikativno, ukažemo na važnu, možda i dominantnu ulogu alternativnih institucija. A njih je (opet) iznjedrio i omogućio virtualni i nekonzitettni neoliberalizam. I kad se neka pojava zahukta, onda je veoma teško vratiti se u drugi (posebno suprotni) ritam (kolosijek, razvojni pravac).

Naravno, ako je prednja pretpostavka (indicija) tačna, onda se mogu postavljati i druga važna pitanja, među kojima se po svom značaju izdvaja sljedeće: da li je sve to što se paradoksalno događalo u većini država tranzicije bilo ustvari predodređeno (programirano, dirigovano) i iz kjeg centra moć? I dalje: zašto, koliko je to bio dio neke globalne strategije (geoekonomske i/ili

geopolitičke) itd. U krajnjem, sva ta pitanja, pretpostavke, indicije i razmišljanja iniciraju jedno opštije (planetarno) pitanje, koje se odnosi na ulogu nasilja u društvu. Mi smo sa saradnicima (Draskovic, Bauk, Delibasic, 2016; Draskovic, 2017; Draskovic, Bauk, Streimikienė, Draskovic, 2017; Draskovic, Jovovic, Draskovic, Jovovic, 2017; Radovic, Bauk, Draskovic, Delibasic, 2018; Delibasic, 2019) više puta istraživali institucionalno nasilje u državama tranzicije. Smatramo da institucionalno nasilje predstavlja (vjerovatno) ključni (ili: dominantni) oblik nasilja u svim društvima.

O nasilju uopšte detaljno su pisali D. North, J. Walis i B. Weingast (2009). Oni pod nasiljem podrazumijevaju razne oblike socijalne patologije. Oni su detaljno objasnili razliku između poretka s otvorenim pristupom resursima i poretka s ograničenim pristupom resursima. U ovom drugom poretku dominiraju lični odnosi i “veze”, odsustvo konkurencije u političkom i ekonomskom sistemu, nerazvijenost građanskog društva i demokratije, pristrasno pružanje usluga od strane države, nekontrolisana i neprofesionalna birokratija, usaglašenost „elita” oko privilegija i duboko isprepletena mreža korupcije.

ULOGA ALTERNATIVNIH INSTITUCIJA

U kvazi-institucionalnim tranzicijskim uslovima, nameće se i dominira sociopatološki obrazac dominacije alternativnih institucija (slika 1), zbog čega dolazi do reprodukcije i reprodukcije neograničenih anti-institucionalnih privilegija rijetkih pojedinaca, koji potiču iz nomenklature vlasti i njihovih lobista. Prednje je moguće samo u politički determinisanim i strogo kontrolisanim institucionalnim i ekonomskim uslovima, koji prirodno rađaju isključivost i protivrječnost (alternativnost) institucionalnih odnosa, što onemogućuju realne institucionalne promjene i realnu institucionalnu konkurenciju (Draskovic, 2018). Naravno, paradoksalno je i anti-civilizovano da se u savremenim uslovima velike informisanosti tvrdoglavo i dugoročno može primjenjivati neuspješan i poguban model (slika 1), koji ni po čemu ne liči na modele koji su se primjenjivali u razvijenim državama (društvima).



Slika 1: Suština neoliberalnog paradoksa kvazi-institucionalizacije

TRANZICIJA KAO NEOLIBERALNI EKSPERIMENT

Iako pod drugim imenom (neoliberalnim), postsocijalistički period je zadržao jednu bitnu (ali pogubnu) odrednicu političke ekonomije kao nauke: vulgarizaciju u teoriji i praksi. Ona je omogućila pretvaranje jednog (ranijeg) institucionalnog monizma u drugi (savremeni, sofisticiraniji), jedne dogme u drugu (kako se čini – mnogo goru), jedne mitomanije u drugu. Navodno i prividno je promijenjen institucionalni oblik (predznak): dirizizam je (makar u modifikovanom obliku) zamijenjen neoliberalizmom. Zadržani su retorika, mesijanska obećanja, dvojni standardi, surovost, protekcionizam prema sopstvenom narodu, dominacija politike nad ekonomijom, reprodukcija začaranog kruga krize, apologetika, palijativnost reformi, iracionalna mitologija i ostala poznata anti-razvojna i interesno orijentisana metodologija, koja se koristi u eksperimentalne svrhe, s programiranim intersima dirigenata (alibi-reformatora, alibi-neoliberalala). Na taj način, otvoreni (socijalistički) totalitaristički dirizizam se pretvorio u skriveni (metaforični) totalitaristički neoliberalizam. Velike institucionalne improvizacije, imitacije i eksperimenti su nastavljeni, a

rezultat je (opet) razočaravajući: paralelno se uvećavala ukupna šteta za društvo i granična korist za “sposobne” („snalažljive“) individualce. Jedna institucionalna dogma se pretvorila u drugu, a jedan oblik ekonomskog redukcionizma u drugi. Suprotno civilizacijskom i s aspekta razvoja i ekonomske uspješnosti u praksi dokazanom institucionalnom pluralizmu! Suprotno nesumljivoj potrebi sinergizma i komplementarnosti ekonomskih sloboda i ekonomskih institucija, odnosno slobode izbora pojedinaca (svih, masovno shvaćenih) s kolektivnim interesima, kao i kompromisa individualnih i kolektivnih interesa. Adekvatno nivou i veličini interesa (krupnih, srednjih i sitnih) stvorili su se različiti nivoi oportunitetne motivacije i privilegija.

U socijalističkom periodu individualizam je gušen programiranim fiktivnim kolektivizmom, a u postsocijalističkom periodu je gušen programiranim individualizmom privilegovanih. Diktatura kolektiva u odnosu na pojedinca (u uslovima jake države, koja je, (ipak, itekao) gradila zamijenjena je diktaturom povlašćenih individua u odnosu na kolektiv (u uslovima slabe države, koja je razgrabljena)! Diktat države zamijenjen je diktatom tzv. „novih preduzetnika“ (novokomponovanih bogataša), pa su nekadašnji poroci postali ideale! Državni monopoli su zamijenjeni nedržavnim monopolima, pa se umjesto individualizma svih (u smislu jednakih prava i sloboda za vršenje izbora) ostvario individualizam rijetkih (netržišno selektovanih i obogaćenih). Državno nasilje je preraslo u nasilje nad državom! Neoliberalna deregulacija (koja suštinski odgovara alternativnoj kvazi-institucionalnoj regulaciji) je zamijenila diržištičku regulaciju. Ali, metodologija je ostala ista ili slična, jer im je redukovani i vulgarizovani institucionalni monizam zajednička osobina, koja faktički znači reprodukovanje kočionog anti-razvojnog mehanizma (Draskovic, 2014).

Za potpuniji odgovor na pitanje: kako je sve to bilo moguće potrebno je sveobuhvatno ispitati ulogu i značaj politike uopšte, kao i s aspekta koliko je i u kojim segmentima ona individualistički i/ili kolektivistički fenomen? Ona najčešće istupa kao institucionalizovani monopol na prinudu (partijski i ideološki), a u njenoj piramidalnoj hijerarhiji dominira neizbježni individualizam i harizma vođa (kao vjerovatno najjači izvor alternativnih institucija). Motiv su naravno i uvijek – interesi.

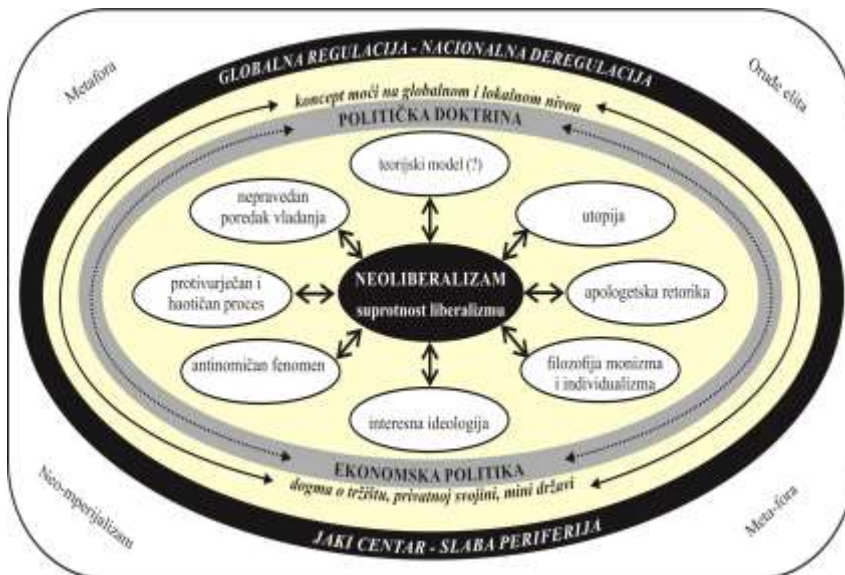
Loše je za društvo kad se bilo čije sopstvene (individualne) akcije svode na upravljanje (i/ili manipulisanje) tuđim akcijama i izborima, posebno ako se to događa samo zato što je taj „neko“ (partijski) dobio privilegiju da to radi. Pretjerano ispoljavanje, forsiranje i dominacija selektivne individualnosti (kao osnove dominacije ekonomske neslobode, odnosno redukcije izbora) u ekonomskoj stvarnosti je zlokobni zahtjev netržišnog bogaćenja u jednom (po mnogo čemu) kriznom i turbulentnom vremenu. Posljedice su velike i nesagledive po stanovništvo, ekonomski rast i razvoj, pa i države koje primjenjuju zvaničnu neoliberalnu ekonomsku politiku. Iz neuspjeha bi se morale izvući pouke, od kojih je najvažnija: liberalizacija nije isto što i nasilje nad njom.

NEOLIBERALNA IDEOLOGIJA KAO TEMELJ ALTERNATIVIH INSTITUCIJA

Neoliberalno veličanje navodnih apsolutnih prednosti privatne svojine, preduzetničke inicijative, ekonomskih sloboda, efikasnih vlasnika, slobodne konkurencije, neograničenog tržišta i tzv. “minimalne” države je ne samo pratilo, nego je na određeni način i ohrabrialo razne oblike oportunističkog i kvazi-neoliberalnog ponašanja u praksi, koji su suštinski u svim slučajevima imali sociopatološko porijeklo. Monističko (suštinski utopijsko) neoliberalno “modeliranje” se zasnivalo na fenomenološkom i etimološkom ignorisanju stvarnih i glavnih uzroka i subjekata društvenih i ekonomskih problema, koji su bili vidljivi golim okom, čak su i medijski bili poprilično razobličeni. Jedan dio akademske zajednice (alibi-reformatori i alibi-neoliberali) svojim ćutanjem, nečinjenjem i činjenjem (dogmatskom i jalovom deskripcijom i apologetikom) javno istupao kao aktivni duhovni saučesnik svih tranzicijskih negativnosti. Veliko je pitanje u kojoj mjeri i kakav su sve interesi oni imali. Socijalistički eksperiment, u kojem je na polju ekonomske nauke (političke ekonomije) decenijama vođena ideološka, interesna i druga borba preko mnogih površnih i iracionalnih ekonomskih diskusija, naslijeden je od strane neoliberalnog eksperimenta. Izgleda kao da je to oprobani metod zamagljivanja suštine ekonomskih i društvenih problema, koji za mase stvara nejasnoće, nedoumice i zablude, a u ekonomskoj nauci potiskuje ekonomsku logiku, kritiku i objektivna istraživanja. Došlo je i do stvaranja novog (neoliberalnog) monopola na naučnu istinu. Uz formiranje novih (izmišljenih, virtualnih) oblika dualnosti:

- individualnosti kao „svetog grala“, ali samo za povlašćene,
- retorike o tržištu uz netržišno prisvajanje,
- skučenih i deformisanih tržišnih struktura,
- međunarodnih integracija uz lokalne dezintegracije itd.

Naravno, nije stvorena nikakva nova ekonomska paradigma, niti neka nova teorija. Samo je prilagođena i drugačije nazvana stara, destruktivna ideologija, u uslovima dugoročne nesmjernosti faktički monopolskog koalicionog partijskog sistema. Nastavljeno je s neoliberalnom skolastikom, empirizmom i uskim interesnim praktikizmom. Nije pomogla ni ideja „transplantacije institucija“ (termin V. Polterovića), jer je uvoz standardnih recepata mikroekonomske stabilizacione politike u uslovima neodgovarajuće mikroekonomske i institucionalne sredine bio samo novi oblik ekonomskog determinizma. Naučno-ideološki i praktični fenomen postsocijalističkog ekonomskog „neoliberalizma“ (kvazi-institucionalnog monizma) nije slučajna ni naia. On ima svoje jasne i duboke izvore, korijene i motive. Vremenski se pojavio u doba sloma socijalizma, kao reakcija na dugoročnu vladavinu vulgarizovane i dogmatizovane marksističke političke ekonomije. Podstaknuti interesnim motivima u praksi, a u nedostatku originalne sopstvene razvojne koncepcije, „reformatori“ su se odlučili za novo vulgarizovanje i improvizovanje, ovaj put zapadnog neoliberalizma, koji je štitio interese krupnog transnacionalnog kapitala, kojem su državne granice bile razvojna barijera. Neuspješne postsocijalističke modifikacije pravljene su po tuđim receptima (slika 2) i bile su funkcionalno ukomponovane da podrže filozofiju krupnog kapitala u globalnim i lokalnim relacijama, kao i njegovih novih oblika akumulacije, koji su bili zasnovani na dominantno grabeškoj privatizaciji.

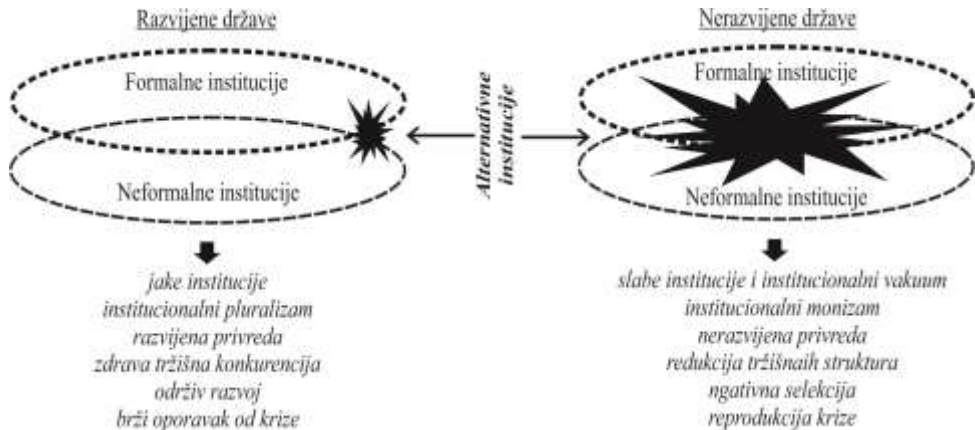


Slika 2. Neoliberalni koncept

Uopšteno rečeno, u većini postsocijalističkih država (pa i država Jugoistočne Evrope) došlo je do loših i paradoksalnih rezultata: drastičnog pada svih ekonomskih pokazatelja i siromašenja većine naroda, s jedne, i enormnog bogaćenja pojedinaca, među kojima i pojedinih zagovornika neoliberalizma i „reformatora“. To su nepobitne i indikativne činjenice. Metodologija masovne vaučerske privatizacije je bila veoma efikasan i brzometan način preraspodjele ogromnih nacionalnih bogatstava u ruke uskih grupa pojedinaca. Idelologija se (ponovo!) zasnivala na obećanjima i parolama o masovnosti, obezbjeđenju navodne jednakosti i pluralizma, tržišnoj konkurenciji, ekonomskim slobodama i sl. Svi ti propagirani principi su grubo narušeni.

Poslije grabeške privatizacije i drugih netržišnih načina bogaćenja, nastupio je period dominacije rentno orijentisanog ponašanja, čije su se sjenke zvale najprije siva ekonomija, a onda i

alternativne institucije. Vulgarizovana filozofija neoliberalizma bila je direktno stavljena u njihovu funkciju (jednostrano veličanje tržišta i njegovih kategorija), čak i u navedenim deformisanim uslovima, koji su doveli do značajnog smanjenja stepena ekonomskih sloboda. Zbog svega toga, po određenim svojstvima i pojavnim oblicima, ekonomski neoliberalizam na globalnom i lokalnom planu liči na neoimperijalizam! Pošto se sprovodio pod okriljem države i pošto su najviše „prigrabile“ nomenklature vlasti – nije pogrešno govoriti o novom obliku dirizizma – tzv. „neoliberalnom dirizizmu“! Ali i o institucionalnom nihilizmu! Naravno, posmatrajući kroz prizmu slične primjene boljševičke parole „jedno pričati, drugo raditi a treće misliti“, navedeni oblik dirizizma se može nazvati i neoboljševizmom. Simptomatično je da većina regionalnih ekonomista izbjegava da objasni, odnosno da odgovori na jednostavno pitane: ko je, kako i zašto stvorio i uveliko koristi *alternativne institucije*? (slika 3).

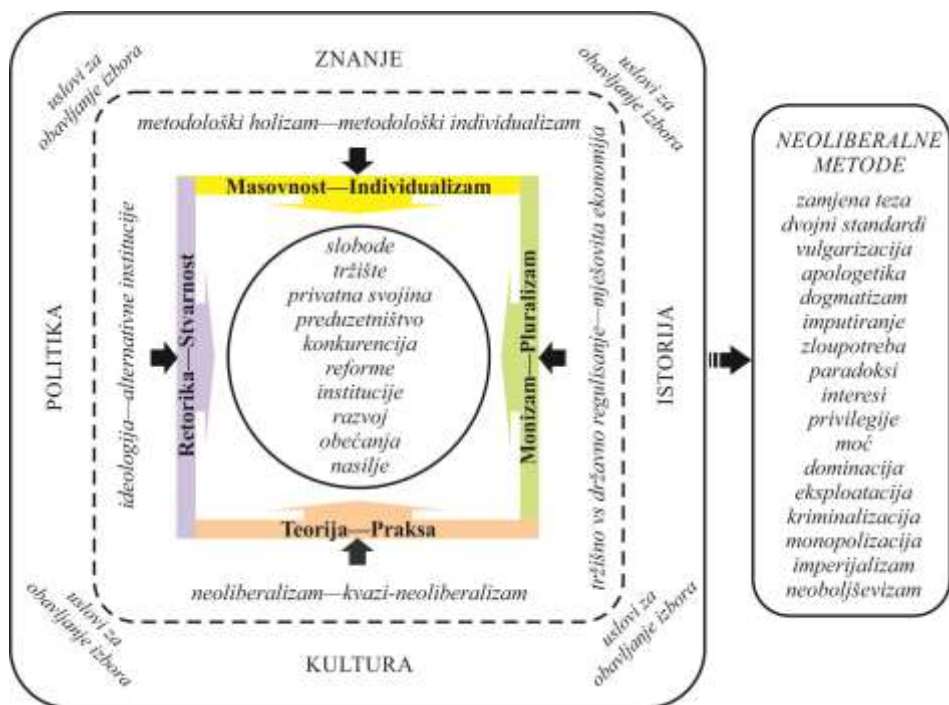


Slika 3. Uloga formalnih i alternativnih institucija u razvijenim i nerazvijenim državama

Nesumljivo je da su to uradile nomenklature vlasti i njihovi lobisti. E, to je već opasna i zabranjena zona, u koju većina ekonmista, a posebno oni neoliberalne orijentacije - nikad ne diraju. Naprotiv, štite je svojom apologetikom. I odmah pitanje: da li je to samo intelektualno-interesni oportunizam ili „oportunističko neznanje“ (izraz G. Mirdala)?! Ne, sigurno nije...

Nije nam poznato da su ostrašćeni neoliberali bilo kad i bilo gdje osudili oportunističko ponašanje privilegovanih pojedinaca koji krše zakon i prava drugih pojedinaca. Nemamo ni dokaze da to rade zbog interesa, iako postoje i takve optužbe. Ali, gdje je u svemu tome Pareto optimum? Kome je i zbog čega je potrebna ta tzv. „minimalna država“? Da nije bilo „mini države“ u institucionalnom smislu, odnosno „grabeške države“ (u resursnom smislu), koje su bile pod dominacijom alternativnih institucija, ne bi ni bilo mnogih devijantnih i kriznih pojava i procesa. Izgleda kao da neoliberali ne znaju da i državu čine ljudi, i to ljudi na funkcijama! U principu su manjkave i nenaučne sve apstraktne analize, koje se zasnivaju na jednostranostima, nekritičkim apsolutizacijama i izvlačenju iz konteksta.

Ne zaboravimo da neoliberali (čak!) negiraju i samo postojanje neoliberalizma (!), i to na način što poistovjećuju klasični liberalizam s neoliberalizmom! Pri tome se neoprezno i nenaučno pozivaju na tradicije velikih liberalnih mislilaca iz prošlosti, zanemarujući činjenicu da su oni slavu stekli u borbi protiv feudalne tiranije i apsolutizma, za ljudska prava, ustav i građanske slobode. Pored toga, neoliberalni kontekst (slika 3) je previše (često i orkestrirano!) zastupljen u literaturi i praksi, „originalan“ i prepoznatljiv da bi se mogao poistovjećivati s liberalizmom.



Slika 4. Neoliberalni kontekst

Neoliberalizam se u praksi višestruko zloropotrebljavao i vulgarizovao. A u teoriji on predstavljao metaforičnu poštapalicu i, ipak, providnu apologetsku masku za djelovanje alternativnih institucija, koje su dominirale i dominiraju nad svim (ili većinom) formalnih i neformalnih institucija u većini (ako ne i svim?! država JIE. On predstavlja teorijski paravan za skrivanje masovne pljačke društvenih resursa, bogaćenje manjine na račun većine i održavanje statusa quo, po svaku cijenu, bez obzira na reprodukovanje krize. Takođe i za beskrajnu prevaru, lakomost i pohlepu, koja se ne može riječima opisati ni objasniti. Ni dokazati – upravo zbog zarobljenosti formalnih i neformalnih institucija od strane alternativnih institucija.

Zbog toga su sve teorijske diskusije, kakve god one bile – jalove i suvišne. Mogu se okarakterisati onim poznatim Staljinovim izrazom iz 1952. godine – „palamudenje”. Jer, „psi laju a karavani prolaze”. Sve ovo što se događa podsjeća na nekadašnji divlji Zapad i sofisticiranu, organizovanu „novu akumulaciju kapitala”. Novu, jer u odnosu na staru nema nikakvog rizika za počinioce. Sve je majstorski organizovano. I za to sve dobro zna ovaj današnji demokratski Zapad, koji živi u veoma preciznom, strogom i konstitucionom institucionalnom pluralizmu! Ali ne u neoliberalizmu, to sigurno ne! Tamo su alternativne institucije svedene na najmanju mjeru (slika 3). Možda na onu istu ili približnu mjeru u kojoj se nama predlaže postojanje tzv. „minimalne države”. Kakve li paradoksalne (da li i programirane i naručene?) supstitucije!

ZAKLJUČAK

Sve koncepcijske i strategijske razrade ekonomske politike i planova razvoja se blokiraju i modifikuju političkim odlukama i izborima, koje su motivisane interesima kreatora “reformi”. Pri tome se kao glavno metodološko poruđe koriste naizgled sofisticirani, a ustvari primitivni oblici alternativnih institucija.

Rješenja problema moraju se tražiti u izgradnji pluralističkog institucionalnog ambijenta, koji mora biti kompaktilan s međunarodnim okruženjem. Privatizacija kao ključna institucionalna promjena je sprovedena s dominantnim institucionalnim nihilizmom. Ogromna većina stanovništva je realno odvojena od svojine. Tu je postojala masovnost, ali nihilistička, prevarantska. Dogodila se

negacija masovnih efikasnih vlasnika, bez kojih nije moguće postojanje realnog i zdravog preduzetništva i tržišta.

Postsocijalističke reforme su sprovedene neoliberalnim metodama kvazi-institucionalnog monizma, koji se uvijek graničio s nihilizmom i socijalnom patologijom. Stvorene su deformisane tržišne strukture. Preduzetništvo je postala privilegija rijetkih pojedinaca, koji su na razne načine bliski s strukturama vlasti. Stvoren je kvazi-privatni sektor (uski krug povlašćenih bogataša, koji su stekli veliku imovinu na neki od netržišnih načina, s nikakvim rizikom i velikim izbjegavanjem društvenih obaveza). To predstavlja degradaciju realne institucionalizacije.

Dijalektika razvoja je verifikovala potrebu resursno-alokacione, organizacione, motivacione i informacione kombinacije i međuzavisnosti. Dakle - pluralizma svih ekonomskih institucija. Problem je kada oni interesno i oportunistički griješe, a posebno kada interesne ambicije imaju mogućnost aktivnog uticaja na aktuelnu ekonomsku politiku, što nije rijedak slučaj, i njenog potčinjavanja alternativnim institucijama. To je utiranje staze za promociju i realizaciju sopstvenog izbora, kojim se maksimizira samo sopstvena korisnost na račun tuđe (čime se redukuju tuđi izbori), u uslovima „slobodnog tržišta kod svih, osim kod sebe“.

Osnovna naša poruka glasi: mi smo za slobodu izbora, ali samo uz sopstveni rizik i sopstveni novac! I za slobodno tržište, ali samo u granicama moralnih kriterijuma, društvene odgovornosti, sopstvenog rizika, racionalnog ponašanja, savremenih institucionalnih standarda, zaštićenih i jasno specificiranih prava svojine i nadasve - igre na terenu koji ne naginje na nečiju stranu!

LITERATURA

- Delibasic, M. (2019), “The Impact of Neoliberal Economic Policy on Economic Development in the Countries of Southeast Europe”, *Transformations in Business & Economics*, Vol. 18, No. 2 (47), pp. 323-336.
- Draskovic, M. (2017), “Possibilities and Limitations of NeoInstitutional Economic Theory in Explaining the Transition Crisis: The Case of Montenegro”, *Transformations in Business & Economics*, Vol. 16, No. 3 (42), pp. 164-174
- Draskovic, M., Bauk, S., Delibasic, M. (2016), “Testing the Level and Factors of Institutional Rationality in Montenegro, Serbia and Bosnia and Herzegovina”, *Economics and Sociology*, Vol. 9, No 2, pp. 27-45. DOI: 10.14254/2071- 789X.2016/9-2/2
- Draskovic, M., Bauk, S., Streimikiene, D., Draskovic, V. (2017), “Testing the Level of Alternative Institutions as a Slowdown Factor of Economic Development: the Case of Montenegro”, *Amfiteatru Economics*, Vol. 19, No. 45, pp. 477-492.
- Draskovic, M., Jovovic, R., Draskovic, V., Jovovic, N. (2017), “Levels and Factors of Transitional Crisis in Bosnia and Herzegovina, Montenegro, and Serbia”, *Economics and Sociology*, Vol. 10, No. 2, pp. 11-25. DOI: 10.14254/2071- 789X.2017/10-2/2
- Draskovic, V. (2014), *Neoliberal metaphor as a quasi-economic paradigm in function of vulgarized institutional monism and an experiment of interest*“, SPH, Celje – Osijek – Czestochowa – Kotor.
- Draskovic, V. (2018), *Clockwork of Transition - critical essays on social paradoxes*, The Scientific Publishing Hub, Žilina, Celje, Osijek, Czestochowa and Kotor.
- North, D. C., Walis, J. J., Weingast, B. R. (2009), *Violence and Social Orders – A Conceptual Framework for Interpreting Recorded Human History*, The Syndicate of the Press of the Cambridge University, Cambridge.
- O’Hara P. A. (2014), “Political Economy of Love: Nurturance Gap, Disembedded Economy and Freedom Constraints within Neoliberal Capitalism”, *Panoeconomicus*, 61 (2), 161-192.
- Radovic, D., Bauk, S., Draskovic, M., Delibasic, M. (2018), “Institutional violence in the Counties of Southeast Europe”, *Transformation in Business & Economics*, Vol. 17, No. 2 (44), pp. 170-179.

THE EFFECTS OF ALTERNATIVE INSTITUTIONS IN THE FORMER YUGOSLAVIAN COUNTRIES

Veselin Drašković^{1*}, Mimo Drašković¹, Radislav Jovović², Milica Delibašić²

¹University of Montenegro, Maritime Faculty, Kotor, Montenegro, vesodriskovic@gmail.com

²University Mediteran, Podgorica, Montenegro, radejovovic@t-com.me

ABSTRACT

Identifying basic theoretical schemas (as images of real reality) with ideological doctrines (as subjective images of reality) has always been fraught with many dangers, and has often led to catastrophic consequences, sometimes visible to the naked eye. The postsocialist transition is a good example of this claim. The subject of this paper is to explain the wide gap between the model of neoliberal rhetoric and the establishment of quasi-neoliberal reality, which has caused enormous damage to the peoples and state resources through alternative institutions in the countries in which it was applied. Unfortunately, monistic neoliberal instrumentalizations and institutional improvisations and operationalizations are still present in some transition countries, especially in the region of Southeast Europe (SEE). In theory, they manifest through apologetic elaborations, and in practice through various quasi-forms of sociopathological type. The aim of this paper is a) to point out the need to reconcile the interests of government and business elites with the interests of society in the considered countries, viewed as the real functioning of various institutional types (formal, informal, and alternative), and b) to try to explain how total domination of politics over all areas of life and work has prevented real democratization and institutionalization, as well as social and economic development. The paper is based on two hypotheses: *the first*, the epicenter of all post-socialist transition problems was an institutional vacuum, which eventually turned into institutional nihilism, with highly unfavorable ownership structure as its key component, and *the second*, in the conditions of institutional nihilism (realized through alternative institutions), the consistent development strategy and successful economic policy cannot be created nor implemented. Using standard methods of economic science and social sciences, the research in this paper showed that government structures throughout the post-socialist period deliberately maintained and reproduced institutional nihilism and forced alternative institutions.

Keywords: institutions, alternative institutions, neo-liberalism, tranzition, former Yugoslavian countries

Original Scientific Paper – Originalan naučni rad

BIOTECHNOLOGICAL APPLICATIONS OF SYNTHESIZED PATTERNED POLYMERIC SCAFFOLDS

Ayse Zehra AROGUZ

*Chemistry Department, Engineering Faculty, Istanbul University - Cerrahpasa, Istanbul, Turkey,
aroguz@istanbul.edu.tr*

ABSTRACT

Recently, there has been a significant progress regarding the biotechnological applications within the field of tissue engineering. One of such applications concerns the preparation of patterned polymeric scaffolds for patterned cell growth. Cell growth systems that make use of surface micro structuring and patterning have been gaining important traction as a result of their capacity to finely control cell growth and promote substrate adhesion. Being one of the numerous micro structuring techniques, soft lithography is a simple technique for the preparation of nano-patterned polymeric scaffolds and was used in several studies to create patterned biopolymers on lamellas. In these studies, various lamellas were covered with different biopolymers and patterned using poly(dimethylsiloxane) (PDMS) stamps which were prepared by passing UV light through a printed photomask that contained the desired pattern. The stamp replicates the opposite of the master. The same polymer master can be used many times without degradation. In cell viability was observed on the prepared materials in this work. Viability of cell growth on these biopolymers was then studied with L929 mouse fibroblasts using Neutral Red Uptake Assay. The results showed a significant increase in cell growth on the patterned surfaces of the biopolymers.

Keywords: biopolymer, scaffold, tissue engineering, cell growth.

INTRODUCTION

Biomaterials are essential elements for the enhancement of cell seeding, cell proliferation and cell deposition in the extra-cellular matrix (ECM) (Celebi et al., 2011). Pore size, pore interconnectivity and mechanical rigidity are important properties while preparing scaffolds. These parameters provide a homogenous distribution of the seeded cells and make it easier to transfer nutrients into the cell with scaffold material being used as delivery systems (Chocholata et al., 2019, Ludovica et al., 2018). Scaffolds can be affected by the surrounding liquid environment. In tissue engineering, there is a need for scaffold materials, on which cells can develop and grow (Wintermantel, 1996). These materials are made from biocompatible polymers because cells should grow in a natural environment.

The extracellular matrix (ECM) plays an important role in the controlling of cell behaviors such as cell adhesion, cell orientation and migration onto the scaffold surface. For cell growth experiments, functional groups on polymer surface exhibit some advantages over many other materials (O'Brien, 2011). Using microstructured and patterned polymeric surfaces is important in cell growth systems because this pattern helps control where the cell would grow. There are different techniques used to prepare patterned polymeric scaffolds. Cell proliferation studies on patterned polymeric materials have accelerated in recent years with the development of nanotechnology (Guillaume, et al., 2017, Zhang and Kohn, 2012, Shrirao, 2017). Soft lithography technique is used for patterning on polymer surfaces. In this technique, patterned soft elastomeric PDMS molds are used (Guillaume, et al., 2017). This method has useful properties including, biocompatibility, low toxicity, low cost, effective chemical inertness, and mechanical flexibility. In this method, a pattern

is formed on a polymer surface by the means of an elastomeric mold. PDMS molds used for soft lithography are produced by the classical photolithography method.

The aim of this study was to produce scaffolds using biocompatible polymers. These scaffolds were patterned and cell growth experiments were performed on these materials to investigate the adhesion and proliferation of the cells. For this purpose, PDMS molds were prepared and used as stamps to transfer patterns onto the polymeric surfaces. The cell growth studies were performed on polymer coated glass materials.

MATERIAL AND METHODS

Poly(dimethyl siloxane) (PDMS) was purchased from Dow Corning Corporation. Poly(ethylene glycol dimetacrylate) (PEG-DMA) ($M_w = 550 \text{ g mol}^{-1}$), 2,2 dimethoxy-2 phenyl acetophenone (DMPA) (UV initiator) were obtained from Sigma Aldrich. 1-Octadecanethiol ($C_{18}H_{38}S$) ($M_w = 286 \text{ g mol}^{-1}$) was supplied by Merck company. Neutral red was purchased from Sigma. All the solvents used in this work were purchased from Merck company and used without further purification.

Soft Lithography and Microcontact Printing

Soft lithography technique was developed by Whitesides and his co-worker (Kumar and Whitesides, 1993, Xia and Whitesides, 1997). Micro-contact printing method is the most commonly used soft lithography technique for the preparation of biomaterials in tissue engineering applications. In this method, the PDMS layer is first dipped in a special solution which is called molecular “ink” and then this ink is transferred onto the polymer surface by the micro-contact printing technique.

Photoresist Patterning

First, the pattern is produced and printed out (called photomask) using Auto Cad computer program. The photomask is placed over the photoresist polymer coated on the microscope glass and the photomask pattern is homogeneously transferred onto the photoresist surface. PEG-DMA in methanol (50% w) and 2,2 dimethoxy-2 phenyl acetophenone (1% w, as UV initiator) were used as the photoresist polymers. The UV light ($\lambda = 365 \text{ nm}$) first passed through the photomask pattern in the bright regions and reached onto the photoresist polymer surface. UV-light hardened these parts by forming cross-linking bonds. The regions where the light did not pass remained in liquid phase. These liquid parts were removed from the surface by washing and the resulting patterned surface is dried. The pattern on the photomask is then passed to the photoresist polymer surface.

Preparation of the mold

PDMS solution was first prepared by the mixing of liquid PDMS with curing agent which one it should be added (10/1). The homogenous solution was poured onto the patterned PEG-DMA. For the curing process this material was kept at 60°C overnight. After the curing process, the mold was gently removed from the top of the surface of the substrate.

Preparation of patterned surface

The mold material in this technique acts as a helping tool. In cell growth studies, the mold material is first treated with alkanethiol solution and then contacted with a polymer coated glass for a certain period of time. The main task of the mold is to transfer the alkanethiol solution which has cell attractive properties to the polymer covered surface. Thus, the surface is both patterned and provides a suitable environment for the growth of cells in these patterns. Figure 1 shows schematically pattern transfer onto the substrate by using PDMS stamp.

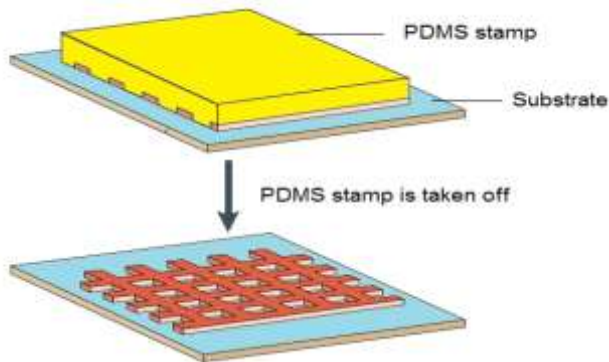


Figure 1. Transferring of pattern.

Cell Seeding on the Patterned Surface

In the cell cultivation studies, Neutral Red Assay method was carried out on the patterned polymer coated glass material by planting 100000 cells on average (Repetto et al., 2008). The scaffolds were first sterilized with an ethanol solution (70%). In this study, L929 mouse fibroblast cells were used for seeding. First the cells were seeded on the prepared materials. After seeding cells onto the cell culture plates containing scaffolds with patterned surfaces, the plates were incubated for 72 h in 5% CO₂ incubator at 37 °C. The seeded cells were attached on the patterned surface and grown on the patterned regions. Neutral red solution was applied to the grown cells. The samples were then incubated in Phosphate Buffer Solution (PBS) solution for another 2 hours. During this time the living cells absorbed the neutral red. The neutral red is internalized only by living cells. The internalized dye was solubilized in 1 mL of ethanol/H₂O (1/1) (including of 1% acetic acid) solution. The amount of solution absorbed by the cells is directly proportional to the number of cells and gives a qualitative result. The dye inside the cells was measured spectrophotometrically at 550 nm. By using the cell number vs absorbance graph, the number of grown cells on the patterned materials was estimated.

RESULTS AND DISCUSSIONS

Cell growth studies

The grown cells on the rectangular pattern surfaces are shown in Fig. 2

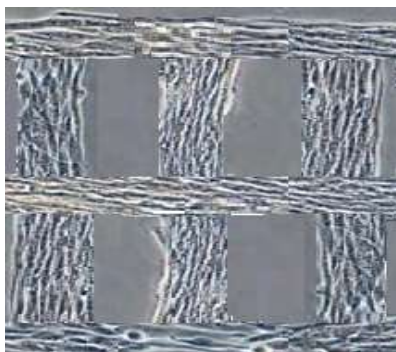


Figure 2. Cell grown up on rectangular patterning surface.

The comparative results of the cell growth experiments obtained from the different polymer coated samples are seen in Fig. 3. Column 1 represents the cell growth on the glass coated with polyvinylchloride (PVC). In this experiment undecanethiol was used. PEG-DMA covered surface (column 2) represents effective result for the cell growth experiments. Column 3 relates to PVC samples using hexadecanethiol. It was observed that the effect of the kind of alkanethiol (either hexadecane or undecanethiol) on PVC coated samples was not significant.

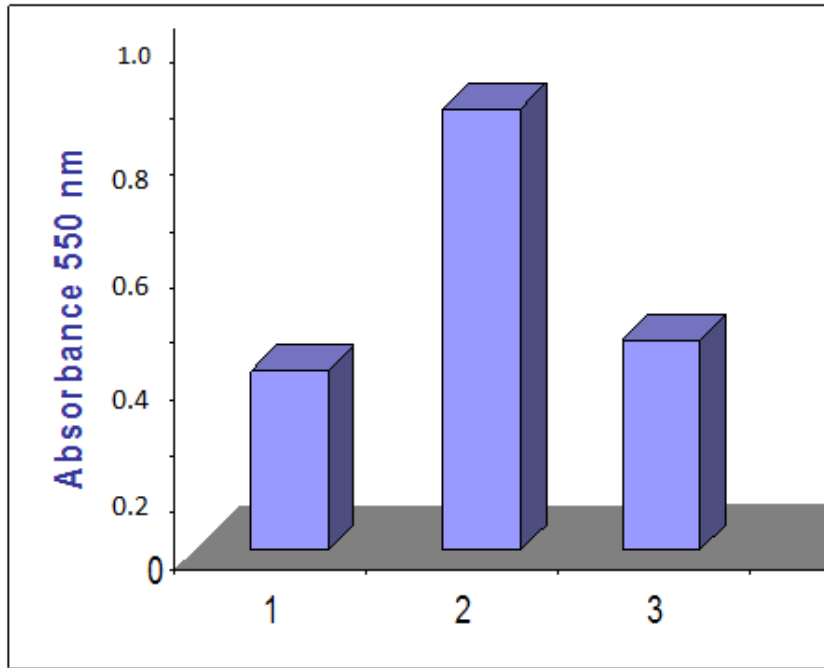


Figure 3. Comparative studies for cell growth. (1) polyvinylchloride (PVC) coated surface, undecanethiol. (2) PEG-DMA coated surface, hexadecanethiol. (3) Hexadecanethiol with patterned polyvinylchloride (PVC) coated surface.

The cell growth exists for all samples prepared in this study as shown in Fig.3. The maximum result was obtained on PEG-DMA coated surface using hexadecanethiol.

CONCLUSIONS

In this work, micro patterned surfaces were fabricated by using the soft lithography technique. Microcontact printing technology was preferred to transfer the produced pattern. The patterned materials were used as scaffolds for cell growth experiments. PDMS molds were originally produced and used to transfer the pattern onto the polymer coated surfaces. PVC and PEG-DMA polymers are used as coated polymers. The results obtained from the morphological analysis show that the patterns were successfully transferred from the PDMS stamps to the polymer coated materials. After cell cultivation, cell growth experiments were performed to observe the growth of cells on the patterns. Cell attachment and cell growth were observed on all prepared samples. Cell viability results showed that these materials are suitable for cell growth studies.

ACKNOWLEDGEMENT

This work was supported by Scientific Research Projects (BAP) Coordination of Istanbul University (project ID: 2817 and Project code: 52547).

REFERENCES

- Celebi, B., Mantovani, D., Pineault, N. (2011) Effects of extracellular matrix proteins on the growth of haematopoietic progenitor cells. *Biomedical Materials*, 6, 1-11.
- Chocholata, P., Kulda, V., Babuska, V. (2019). Fabrication of Scaffolds for Bone-Tissue Regeneration Review. *Materials* 12, 568, 1-25.
- Guillaume, O.; Geven, M.A.; Sprecher, C.M.; Stadelmann, V.A.; Grijpma, D.W.; Tang, T.T.; Qin, L.; Lai, Y.; Alini, M.; de Bruijn, J.D. (2017). Surface-enrichment with hydroxyapatite nanoparticles in stereolithography-fabricated composite polymer scaffolds promotes bone repair. *Acta Biomaterial*. 54, 386–398
- Kane R. S., Shuichi T., Emanuele O., Donald E., Whitesides George M.(1999). Patterning proteins and cells using soft lithography, *Biomaterials*, 20, 2363-2376.
- Kumar A., Whitesides G.M. (1993). Features of gold having micrometer to centimeter dimensions can be formed through a combination of stamping with an elastomeric stamp and an alkanethiol ink followed by chemical etching, *Applied physics letters*, 63, 2002–2004.
- Ludovica P., L., Toffoli,A., Ghiacci, G., Macaluso,G.M. (2018). Tailoring the Interface of Biomaterials to Design Effective Scaffolds, *J. Function Biomaterials*. 9(3), 50;
- O'Brien, F.J. (2011). Biomaterials & scaffolds for tissue engineering. *Materials Today*. 14, 88–95.
- Repetto G., Del Peso A., Zurita J.L. (2008). Neutral red uptake assay for the estimation of cell viability/cytotoxicity. *Nature Protocols* 3, 1125–1131.
- Shrirao, A.B., Kung, F.H., Yip, D., Firestein B.L., Cho, C.H., Anderson E.T., (2017). A Versatile Method of Patterning Proteins and Cells. *Journal of Visualized Experiments*. (120) 55513.
- Xia, Y., Whitesides, G.M. (1997). Extending microcontact printing as a microlithographic technique, *Langmuir*, 13, 2059–2067.
- Wintermantel E., Mayer J., Blum J., Eckert K.L., Luscher P. and Mathey M. (1996) Tissue engineering scaffolds using superstructures, *Biomaterials*, 17, 83-91.
- Zhang N., Kohn D.H. (2012) Using Polymeric Materials to Control Stem Cell Behavior for Tissue Regeneration. *Birth Defects Research Part C, Embryo Today* 96 (1) 63–81.

MOZAK U BOCI?

Kostić Dedić Svetlana¹, Velimir Dedić²

¹KBC Zvezdara, Odjeljenje neurologija, Dimitrija Tucovića 161, 11050 Beograd, Srbija,
svetlana.kostic.dedic@gmail.com

²Univerzitet PIM, Fakultet računarskih nauka, despota Stefana Lazarevića bb, 78000 Banja Luka, Bosna
i Hercegovina

APSTRAKT

Naš mozak je ono što nas čini čovekom. Omogućava nam da mislimo i želimo, skladišti naša sećanja, obezbeđuje i usmerava naše pokretanje i delovanje u svetu. Razvoj neuronauke u poslednjih dvadesetak godina je značajno doprineo razumevanju funkcionisanja ljudskog mozga. U istom periodu je eksponencijalno povećana računarska sposobnost kompjutera. Otuda i nije iznenađenje, razvoj tehnologije povezivanja mozga i računara (brain-computer interface, BCI). Za sada se ova tehnologija, primenjuje u rehabilitacionoj medicini (gde se koristi kao podrška mobilnosti i komunikaciji osoba sa invaliditetom) i industriji kompjuterskih igrica (gde se koristi za procenu kognitivnog stanja). Primeri upotrebe ove tehnologije su i kod kohlearnih implantata i duboke stimulacije mozga. Da li je mozak računar? Da li kompjuter ima svoju inteligenciju? Povezivanje mozga i kompjutera je možda put razvoja i način na koji su se ljudi dopunjavali tehnikom godinama? Na kraju ili je to možda početno pitanje: kako znamo da nismo samo mozak u boci?

Cljučne reči: brain-computer interfejs, tehnologija povezivanja mozga i računara.

UVOD

Mozak ima ključnu ulogu u kontroli našeg ponašanja i regulaciji fizioloških procesa u našem telu. Ono što nas čini čovekom, što omogućuje naše misli, pokrete, želje, sećanja, naš svakodnevni život, to je naš mozak. Poslednjih decenija, značajan je progres učinjen u razumevanju funkcionisanja mozga i otuda je decenija 1990-1999. proglašena dekadom mozga (Jones, & Mendell, 1999). Eksperimentalna istraživanja su opovrgla ranije mišljenje da se rađamo sa određenim brojem nervnih ćelija i da se one ne mogu regenerisati. Pokazano je da se nove nervne ćelije stvaraju i u odraslih jedinki u odgovoru na stimulaciju, naročito onu pozitivnu koja je praćena nagrađivanjem (Grelat et al., 2018). Na ovoj sposobnosti mozga da se permanentno menja, zasniva se i neurorehabilitacija, koja ima za cilj da povрати izgubljene senzorne ili motorne funkcije, bilo direktnom nadoknadom (npr. kohlearni implantat, elektronsko oko) ili pružanjem terapijskog efekta modulacijom neuronske aktivnosti. Neuroproteze omogućavaju komunikaciju između nervnog sistema i spoljnih uređaja kako bi se oštećena neurološka funkcija mogla obnoviti, zameniti ili modulisati. Otuda je neurorehabilitacija značajna nemedikamentozna terapija za čiji optimalni uspeh je neophodan personalizovani pristup. Električnu prirodu nervnih impulsa su još 1850.g. pretpostavili Emil du Bois Reymond i Hermann von Helmholtz. Pretpostavku da je mozak visoko diferenciran organ je istakao Santiago Ramón y Cajal 1901. godine i opisao „Neuron Doctrine“ ukazujući da je nervna ćelija osnovna organizaciona i funkcionalna jedinica nervnog sistema (Shepherd, 2015). Rečju neuron (grčki *nerve* sa značenjem *nit*) je označio nervnu ćeliju nemački profesor Wilhelm Waldeger, kad je video Cajalov patohistološki preparat moždanog tkiva.

NEURON

Nervna ćelija se sastoji od tela i dve vrste nastavaka, više kraćih (dendriti) i jednog dugog nastavka (akson). Neuron prima informacije preko dendrita. Primljena informacija se usmerava od dendrita ka telu neurona i preko aksona na dalje do dendrita drugog neurona. Mesto kontakta dva neurona se naziva sinapsom, preciznije aksona prvog i dendrita drugog neurona i veličine je oko 20 nanometra. Informacija putuje različitim brzinama kroz različite neurone zavisno od toga da li njihov akson ima mijelinski omotač ili ne, kada u slučaju da postoji mijelinski omotač, informacija se prenosi skokovito i brzo. Brzina prenosa informacije se kreće tako, u opsegu od 0.5 metara u sekundi do 120 metara u sekundi. Mozak je sastavljen od oko 100 milijardi neurona a svaki od njih stvara i do 10 000 sinaptičkih veza. Samo u moždanoj kori ima 22 milijarde neurona koji stvaraju oko 150 kilometara veza. Ovaj veliki broj neurona mozga čini samo 10% zapremine mozga dok ostatak čini voda.

Osnovno svojstvo neurona je njegova ekscitabilnost. To je sposobnost brze promene membranskog potencijala ćelijske mebrane u čijoj osnovi je različita propustljivost za različite jone. U samom neuronu je visoka koncentracija jona kalijuma dok je niska izvan ćelije. Obrnuto je za jon natrijuma. U mirovanju je membrana neurona sto puta propustljivija za kalijum nego za natrijum. Kad nova informacija stigne, nastaje brza promena propustljivosti membrane neurona za jone natrijuma, koja postaje 5000 puta veća nego za jone kalijuma. Ova promena membranskog potencijala izaziva stvaranje električnog signala, kojeg nazivamo akcioni potencijal. To se odigrava na mestu spoja aksona sa ćelijskim telom pošto je ovde najveći broj jonskih kanala za natrijum. Informacija koju neuron prima na nivou dendrita u vidu električnog signala se prenosi dalje, aksonom do dendrita sledećeg neurona. Komuniciranje neurona je tako, putem električnih impulsa, akcionih potencijala koji su stereotipnog profila i karaktera. Ograničen je broj mogućnosti akcije neurona, odnosno neuroni ili okidaju ili ne okidaju akcioni potencijal i s obzirom na njegove analogne osobine, biokodiranje možemo reći, nije digitalno već analogno (Schalk, 2008). Moguće je da električna komunikacija ostane i jedina (kada su prisutne tzv. električne sinapse) ali češće je slučaj da se nastavlja hemijska reakcija potom, kroz tzv. hemijske sinapse, kada se kroz sinaptički kontakt oslobađa neurotransmiter koji vezivanjem za membranu sledećeg neurona menja propustljivost iste za jone i omogućava na taj način, nastanak akcionog potencijala sledećeg neurona. Osnova neuronskog prenos informacija je dakle, međusobna interakcija između električnog prenosa informacija u samom neuronu i hemijskog prenosa informacija između neurona. Pretpostavka je stoga, da i naša svest, nastaje zahvaljujući elektronskim impulsima koji se odvijaju u mozgu, preciznije, moždanoj kori.

KORA VELIKOG MOZGA

Mozak je jedan od najvećih organa u našem telu. Prosečan mozak odraslog čoveka teži oko 1.4 kg. Kao visoko diferenciran organ, mozak ima potrebe za velikom količinom kiseonika, koji služi za oksigenaciju glukoze, što predstavlja glavni izvor energije mozga. Iako čini samo 2% telesne težine, u mirovanju mozak troši 30% kiseonika i 25% glukoze iz krvi i svakog minuta stiže mu 750 do 1000 ml krvi. Mozak tako, troši 20% telesne energije i petinu ukupne količine krvi u telu (Maurice, Allan & Raymond, 2001). Da nije sve u težini, slikovito odražava primer mozga slona koji teži 6 kg, što predstavlja samo 0.15% njegove težine. Primer je i novorođenog mozga čoveka, koji teži oko 400 g, koliko i mozak novorođene šimpanze. Ali, već u prvoj godini života, se utrošiti težina mozga ljudske bebe, koja naučiti hodati i delimično govoriti, za razliku od bebe šimpanze (Hofman, 2007). Broj nervnih ćelija u mozgu čoveka je daleko najveći u odnosu na ostali životinjski svet. Ljudski mozak je svojevrsan muzej ostataka svih prethodnih etapa naše evolucije tokom miliona godina, što je, takođe i put razvoja kroz koji prolazi mozak novorođenčeta. Tokom evolucije su mlađe i savršenije moždane strukture preuzimale nove složenije funkcije i vremenom su se najsloženije funkcije koncentrisale u kori velikog mozga (Lević, 1994). Zahvaljujući naborima kora velikog mozga čoveka, ima veću površinu od one koju pruža obim hemisfera. Kod glodara je površina mozga glatka (Hofman, 2007). Kora velikog mozga prima i analizuje sve informacije iz spoljne sredine i organizuje akciju put spolja tako da je ona sedište svih svesnih prisihćkih procesa:

opažanja, prepoznavanja, govora, mišljenja, planiranja, izvođenja voljne motorne aktivnosti (Maurice, et al., 2001). Prema građi i funkciji možemo razlikovati primarne, sekundarne i tercijarne oblasti u kori velikog mozga od kojih svaka može imati više različitih funkcionalnih polja. Još je Paul Broca 1861. g. ukazao da postoje lokalizovani delovi mozga odgovorni za specifične funkcije, navodeći primer produkcije govora, lokalizovane u delu leve hemisfere mozga.

Primarna polja podrazumevaju mesta obrade pojedinih senzitivnih odnosno senzornih ili motornih funkcija. Oko ovih oblasti se nalaze sekundarna polja gde se vrši složenija obrada kao npr. prepoznavanje dok se u asocijacionim poljima vrši još složenija obrada koja podrazumeva i usklađivanje više različitih vrsta informacija koja pristižu iz drugih kortikalnih područja u cilju koordinacije, upoređivanja, analiziranja, predviđanja (Maurice, et al., 2001). Sva navedena polja se nalaze i u levoj i u desnoj hemisferi mozga ali simetrična polja nemaju podjednak funkcionalni značaj. Polje u jednoj hemisferi je skoro uvek funkcionalno dominantno u odnosu na isto polje suprotne hemisfere. Leva hemisfera je kod većine ljudi dominantna za govor i pokrete šake, za aritmetične i analitične funkcije dok je desna hemisfera dominantna za prostornu orijentaciju, kontrolu i analizu emotivnih ispoljavanja, muzičke sposobnosti. Razvojem i dozrevanjem sekundarnih i tercijarnih zona, kao posledice genetskih, hormonskih i socijalno kulturnih uticaja, oko sedme godine života se uspostavlja dominantna lateralizovanost funkcija. Nervne ćelije su u kori velikog mozga organizovane u ogroman broj sistema, koje možemo nazvati neuronskim mrežama i koji mogu biti mali, sastavljeni od samo nekoliko ćelija za obavljanje prostih refleksa do veoma velikih sistema, sačinjenih od miliona nervnih ćelija, programiranih za obavljanje složenijih aktivnosti (Mesulam, 2000). Lokalne neuronske mreže obuhvataju pojedinačna citoarhitektonska polja ili nekoliko susednih polja. Za vizuelnu percepciju su tako opisane lokalne mreže pomoću kojih se vrši analiza oblika, veličine i prostorne lokalizacije predmeta.

Fascinantna karakteristika mozga je mogućnost stvaranja novih kompleksnijih sistema. Jednostavan model takvog novostvorenog sistema je klasični uslovni refleks Pavlova. Neuronske mreže u koje ulaze međusobno povezane a udaljene lokalne mreže predstavljaju neurološku osnovu kognitivnih funkcija i ponašanja (Mesulam, 2000). Slikovito se organizacija i visoka diferenciranost mozga može videti u kliničkoj slici pojedinih bolesti. Primer je bolesnika sa oblikom Alzeihemer – ove demencije koji ne može razumeti izgovorene reči ali uspešno razume iste napisane reči (Mesulam, et al., 2019). Osnovna šema organizacije našeg ponašanja se može predstaviti na sledeći način: ulaz informacija iz spoljnog sveta preko čula i senzitivnih sistema, obrada informacija u mozgu i kreiranje odgovora preko eferentnih sistema i efektor. Da li će reakcija biti motorna ili emocionalna ili će sadržati sve ove elemente, zavisi od prirode stimulusa i njegovog značaja za osobu i kvaliteta obrade (Lević, 1994). Centralno mesto u ovom teorijskom modelu zauzima paralelna obrada brojnih informacija u lokalnim neuronskim mrežama koja obezbeđuje ubrzanje procesa obrade informacija u zavisnosti od priliva ulaznih informacija i interakcije između lokalnih neuronskih populacija (Mesulam, 2000).

NEURONSKA MREŽA

Teorijske strukture osmišljene tako da oponašaju neurone u mozgu se nazivaju neuronskim mrežama i predstavljaju veoma povezanu mrežu elemenata koji obrađuju podatke odnosno prihvataju ulazne informacije, vrše analizu i generišu izlaz (Jocković, Ognjanović, & Stankovski, 1997). Svaki od ovih veštačkih neurona ima lokalnu memoriju u kojoj pamti podatke (obično numeričke) koje obrađuje. Njihova je karakteristika specifično uređenje i povezivanje neurona po slojevima, u obliku mreže. Najčešće postoje tri sloja, gde se prvi sloj koji prima podatke iz spoljašnje sredine naziva ulaznim. Sledeći sloj prosleđuje relevantne podatke do trećeg (izlaznog) sloja. Na izlazu trećeg sloja se dobija konačan rezultat. Složenije neuronske mreže imaju više slojeva. Slojevi su međusobno povezani i komuniciraju tako što se izlaz svakog neurona iz prethodnog sloja povezuje sa ulazima svih neurona narednog sloja. Otuda svaki ovaj veštački neuron ima nekoliko ulaza i jedan izlaz. Još složenije neuronske mreže mogu imati više skrivenih slojeva, povratne petlje i elemente za odlaganje vremena, koji su dizajnirani da omoguće što efikasnije odvajanje važnih osobina ili šema sa ulaznog nivoa (Jocković i sar., 1997).

Značaj neuronskih mreža je u tome da mogu paralelno da obrađuju podatke, čije komponente su nezavisne jedne od drugih. Istovremeno radi više procesorskih jedinica, da bi rezultati njihove obrade prešli na sledeće jedinice (neurone). Procesorske jedinice u jednoj neuronskoj mreži su jednostavne i mogu obavljati samo jedno ili eventualno nekoliko računarskih operacija i međusobno su povezani tako da u jednoj neuronskoj mreži postoji mnogo više veza nego procesorskih jedinica (Milosavljević, 2015). Neuronske mreže se koriste u statističkoj analizi i modeliranju podataka kao i u situacijama kada nisu poznata pravila prema kojima bi bilo moguće dovesti u vezu ulazne i izlazne podatke iz željenog sistema. Jedna od ključnih osobina neuronskih mreža je njihova sposobnost da uče na ograničenom skupu primera. Neuronska mreža može da „uči“ tako što se kroz nju naizmenično propušta signal a potom se u povratnoj sprezi menja, sve dok se ne dobije željeni izlaz. Otuda se neuronske mreže ne programiraju već se treniraju i potrebno je dosta vremena za njihovo obučavanje pre nego što počnu da se koriste. Neuronske mreže mogu da rade u režimu obučavanja, samoobučavanja ili podsticanja (Milosavljević, 2015). Značajna je njihova upotreba kod prepoznavanja glasa ili pokreta u čitavom nizu softverskih rešenja, kod radara ili bezbednosnih kamera, kod filtriranja elektronske pošte, kod „iskopavanja“ informacija iz baza podataka. Savremenije bolnice koriste veštačke neuronske mreže za organizaciju rada, smena i smeštaja bolesnika. Prvi matematički model veštačkog neurona je predstavljen 1943. godine zahvaljujući radu Warren McCulloch-a i Walter Pitts-a. Američki psiholog Frank Rosenblatt inspirisan radom Donalda Hebba „Organizacija ponašanja“ 1949. godine i postavljenom teorijom učenja, je zaslužan za otkriće jednoslojne neuronske mreže. U svom eksperimentalnom radu Hebb je zaključio da, kad se ponavljano informacija prenosi od neurona A do sledećeg B, nastaju metaboličke promene tako da neuron A postaje efikasniji u odašiljanju signala ka neuronu B odnosno „neurons who fire together wire together“. Ubrzo potom 1960. godine nastaje i prvi neuroračunar (Mark I perceptron) koji je mogao naučiti nove veštine pomoću pokušaja i greške. Iste godine Bernard Widrow postavlja novi tip „neurona“ ADALINE, takođe jednoslojnu neuronsku mrežu koja međutim može više ulaznih signala obrađivati i generisati izlaznu informaciju (Milosavljević, 2015).

Godine 1982. John Hopfield u svom radu pravi paralelu između neuronskih mreža i određenih fizičkih sistema, utirući put mogućnosti da nam neuronske mreže pruže uvid u razumevanje rada ljudskog mozga. Čoveku je poznat ulaz i izlaz informacije ali ne i sam postupak transformacija informacija. U okviru nauke o obradi informacija, sve intenzivnije se istražuju algoritmi i metodologije obrade informacija u ljudskom mozgu. Otkrivene zakonitosti se svrstavaju u novu naučnu oblast informatike, nauku o veštačkoj inteligenciji. Pojam veštačke inteligencije je uveo John McCarthy 1956. godine. Do 1960. godine je već sugerisan najbolji način korišćenja računara u njihovoj interakciji s korisnikom i umrežavanju. Veštačka inteligencija se definiše kao računarski sistem koji može izvoditi zadatke koji zahtevaju humanu inteligenciju kao što su: vizuelna percepcija, prepoznavanje govora, donošenje odluka, jezičko prevođenje. Drugačije rečeno, podrazumeva sposobnost računarskog programa ili mašine da misli i uči.

Osnovni cilj veštačke inteligencije je da odmeni ljudski mozak gde je to moguće, pri čemu se ove funkcije izvršavaju neuporedivo brže i tačnije no što bi to uradio čovek i kao tipičan primer takve upotrebe jesu razna računanja. Široka je primena veštačke inteligencije u brojnim oblastima, kao što je inteligentno rukovanje bazom podataka, kada je korisniku omogućen pristup ne samo onim podacima do kojih se može doći direktno, nego i onim izvedenim podacima do kojih se dolazi nakon analize direktno dobijenih podataka. U robotici je značajna sposobnost identifikacije pozicije objekta i okolnosti da bi se izabrala odgovarajuća metoda za postizanje unapred datog cilja.

POREĐENJE MOZGA I RAČUNARA

Istorija pokazuje da naučne revolucije nailaze u talasima, podstaknute najpre, razvojem fizike (Raković, Skokljev, i Đorđević, 2010). U 19. veku teorije mehanike i termodinamike omogućavaju stvaranje parne mašine, potom i izrade lokomotive i nastanak industrijske revolucije. U 20. veku otkriveni zakoni elektriciteta i magnetizma, omogućavaju stvaranje generatora, radara, televizije i radia. U 21. veku treći talas nauke predvode kvantni fizičari i pojava tranzistora i lasera, računara, interneta, modernih telekomunikacija i sistema za navigaciju. Istorijska je konstanta da se u svakom pomenutom vremenskom razdoblju ljudski mozak poredi sa najnovijim tehnološkim dostignućima

tog trenutka (Finger, 2000). Najpre je to bila parna mašina, zatim telegraf i telefonska mreža (odnosno razvodna tabla), potom električno kolo i sada računar. Računar je mašina koju je čovek stvorio da mu život bude lakši i vredniji življenja. Ali za razliku od drugih oruđa, ova mašina nije napravljena samo za jednu svrhu ili za više namena već je to mašina sposobna da podražava bilo koju drugu mašinu. Otuda je računar univerzalna mašina koja može uraditi sve što se može opisati matematičkim simbolima (Finger, 2000). Termin računar potiče od latinske reči *computare* sa značenjem računati i poznat je još od 1646. godine kada je Sir Thomas Browne time označio nekog ko izvodi računanja u cilju crtanja kalendara. Sve do 1930. godine je zadržan termin, kada počinje da se koristi, da označi osobu sa matematičkim obrazovanjem koja izvodi računanja uz pomoć tabela. U poređenju mozga sa računarom, odmah se ističe da je mozak čoveka daleko sposobniji u rešavanju problema od bilo kog računara. Evidentno je naime, da su biološke neuronske mreže daleko komplikovanije od svojih matematičkih modela, koji se koriste za veštačke neuronske mreže. One predstavljaju samoorganizujući sistem gde svaki pojedinačni neuron je takođe sofisticirana samoorganizujuća struktura sposobna, da obrađuje informacije na mnogo različitih načina, evoluirala tokom miliona godina. Vrlo rano su tokom evolucije, nastali jonski kanali u ćelijskoj membrani, omogućujući tako jednoćelijskim organizmima povratnu reakciju iz okoline. U svim biološkim neuronskim mrežama veze između dendrita i aksona mogu biti pojačane, kada više signala prolazi kroz njih ili oslabljene kada se signali ređe šalju i tada se ovi putevi umanjuju čime smanjuju verovatnoću da će signal biti prenesen. Eksperimentalno je i pokazano da NMDA receptori membrane neurona čine jedan od mehanizama kojim neuroni povećavaju svoju plastičnost odnosno sposobnost prilagođavanja određenim uslovima (Grelat, et al., 2018). Slično je i kod veštačkih neurona s obzirom da neuronska mreža ne poseduje centralno lokalizovanu memoriju niti se programira sekvencama instrukcija kao klasični računari (Gurney, 2003). Kod klasičnih računara svi podaci prolaze kroz centralnu procesor koji tako, predstavlja usko grlo u procesu obrade, pošto obrađuje samo po jedan podatak u jednom trenutku. Dok neuronska mreža koristi veliki broj jednostavnih procesora da bi obavila svoje kalkulacije, klasični računari koriste jedan ili u ređim slučajevima, svega nekoliko procesorskih jedinica (Jocković i sar., 1997). Klasični računari koriste algoritamski (sekvencijalni) način obrade podataka sa veoma niskim stepenom paralelizacije, gde se obrađuje jedna ili manji broj informacija u isto vreme. Neuronska mreža međutim, obrađuje istovremeno više informacija (Gurney, 2003). Slično, mozak zahvaljući paralelnoj obradi podataka tako, ima značajnu računarsku širinu ali i ograničenu računarsku dubinu s obzirom da ne može obraditi dugi niz naredbi. Računari pak, imaju značajnu računarsku dubinu za pokretanje algoritma na visokim nivoima brzina sa značajnim skladištenjem podataka ali ograničenom računarskom širinom odnosno ograničenjem u izvođenju više algoritama istovremeno (Gurney, 2003). Još jedna razlika između mozga i klasičnog računara je da mozak koristi milijarde ćelija u paralelnoj organizaciji i svaka ćelija predstavlja računarski element koji radi malom brzinom dok se klasični računar sastoji od milijardi tranzistora organizovanih za sekvencijalnu obradu koji rade brzinom milion puta bržom od računarskog elementa u mozgu (Schalk, 2008). Brzina računara se meri nanosekundama. Mozak za nekoliko milisekundi odreaguje na stimulus ali ovu brzinu, nadoknađuje time da su svi neuroni i sinapse aktivni istovremeno, tako da mozak efektivno radi 100 000 puta brže u odnosu na savremeni računar.

Za razliku od računara, gde je skladištenje informacija u CPU i RAM čipovima, računanje i skladištenje mozga se veoma retko preklapaju i nisu lokalizovana. Mozak nema jasnu razliku između supstrata i softvera. Pohonjivanje informacija u mozgu je na nivou sinapsi. Mozak može efikasno obrađivati informacije i pod nepovoljnim uslovima i kod nepredvidljive promene uslova, kao i kod prisutne neizvesnosti ulaznih informacija. Dok i najmanja greška u računaru dovodi do pada sistema, neuronska mreža mozga lako izlazi na kraj sa izvesnom količinom grešaka u obradi i prenosu informacija. Veliki broj neurona i njihovih sinaptičkih kontakata radi tako efikasno da naš mozak troši količinu energije ravnu potrošnji lampice od 15 w. Ukupni troškovi energije mozga jedne osobe za ceo njen život od 80 godina ne iznose više od 1200 evra po današnjem nivou cena (Hofman, 2014), za koju nije moguće kupiti pristojan računar a naročito ne neki koji bi imao toliki životni vek!

POVEZIVANJE MOZGA I RAČUNARA

O simbiozi čovek-računar sanjao je još američki psiholog Joseph Carl Robnett Licklider 1960. godine koji je doprineo razvoju računarskog umrežavanja i nastanku interneta. On je govorio da će čovek postavljati ciljeve, formulisati hipoteze i kriterijume dok će računar raditi neophodna rutinska računanja i tako doprineti daljem tehničkom i naučnom razmišljanju. Povezivanje našeg mozga direktno sa računarskom tehnologijom može biti prirodna progresija i način na koji su se ljudi dopunjavali tehnologijom tokom godina? U tom smislu, spajanje mozga i računara je počelo 1970-tih godina na Kalifornijskom univerzitetu i definisano je kao hardverski i softverski komunikacioni sistem koji zaobilazi periferne nerve i mišiće i omogućava moždanoj aktivnosti da kontroliše računare ili spoljne uređaje, kao što je kontrola kursora ili proteze amputiranog uda (Vidal, 1973). Globalnu bioelektričnu aktivnost mozga možemo registrovati pomoću elektroda postavljenih na površini intaktnog lobanje, metodom elektroencefalografije (EEG), kako je Hans Berger pokazao još 1929.godine. U tom slučaju se dobija grafički zapis moždanih talasa, koji predstavlja električnu aktivnost moždane kore, koja se nalazi na površini mozga i odražava zbir sinhronne aktivnosti miliona neurona koji imaju sličnu prostornu orijentaciju. Zavisno od funkcionalnog i fiziološkog stanja registruju se moždani talasi različite amplitude i frekvence (Olejnicki, 2006). U cilju testiranja neuronske mreže nakon pohranjivanja mnogobrojnih primera EEG-a, neuronska mreža je mogla analizirati novi EEG signal i odrediti da li subjekat spava (Lin, et al., 2019). Sistem povezanosti mozga i računara (tzv. brain computer interface BCI) omogućava da računar „izvuče“ informacije iz mozga, odnosno EEG signale iz mozga prevede u digitalne signale koji se mogu prepoznati na računaru i služiti kao signal za interakciju sa spoljnim pomoćnim uređajima (Rao et al., 2014).

Tehnologija BCI se u rehabilitacionoj medicini koristi za podršku mobilnosti i komunikaciji teško oštećenih osoba. Osobe sa invaliditetom na taj način mogu kontrolisati pomoćne uređaje kao što su invalidska kolica. Procenjuje se da 50 000 do 60 000 širom sveta boluje od amiotrofične lateralne skleroze (Pels, Aarnoutse, Ramsey, & Vansteensel, 2017). Oko 12000 slučajeva povreda kičmene moždine se godišnje dogodi u Sjedinjenim Američkim Državama. Moždani udar zadobije 15 miliona ljudi godišnje. Primena BCI tehnologije u poboljšanju kvaliteta života ovih ljudi bi bila veoma značajna. Jedan od prvih BCI sistema je 2000 godine koristio Hondin robot ASIMO. Drugi BCI sistem tzv. EPOC je 2009.godine pomoću EEG signala i signala mišića lica omogućavao osobama da treptanjem ili osmehivanjem mogu pokretati električna invalidska kolica. Brain Gate je BCI sistem stvoren 2006. godine na američkom univerzitetu Brown, pomoću kojeg je dvadesetpetogodišnji Matthew Nagle mogao pokretati svojim mislima kursor na dekstopu računara. Nakon povrede kičmene moždine zadobijene ubodom nožem u vrat ostao je potpuno paralizovan. Implantirana mu je pločica 4x4 mm sa 96 elektroda u koru velikog mozga zahvaljujući kojoj je, bez pokretanja udova, mogao svojim mislima upravljati i obezbediti pokret miša kompjutera, čitati e-maile, igrati kompjuterske igrice. Širok je spektar primene neurorehabilitacionih BCI tehnika od kohlearnih i retinalnih implantata za vraćanje sluha i vida, u hroničnoj stimulaciji trigeminalnog nerva za lečenje bolova, vagusnog nerva za lečenje epilepsije, duboke stimulacije mozga u terapiji Parkinsonove bolesti, distonije i opsesivno kompulzivnog poremećaja. Tzv. Park Walker je primer BCI za bolesnike sa Parkinsonovom bolešću u obliku naočara (Greenlaw, et al., 2000). U rehabilitaciji bolesnika nakon moždanog udara se primenjuje Wii Fit u cilju poboljšanja ravnoteže i snage mišića (Nitz, Kuys, Isles, & Fu, 2010). U neuropsihološkoj rehabilitaciji BCI ima značajno mesto u poboljšanju pažnje, učenja i pamćenja (Diez-Cirarda, et al., 2017). Pojam kibernetički organizam su još 1960.godine uveli Manfred Clynes i Nathan Kline da označe osobu koja zahvaljujući tehnologiji stiče poboljšane sposobnosti. Ugrađeni tehnički uređaj osoba doživljava kao deo svog tela. Otuda je i kovanica kiborg postala od reči kibernetika i organizam. Tipičan primer bi bila osoba sa ugrađenim pacemaker-om, kardiodefibrilatorom, inzulinskom pumpom ili kohlearnim implantom. Nil Harbison je rođen sa ahromatopsijom odnosno slepilom za boje. Na početku studija umetnosti, stvarao je samo crno bele radove. Od kada mu je ugrađena antena na vrhu glave, Harbison može čuti boje, tako što se informacije primljene antenom (tzv. elektronsko oko, koje može registrovati frekvence boja od infracrvene do ultraljubičaste) u čipu na zadnjem delu glave, prevede u odgovarajuće vibracije, koje se putem kosti lobanje, prenose do unutrašnjeg uha, gde se prevede u električne stimuluse). Ako je moguće jedan neuron zameniti silicijumskim čipom koji može obavljati

istu funkciju, pa potom zameniti drugi neuron, drugim čipom i dalje redom, nameće se pitanje: do kog trenutka čovek je još uvek čovek?

KOME PRIPADA BUDUĆNOST?

U domenu računanja, veštačka inteligencija može nadmašiti ljudsku. Godine 1997. IBM-ov računar Deep Blue je pobedio svetskog šampiona Garija Kasparova u meču od šest partija. Xiaoyi, robot napravljen u Kini 2017. godine je položio državni ispit za dobijanje medicinske lekarske dozvole (Galleon, 2018). Nameće se pitanje: da li su ljudska i veštačka inteligencija isto? Ali i sledeće pitanje odmah zatim: s obzirom na činjenicu da je biološka evolucija sporija od tehnološke evolucije, da li će čovek biti u stanju da kontroliše veštačku inteligenciju? U tom smislu prva asocijacija je filmski junak HAL, najpoznatiji spomenik veštačke inteligencije. Trenutak u kome se nalazimo i razvoj veštačke inteligencije je možda najveći rizik sa kojim se suočava ljudska civilizacija. Veštačku inteligenciju čini sistem pravila i procedura koje, kad se sprovedu, daju rezultate slične proizvodu ljudskog razmišljanja i zaključivanja (Milosavljević, 2015). Računar manipuliše podacima, simbolima ali to je sve. Ne pripisuje im bilo kakvo značenje. Da bi računar mogao da razvije razumevanje, morao bi početi da saznaje značenja simbola i pravila koja koristi. Analogijom, čulima opažamo predmete i njihove karakteristike ali ne i njihovu suštinu. Znanje se ne može zasnivati samo na opažanju. Šta čini autentično ljudsko biće? Dekart (1596-1650) francuski filozof, je govorio da su i životinje i ljudi mašine koje funkcionišu po mehaničkim principima ali jedino ljudi mogu reći: Mislim, dakle postojim. Još je Platon govorio da ono što mislimo da je stvarnost, nije ništa drugo do igra senki na zidovima našeg uma. Senke nisu realne bez obzira kako one realno izgledaju. One se odnose na predstavu nekog objekta. Oči vide samo ono što je um sposoban da razume. Kultura je stoga, filter koji strukturira realnost. U tom slučaju sanjanju li androidi električne ovce? Ovo pitanje postavlja Filip Dik, pisac ovog naučno fantastičnog romana. Njegove kopije ljudi, androidi, nisu ni svesni da nisu zaista ljudi. Američki filozof Patnam (1926-2016) nastavlja: kada bi mi bili mozak u tegli, da li bi mogli da pomislimo da smo mozak u tegli? I odgovara slično, da takav mozak u tegli, ne bi ni mogao prepostaviti da se nalazi u tegli! Ekranizacija ovog pitanja je prikazana filmom Matriks posle kojeg nam odjekuje pitanje: živimo li možda u računarskoj simulaciji? Da li bi život prestao imati smisao ako bi otkrili da je naš svet simulacija? Ono što veštačku inteligenciju razlikuje od čoveka, je svakako, njegova samosvest. Svesti o sebi, o sopstvenom identitetu i sposobnosti za prevaziženje sopstvenih ograničenja. Ne postoji način da jedinka veštačke inteligencije sebe postavi i prepozna kao individuu koja ima svest o sebi, govorio je McCarthy, otac veštačke inteligencije, nadajući se da je to samo pitanje vremena, s obzirom da se još ne zna kako napraviti računarski program sa korisnom introspekcijom. Takvi budući računari sa svešću o sebi bi svakako bili autonomniji, što bi predstavljalo novi izazov prilikom zamenjivanja ljudi u obavljanju poslova i otvaralo nova pitanja iz oblasti etike.

LITERATURA

- Díez-Cirarda, M., Ojeda, N., Peña, J., Cabrera-Zubizarreta, A., Lucas-Jiménez, O., Gómez-Esteban, J. C., ... & Ibarretxe-Bilbao, N. (2017). Increased brain connectivity and activation after cognitive rehabilitation in Parkinson's disease: a randomized controlled trial. *Brain imaging and behavior*, 11(6), 1640-1651.
- Finger, S. (2000). *Minds behind the Brain: A history of the pioneers and their discoveries*. New York Oxford University Press.
- Galleon, D. (2018). For the first time, a robot passed a medical licensing exam <https://futurism.com/first-time-robot-passed-medical-licensing-exam>
- Grelat, A., Benoit, L., Wagner, S., Moigneu, C., Lledo, P. M., & Alonso, M. (2018). Adult-born neurons boost odor-reward association. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115(10), 2514-2519.
- Greenlaw, R., Wessel, I. D., Katevas, N., Andritsos, F., Memos, D., Prentza, A., & Delprato, U. (2002, March). PARREHA—Assistive Technology for Parkinson's Rehabilitation. In *1st Cambridge Workshop on Universal Access and Assistive Technology*.

- Gurney, K. (2003). *An introduction to neural networks*. Taylor & Francis London
- Hofman, M.A. (2014). Evolution of the human brain: when bigger is better. *Frontiers in neuroanatomy*, 8, 15.
- Hofman, M.A. (2007). Brain evolution and intelligence in primates. *Integration of comparative neuroanatomy and cognition*, 33-53.
- Jocković, M., Ognjanović, Z., & Stankovski, S. (1997). *Veštačka inteligencija: inteligentne mašine i sistemi*. Krug.
- Jones E.G., and Mendell, L.M. (1999). Assessing the Decade of the Brain Science. 284: 5415, pp. 739.
- Lević, Z. (1994). *Osnovi savremene neurologije*., Univerzitet u Beogradu.
- Licklider, J.C.R. (1960). Man-Computer Symbiosis. In: *Transactions on Human Factors in Electronics*, volume HFE-1, pp. 4–11.
- Maurice, V., Allan, H.R., & Raymond, D.A. (2001). Adams and Victor's principles of neurology. *McGraw-Hill Companies, Inc*, 1387, 1279.
- Mesulam, M. (2000). *Principles of Behavioral and Cognitive Neurology*. Oxford University Press.
- Mesulam, M.M, Nelson M.J., Hyun, J., Rader, B., Hurley, R.S., Rademakers, R., Weintraub, S. (2019). Preferential Disruption of Auditory Word Representations in Primary Progressive Aphasia with the Neuropathology of FTLTD-TDP Type A. *Cognitive and Behavioral Neurology*, 32(1), 46.
- Milosavljević, M. (2015). *Veštačka inteligencija*. Univerzitet Singidunum, Beograd.
- Nitz, J.C., Kuys, S., Isles, R., & Fu, S. (2010). Is the Wii Fit™ a new-generation tool for improving balance, health and well-being? A pilot study. *Climacteric*, 13(5), 487-491.
- Olejnickzac, P. (2006). Neurophysiologic basis of EEG. *Journal of Clinical Neurophysiology*, 23, 186-189
- Pels, E.G., Aarnoutse, E.J., Ramsey, N.F., & Vansteensel, M J. (2017). Estimated prevalence of the target population for brain-computer interface neurotechnology in the Netherlands. *Neurorehabilitation and neural repair*, 31(7), 677-685.
- Rao, R. P., Stocco, A., Bryan, M., Sarma, D., Youngquist, T. M., Wu, J., & Prat, C. S. (2014). A direct brain-to-brain interface in humans. *PloS one*, 9(11), e111332.
- Raković, D., Skokljek, A., i Đorđević, D. (2010). Uvod u kvantno-informacionu medicinu sa osnovama kvantno-holografske psihosomatike, akupunturologije i refleksologije ECPD.
- Schalk, G. (2008). Brain–computer symbiosis. *Journal of neural engineering*, 5(1), P1.
- Shepherd, G.M. (2015). *Foundations of the neuron doctrine*. Oxford University Press.
- Lin, S., Liu, J., Li, W., Wang, D., Huang, Y., Jia, C., Li, Z., Murtaza, M., Wang, H., Song, J., Huang, K., Zu, D., Lei, M., Hong, B. & Liu, Z. (2019). A Flexible, Robust, and Gel-Free Electroencephalogram Electrode for Noninvasive Brain-Computer Interfaces. *Nano letters*, 19(10), 6853-6861.
- Vidal, J. (1973). Toward direct brain-computer communication. *Annu Rev Biophys Bioeng*, 2:157-180.

BRAINS IN A VAT?

Kostić Dedić Svetlana¹, Velimir Dedić²

¹CHC Zvezdara, Department of Neurology, Dimitrija Tucovića 161, 11050 Belgrade, Serbia,
svetlana.kostic.dedic@gmail.com,

²University PIM, Faculty of Computer Science, despota Stefana Lazarevića bb, 78000 Banja Luka,
Bosnia and Herzegovina

ABSTRACT

Our brain is what make us human. It gives rise to our thoughts, movement and desires, store our memories and enable us to navigate our world every day. In the past twenty years neuroscience has made significant progress on understanding human brain function. Yet despite decades of research-the brain remains largely unknown. The computational powers of computers have increased exponentially in this same period. It is of no surprise that research advancements in brain-computer interface (BCI) technology are developing. This technology till now is confined to the rehabilitative medicine (where is use to support mobility and communication of severely disabled persons) and the computer gaming industry (where is use for passive assessment of cognitive state). Prominent examples of BCI that use stimulation include the cochlear implant and deep brain stimulators. Does the brain is a computer? Does the computer has its own intelligence? Connecting our brains directly to technology may be a natural progression of how humans have augmented themselves with technology over the ages? At the end or is it at the beginning: how do we know we are not brains in a vat?

Kewwords: brain-computer interface

Review scientific paper – Pregledni rad

SAVREMENI RTV SISTEMI I PLASMAN SADRŽAJA

Tatjana Ćitić

JMU Radio-televizija Srbije, Takovska 10, 11120 Beograd, Srbija, tanjacitic@rts.rs
Univerzitet „Union – Nikola Tesla“, Fakultet za sport, Beograd, Srbija

APSTRAKT

Jedna od tekovina savremenog doba - elektronski mediji, od pojave, tokom evolutivnog procesa, tek primenom novih tehnologija u proizvodnji i plasmanu sadržaja doživljavaju svoju revoluciju. Tehnološke inovacije koje su primenjivane tokom analogne ere radija i televizije, kao i one kasnije, imale su osnovni cilj da unaprede korisnički doživljaj u prijemu slike i zvuka, uz podrazumevajući kvalitet sadržaja koji je uvek pred izazovom korisničkih potreba koje su sve zahtevnije. Druga decenija XXI veka je u znaku ekspanzije medijske industrije širom sveta, pored ostalog i pod uticajem novih medija. Cilj rada je analiza medijskih sistema i drugih pružalaca medijskih usluga kroz inovacije u prilagođavanju biznis modela novim tehnološkim mogućnostima kako bi, na nacionalnom, ali i globalnom tržištu medijske ponude i tražnje, zadržali postojeće i pridobili nove gledaoce i slušaoce, odnosno konzumente sadržaja, izgradnjom ličnog odnosa kroz personalizovano iskustvo. U ovom procesu ključnu ulogu ima rastuća centralizacija podataka i njihova planska upotreba.

Ključne reči: savremeni elektronski mediji, televizija, radio, plasman sadržaja, OTT platforma.

OD ZEMALJSKE TELEVIIZIJE DO STRIMING TV SERVISA

Sredstva masovnih komunikacija u svom evolutivnom procesu, primenjujući nove pojave mogućnosti, razvijala su svoju ponudu i postajala konkurentna na medijskom tržištu. Često ograničena nacionalnim regulatornim okvirima, koji su se sporije prilagođavali globalnim trendovima, savremeni elektronski mediji, tradicionalna televizija i radio, početkom XXI veka našli su se pred najvećim izazovom, razvojem interneta i multimedije koji predstavljaju ozbiljnu opasnost, ali i spas.

Prvi udar na tradicionalnu televiziju desio se sedamdesetih godina prošlog veka u Americi kada su podršku dobile kablovske i satelitske usluge. I ranije je postojala distribucija sadržaja kablovskim putem¹, ali tek od sredine sedamdesetih prestala je zaštita besplatne radio-difuzije, tako da dolazi do ekspanzije ove dve platforme koje nude daleko više sadržaja od zemaljske televizije. Pojavljuju se i prvi kablovski i satelitski kanali, kao što su HBO² i superstanica Teda Tarnera, koja za razliku od HBO ponude filmskog i serijskog programa nudi sportske sadržaje TV stanice iz Atlante. Ubrzo su se pojavili i drugi kanali koji su se distribuirali preko satelita, kao što su CNN, Niklodeon i MTV.

Za razliku od zemaljske radio-difuzije, kablovski i satelitski operatori su krajem prošlog veka u svojoj ponudi imali i po 150 TV kanala. Zemaljska televizija, koja je nudila daleko manji broj kanala, uglavnom nacionalnih, regionalnih i lokalnih TV stanica, je jedini spas videla u digitalizaciji. Nova tehnologija u oblasti distribucije sadržaja donosi nove mogućnosti i izazove. U mogućnosti digitalizacije zemaljskog načina emitovanja programa, operateri su videli priliku za povećanjem programske ponude, a u spajanju računarske i audio-vizuelne tehnologije šansu da se stvori

¹Krajem četrdesetih godina XX veka počela je isporuka TV programa koaksijalnim kablom naseljima koja nisu pokrivena zemaljskim predajnicima.

²HBO je nastao u novembru 1972. godine, kao deo kompanije Time, Inc. Ubrzo je došlo do spajanja Time Inc. i Warner Communications u Time Warner. U decembru 1975. HBO počinje da se distribuira preko satelita. 2010. godine lansira HBO GO internet striming servis.

interaktivna televizija i odgovori na potrebe korisnika za personalizovanom ponudom i dostavljanjem sadržaja na zahtev.³ DVB-C i DVB-S standardi za digitalnu kablovsku i digitalnu satelitsku televiziju, usvojeni 1994. godine, prethodili su konačnom usvajanju prve generacije standarda za digitalnu zemaljsku televiziju DVB-T, 1997. godine. Početak primene DVB standarda za sve tri platforme otvorio je širom vrata razvoju televizije, ali i podstakao još intenzivniju tržišnu utakmicu u privlačenju korisnika. Povećan kapacitet za plasman novih TV programa i interaktivnost su bili komparativni aduti ne samo operatora distributivnih platformi, već i za kreatore sadržaja. „Kako ističu Krivošejev i Fedunjin, razvoj digitalnog višekanalnog emitovanja bitno je uvećao obim distribuiranih podataka, te danas gledaoci primaju veću količinu informacija no ikad ranije. Da bi to obilje informacija mogli efikasno i efektivno da koriste, neophodno je da se između emitera i distributera podataka i usluga na jednoj i gledaoca na drugoj strani uspostavi dvosmerna ili interaktivna veza. Ta se dvosmerna veza može koristiti za ispitivanje gledališta, za aktivno učešće gledalaca u programima, za video-igre, za telekupovinu ili za korišćenje raznih usluga, od bankarskih naloga do telekupovine.“ (Luj Todorović, 2014, str.111).

Razvoj novih tehnologija doveo je do pojave još jedne moderne tehnologije emitovanja televizijskog programa - IPTV - Internet protokol televizije, koja je ubrzo postala preduslov za uspešno poslovanje telekom operatora. IPTV je nastala razvojem telekomunikacija i mogućnošću da se preko standardnih telefonskih struktura prenosi digitalni TV signal.⁴ IPTV je deo „tripl play“ usluge uz brzi internet i telefoniju. U ponudi IPTV operatora je mogućnost praćenja IP televizije, odnosno TV kanala uživo ili odloženo, korisnik ima mogućnost snimanja programa kao i pristup usluzi Video na zahtev (serije, filmovi, šou programi itd.).

U moderne tehnologije emitovanja TV programa spada i internet televizija (WEB televizija). Korišćenje interneta za prenos TV signala omogućilo je da TV bude dostupan na svim uređajima gde je dostupna internet konekcija (kompjuter, laptop, mobilni telefon, tablet). Mogućnost strimovanja TV kanala na web-u prepoznali su i RTV sistemi sa ciljem da svoje programe učine dostupnijim, ali i da odgovore na izazove i nova tržišna pravila koja diktiraju novi mediji. Prvi elektronski medij koji je imao uživo emitovanje svog programa na internetu je ABC News.⁵

„Širokopojasni pristup internetu⁶ je sve zastupljeniji širom sveta, a njegova sveprisutna dostupnost i veći kapacitet transporta otvaraju revolucionarne perspektive za TV konvergenciju, za korišćenje IP mreže za prenos i dostavu sadržaja. Ovaj trend se odnosi na zatvorene mreže – kao što je IPTV, ali sve više i na otvoreni internet, gde su OTT operateri aktivni provajderi usluga i koji stižu sve veće interesovanje lojalnih internet korisnika.“ (Matteuci, 2016, str. 213). Mateuci tek u pojavi OTT tehnologije vidi najveću pretnju tradicionalnoj televiziji. OTT (Over-The-Top) platforma, zavisno od koncepta, predstavlja internet TV i radio platformu, striming servis, VoD ili SvoD uslugu. To je tehnologija koja podrazumeva distribuciju sadržaja otvorenim internetom bez posredstva operatora, odnosno provajdera. (European Audiovisual Observatory, 2016, str. 25).

Veliku pažnju korisnika privlače internet video striming servisi i servis Video na zahtev. Interesovanje za ovim uslugama, kao i video strimovima na internetu se povećava iz godine u godinu. Tako recimo, prema OFCOM⁷-ovom godišnjem medijskom izveštaju za 2012. godinu, 59 odsto ispitanika koristi onlajn TV i filmske servise da bi pogledali nešto što su propustili. Njih 34 odsto prati ove servise kako bi pogledali programe u vreme koje im odgovara, a 25 odsto ih prati kada nisu zadovoljni trenutnom ponudom na TV programima. (OFCOM CMR 2012, str. 178). Na ovu statistiku utiče pojava Netflix-a, američkog servisa koji pruža usluge strimovanog sadržaja preko interneta, koji već u prvoj godini prisustva u Velikoj Britaniji, u martu 2012.godine, beleži 1,2

³ DVB Projekat (Digital Video Broadcasting Project) je naziv međunarodne grupe koja je 1993. godine pod ovim imenom počela usaglašavanje DVB standarda za digitalnu televiziju za distributivne platforme – zemaljsku, kablovsku, satelitsku, mobilnu, satelitsku za mobilne, IP (DVB-T, DVB- C, DVB-S, DVB-H, DVB-SH, DVB-IP).

⁴ U Srbiji počelo uvođenje IPTV-a 2008. godine. Telekom Srbije je prvi operater koji je korisnicima ponudio ovu uslugu.

⁵ ABC – Australian Broadcasting Corporation je osnovana 1932. godine. Svoj online servis – ABC News cast lansirao je u avgustu 1995. godine.

⁶ Broadband – širokopojasni internet je zajednički naziv za načine pristupanja internetu koji omogućuju velike brzine prenosa podataka.

⁷ OFCOM – The office of communication je vladina agencija za emitovanje programa, telekomunikacije i poštansku industriju Velike Britanije.

miliona korisnika. Rastući trend interesovanja za onlajn servise potvrđuje OFCOM-ov izveštaj objavljen u julu 2019. godine, prema kojem 58% građana prati servise na zahtev (porast sa 53% iz prethodne godine). To je posledica korišćenja SVoD servisa (pretplatnički servis Video na zahtev) kao što su Netflix i Amazon Prime Video. Nema promene u odnosu broja korisnika internet TV platformi medijskih javnih servisa i komercijalnih TV mreža u Velikoj Britaniji. Najveće interesovanje je za „catch up“ servisom BBC iPlayer, potom slede ITV Hub (ITV), All4 (Channel 4) i My5 (Channel 5), o čemu će biti više reči u poglavlju o OTT platformama RTV sistema. Razvoj digitalnih platformi tradicionalnih elektronskih medija je odgovor na dinamično okruženje internet striming servisa i promene gledalačkih navika publike koja sve više prati video strimove onlajn i koja želi da joj budu dostupni sadržaji u svakom trenutku, na svakom mestu. Onlajn TV servisi su u ekspanziji, samim tim je i sve veća konkurencija u borbi za gledaoce. Samo u periodu od aprila 2018. do kraja marta 2019. OFCOM-u je 59 onlajn TV servisa podnelo zahtev za izdavanje dozvole. Jedna od tih licenci izdata je Amazonu koji je tražio dozvolu za emitovanje teniskog turnira US Open na svom striming servisu Amazon Prime. (OFCOM Report, 2019, str. 34).

Rastući trendovi u praćenju video sadržaja na internetu podstiču su za pojavu novih striming servisa, kao i činjenica da se sve više vremena provodi „onlajn“. Prema godišnjem izveštaju kompanije We Are Social i Hootsuite (Global Digital Report, 2019), 57 odsto svetske populacije je konektovano na internet i tamo provodi skoro sedam sati dnevno, od svih uređaja najviše putem mobilnih telefona, u proseku na globalnom nivou 3,14 sati. Najviše vremena na internetu provode Filipinci čak 10,02 sati, Britanci provode 5,46 sati, Amerikanci 6,31 sat, Japanci najmanje – 3,45 sati. Oko 92% korisnika interneta redovno gleda video sadržaj online, što potvrđuje i ovogodišnji trend, skoro 60% korisnika sada i televiziju gleda putem interneta.

OD EVOLUCIJE DO REVOLUCIJE RTV SISTEMA (NBC, BBC, RTS)

Razvoj elektronskih sredstava masovnih komunikacija, uslovljen tehničko-tehnološkim dostignućima, u svojoj istoriji dugoj jedan vek, pored evolucije doživeo je i jednu revoluciju - digitalnu. U ovom poglavlju se bavimo analizom medijskih sistema i drugih pružalaca medijskih usluga, hronološki i kroz inovacije u prilagođavanju biznis modela novim tehnološkim mogućnostima, na nacionalnom, ali i globalnom tržištu medijske ponude i tražnje, sa ciljem da se ustanovi kako su uspeali da zadrže postojeće i pridobiju nove gledaoce i slušaoce, odnosno konzumente sadržaja, izgradnjom ličnog odnosa kroz personalizovano iskustvo. U ovom procesu ključnu ulogu ima rastuća centralizacija podataka i njihova planska upotreba.

Američka digitalna revolucija i NBC

Dvadesetih godina prošlog veka u Sjedinjenim Američkim Državama su nastali prvi elektronski mediji. Prva radio stanica na svetu KDKA počela je javno emitovanje programa 2. novembra 1920. godine u Pitsburgu. Tada je objavljena i prva novinarska vest posredstvom radija, čija su tema bili predsednički izbori. Kakvo je interesovanje izazvala pojava prvog elektronskog mas medija ukazuje i činjenica da se u naredne dve godine u Americi pojavilo više od 500 radio stanica.

Najveće medijske mreže u Americi su svoju istoriju počele upravo lansiranjem radijskog programa. Jedna od najvećih, NBC pokrenula je NBC Radio 1926. godine, a već 1939. i redovno emitovanje TV programa. Pedesetih godina je televizija postala dominantan medij u Americi. Na to ukazuje podatak da je u 1950. godini samo 9 odsto domaćinstava imalo TV prijemnik, a krajem decenije čak 90 odsto domaćinstava. Da je radio i pored ekspanzije TV industrije i dalje imao svoju značajnu publiku ilustruje podatak kako je NBC-jev direktan prenos predsedničke debate između Kenedija i Niksona 1960. godine pratilo 69 miliona gledalaca preko TV-a i 17 miliona slušalaca NBC Radija. U razvoju kablovskih telekomunikacionih usluga, velike medijske korporacije su prepoznale priliku da prošire svoju programsku ponudu, tako je NBC 1989. godine lansirao CNBC (Consumer News and Business Channel), kablovski kanal koji je danas dostupan u oko 400 miliona domaćinstava širom sveta. Usledio je kablovski kanal SciFi, 1993. godine (2009. god. promenio ime u SyFy). Razvojem internet tehnologije prepoznata je prilika za dalja proširenja i razvoj, pa je tako NBC sa Microsoftom, vodećom svetom IT kompanijom, lansirao MSNBC 24-oro časovnu

informativnu mrežu u kombinaciji sa interaktivnom mrežnom uslugom za stvaranje novog modela televizijske i internet integracije. Lansiranje MSNBC-a je prvi odgovor na digitalnu revoluciju u tehnologiji i sadržaju, koja donosi velike izazove i neograničene mogućnosti, što će se potvrditi u naredne dve decenije. Biznis model u kojem je prepoznat značaj udruživanja medijskog sistema i filmske produkcije dovela je 2004. godine do udruživanja NBC-ja sa Universal Pictures u NBC Universal, u čijem vlasništvu su TV mreže NBC i Telemundo (drugi po veličini emiter na španskom jeziku i najveća kablovska mreža, koju je NBC kupio 2002. godine), kao i kablovske mreže USA Network, SciFi, Bravo, CNBC, MSNBC, potom Universal Pictures filmski studio, studije za TV produkciju, televizijske stanice na većim medijskim tržištima širom Amerike, kao i tematske Universal studije u Holivudu i Orlandu. (NBC Universal, 2019)

NBC Universal nastavlja svoj razvoj u skladu sa digitalnim mogućnostima, pa 2006. lansira prvi digitalni kablovska kanal sa kriminalističkim i drugim akcionim sadržajem Sleuth, koji je 2011. promenio ime u Cloo. Iste godine pokrenut je i informativni sajt CNBC.com, dok je sledeće kupljena kablovska mreža Oxygen Media. Naredni korak u razvoju i plasmanu sadržaja je pokretanje onlajn platforme Hulu, koja je nastala udruživanjem NBC Universal sa News Corporation (sada Comcast, 21st Century Fox i Walt Disney Co.). Hulu platforma, sa filmskim, serijskim, dokumentarnim i šou programima dostupna je samo na teritoriji Sjedinjenih Američkih Država i Japana. Prisustvo na samo dve teritorije je ograničavajuća okolnost na TV striming tržištu, posebno u odnosu na Netflix striming platformu, koja je dostupna u više od 190 zemalja i ima oko 140 miliona pretplatnika širom sveta. Na dalji razvoj NBC Universal utiče kupovina od strane Comcasta⁸, 2011. godine, najveće kablovske i jedne od najvećih internet i medijskih korporacija, kojoj je cilj da NBC Universal učini globalnim medijskim liderom i liderom u plasmanu zabavnog sadržaja. Pozicioniranje na globalnom TV striming tržištu tek predstoji od 2020. godine. Ovaj servis će imati oko 1500 sati najkvalitetnijeg NBC TV šou programa, na stotine filmova i bogat serijski program. (NBC, 2019). Godišnja investicija u licencni program od 100 miliona dolara u narednih pet godina je biznis model kojim Comcast ulazi na TV striming tržište gde želi u prvom periodu da privuče oko 40 miliona novih korisnika. Pretplatu neće plaćati sadašnji korisnici PayTV paketa.

Konkurencija medijskim sistemima na nacionalnom i globalnom medijskom tržištu koja dolazi sa interneta biće sve složenija lansiranjem novih TV striming platformi – Apple i Disney Plus, do kraja 2019. i HBO Max u proleće 2020. godine. Na ovaj „udar“ već je spreman CBS (Columbia Broadcasting System), koji je 2014. godine pokrenuo OTT, Video na zahtev i striming platformu CBS All Access, za američko, kanadsko i australijsko tržište. Na platformi je dostupno oko deset hiljada epizoda serijskog, igranog programa i dnevnih, večernjih i noćnih šou programa najgledanje TV mreže u Americi CBS-a (CBS, 2019).

Digitalna decentralizacija u Velikoj Britaniji

Jedna od najznačajnijih radio-televizijskih korporacija u svetu i najvažniji medijski javni servis u Velikoj Britaniji je BBC (British Broadcasting Corporation). Osnovan 1922. godine, kada je i počelo redovno emitovanje radijskog programa iz Markonijevog studija u Londonu 2LO. BBC prvi u svetu počinje emitovanje televizijskog programa 1936. godine. Po njegovom uzoru su kasnije osnovane brojne TV stanice u Evropi. Od samih početaka BBC postaje vodeći elektronski medij u plasmanu inovacija za svoje gledaoce, pa tako 1967. godine pokreće drugi televizijski kanal BBC Two. Već tada se znalo koliko je značajan kvalitetan ekskluzivni sadržaja u promociji inovacije, pa je ovaj, prvi program u boji u Evropi, počeo svoje emitovanje direktnim prenosom teniskog turnira na Vimbldonu. Prvi korak ka digitalnim tehnologijama i dodatnim servisnim uslugama u elektronskim medijima su napravili upravo inženjeri BBC-a, koji su 1974. godine pokrenuli prvi teletekst u svetu – CEEFAX. Sledeći programski novitet je TV kanal BBC News, celodnevni informativni program u 1997.godine, koji je neposredno prethodio pokretanju onlajn portala medijskog javnog servisa Velike Britanije - bbc.co.uk. 1998. godine nastaje prvi digitalni TV program BBC Choise, od 2003. pod brendom BBC Three. Ovaj program u „wide screen“ formatu slike (16:9) sa servisom „red button“, dodatnim informacijama koje je korisnik dobijao uz TV

⁸Comcast štiti TV striming tržište borbom protiv softverskog piratstva kao što je platforma Torrent, koja je zabranjena u SAD.

program, predstavlja početak digitalne ere BBC-a. I pre konačnog prelaska na zemaljsko digitalno emitovanje programa (2012), sredinom 2000-tih, prateći razvoj striming servisa, BBC u julu 2007. godine pokreće iPlayer, onlajn striming servis, koji je besplatan za gledaoce u Velikoj Britaniji i predstavlja, kako se tada smatralo, dopunu konvencionalnom gledanju televizije.⁹

BBC iPlayer, u servisu video na zahtev ima oko 1700 naslova (pojedinačnih emisija i serija), razvrstanih u 21 kategoriju. Korisnicima je dostupno i 12 strimova (BBC One, BBC Two, BBC Three, BBC Four, Radio 1, Cbeebies, CBBC, BBC Scotland, BBC News, BBC Parliament, BBC Alba, S4C). Preko platforme je moguć i pristup BBC Sound web strani sa strimovima radijskih programa. BBC iPlayer se vremenom prilagođavao korisničkim zahtevima i tržišnim kretanjima.

Programski razvoj i primena novih tehnologija u produkciji TV sadržaja glavni su adut najvećeg medijskog javnog servisa na svetu, međutim, i pored toga BBC je pod udarom globalnih striming servisa, a pažnju publike deli i sa onlajn servisima drugih TV sistema u Velikoj Britaniji.

Do 2014. godine BBC i Player je imao ograničenje zbog zaštite konkurencije da omogućiti pristup sadržajima samo 7 dana posle emitovanja na televizijskom programu. Tada je dobijena saglasnost da emisije budu dostupne mesec dana, kao na konkurentskoj komercijalnoj platformi ITV Hub. Posle četiri godine BBC je uputio zahtev da se to vreme produži na godinu dana. Ofcom je u obrazloženju BBC-a prepoznao javni interes. Pod pritiskom globalnih striming servisa Netflix, Disney, Amazon, YouTube ubrzo je usledio sledeći zahtev Ofcomu za saglasnost da najstariji javni medijski servis BBC i najstarija komercijalna TV mreža u Velikoj Britaniji ITV (Independent TV) formiraju pretplatnički striming servis BritBox. Ova platforma je, pored teritorije Velike Britanije, gde ulazi u rivalstvo sa Netflixom, ekskluzivno dostupna u Sjedinjenim Američkim Državama i Kanadi. Biznis plan je da se za nju proizvode ekskluzivni sadržaji, ali i da posle plasmana na svojim OTT platformama sadržaje učine dostupnim pretplatnicima zajedničke platforme.

Digitalni medijski rivalitet na internetu utiče i na konvencionalno gledanje TV programa. BBC je i dalje dominantan na medijskom tržištu Velike Britanije. „Iako se medijski pejzaž brzo menja, BBC nastavlja igrati centralnu ulogu na TV-u, radiju i onlajn platformama. Njegov ukupan doseg i dalje je visok, devet od deset odraslih osoba prate BBC sadržaj svake nedelje. U proseku publika provodi oko 2,45 sati dnevno uz BBC.“(OFCOM, 2019).

RTS i digitalni trendovi

Gledalačke navike publike na Balkanu se ne razlikuju od one u Velikoj Britaniji i Americi. Trendovi u korišćenju interneta i praćenju programskih sadržaja onlajn su uzlazni, kao i pojava novih striming servisa i OTT platformi. Prema podacima Regulatorne agencije za elektronske komunikacije i poštanske usluge 2017. godine 98,9 odsto domaćinstava je posedovalo TV prijemnik, 92,6 odsto pojedinaca mobilni telefon, a 68 odsto domaćinstava je imalo pristup internetu. (RATEL, 2018). U 2019. godini 80,1 odsto domaćinstava poseduje internet priključak, a više od 3 miliona 810 hiljada stanovnika Srbije koristi internet svakog ili skoro svakog dana. (Republički zavod za statistiku Republike Srbije, 2019). U 2019. godini u Srbiji striming servisi i OTT platforme nemaju značajan udeo u tržištu, pa još uvek ne postoji bojazan da će tradicionalan način gledanja televizije biti uskoro biti ugrožen. Ono što je jedinstveno za sva tržišta je opadajući trend u praćenju TV programa kod mlađe populacije. Kako ih privući atraktivnim sadržajem, jedan je od najvećih izazova koji otežava činjenica da većinu vremena na internetu (52 odsto), posle društvenih mreža i komunikacije sa prijateljima, mladi provode na striming platformama, gledajući video klipove i filmove. (Demostat, 2019)

Najveću odgovornost prema mladima, a i prema ostalim gledaocima i slušaocima, ima medijski javni servis, čija je funkcija da informiše, obrazuje i zabavi korisnike svojih usluga. U okolnostima kada je korisnička pažnja podeljena, njegova odgovornost nije manja, već je pred većim izazovom kako da prilagodi svoje poslovanje novim trendovima i gledalačkim, odnosno slušalačkim navikama. Medijski lider u regionu i najstarija radio i TV kompanija Javna medijska ustanova Radio-televizija Srbije, počela je emitovanje radijskog programa 1924. godine, a eksperimentalno emitovanje programa TV Beograd, 23. avgusta 1958. Pozicionirala sa na tržištu kao medij kome se veruje, koji nudi kvalitetan programski sadržaj i sprovodi inovacije u emitovanju i distribuciji sadržaja. Tokom

⁹History of the BBC, dostupno na: <https://www.bbc.com/historyofthebbc/timeline/2000s>, posećeno: 20.10.2019.

više od šest decenija duge televizijske istorije u korak sa svetskim razvojem, po ugledu na britanski javni medijski servis BBC, Televizija Beograd je razvijala nove TV formate, uvela drugi kanal 1971. godine, koji je bio prvi TV program u boji i pokrenula Treći kanal za mladu publiku, 1989. godine. (JMU RTS, 2015, str.12)

Digitalna era u plasmanu sadržaja za RTS počinje 2005. godine, kada je puštena u rad sa predajnika na Avali eksperimentalna DVB-T mreža. U vreme eksperimentalnog digitalnog zemaljskog emitovanja TV programa u Srbiji, Radio televizija Srbije je lansirala prvi digitalni kanal, RTS Digital (2008), iste godine je pokrenut informativni internet portal rts.rs, a već sledeće i prvi eksperimentalni HD program. Sa ciljem proširenja programske ponude uz podsticaj digitalizacije programskog arhiva¹⁰ za potrebe plasmana na kablovskim digitalnim kanalima, 2017. godine je počelo emitovanje šest tematskih programa (RTS Drama, RTS Život, RTS Trezor, RTS Kolo, RTS Muzika, RTS Poletarac). Sledeći korak, u vreme kada su se već pojavile na onlajn medijskom tržištu u regionu striming platforme Netflix, HBO GO, Amazon - sa filmskim i serijskim programima, i domaće, sa strimovima kanala - Pink Klik, GO4YU, EON, Kopernikus, Radio-televizija Srbije u februaru 2018. objavljuje svoju OTT platformu RTS Planeta. Internet TV i radio platforma medijskog javnog servisa Srbije je nastala u trenutku kada je RTS emitovao 11 TV kanala (RTS1, RTS2, RTS 3, RTS HD, RTS Svet i 6 tematskih kanala) i 4 radijska (Radio Beograd 1, Radio Beograd 2, Radio Beograd 3 i Radio Beograd 202) i imao digitalizovanu programsku arhivu od 10.000 naslova spremnih za objavljivanje na internetu. RTS-ova platforma je dostupna na računaru, tabletu, laptopu, mobilnom telefonu i smart televizorima.

Sa ciljem očuvanja nacionalnog identiteta i kulturne baštine, osnova biznis plana je dostupnost sadržaja širom sveta i jačanje veze između matice i rasejanja proširenom programskom ponudom, kao i ponuda svih RTS-ovih kanala i dodatnih sadržaja gledaocima u Srbiji na internetu, posebno onima kojima nisu dostupni u IPTV ponudi. Od oktobra 2019. godine u ekskluzivnoj ponudi RTS Planete su četiri nova tematska muzička radijska kanala – RTS Pletenica, RTS Rokenroler, RTS Džuboks i RTS Vrteška. Bogata programska ponuda ovog OTT servisa i onlajn dostupnost predstavlja značajnu dopunu tradicionalnom gledanju televizije.

Za razliku od britanskog BBC-a, koji zbog ekspanzije američkih striming servisa u Velikoj Britaniji i njihovog globalnog uticaja, pokreće sa ITV-jem OTT platformu BritBox, RTS konceptom domaće platforme koja, zbog bogate programske arhive predstavlja nacionalno, evropsko i svetsko kulturno blago, nema konkurenciju na onlajn medijskom tržištu u Srbiji, a na globalnom nivou, iako je dostupna širom sveta, ne pretenduje da uđe u rivalstvo sa najvećim komercijalnim striming servisima.

Neposredno pre dolaska Netflix-a u Hrvatsku, u oktobru 2015. godine, Hrvatska radio-televizija pokreće svoju besplatnu OTT platformu dostupnu samo na teritoriji Hrvatske. „HRT se ovom uslugom želi približiti mladima i odgovoriti njihovim interesima i navikama, odnosno ponuditi im sadržaj kad oni to poželeva i na kojem uređaju to žele. Odsad ćemo u svakome trenutku biti dostupni svim našim korisnicima, koji će zahvaljujući ovom multimedijском iskoraku dobiti nadzor, odnosno doslovno sadržaj u svoje ruke.“, rekao je vođa projekta HRTi i v. d. glavnoga urednika Novih medija HRT-a Igor Duić. (HRT, 2015)

Na onlajn striming tržištu u Hrvatskoj je u to vreme već postojala domaća pretplatnička platforma PickBox, slična Netflixu. U pojavi najvećeg svetskog internet striming servisa nije videla konkurenciju, jer Netflix u regionu nema servis na lokalnim jezicima, a Pickbox nudi sadržaje na hrvatskom, slovenačkom, srpskom i makedonskom jeziku. Na pojavu konkurencije sa interneta pozitivno gleda i hrvatska komercijalna televizija Nova koja smatra da razvoj OTT tržišta ne predstavlja pretnju televiziji, već nudi nove mogućnosti. Govoreći o uticaju OTT usluga na tradicionalne TV modele, Dražen Mavrić, predsednik Uprave Nove TV, koja je prva lansirala OTT servis u Hrvatskoj (pretplatnički servis OYO – Nova Plus), tvrdi da je „televizija i dalje najjači medij“ i da se sada nalazimo u razdoblju u kojem se, zahvaljujući različitim uređajima, povećava pregledanje video sadržaja. On smatra da OTT ne predstavlja pretnju, već je komplementaran tradicionalnom televizijskom poslovanju. (Jurman.H, 2016).

¹⁰ Bogata programska istorija arhivirana je u više stotina hiljada audiovizuelnih filmskih i elektromagnetnih zapisa, fotografija i slajdova i 4 miliona stranica tekstualnih zapisa

ZAKLJUČAK

Na osnovu analize razvoja tri radio-televizijska sistema, NBC-ja u Americi, BBC-ja u Velikoj Britaniji i RTS-a u Srbiji, uz poseban osvrt na okolnosti i konkurenciju koja dolazi od strane medijskog tržišta koje se razvija na internetu, ali i uz ilustraciju primera prakse u Hrvatskoj, zaključak je da je budućnost gledanja televizije i slušanja radija u plasmanu sadržaja na internetu. Poučeni receptom globalnih striming platformi, koje kupuju najkvalitetnije sadržaje i koriste nacionalne resurse u izgradnji svoje imperije, medijski sistemi treba da ih iskoriste kao sopstvene adute u pozicioniranju u okolnostima digitalne decentralizacije. Nerazumevanje globalnih trendova 2009. godine, kada je britanska Komisija za zaštitu konkurencije odbila inicijativu britanskih medijskih mreža da se ujedine u globalnom digitalnom projektu, koji bi predstavio britanski talenat i programski sadržaj svetskoj publici, odložila je prodor na svetsko tržište za kraj sledeće decenije i pojavu Britbox-a. „Globalizacija medija mogla bi da nas ostavi bez kulturnog suvereniteta, a digitalizacija preti da uništi ne samo lokalne već i najveće svetske medije. Rešenje je u promeni pristupa“, poručio je Mark Tompson na skupu o medijima u Londonu 24. septembra 2019. (Tompson, 2019). Inače, Tompson je bio generalni direktor Bi-Bi-Sija do 2012., prve godine Netflixa u Velikoj Britaniji, kada je američka platforma na Ostrvu privukla prvi milion pretplatnika.

Istraživanje Leichtman Research Group (LRG) potvrđuje rastuće trendove u konzumiranju sadržaja video striming servisa u Americi. Ovi podaci su indikativni, jer nagoveštavaju dalji rast na globalnom tržištu, uz pojavu novih konkurentskih platformi, što predstavlja još veće izazove pred kojima će se naći medijski radio-televizijski sistemi. Prema ovom istraživanju 2019. dodini je 74 odsto američkih domaćinstava pretplaćeno na neki od SVoD servisa (Subscribe Video on Demand) – Netflix, Amazon Prime i/ili Hulu, što je značajni porast u odnosu na 64 odsto u 2017. godini i 52 odsto u 2015. godini. Od ukupno 74 odsto pretplatnika, njih 69 konzumira sadržaje sa više od jednog servisa. (Advanced- television, 2019, str.6) Ovaj podatak donekle ohrabruje, jer ukazuje na to da je programska ponuda opredeljujuća za odluku pretplatnika o platformi na koju će se pretplatiti, odnosno da cena pretplate nije presudan faktor ukoliko korisnik traži određeni sadržaj koji ga interesuje. U tom smislu video striming platforme će imati veću konkurenciju međusobno za prevlast kod globalne publike, a internet TV i radio platforme medijskih tradicionalnih medija će svoje modele morati da baziraju na dodatnim vrednostima (programskim i tehnološkim) u smislu ekskluzivnosti, očuvanja nacionalnog identiteta i kulturne baštine i tehnoloških unapređenja, kako bi privlačile novu i zadržale postojeću publiku.

IT industrija u razvoju i primeni tehnologija mora obezbediti neophodnu infrastrukturu za unapređenje medijskih sistema u plasmanu sadržaja. „U streaming pejzažu postaje prevelika gužva, što može dovesti do nekih žrtava. Ovo rapidno rastuće kompleksno okruženje tera medijske kompanije ka inovativnosti kako bi privukle pažnju na svoje servise. To vodi ka brzom transformaciji i potražnji za medijskom tehnologijom, koja daje impuls razvoju industrije.“ (IABM, 2019, str.3) Postojeća industrija elektronskih medija je odgovorila na izazove medijskog tržišta koje diktiraju novi mediji, u okvirima svojih tehnoloških, finansijskih i regulatornih mogućnosti, i svojim gledaocima i slušaocima dala novu mogućnost praćenja programa preko računara i smart uređaja kroz strimove svojih kanala i servise video na zahtev i audio na zahtev. Komfort i praktičnost u odloženom praćenju sadržaja i onlajn dostupnost predstavlja sadašnjost i budućnost razvoja tradicionalnih elektronskih medija. OTT platforme donose savremenim RTV sistemima mogućnost objedinjene ponude audio-video sadržaja na jednom mestu, što ih čini jedinstvenim.

LITERATURA

- ABC History, dostupno na: www.about.abc.net.au , pristupano: 14.10.2019.
- About CBS Corporation, dostupno na: <https://www.cbscorporation.com/about-cbs/>, pristupano: 19.10.2019.
- Advanced -television, TV Everywhere, Volume 15, No 2, Qarva, Amsterdam, IBC 2019.
- Ex-BBC boss warns of threat to UK's 'cultural sovereignty', dostupno na: <https://www.bbc.com/news/entertainment-arts-49812965>, posećeno: 21.10.2019.
- Global Digital report, dostupno na: <https://wearesocial.com/global-digital-report-2019> , pristupano 19.10.2019.

- Godišnje istraživanje o informaciono-komunikacionim tehnologijama (2019), Republički zavod za statistiku Republike Srbije, dostupno na: <https://www.stat.gov.rs/sr-cyrl/vesti/20190920-godisnje-istrazivanje-o-ikt/>, pristupano: 20.10.2019.
- History of the BBC, dostupno na: <https://www.bbc.com/historyofthebbc/timeline/2000s> , pristupano: 20.10.2019.
- HRT ima novu medijsku uslugu. (2015) dostupno na: <https://www.hrt.hr/303931/magazin/hrt-od-sutra-nudi-novu-multimedijsku-uslugu-hrti-kopija-1>, pristupano: 20.10.2019.
- IABM Special Report IBC 2019. (2019) dostupno na: <https://theiabm.org/ibc-special-report/> , posećeno: 19.9.2019.
- Javier Cabrera Blázquez,F, Cappello,M, Grece, C, Valais,S. (2016) European VOD, platforms and OTT: which promotion obligations for European works?, European Audiovisual Observatory, Strasbourg.
- Luj Todorović, A. (2014). Interaktivna televizija.Beograd: Clio.
- Jurman, H. „Televizija je i dalje najjači medij: OTT servisi nisu pretnja, već pružaju nove mogućnosti“, New Europe market konferencija, dostupno na: www.dnevnik.hr/vijesti/televizija-je-i-dalje-najjači-medij-ott-servisi-nisu-prijetnja-već-pružaju-nove-mogućnosti---440535.html, pristupano: 14.10.2019.
- Matteuci, N. Standards, IPR and Digital TV Convergence: Theories and Empirical Evidence, Media convergence Handbook – Vol 1, Springer – Verlag Berlin Heidelberg, 2016.
- Ofcom Annual report and Accounts, (2019), dostupno na: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/816434/annual-report-18-19.pdf , pristupano: 18.10.2019.
- Ofcom BBC annual report, dostupno na: https://www.ofcom.org.uk/data/assets/pdf_file/0015/124422/BBC-annual-report.pdf
- Ofcom communications market report 2012, dostupno na: https://www.ofcom.org.uk/data/assets/pdf_file/0013/20218/cmr_uk_2012.pdf , pristupano: 18.10.2019.
- Our history, NBC Universal, dostupno na: <http://www.nbcuniversal.com/our-history>, pristupano: 16.10.2019.
- Popadić, D., Pavlović, Z i Mihajlović, S. (2019). Istraživanje: Mladi u Srbiji 2018/2019, Demostat, dostupno na: <http://demostat.rs/sr/vesti/istrazivanja/studija-o-omladini-srbije-mladi-u-srbiji-2018-2019/713>, pristupano: 20.10.2019.
- Pregled tržišta telekomunikacija i poštanskih usluga u Srbiji u 2017. godini (2018), RATEL, dostupno na: https://www.ratel.rs/uploads/documents/empire_plugin/5bd194d2428d3.pdf, pristupano, 20.10.2019.
- Sherman,A. Burstin,J, NBC finally jumps in the streaming wars — announces a new service to compete with Netflix, Disney and Amazon, dostupno na: <https://www.cnn.com/2019/01/14/nbc-to-launch-free-streaming-service-in-2020.html>, pristupano: 19.10.2019.
- Važni datumi iz istorije Televizije Beograd, (2015). Javna medijska ustanova RTS. Beograd. RTS.

CONTEMPORARY RADIO-TELEVISION SYSTEMS AND CONTENTS PLACEMENT

Tatjana Ćitić

*Public Service Media Radio and Television of Serbia, Belgrade, Serbia, tanjacitic@rts.rs
Faculty of Sports, Union – Nikola Tesla University, Belgrade, Serbia*

ABSTRACT

Ever since the very beginning and the evolutionary process of electronic media, the cornerstone of contemporary life, the application of new technologies in contents production and placement has not undergone a revolution as much as in the modern age. Technological innovations employed during the analogue radio and television era, along with the subsequent ones, had the basic goal to improve the user experience in terms of vision and sound while presupposing high quality contents constantly challenged by the ever-growing user demands. The second decade of the 21st century is marked by the worldwide media industry expansion which is partly due to the new media influence. The aim of this work is to analyse media systems and other media service providers in the business model adaptation to the new technological possibilities so as to keep and gain some new contents consumers -viewers and listeners - from the national as well as from the global market of media offer and demand by building personal connections through personalised experience. The key role in this process belongs to the rapid growth of data centralisation and its planned usage.

Keywords: contemporary electronic media, television, radio, contents placement, OTT platform.

INVITED LECTURER
PREDAVANJE PO POZIVU

Review Scientific Paper – Pregledni rad

UMETNOST KAO POSLEDICA IDEOLOGIJE MOĆI

Dragana Rađenović

Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Trg Dositeja Obradovića 6, 21000 Novi Sad, Srbija, dragana1234radjenovic@gmail.com

APSTRAKT

Da li je rat završen? Da li se njegov uspeh meri brojem žrtava ili posledicama koje je prouzrokovao? Da li je umetnost jedina pobednica svakog rata jer ona jedina prikazuje obe strane medalje? Ona je ideološki obojena, ali ne i konfliktna. Ona je buntovna, ali ne destruktivna. Ona je luksuz dokonih, ali ne i isprazni ukras. Ona je živa ideologija, ali ne i politika.

Filozof Žak Rancijer tvrdi "Umetnost je akt kolektivne inteligencije koja ne treba da bude politički aktivna. Umetnici bi trebalo da budu na estetskoj distanci jer van institucije galerije praktično nema umetnosti" (Rancier, 2004). Radikalno drugačiji stav zauzima kustoskinja Lucy Lipard naglašavajući "Nema neutralne zone. Svaki umetnik mora ideološki da se opredeli u suprotnom će biti izmanipulisan". Međutim umetnik Alfred Jar tvrdi da postoji ogroman jaz između realnosti i njegove prezentacije. Umetnik je taj koji tu prazninu treba da ispuni intelektualnim i kreativnim angažovanjem.

Ključne reči: Umetnost, ideologija, moć, politika, rat.

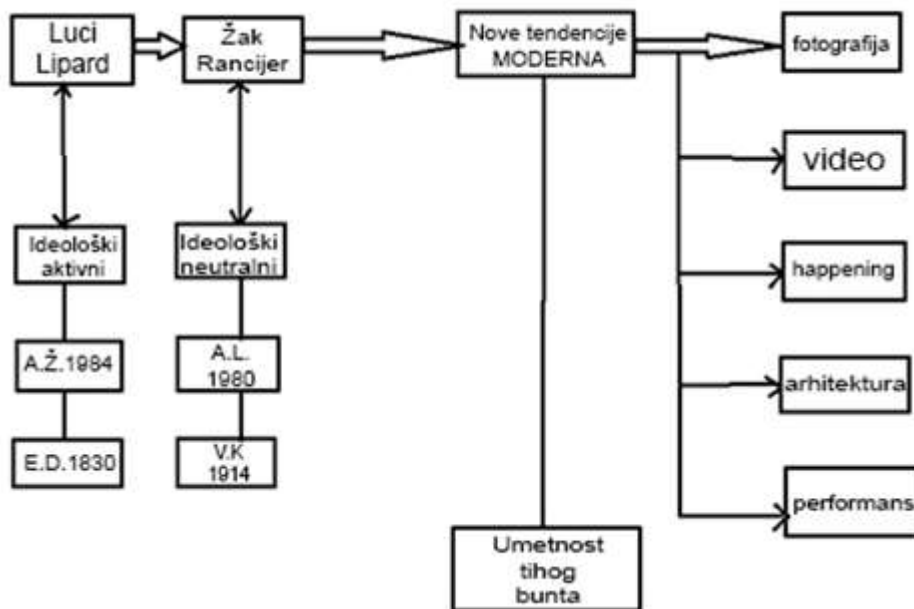
UVOD

U ovom radu ispitivan je odnos dominantne ideologije u različitim istorijskim epohama i umetnosti kao paralelne realnosti. Kroz dva suprotstavljena filozofska stava Žak Rancijera i Luci Lipard ispituje se odnos umetnika prema politici kao neprimetnoj ideologiji koja svugde obitava pa i u umetnosti. Stoga Luci Lipard tvrdi da umetnici koji tvdroglavo ostanu neutralni bez jasnog ideološkog određenja biće izmanipulisani bilo od desnice ili levice. Oni moraju biti svesni intelektualnog i emotivnog uticaja slike na društvo. Dok Žak Rancijer ne vidi smisao postojanja umetnosti van galerijske prakse i njenu političku angažovanost. Ali ukoliko se pogledaju radovi mnogih emanentnih umetnika, od Ežen Delakroe, V. Kandinskog, Alfred Žarija, Barbare Kruger, Nele Azevedo, Banksija, vidi se da umetnost ima jasnu političku poruku, bez obzira o kom umetničkom pravcu je reč. Koristeći nove medije-fotografiju, video i plakat umetnici 21. veka takođe nastavljaju gerilsku praksu jasne kritike bilo koje pojave koja nastaje direktno kao posledica ideologije moći. Svako doba je imalo mnoštvo umetnika i intelektualaca koji su bili oštrog uma ali jasno ideološki opredeljeni su bili samo pravi altruisti koji su pored slave imali i hrabrosti da pokažu svoj stav o društvu u kome su živeli.

MATERIJAL I METODE RADA

Analiziranjem dva pristupa ideološkoj obojenosti umetničkih dela vidi se kako bez obzira na političku distancu svaka vladajuća elita ima veliki uticaj na život i rad umetnika. Kroz šematski prikaz (Slika 1) najbolje se može videti kako različiti filozofski stavovi Lusi Lipard i Zak Ransijera određuju pristup umetnika ideologiji. Teorijsko-politička pozadina se može videti u savremenoj umetnosti 21. veka koji je više talas tihog bunta, vrlo primetnog kroz nove medije kao što su fotografija, video, happening, arhitektura, performans. Nezavisno od pravca i estetike stvaraoca svaki kreativac je imao određen susret sa surovim svetom politike koja je uvek imala svoje mišljenje o umetnosti, čak i kada umetnici nisu imali stav o njoj.

Tako na primer u romantizmu bez ozbira na umetnikov introvertnost i sklonost ka asketizmu, Delakroa ipak radi sliku koja jasno izražava njegov stav prema društvu tog vremena. Iako nije učestvovao u Francuskoj revoluciji on naglašava da je ipak slikao o njoj. Ova slika ne pokazuje samo umetnikov stav nego i iznosi krucijalne istorijske činjenice koje treba da budu sačuvane (slika 2). Slika govori o julskom prevratu kada je srušen sa vlasti burbonski kralj Šarl X i doveden Luj-Filip čime je uspostavljena liberalna monarhija (Dajvis et al., 2018).



Slika 1. Šematski prikaz



Slika 2. Ežen Delakroa-„Sloboda predvodi narod“, ulje na platnu, 259 × 323 cm, Luvr, Pariz, 1830. godina.

Međutim, Kandinski, kao predstavnik apstrakne umetnosti (slika 3), morao je prekinuti svoje stvaralaštvo u Nemačkoj usled Hitlerovog nacionalsocijalizma. Sama estetika likovne forme Kandinskih radova, koja nije predstavljala trodimenzijalnu realnost, bila je povod agresivnoj cenzuri i izadnjičkoj etiketi. Iako nije bio ideološki opredeljen, njegovo stvaralaštvo je okarakterisano kao “degenerativna umetnost” i time je 57 umetničkih radova od stane nacista bilo izloženo na sramnoj izložbi koja je predstavlja umetnost protiv sistema. Kandinski je bio politički

neaktivan ali ne i slobodan od uticaja politike, dok je Delakroa bio jasno deklarisan za revoluciju koja je odnela mnoge živote ali ne i njegov.

Ukoliko se porede umetnici XX veka koji su radili u istoj zemlji, pod istom oklonostima sa različtom prošlošću i ideologijom vidi se jasna razlika između, Alfredo Džara i Ani Leobovic (slika 4 i slika 5). Ani je Amerikana, jevrejskog porekla, koja je priznati fotograf, ali politički neutralna kada je njen rad u pitanju, dok je Alfredo Džar radikalno suprotan. On je po vokaciji arhitekta, fotograf, kameraman, koji pamti teške godine totalitarnog režima u Čileu pod vođstvom Pinočenta. Tada je 3000 ljudi ubijeno, a 200 000 proterano iz zemlje. Afredo, iako se preselio u *New York*, ideološki je ostao u istoj borbi protiv bilo kakvog oblika nacizma koji ume da prepozna na prvi pogled, kako on tvrdi. On je ideološki opredeljen, jasan, buntovan, utopista, idealista, koji sebe vidi kao nekog ko stalno pokušava da menja svet ali nikada u tome ne uspeva. On je jedan svoj rad "Ja ne mogu dalje, ja moram dalje" idejno povezao sa Beketovim romanima o aspurdu koji se uobličava u revoltini stav prema svemu lošem u društvu.



Slika 3. V. Kandinski, Fuga, ulje na platnu, 129.5 × 129.5 cm, Bazel, Švarcaska, 1914. godine



Slika 4. Ani Leibovic-Lenon, Ono, decembar, Sidney Janis Gallery, New York, 1984. godine



Slika 5. Alfredo Džar, "Svi smo stvoreni jednaki", 61 x 40.6 cm, Lelong galerija, New York, 1984. godine

Nadovezujući se na svestranost Alfreda Zarija, nove tendencije u umetnosti se vide još od 1970. godine kada nastaje Moderna, vođena subjektivizmom, modernizmom i težnjom ka eksperimentu. Sinergijom novih medija nastaje umetnost radikalnog revolta protiv vladajuće ideologije koja koristi sredstva i načine masovnog informisanja u umetnočko propagandne svrhe.

Umetnica Baraba Kruger (slika 6) koristi plakat kako bi podsetila da mentalna presija ideologije moći postoji iako nema vidljivog rata. Nele Azevedo (slika 7) na poetičan način podseća na posledice prvog svetskog rata kroz efermne skulpture koje kroz svoju javnu dematerijalizaciju izvode performans. Čuveni Engleski fantom Benksi (slika 8), najplaćeniji tajni stvaralac, iskazuje svoj politički stav ne samo kroz dobro poznate grafite nego i kroz arhitekturu, praveći „Zazidan“ hotel posvećen Izraelsko-Palestinskom konfliktu. Svi ovi ekstremni primeri nastaju kao svesna namera da se, ne samo protivi ideologiji moći, već da joj se jasno odupre sa pitanjima. Čemu ovakva umetnost i ovakvo društvo? Odgovor na ovaj bunt daje Gil Debor kada pojašnjava da je „umetnost u fazi nestajanja – u procesu negacije, koji teži sopstvenom prevazilaženju unutar istorijskog društva u kojem istorija još nije direktno življena – u isto vreme je umetnost promene i najčistiji izraz nemogućnosti promene,, (Debord, 2012).



Slika 6. Barbara Kruger, "Kupujem dakle postojim", 1990. godine, plakat, Moma



Slika 7. Nele Azevedo, "Minimalni spomenik", Čembrolejn trg, Birmingen, Engleska, led, 2014. godine.



Slika 8. Benksi, "Zazidan hotel", Betlem, Palestina-Izrael, razni materijali i mediji, 2017. godine.

REZULTATI I DISKUSIJA

Iz tabele 1, može se videti odnos povezanosti umetnosti i ideologije kod ljudi koji nisu umetnički obrazovani, niti politički aktivni što potvrđuju i rezultati prikazani u ostale dve tabele. Većina ispitanika su žene, koje se danas sve više bave politikom, kao i umetnošću, i koje jasno pokazuju svoj stav. Analizom tri različite grupe ispitanika uočeno je da u 90% slučajeva ljudi smatraju da je ideologija prisutna u umetnosti bez obzira na to da li su pojedinci umetnički ili politički aktivni ili ne.

Tabela 1. Odnos povezanosti umetnosti i ideologije kod ljudi koji *nisu umetnički obrazovani, niti politički aktivni*.

Br	Pol	Ideološki aktivni/neaktivni	Umetnički aktivni/neaktivni	Ideologija u umetnosti/ umetnost bez ideologije
1	Žena	ne	ne	Ideologija u umetnosti
2	Žena	da	da	ne
3	Žena	da	da	ne
4	Žena	ne	da	Ideologija u umetnosti
5	Žena	da	ne	Ideologija u umetnosti
6	Žena	ne	ne	ne
7	Žena	ne	ne	Ideologija u umetnosti
8	Žena	ne	ne	ne
9	Žena	ne	da	ne
10	Žena	da	da	Ideologija u umetnosti
11	Muškarac	ne	da	Ideologija u umetnosti
12	Muškarac	ne	da	Ideologija u umetnosti
13	Muškarac	da	da	Ideologija u umetnosti
14	Muškarac	da	ne	Ideologija u umetnosti
15	Muškarac	ne	da	Ideologija u umetnosti

Tabelu 2. Odnos povezanosti umetnosti i ideologije kod ljudi koji su umetnički aktivni i obrazovani.

Br.	Pol	Ideološki aktivni/neaktivni	Umetnički aktivni/neaktivni	Ideologija u umetnosti/ umetnost bez ideologije
1	Žena	ne	da	Ideologija u umetnosti
2	Žena	da	da	Ideologija u umetnosti
3	Muškarac	da	da	ne
4	Muškarac	ne	da	Ideologija u umetnosti
5	Muškarac	da	da	Ideologija u umetnosti

Tabela 3. Odnos povezanosti umetnosti i ideologije kod ljudi koji su politički aktivni.

Br.	Pol	Ideološki aktivni/neaktivni	Umetnički aktivni/neaktivni	Ideologija u umetnosti/ umetnost bez ideologije
1	Žena	da	ne	Ideologija u umetnosti
2	Žena	da	da	Ideologija u umetnosti
3	Žena	da	ne	Ideologija u umetnosti
4	Žena	da	da	ne
5	Žena	da	da	Ideologija u umetnosti

ZAKLJUČCI

Poređenjem različitih umetnika iz različitog perioda može se zaključiti da bez obzira da li su bili politički osvešćeni ili ne, vladajuća ideologije je imala presudan uticaj na njihov život i stvaralaštvo. Anketiranjem različitih profila ljudi potvrđuje se teza Lusi Lipard, da je svaka vrsta umetnosti ideološki obojena i da nema neutralnog polja delovanja. Salvuj Žižek najbolje zaključuje da je ideologija takva da se “ne radi samo o tome da se stvari (društvena realnost) vide kakve „uistinu jesu“, da se odbace iskrivljujuće naočare ideologije; glavni je cilj vidjeti kako se sama realnost ne može reproducirati bez te takozvane ideološke mistifikacije. Nije stvar u tome da krinka naprosto skriva stvarno stanje stvari; ideološko iskrivljenje upisano je u samu njegovu bit” (Žižek, 2002). Iako nijedan stvaralac nije konkretno politički bio angažovan niti je pokretao revolucije, uvek je bio svesno ili nesvesno ideološki obojen, stoga je kralj Leopold upozoravao kraljicu Viktoriju da se pazi umenika jer su oni klasno neodređeni i stoga vrlo opasni po vlast (Dimitrijević, 2013).

LITERATURA

- Debord, G. (2002). Society of the Spectacle, Gallimard; trans.by Ken Knabb, Bureau of Public Secrets, Paris.
- Dimitrijević, B. (2013). Reč. Časopis za književnost i kulturu, i društvena pitanja, “Fabrika knjiga”, str. 87-33, Beograd,
- Dejvis, P, Roberts, E., Sajmon, D., Hofrihter, F., Deni, V. & Dzejkobs, Dž. (2018). Jansonova istorija umetnosti, Vulkan izdavaštvo, Beograd.
- Žižek, Ž. (2002). Sublimni objekt ideologije, Arkzin: Zagreb i Društvo za teorijsku psihoanalizu, Sarajevo.
- Ranciere, J. (2004). The Politics of Aesthetic, London.

ART AS A RESULT OF THE IDEOLOGY OF POWER

Dragana Rađenović

Univeristy of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences, Trg Dositeja Obradovića 6, 21000 Novi Sad, Serbia, dragana1234radjenovic@gmail.com

ABSTRACT

Is the war over? Is its success measured by the number of victims or the consequences it has caused? Is art the only winner of any war because it is the only one showing both sides of the coin? It is ideologically colored, but not conflicted. It is rebellious, but not destructive. It is a luxury of leisured, but not just the empty decoration. It is a living ideology, but not politics. Philosopher Jacques Rancière claims "Art is an act of collective intelligence that should not be politically active. Artists should be at aesthetic distance because there is virtually no art outside the gallery institution." However, Lucy Lipard clarifies "There is no neutral zone. Every artist must ideologically choose, otherwise they will be manipulated." However, artist Alfred Jaar states that there is a huge gap between reality and its presentation. It is the artist who fills this void with intellectual and creative engagement.

Key words: Art, ideology, power, politics, war.

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

Professional Paper – Stručni rad

**ANALYSIS OF THE SERBIAN PUBLIC PRIVATE PARTNERSHIP
PROJECTS IN THE FIELD OF ENERGY EFFICIENCY**

Mirjana Paunov

Public Utility Company “Novosadska toplana”, Novi Sad, Serbia, paunovm76@live.com

ABSTRACT

Energy efficiency is one of the priorities defined in the Energy Sector Development Strategy of the Republic of Serbia. For the successful realisation of any strategy, including energy sector development strategy, it is necessary to allocate financial resources. In the times recession and limited state budgets, it became necessary to look for new modalities in an era of increasing demand especially where financial resources are limited. One of the models often utilized by the public sectors across the world is Public-Private Partnership (PPP).

The purpose of this paper is to identify potential difficulties in the preparation and contracting of PPP projects in the field of energy efficiency in Serbia, considering the fact that only a limited number of public contracts have been signed and much more have been approved as a PPP project proposal. Considering the findings of the research, energy efficiency has proven to be one of the key drivers for the development of PPP projects in Serbia. The projects in the area of energy efficiency experienced an exponential increase in the past period, although difficulties were identified with their preparation and contracting.

Keywords: energy efficiency, public – private partnership, projects.

INTRODUCTION

Investments in social and economic infrastructure are of crucial importance for achieving faster economic and social development. According to the analysis conducted by the Vienna Institute for International Economic Studies on the infrastructure investments in the countries of the Western Balkans, investments into transport infrastructure, education and energy can significantly contribute to the increase of the economic growth rate, and the creation of new jobs (Holzner, Stehrer & Vidovic, 2015).

The transition period in Serbia has been lengthy and the privatization processes have not yet been completed. The prolonged recession exacerbates the many challenges Serbia is facing. All this present obstacle to paving the way to the desired accession to the European Union. In order to prepare for the challenges of deeper integration with the EU member countries, the Republic of Serbia is actively negotiating and working on harmonizing numerous legal and institutional regulations.

The European Union prioritises the energy sector. Hence Serbia has committed to harmonizing this area through negotiating chapter 15. The importance of energy for Serbia was recognised in 2006 when the Treaty establishing Energy Community came into force, and was confirmed through the Stabilisation and Association Agreement signed by the Republic of Serbia. To fulfil its EU obligations and to ensure systemic change, Serbia had to set long-term development goals which have been documented in the various sector policies, such as the Energy Sector Development Strategy of the Republic of Serbia until 2025, with projections up to 2030, which identifies energy efficiency as a key goal.

For the successful realisation of any strategy, including energy sector development strategy, it is necessary to allocate financial resources. For example, in order to achieve the required standard of energy efficient behaviour, it is very important to allocate financial resources for raising awareness

about the energy and environmental culture and simultaneously to invest in ways that will encourage change in the behaviour of users, producers and consumers. In the times recession and limited state budgets, i.e. Local self-government budgets, it became necessary to look for new modalities in an era of increasing demand especially where financial resources are limited.

One of the models often utilized by the public sectors across the world is Public-Private Partnership (PPP). Different PPP models have been adopted around the world. For the purposes of this paper, this model can be described as the public sector's business model, i.e. where public sector, using a commercial agreement, cooperates with the chosen private partner in areas that are usually in the jurisdiction of the public sector. PPP can be related to project development, construction of facilities, infrastructure management, and providing services to citizens etc

Energy efficiency (EE), coupled with a larger degree of use of renewable energy sources, is one of priorities defined in the Energy Sector Development Strategy of the Republic of Serbia until 2025 with projections until 2030 (Official Gazette of RS, no. 101/15). Improving energy efficiency both in production sectors and in energy consumption sectors has been recognized as one of the key elements of the energy policy of the Republic of Serbia. It contributes to the security of energy supply, reduction of energy consumption in the private and commercial sector, growth of industry competitiveness and improved standard of living.

In order to achieve the adopted strategic goal of improving EE, a number of measures need to be carried out, the realization of which requires the preparation of a set of activities as well as planning financial sources for these activities. The modest budgets of (most) local self-government units leave little possibility of self-funding, which presents an additional obstacle to stimulating EE improvements. For that reason, local self-government units increasingly resort to using external funding, such as special purpose republic and provincial funds, or donation programs and loan facilities. In order to qualify for such funding, the local self-government units need to participate in a transparent manner, to public calls organized by donation programs or competent ministries, i.e. to enter into a loan arrangement through public procurement. Regardless of the type of the potential source of funding, the local self-government units are required to submit their requests in the form of a project proposal. The term "project" should be interpreted in the broadest sense, as part of a series of planned and coordinated activities performed to achieve both specific and general project goals within a realistic timeframe. In addition to compliance with the procedural steps of submitting the project, the most important requirement is to ensure that the project proposal is in accordance with local, provincial and national strategic documents and that it is feasible with funds utilized in an efficient manner.

This project funding method whilst increasingly popular in local self-government units, primarily because of the availability of individual donator development grant programs, also became popular with republic and provincial bodies. However, local self-government units in Serbia still do not fully grasp the techniques of project planning and preparation, nor can they successfully manage the project management cycle. Too often projects are prepared only when there is an available donation program or a call at republic or provincial level. Thus, a significant number of local self-government units apply for funding but unsuccessfully. This needlessly burdens already very meagre personnel and financial resources. Even if the signing of the agreement and the implementation of the project even happens, planning is often coordinated in a very "ad hoc" manner, reducing the efficiency and effectiveness of the project. Given this, it is imperative that such projects will require additional skills and know-how and certainly in the area of energy.

Energy projects require specific expertise and can be very demanding, both in the technical sense and in terms of personnel. They are often accompanied by complex execution of works, and, upon their completion, are supposed to secure realistic revenue savings. This makes the analysis of project effects even more complex. When the trend of introducing a private partner through a PPP model is considered as well, it is clear that the preparation of projects in the field of energy efficiency poses a severe challenge for local self-government units. Data of European PPP Expertise Centre (EPEC) show that in the Western Balkans region, there are repeated difficulties in preparing and contracting PPP projects. Namely, as identified in the 2014 EPEC Study, the region continues to be characterised by a high PPP failure rate, especially during the preparation and tender phases. The

average PPP failure rate in the region was estimated to be approximately 50% (European PPP Expertise Centre, 2018).

The purpose of this paper is to identify potential difficulties in the preparation of PPP projects in the field of EE in Serbia. The paper is an attempt to investigate and analyse difficulties, and an attempt to propose measures for improving and overcoming the identified issues. In addition, the research also reflects the social importance of raising awareness on the imperative to improve energy efficiency; one of the key objectives of the Republic of Serbia's energy policy defined in the main strategy documents.

METHODOLOGY

The analysis was conducted using the following methods - description method, analysis, synthesis and statistical method, as well as interview method – survey (questionnaire). Data collection for the analysis was carried out on two levels. On the national level, publicly available data on the number of PPP project proposals approved by the competent Republic Authority - the Commission for PPP were collected and analysed. Then, approved PPP project proposals in the field of EE were analysed in particular. Furthermore, for the purpose of reviewing the status of these projects in the contracting process, the data from the Public Procurement Portal were analysed.

On the local level, an e-survey was produced, and then distributed to all 12 local self-government units in Serbia which initiated PPP project proposals in the area of EE and which succeeded to conclude public contracts with the selected private partner. The questionnaire used for the requirements of the research in question consisted of 18 open-ended and closed-ended questions. When answering closed-ended questions, the respondents chose one of the given answer alternatives, the one that corresponds with their attitude and opinion. When answering open-ended questions, the respondents had an option of writing their own answer, i.e. the requested information. The filling of the questionnaire took 30 minutes. In accordance with previously defined problem of the research, and based on the overview of the relevant bibliography and earlier research conducted so far, the following two hypotheses were made:

Hypothesis (H0): There are difficulties in contracting of PPP projects in the field of EE.

Hypothesis (H1): There are difficulties in the preparation of PPP projects in the field of EE.

FINDINGS OF THE SURVEY

According to the Report on the Operation of the Commission for Public-Private Partnership of the Government of the Republic of Serbia (Commission for Public-Private Partnership of the Republic of Serbia, (CPPPRS), 2017), in its meetings, the Commission reviewed a total of 86 PPP project proposals, with or without concession elements, and the Commission issued a positive opinion for 56 out of the reviewed 86 projects for the period 2012-2018. However, a detailed search of the Commission's internet web page (CPPPRS, 2017), showed that, at the link to "Opinions of the Commission" (CPPPRS, 2017), a document titled "Proposals of Public-Private Partnership Projects with or without concession elements which received a positive opinion from the Commission for PPP" was published, which includes 73 projects which received a positive opinion, and at the same link, in "html" format, a list of 85 projects which received a positive opinion has also been published. Additionally, it was established that a single project appeared on the list twice. For the purposes of analysing the projects in the field of EE approved thus far, the list of 84 projects which received a positive opinion from the Commission was taken into consideration.

In that sense, in comparison to the total number of projects approved by the Commission, 31 of them were in the field of EE improvement. The most common types of projects in the field of EE which were approved by the Commission were replacement of street lighting, and improvements to heating systems. As stated before, out of total 31 approved PPP projects' proposals, 12 project proposals entered the tender phase, selected private partner and signed the contracts which are also published on the Public Procurement website, i.e. in the Public Contract Registry, pursuant to the competent law and the accompanying bylaws.

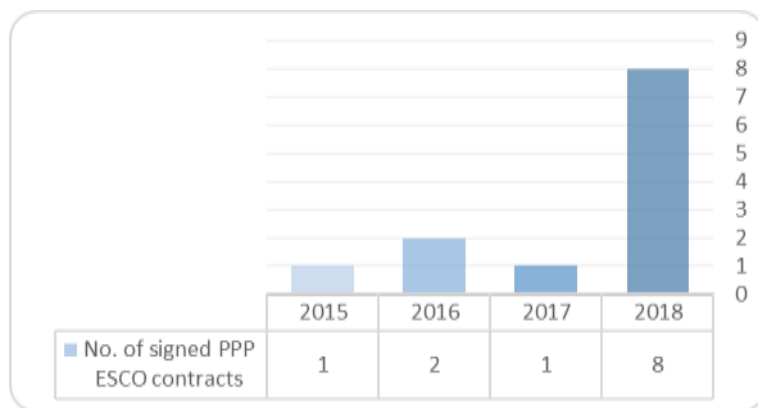


Figure 1. Number of signed PPP ESCO Contracts

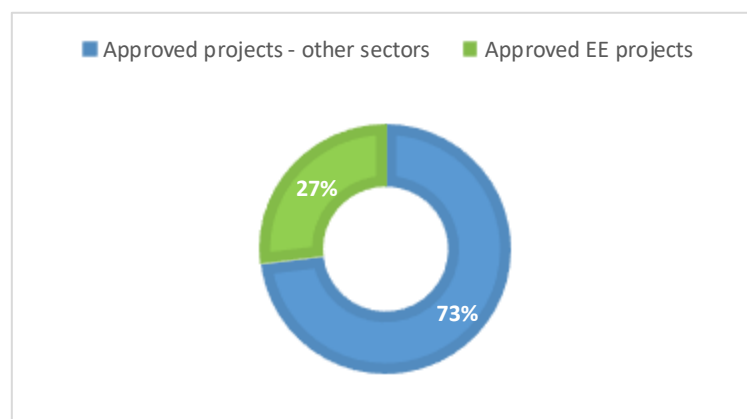


Figure 2. PPP project proposals approved by the PPP Commission

Likewise, if we are to observe the municipalities and the cities in which EE segment PPP project proposals had been approved, we can reach a conclusion that smaller communities (group of municipalities of up to 30,000 residents) initiated the projects more actively. This group includes as many as 20 municipalities, which is more than a half.

The above-stated data clearly show that the PPP model is still at the initial level of acceptance in Serbia. Namely, the 84 initiated, prepared and approved PPP project proposals for the period 2012-2018 represent a rather small number of projects. Out of the 84 aforementioned projects, 27% refer to the area of EE improvement, which is also not an encouraging data. Out of 31 approved project proposals in the field of the EE, 12 public contracts were signed, i.e. nearly 40% of the projects currently have the status of a signed public contract which was also published in the Public Contract Registry, pursuant to the competent law and the accompanying bylaws (Figure 1 & Figure 2). According to the hypothesis (H0), there are difficulties in the contracting process of PPP projects in the field of EE, and the analysis of the collected data confirmed the hypothesis. Namely, according to the presented data, as much as 60% of 31 approved PPP projects in the EE area are still without a signed contract, which directly indicates that there are some difficulties in private partner procurement. High percentage of approved proposals for PPP projects in the area of EE, which have not been agreed, indicates that there are difficulties at public partners' side in regard to project preparation, public procurement implementation, and contracting of these PPP projects.

For the purpose of conducting the analysis on PPP project proposals in the field of EE collected on the local level, a questionnaire was used as the basic survey method.

The sample consists of all 12 local self-government units in Serbia which initiated PPP projects in the area of EE and which concluded public contracts with the selected private partner. Those local

self-government units are: Kladovo, Mali Idoš, Irig, Plandište, Veliko Gradište, Vlasotince, Nova Crnja, Petrovac na Mlavi, Pirot, Ada, Žabalj and Topola. These 12 local self-government units make up a representative sample, as a set with the same initial and final bases. Namely, these local self-government units went through and reached the same phases in the sense of project cycle stages, and the Figure 3. below shows the scope of the activities they completed within that cycle. It needs to be mentioned that these are long-term agreements of an average of 13 years, and that all sampled local self-government units reached phase 4 – agreement realization (contract management):

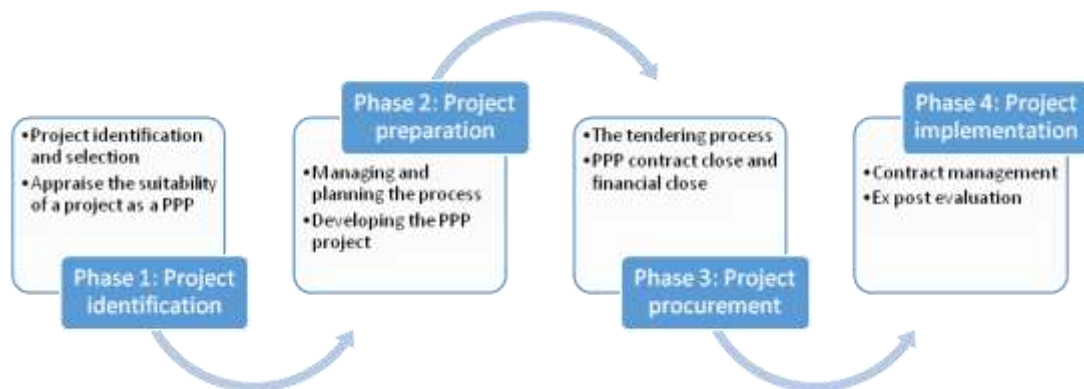


Figure 3. Phases in the PPP Project Cycle

Also, the biggest part of local self-government units included in this research were local self-government units in the category of 30,000 residents. The answers submitted to these local self-government units were provided by the representatives appointed by the Mayor during the initiation of the PPP project as members of the municipal team of experts for preparation and realization of the PPP, by local self-government governance members and by experts in the relevant area hired as external consultants of the local self-governments. For that reason, the respondents are considered eligible to answer the questions from the questionnaire. The respondents occupy the following positions in the local self-government: city manager for energy, assistant to the Mayor, President of the Procurement Committee, local economic development coordinator, manager of the department for economic & commercial development and diaspora, public procurement advisor, development associate, employee at the normative and property & legal affairs department, energy efficiency external consultant hired by the local self-government. Data collected through the questionnaire have been automatically processed via survey e-app (Google Forms).

There were 83% of the sample responded to the pre-set questionnaire, therefore the data are considered relevant. Nearly half of the respondents, 45%, answered the question “How did you learn about the public-private partnership concept?” with the statement that they went through some form of training, i.e. that they had participated at a panel about PPP. About 27% of them learned about the PPP concept through their competent ministry, and the same percentage of respondents heard about the PPP from the potential private partner. High percentage of as much as 81.8%, resulting from the answer to the question about the existence of initiatives for starting PPP projects, confirmed the reports that the PPP model is very attractive to decision-makers. There were 9.1% of respondents who answered with “no” and “I do not know”.

Areas in which the representatives of the local self-government units-respondents were mostly interested were: heating supply, public lighting, and waste management.

In 80% of cases, the local self-government was officially the initiator, and in 20% of cases the private partner was the initiator of the PPP project proposal. In all sampled local self-government units, potential financing sources were considered before the decision on launching a PPP was made.

As the most frequent reason for entering a PPP, 36.4% of respondents who stated that it is more beneficial to enter a PPP, because the conditions of the model are more favourable than those found

in conventional financial institutions. Furthermore, 27.3% of respondents stated lack of technical, financial and HR capacities for providing the service in which the PPP is initiated as the most common reason for entering the PPP model. The same percentage of respondents (27.3%) stated the answer “other”, and only 9.1% stated lack of capabilities for the local self-government unit to apply for a loan as the reason for entering the PPP.

The largest number of respondents (72.2%) had no problems in appointment of municipal project team, while 27.3% stated that there were problems.

A very high percentage (80%) of the respondents stated that they hired external consultants for the production of economic efficiency analysis, while in 20% of cases, the analysis was conducted by the human resources within the local self-government units.

Little over a half of them, 54.5% of respondents to be precise, used services of external authorized project designers during the preparation of technical documentation for PPP projects, and the same percentage (54.4%) used external consultants for public procurements as expert aid in preparing the entire tender documentation and the other accompanying documents pursuant to the Public Procurement Law. On the other hand, 45.5% of respondents prepared the documentation for public procurement procedures pursuant to the Public Procurement Law with the help of the team of experts within the local self-government units.

In 72.7% of cases, the respondents stated that they financed the preparation of the complete project documentation for the PPP with the funds from the local/provincial/republic budget, while a very small percentage (18.2%) stated that they used funds from an international donation. There were 30% of respondents who were well-familiar with the project cycle management, and the same percentage stated that they are familiar with the concept partially. Precisely 40% of local self-government representatives stated that they were not familiar with the project cycle management concept.

The necessity of educated decision-making authorities in the local self-government, who recognized the importance, advantages and disadvantages of the PPP projects was stated as the most frequent answer among the respondents, and 63.6% of them finds that to be the primary prerequisite for initiating the PPP model project. After that, the respondents said in 18.2% cases that the existence of a clear definition of risk which would be acceptable to both sides as a prerequisite for starting the implementation of a PPP project, and an identical percentage (18.2%) cited the existence of an internal project team.

According to the hypothesis, there are difficulties in the preparation of PPP projects on a local level in the area of EE. The results of the questionnaire indicate that those difficulties occur due to poor HR and technical capacities, and considering the high percentage of respondents who stated that key steps in preparation of the project documentation and tender documentation pursuant to the Public Procurement Law, as well as analysis were prepared by external consultants. Lack of knowledge about the concept of “project cycle management” in almost a half of respondents (40%) creates difficulties in the preparation of EE segment projects as well. Lack of knowledge about project cycle management diminishes the efficiency of this concept in its practical application.

According to the hypothesis (H1) that there are difficulties in the preparation of PPP projects in the field of EE, and the analysis of the collected data confirmed the hypothesis.

CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

Energy efficiency, coupled with a larger degree of use of renewable energy sources is one of priorities defined in the Energy Sector Development Strategy of the Republic of Serbia until 2025 with projections until 2030 (RS Official Gazette, no. 101/15).

According to an Annual Report on Implementation of the Energy Community Secretariat for 2017/2018, implementation of the energy efficiency sector of Serbia has advanced well. Serbia has developed an enabling legal framework for energy performance contracting (incl. a rulebook with model contracts) and a number of projects in street lighting, buildings, and district heating have been implemented together with energy service companies (ESCOs), (Energy Community Secretariat, 2018). In practical terms, out of 31 approved PPP project proposals in the field of EE, 12 ESCO projects have been tendered and are currently in different phases of implementation.

However, different research indicates that the public sector in Serbia is facing challenges in terms of its capacities. As stated before, the entire Western Balkans region is characterized by difficulties in preparing and contracting PPP projects. Namely, as identified in the 2014 EPEC Study, the region continues to be characterized by a high PPP failure rate, especially during the preparation and tender phases. The average PPP failure rate in the region was estimated to approximately 50% (European PPP Expertise Centre, 2018). In addition, a group of authors in their research published in “Towards EU Integrations. Improvement of the Public-Private Partnership legal and institutional framework in Serbia” points at insufficient capacities of public partners in Serbia (Vlašковић, Žarković, Sredojević, Mijačić, 2018).

Results of the research imply that there are difficulties in preparation of PPP projects due to poor HR and technical capacities at public partners, and considering the high percentage of respondents who stated that key steps in preparation of the project documentation and tender documentation pursuant to the Public Procurement Law, as well as analysis were prepared by external consultants. The fact that the Government of the Republic of Serbia decided to extend the effectiveness of the Law on Determining the Maximum Number of Public Sector Employees until the end of 2019 will contribute to further deterioration of already weak capacities of the public sector for preparation of PPP projects. The specificity of these projects, especially projects in the area of EE, requires human resources with high level of expertise that local self-government units cannot hire through conventional employment contracts due to imposed employment restrictions. This results in the fact that certain operational activities of local self-government units are being “outsourced” to external consultants specializing in various areas.

On the other hand, the popularity of PPP projects in the area of EE is growing. This is supported by the fact that more than 80% of respondents stated that there had been initiatives for starting PPP projects. Insight into the Public Contract Registry on the Public Procurement website proved that as many as 8 public contract were concluded in 2018, much more than in previous year when only one public contract was signed in 2017. The increasing popularity of this model was also the result of the fact that the competent Ministry of Mining and Energy prepared an accompanying Rulebook, as well as contract models based on establishment of PPP, with the support of the European Bank for Reconstruction and Development (EBRD). However, the individual good practice examples of different state institutions cannot replace the role and jurisdiction that the Commission for PPP has in this area. The Commission, unfortunately, is without the capacities to operationally support the numerous jurisdictions assigned, even though it was the beneficiary of various donor programs intended to strengthen it in the previous period.

Based on conclusions and findings resulting from the analysis, the following recommendations are given:

- **Proper selection of organizational and HR resources for PPP project management.** There is a certain number of improvements that local self-government units can, with varying levels of success, implement without any bigger additional expenses. Project management in general is a rather complex activity for the majority of employees at local self-government bodies, especially PPP projects. However, most local self-government units have units for project management, most often as a part of an office for local economic development (LED), which may understand the concept of PPP, and in short time adopt necessary know-how related to the PPP, if they already do not possess some. In addition, it is possible to use functions of the regional development agency – a structure which is in majority of cases founded with the financial aid from the European Union, and in which the majority shareholders are local self-government units from a particular territory. These structures are in fact the first attempts of institutionalization of cooperation of the public, non-governmental and private sectors in Serbia. Among other things, the purpose of founding these structures is provision of support to local self-government units for the preparation of projects.
- **Education.** One of the most important recommendations is continuous education of the employees at local self-government units. Special training programmes for local self-government units which have not had attempts of initiating PPP so far and which do not

have sufficient level of knowledge on this concept, or the capacities for realization, ought to present fundamentals of the PPP concept, where the model will be presented in a simple and an illustrative way. The local self-government units that have already prepared or that are preparing PPP projects require training in regard to cooperation with a private partner after the signing of the contract and joint management of the project. Risk management has to be an important segment of training, as well as conceptualizing and management of more complex projects, which require more engagement on the part of the local self-government and which provide greater benefits. Educational sessions can be organized by the state or the organizations as Standing Conference of Towns and Municipalities (SKGO), NALED or Chambers of Commerce.

- **Informational campaigns about PPP.** This activity should contribute to additional popularization of the PPP concept, foremost among the decision-makers and the employees at local self-government units. Media presence, round tables and public debates should raise the level of information public and private sectors get on the possibilities of the PPP model, examples of good and bad practices, as well as the information the public gets in regard to the effects of the PPP projects.
- **Establishing a forum** to exchange knowledge and share experiences in the development and implementation of PPPs for the benefit of public authorities across Serbia.
- **Harmonize the inconsistencies between the Law on PPP and concessions and the Public Procurement Law**

Finally, it should be emphasized that, considering the findings of the research, EE has proven to be one of the key drivers for the development of PPP projects in Serbia. The projects in the area of EE experienced an exponential increase in the past period, although difficulties were identified with their preparation and contracting. Good examples from this area should be transferred to other sectors, where it is legally possible to form these types of partnerships.

However, there should be caution in implementation of this concept so that it does not turn into a political tool for saving local public enterprises with poor operational performances.

This research has some limitation that need to be addressed by conducting further research. Further analysis of the data available would likely yield additional themes. For example, further research might be focused at analyzing particular factors which caused that some projects did not reach the public contract signature (and registration in the Registry).

REFERENCES

- Holzner, M. Stehrer, R., & Vidovic, H. (2015), *“Infrastructure Investment in the Western Balkans – Research Report 407”*, September, Vienna Institute for International Economic Studies, Vienna.
- Commission for Public-Private Partnership of the Republic of Serbia, (2017), *“Izveštaj o radu Komisije za javno-privatno partnerstvo Vlade Republike Srbije”*, (Eng. “Report on the Operation of the Commission for Public-Private Partnership of the Republic of Serbia), available at <http://ppp.gov.rs>, (accessed: 22nd October 2018).
- European PPP Expertise Centre (2018), *“PPP Projects in the Western Balkans: Good Practice, Challenges and Lessons Learnt”*, pp 13.
- Energy Community Secretariat (2018), *“Annual Implementation Report 2017/2018”*, September, ECS, Vienna, pp 159.
- Vlašković, V., Žarković, J., Sredojević, S., Mijačić, D. (2018). Towards EU Integrations. Improvement of the Public-Private Partnership legal and institutional framework in Serbia. Institute for Territorial Economic Development, Belgrade, available at: <http://www.lokalnirazvoj.org>, (accessed: November 2018).

Professional paper – Stručni rad

CILJEVI I ASPEKTI PREČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA

Ljiljana Tanasić^{1*}, Milan Glišić¹, Bojan Damnjanović², Vesna Teofilović³

¹Visoka poljoprivredna škola strukovnih studija Šabac, ljiljana3101@gmail.com

²Visoka medicinska i poslovno-tehnološka škola strukovnih studija Šabac

³Univerzitet u Novom Sadu, Tehnološki fakultet Novi Sad

APSTRAKT

Porast stanovništva i razvoj industrije uslovljavaju rast potrošnje vode, što dovodi porasta količine upotrebljenih, otpadnih, voda. Uporedno sa urbanizacijom i razvojem industrije i poljoprivrede, rastao je i stepen zagađenosti otpadnih voda. Usled ispuštanja otpadnih voda u recipijente, nastale su katastrofalne posledice u recipijentu (vodotokovi i akumulacija vode, zemljište), odnosno u eko sistemu u celini. Nezavisno od toga kako i gde nastaju, otpadne vode se moraju prečistiti, ukoliko njihov kvalitet izlazi izvan zakonom predviđenih okvira. Korišćeni tretmani prečišćavanja: preliminarni tretman, primarni tretman, sekundarni/biološki tretman sa inkorporiranim procesima biološkog uklanjanja nutrienata, UV dezinfekcija dela efluenta koji se koristi kao tehnička i protivpožarna voda.

Kvalitet prečišćenih otpadnih voda treba da odgovara zahtevima Uredbe o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vodi i rokovima za njihovo dostizanje („Sluzbeni Glasnik“ RS, br 67/11, 48/12) kao i Direktivi Evropskog Saveta o prečišćavanju otpadnih voda iz urbanih područja (Urban waste water treatment Directive 91/271/EEC i 98/15/EEC).

Ključne reči: Otpadne vode, prečišćavanje, granična vrednost.

UVOD

Otpadne vode, u zavisnosti od porekla, mogu sadržati različite zagađivače, koje je neophodno ukloniti iz vode, pre vraćanja u prirodni ciklus. Procesi prečišćavanja se po pravilu sprovode u više faza. Da bi proces prečišćavanja bio efikasan, mora biti vođen na osnovu “kvaliteta” otpadne vode. Koncentracije kritičnih komponenti neophodno je odrediti za svaki korak prečišćavanja (Povrenović, 2013).

Srbija se nalazi se pri dnu lestvice evropskih zemalja u pogledu komunalne opremljenosti. Beograd je jedina prestonica u Evropi koja nema rešen sistem prerade otpadnih voda. Od 165 opština u Srbiji samo 20 % ima postrojenja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda (od kojih mnoga ne rade). Više od 50 odsto industrijskih postrojenja u Srbiji ne prečišćava otpadne vode, jer nema sisteme za prečišćavanje (Idejni projekat, 1998).

U Šapcu je, u skladu sa direktivama EU i zakonskim regulativama Srbije, izgrađeno jedno od trenutno najmodernijih postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda u Srbiji. Kapacitet postrojenja je 126 000 ekvivalentnih stanovnika, a trenutno je u funkciji IA - faza kapaciteta 84 000 ES (Idejni projekat, 1998). Izlazni rezultati zadovoljavaju sve zahteve za ispuštanje u recipijent druge kategorije (“Sl, glasnik RS”, br. 67/11). Recipijent za prečišćeni efluent iz postrojenja za tretman je reka Sava. Izgradnjom postrojenja, prečišćavanjem sakupljenih i transportovanih komunalnih otpadnih voda, izbegnute su ozbiljne pretnje po zdravlje stanovništva korišćenjem postojećih septičkih jama, a takođe je omogućena je zaštita i bolji kvalitet reke Save. Rad je samo još jedan osvrt na opšti problem globalizacije i industrijalizacije životne sredine i pokušaj da se ukaže na značaj izgradnje postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda.

OTPADNE VODE

Zagađenje voda predstavlja najkompleksniji globalni ekološki problem. Svako zagađenje koje se emituje u životnu sredinu dospe do podzemnih voda, reka, jezera i mora. Zagađenja zemlje slivaju se u površinske i podzemne vodene tokove. Reke i jezera su pod konstantnim pritiskom zagađenja otpadnim vodama iz urbanih sredina, hemijskim otpadom iz industrije i transporta, pesticidima sa poljoprivrednih površina, i sl.

Rezerve pitke vode se nalaze u površinskim i podzemnim tokovima pa njihovo zagađenje dovodi do smanjenja raspoloživih zaliha pitke vode. Problem otpadnih voda stvara problem pitke vode i time utiče na zdravlje današnje i buduće svetske populacije (Klašnja 2010).

Klasifikacija otpadnih voda

Prirodna ili kondicionirana voda, pošto je jednom iskorišćena za određenu namenu postaje upotrebljena ili otpadna voda. Tom prilikom u njen sastav ulazi manja ili veća količina različitih primesa – zagađivača, odnosno njene fizičke, hemijske i biološke karakteristike se u toku upotrebe toliko menjaju da ona postaje nepodobna za upotrebu (Agbaba 2010).

Prema svom poreklu otpadne vode se mogu podeliti na:

- Komunalne otpadne vode - upotrebljene vode iz domaćinstava, ustanova, škola, bolnica, ugostiteljstva itd.
- Industrijske otpadne vode - upotrebljene vode iz industrijskih pogona.
- Otpadne vode iz objekata za gajenje stoke (farmi) - najčešće nastaju mokrim izdubrivanjem iz objekata za uzgoj svinja itd.
- Atmosferske otpadne vode - padavine koje se spiraju sa gradskih površina i odnose različite materije.
- Otpadne vode sa deponija komunalnog i drugog otpada (Dalmacija i sar, 2010).

MATERIJAL I METOD

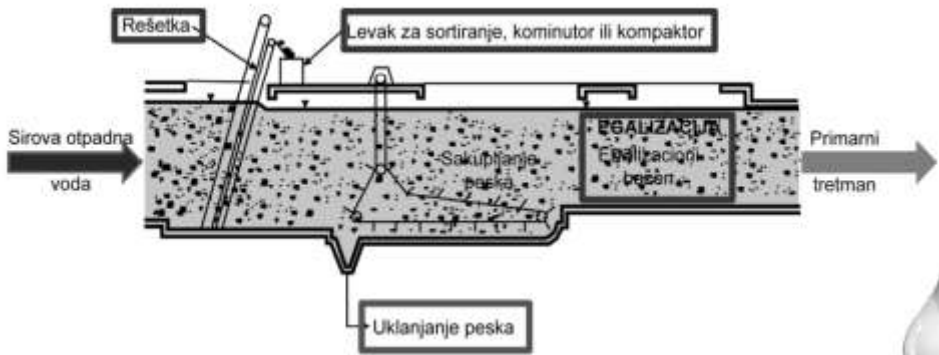
U ovom radu opisano je Postrojenje za Prerađu Otpadnih Voda u Šapcu (PPOV) (linija prerade otpadne vode i dehidracija (ugušćivanje i obezvodnjavanje mulja), kapaciteta postrojenja od 84 000 ES. Otpadne vode su po poreklu uglavnom komunalne otpadne vode (građani i privredna i javna preduzeća), tehnološke (industrijske) otpadne vode i vode od infiltracije.

Kanalizacioni sistem u Šapcu je mešovitog tipa (u starom jezgru grada opšteg dok je noviji deo sistema separatnog tipa), tako da tokom intenzivnih atmosferskih padavina može doći do višestrukog povećanja količine otpadnih voda (Idejni projekat, 1998). Na postrojenju za prerađu otpadnih voda mogu se definisati dve procesne linije: procesna linija za tretman vode i procesna linija za tretman mulja.

Procesna linija za tretman vode

Procesna linija za tretman vode uključuje sledeće grupe procesa prečišćavanja, (Klašnja 2010): preliminarni tretman, primarni tretman, sekundarni/biološki tretman sa inkorporiranim procesima biološkog uklanjanja nutrienata, UV dezinfekcija dela efluenta koji se koristi kao tehnička i protivpožarna voda.

Preliminarni tretman. Za uklanjanje grubog materijala koriste se grube rešetke, slika 1. To je prvi proces u sistemu obrade, a primenjuje se u cilju zaštite pumpi, ventila i armature od oštećenja i zapušavanja. Otvori grubih rešetki su 60 - 200 mm. Iza grubih rešetki postavljene su fine rešetke koje imaju otvor 8 - 20 mm. Otpadna voda zatim ide na aerisani peskolov. Nakon rešetki voda se centrifugalnim pumpama sa potopljenim motorom prebacuje na peskolov (Energoprojekt, 1998).



Slika 1. - Preliminarni tretman otpadnih voda (Ćuković, 2000)



Slika 2 . Aerisani peskolovi

Aerisani peskolovi. Aerisani peskolov ima funkciju smanjenja opterećenja primarnih taložnika i eliminaciju materija koje mogu da dovedu do kvara opreme. Kod aerisanog peskolova, Slika 2, odgovarajućom količinom vazduha postiže se održavanje organskih materija u suspenziji i njihovo iznošenje, a taloženje težih, inertnih čestica, u kanalu na dnu komore, odakle se uklanjaju nekim mehaničkim uređajem (pužni transporter, muljnim ili mamutskim pumpama) (Ćuković i sar, 2008).

Primarni tretman

Nakon preliminarog tretmana i izdvajanja inertnog materijala, voda iz peskolova odlazi u šaht ulaznog merača protoka u cilju kontinualnog monitoringa ulaznog protoka PPOV. Nakon merenja protoka, voda preko raspodelne komore odlazi u primarne taložnike gde se izdvaja određena količina zagađujućih materija, prevashodno suspendovanih materija ali i organskog zagađenja i prisutnih jedinjenja azota i fosfora (Sokolović i sar, 1994).

Primarni taložnici. Proces primarnog taloženja odvija se u kružnim taložnicima od armiranog betona. U taložnicima se ostvaruje horizontalni tok vode putem rotirajućeg zgrtača sa mostom koji obezbeđuje uklanjanje mulja na dnu kao i plivajućih materija i pene sa površine vode. Plivajuće materije i pena se uvode u sabirnu jamu odakle se utopnom pumpom prepumpavaju u primarni ugušivač mulja. Odvod čiste vode se ostvaruje preko perifernih sabirnih kanala sa prelivnom trakom. Kako se iz pumpne stanice za supernatant u procesnu liniju (razdelnu komoru na ulazu u peskolove) vraća nadmuljna voda iz ugušivača i rezervoara za mulj, kao i ocedne vode iz procesa mehaničkog ugušćivanja i obezvodnjavanja, ova dodatna voda utiče na povećanje ulaznog protoka kao koncentracije karakterističnih zagađujućih materija (Stanoojević i sar, 2006).

Sekundarni tretman

Sekundarni tretman otpadne vode obuhvata procese biološke aeracije u bioaeracionim bazenima i taloženje u sekundarnim taložnicima.

Biološka aeracija. Biološka aeracija otpadnih voda može da se vrši u bioaeracionim bazenima, aerisanim lagunama, ili biofiltrima. Izabran je postupak prečišćavanja u bioaeracionim bazenima (proces sa suspendovanom mikroflorom, odnosno proces sa aktivnim muljem). Aktivni mulj je vodena sredina u kojoj se, pri konstantnom mešanju otpadne vode i recirkulisanog mulja, razvijaju brojni mikroorganizmi, pri čemu su najviše zastupljene heterogene bakterije, fungi i protozoe. Rad postrojenja sa aktivnim muljem zavisi od sposobnosti mikroorganizama da uklone i utroše (razgrade) otpadne materije, da se flokulišu i istalože u sekundarnom taložniku. Za život mikroorganizama je potrebna određena količina supstrata, odnosno otpadne vode koja u sebi sadrži suspendovane koloidne i rastvorene organske i neorganske materije, i određena količina vazduha, odnosno kiseonika (Dalmacija i sar, 2010).

U bioaeracionim bazenima se odvijaju metaboličke reakcije sinteze i respiracije, pri čemu se formira mikrobiološki flok koji se hrani organskim materijama iz otpadne vode. Pored mikrobiološkog floka u bioaeracionim bazenima se nalaze i inertne i nerazgradljive materije. Mikroorganizmi se uglavnom sastoje od 70 - 90% organske i 10-30 % neorganske materije. Njihovo formiranje i količina zavise od sastava otpadne vode.

Flokule aktivnog mulja sastoje se iz velikog broja u više slojeva raspoređenih bakterija koje mogu biti obavijene slojem sluzi. Zbog svoje velike površine i negativnog naelektrisanja, mulj ima znatnu apsorpcionu moć i sadrži puno vezane vode (do 80 %). Iza aeracionih bazena nalaze se sekundarni taložnici u kojima se taloženjem odvajaju mikrobiološki flok, koji se zatim recirkuliše u bioaeracione bazene da bi populacija mikroorganizama u njima bila konstantna (Stanoojević i sar, 2006).

Bioaeracioni bazeni predstavljaju srž sistema sa aktivnim muljem. Za odvijanje reakcija u bioaeracionim bazenima neophodno je prisustvo vazduha kojim se vrši razlaganje supstrata i dobija potrebna energija za sintezu i disanje ćelija. Na proces biološke aeracije izuzetno štetno utiču i male koncentracije teških metala kao i otrovne materije, koje uglavnom potiču iz industrijskih otpadnih voda, pa je iste potrebno ukloniti odgovarajućim predtretmanom, ukoliko dođe do povećanja njihovih koncentracija u vodoprijemniku (Energoprojekt, 1998).

Biološko uklanjanje fosfora. Uklanjanje fosfora odvija se u striktno anaerobnim uslovima. Minimalno preporučeno vreme zadržavanja u anaerobnom tanku se kreće u opsegu 0,5-0,75 h; vreme zadržavanja u anaerobnom delu bazena za maksimalni protok je 0,5 h. Svaki bazen ima zapreminu 603 m³ i u svakom je instalirana mešalica koja obezbeđuje uniforman sastav fluida koji se prerađuje (Energoprojekt, 1998). U skladu sa literaturnim preporukama usvojeno je da fosfor inkorporiran u biomasu iznosi oko 1% redukcije sadržaja organskog zagađenja (BPK), dok se u anaerobnim bazenima ukloni 1.5% redukovano organskog zagađenja (BPK). Zahtevani sadržaj fosfora u izlaznom efluentu je 1 mg/dm³. Prilikom dimenzionisanja anaerobnog tanka za uklanjanje fosfora u obzir je osim ulaznog toka uzet i protok povratnog (recirkulisanog) mulja. Predviđena je fazna izgradnja jedinice za biološki tretman vode. U fazi [I- fazi] izgrađene su dve linije, u svakoj liniji nalazi se po jedan anaerobni bazen u kom se uklanja fosfor (Energoprojekt, 1998).

Hemijska precipitacija fosfora. U cilju postizanja zahtevane redukcije fosfora prisutnog u otpadnoj vodi, pored biološkog uklanjanja u anaerobnim bazenima predviđeno je uvođenje i hemijskog uklanjanja fosfora u procesnu liniju. Hemijska precipitacija fosfora se vrši doziranjem rastvora gvožđe-hlorida na izlazu iz procesa bioaeracije. Rastvor gvožđe-hlorida se dozira proporcionalno protoku a doza je definisana prema sadržaju fosfora u otpadnoj vodi. Nakon kompletiranja linije za tretman mulja gvožđe-hlorid se dozira i u rezervoar za mešanje u cilju uklanjanja (taloženja) formiranog vodoniksulfida i zaštite od korozije. Jedinica za doziranje fosfora je automatski kontrolisana (Energoprojekt, 1998).

Finalno taloženje

U finalnim taložnicima se taloži aktivni mulj iz bioaeracionih bazena radi:

- postizanje koncentracije suspendovanih materija u efluentu na izlazu iz procesne linije u

skladu sa zahtevima projektnog zadatka,

- postizanje koncentracije BPK₅ na izlazu u skladu sa zahtevima projektnog zadatka,
- odvajanje prečišćene otpadne vode od aktivnog mulja,
- skladištenje aktivnog mulja pri povećanom opterećenju u bioaeracionim bazenima (Kitanović., Šušteršič, 2013).

Finalni taložnici. Taložnici su kružnog oblika. Voda iz bioaeracionog bazena ulazi najpre u raspodelnu komoru odakle se distribuira u finalne taložnike. Smesa mikrobiološkog floka, male količine suspendovanih materija i nerazgradljivih bioloških materija, nastala taloženjem u sekundarnom taložniku se jednim delom recirkuliše u aeracione bazene u cilju održavanja mikrobiološke kulture u njima. Ostatak mulja se šalje u procesnu liniju za tretman mulja. Finalni taložnici moraju imati konstantno odvođenje mulja da u njima ne bi došlo do stvaranja anaerobnih uslova (Energoprojekt, 1998). Voda se uvodi u taložnike u horizontalnom toku kroz centralni deo građevine preko ulaznih elemenata, tako da se radijalno raspoređuje u struji prema prelivnom koritu. Zgrtač za mulj obešen je na noseće cevi mosta, koji ga pri svom kružnom kretanju vuče za sobom, a oslanja se na dno taložnice preko kotrljajućih točkova (obloženih gumom) (Energoprojekt, 1998).

REZULTATI I DISKUSIJA

Izbistrena voda se iz finalnih taložnika odvodi preko preliva. Deo izbistrene vode se pumpom transportuje u sistem servisne i protivpožarne vode.

Tabela 1. Analize rada PPOV Šabac - vodena linija (Izveštaj JKP Vodovod 2019).

	Parametar	Jedinica	Orijentacija	08.8.2019	09.8.2016.	10.8.2019.	11.8.2019.
U	Temperatura	°C	> 12	-	-	-	-
L	pH	PH	6,5-8,0	7,31	8,15	8,3	7,53
A	Provodljivost	μS/cm	500-1000	820	1080	1130	960
Z	COD (Chemical oxygen demand)	mg/dm ³	150-500	335	280	114	113
	Ukupni azot	mg/dm ³	20-70	22,6	40,7	22,3	22,9
	pH	PH	6,5-8,0	7,21	8,1	8,21	7,91
I	Provodljivost	μS/cm	500-1000	660	930	1080	930
Z	COD (Chemical oxygen demand)	mg/dm ³	< 125	27,4	25,7	95,6	35
L	Ukupni azot	mg/dm ³	< 10	-	4,93	3,73	7,66
A	NH ₄	mg/dm ³	< 10	0,031	0,685	0,028	4,4
Z	Nitrat NO ₃ -N	mg/dm ³		3,96	2,78	3,21	3,11
	Taložne materije	mg/dm ³		0,3	0,1	0,1	

Osim za snabdevanje hidrantske mreže, servisna voda se koristi za pranje trakastih ugušćivača i filter prese kao i za dodatno razblaživanje rastvora polimera pre injektiranja u liniju mulja (Energoprojekt, 1998). Voda se skladišti u rezervoaru za tehničku vodu kapaciteta 145 m³ i pre upotrebe dezinfikuje na UV jedinici. Dezinfikovana voda se distribuira u sistem servisne i protipožarne vode. Ostatak izbistrenog efluenta se nakon provere parametara kvaliteta, Tabela 1, (protok efluenta, pH, temperatura i automatsko uzorkovanje i analiza karakterističnih parametara) gravitaciono ispušta u recipijent.

Rezultati analize vodene linije su potvrdili efekat tretmana otpadne vode, jer parametri kvaliteta tretirane otpadne vode odgovaraju propisanim standardima (Uredba, 2010). Kontrolisani parametri dati su na ulazu (pre tretmana) i na izlazu (posle tretmana na PPOV). Istaloženi mulj sa delom recirkuliše u razdelnu komoru na ulazu u bioreaktor (povratni mulj), a ostatak (višak) mulja se transportuje na procesnu liniju za tretman mulja.

Tretman mulja

Primarni mulj i višak mulja iz finalnih taložnika odvođe se na liniju za tretman mulja kako bi se doveli do kvaliteta koji omogućava njihovu upotrebu ili bezbedno odlaganje na sanitarnu deponiju (Nakomčić et al, 2012). Da bi se odložio na deponiju, mulj je potrebno stabilizovati i smanjiti mu procenat vlage. Procesna linija za tretman mulja uključuje sledeće jedinice:

- ugušćivanje primarnog mulja,
- ugušćivanje viška mulja na trakastom ugušćivaču uz prethodno kondicioniranje polielektrolitom, mešanje ugušćenog primarnog mulja i ugušćenog viška mulja u rezervoaru za
- skladištenje i mešanje mulja,
- obezvodnjavanje mulja na trakastim filter presama uz prethodno kondicioniranje polielektrolitom i stabilizaciju dodatkom krečnog mleka.

Tabela 2. - Analiza otpadnog mulja sa PPOV Šabac (JKP Vodovod (2019), izveštaj)

Parametar	Nađena vrednost	Referetna vrednost
Sadržaj vlage %	70	-
Gubitak žarenjem %	77	-
Arsen (AS)	<1,0	15
Barijum (Ba)	< 0,5	-
Kadmijum (Cd)	<0,5	10
Hrom (Cr)	<5,0	300
Bakar (Cu)	< 5,0	500
Živa (Hg)	<0,2	2
Nikl (Ni)	<5,0	200
Olovo (Pb)	< 5,0	500
Antimon (Sb)	< 2,0	20
Cink (Zn)	<1,0	-
Vanadijum (V)	<1,0	25
Berilijum (Be)	<0,2	2
Kalaj (Sn)	<2,0	70
Kobalt (Co)	<5,0	100
Talijum (Ti)	<1,0	10

Na liniju za tretman mulja stiže mulj i plivajuće materije iz primarnih taložnika kao i višak mulja iz procesa bioeracije koji potiče od redukcije organskog zagađenja i sadržaja azota i fosfora kao i mulj od precipitacije fosfora gvožđe-hloridom. U Tabeli 2, prikazana je analiza otpadnog mulja sa PPOV Šabac, otpad je nastao u tehnološkom procesu prečišćavanja otpadne vode. Datum uzorkovanja je urađen 25.07.2019. Dobijeni rezultati su u granicama referentnih vrednosti. Prema Pravilniku o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada, Službeni glasnik RS, 56/2010

Primarno ugušćivanje mulja. Mulj istaložen u primarnim taložnicima sa sadržajem suve materije od oko 1.5% prebacuje se pumpama primarnog mulja u gravitacioni, kružni ugušćivač, koji radi kontinualno. Mulj iz primarnih taložnika se uvodi u centralni deflektor iz kog se radijalno raspoređuje po ugušćivaču. Odavde se mulj adekvatno izabranim pumpama prebacuje u rezervoar za skladištenje i mešanje mulja.

Obezvodnjavanje mulja. Pre konačnog odlaganja mulja potrebno je izdvojiti što veću količinu vode. Stabilizovani mulj se kondicionira polielektrolitom i zatim se transportuje na obezvodnjavanje. Sadržaj suve materije u mulju nakon procesa obezvodnjavanja iznosi 20-25%. Obezvodnjeni mulj se preko trakastih transportera transportuje u kontejner a zatim u posebno projektovan prostor za odlaganje mulja sa kapacitetom skladištenja 30 dana, nakon čeka se odvozi Operateru, a potom izvozi u Mađarsku, dok se izdvojena ocedna voda odvodi u rezervoar za supernatant pa na početak procesne linije na prečišćavanje.

Kondicioniranje mulja. Kondicioniranje je postupak kojim se postiže bolje izdvajanje vode iz mulja prilikom ugušćivanja i obezvodnjavanja, time što se menja konzistencija mulja: od amorfne mase slične gelu, mulj se prevodi u materijal koji daleko lakše oslobađa vodu.

Cilj hemijskog kondicioniranja (dodatkom organskih ili neorganskih koagulanata i flokulanata) je da se ukupne suspendovane čestice čime se stvara porozna struktura mulja od krupnijih i manje hidratiziranih čestica. Radi lakšeg i efikasnijeg odvijanja procesa obezvodnjavanja mulja, vrši se njegovo kondicioniranje katjonskim polielektrolitom (Energoprojekt, 1998).

ZAKLJUČAK

U ovom radu opisano je postrojenje za preradu gradskih (komunalnih) otpadnih voda u Šapcu PPOV- linija prerade otpadne vode i dehidracija (ugušćivanje i obezvodnjavanje mulja), kapaciteta postrojenja od 84 000 ES.

Postrojenje ispunjava sve ekološke aspekte u skladu sa svetskim zakonima. Izlazni rezultati obrađene vode zadovoljavaju sve zahteve za ispuštanje u recipijent druge kategorije, a mulja na (privremenu) deponiju mulja.

Recipijent za prečišćeni efluent iz postrojenja za tretman je reka Sava. U Šapcu se godišnje prečisti šest miliona m³ otpadnih voda. Na taj način, pored reke, čuvaju se i zemljište i bunari.

Postrojenje značajno doprinosi i stvaranju pozitivnog privrednog okruženja i stimuliše investiranje u grad. Svi privredni subjekti koji posluju na teritoriji grada moraju da poštuju zakone iz oblasti ekologije i da otpadne vode koje nastanu u tehnološkom procesu prečišćavaju na adekvatan način. To znači da bi trebalo da izdvoje ogromna sredstva za izgradnju sopstvenih postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda. Činjenica da Šabac ima Postrojenje, daje im mogućnost da samo kroz predtretman, otpadne vode svedu na nivo prihvatljiv za ispuštanje u opšti sistem odvođenja otpadnih voda, i tako značajno smanje troškove.

LITERATURA

- Agbaba, J., Rončević, S., Krčmar, D., Pešić, V. (2010). Osnovi upravljanja otpadnim vodama-prvi deo, Novi Sad.
- Ćuković, J., Đukić, B., Lazić, D., Marsenić M. (2000). Tehnologija vode, Tehnološki fakultet Zvornik, Beograd.
- Dalmacija, B., Pešić, V., Tričković, J., Bečelić Tomić M. (2010). Osnovi upravljanja otpadnim vodama -prvideo, Novi Sad.
- Idejni projekat za prečišćavanje idustrijskih i komunalnih otpadnih voda sa područja GUP-a grada Šapca do 2020 godine (1998). Energoprojekt, Beograd .
- Kitanović, R., Šušteršić, V, (2013). Tretman otpadnih voda, Vojnotehnički glasnik/military technical courier, Vol. LXI, No. 3
- Klašnja, M. (2000). Osnovi upravljanja otpadnim vodama – treći deo, Tehnološki fakultet Zvornik, Beograd.
- Nakomčić - Smaragdakis, B ,i sar. (2012). Tretman komunalnih otpadnih voda i proizvodnja biogasa. Contemporary agricultural engineering 38(2):131-143
- Povrenović, D., Knežević, M. (2013). Osnove tehnologije prečišćavanja otpadnih voda, Tehnološko-metalurški fakultet Beograd, Beograd,
- Sokolović, R. , Sokolović, S., (1998). Zaštita okoline od zagađenja hemijske industrije-prvi deo, Metode prečišćavanja otpadnih voda, Tehnološki fakultet, Novi Sad
- Stanojević, M., Simić, S., Radić, D., Jovović, A., (2006), Aeracija otpadnih voda, ETA Beograd
- Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u vode i rokovima za njihov o dostizanje (" Sl. glasnik RS", br. 67/11 i " Sl.list grada Šapca " br.28/10. 5, Zavod za javno zdravlje Šabac

GOALS AND ASPECTS OF WASTEWATER TREATMENT AS A GREAT ENVIRONMENTAL PROBLEM IN SERBIA

Ljiljana Tanasić^{1*}, Milan Glišić¹, Bojan Damnjanović², Biljana Delić¹, Vesna Teofilović³

¹*Higher agricultural school of vocational studies in Šabac, Serbia, ljiljaan3101@gmail.com*

²*Higher medical and business-technological school vocational studies in Šabac, Serbia*

³*University of Novi Sad, Faculty of Technology Novi Sad, Serbia*

ABSTRACT

The increase in population and the development of industry lead to an increase in water consumption, which leads to an increase in the amount of used, wastewater. Along with the urbanization and development of industry and agriculture, the level of wastewater pollution has increased. Due to the discharge of wastewater into the recipients, catastrophic consequences have occurred in the recipient (watercourses and water accumulation, land), that is, into the ecosystem as a whole. Regardless of how and where they are generated, the wastewater must be treated if its quality falls outside the scope of the law. The competent state authorities adopt wastewater quality standards, with the primary objective of protecting water resources and land from potential pollution, which can occur if standards and norms are not respected.

The quality of the treated wastewater should comply with the requirements of the Regulation on limit values for pollutants in water and the deadlines for their attainment ("Official Gazette" RS, No. 67/11, 48/12) and the European Council Directive on urban wastewater treatment (Urban waste water treatment Directive 91/271/EEC and 98/15/ EEC).

Keywords: Waste water, treatment, limit value.

Original Scientific Paper – Originalan naučni rad

A MULTIDISCIPLINARY APPROACH TO THE USE OF GEOTHERMAL ENERGY FOR THE REMOTE HEATING SYSTEM

Ljiljana Tanasić^{1*}, Saša Spasojević¹, Milan Glišić¹, Vladan Mičić², Vera Rašković¹

¹Higher agricultural school of vocational studies in Šabac, Serbia, ljiljana3101@gmail.com

²Faculty of Technology Zvornik, University of East Sarajevo, Bosnia and Hercegovina,

ABSTRACT

The potential of geothermal energy sources and their evaluation in the energy sense is the basis of a sustainable management strategy in a way that does not endanger the resources, while maximizing their potential. Geothermal energy represents one of the most promising potential for renewable energy in the region. The possibility of using warm, geothermal water depends on the temperature and the abundance of the source. The advantage of a particular area is reflected in the fact that sources for use are already available. Geothermal water is characterized by a very favorable chemical composition in terms of use for heating and the absence of aggressive properties. Resource characteristics on the one hand (temperature, pressure) and thermal requirements of facilities on the other, with certain restrictions on existing installations, and the distance of wells from users, determined the type and heating network of the geothermal remote system, which provides for the use of locally available and renewable energy sources.

The effects of this system are multiple, ranging from savings, through increased energy efficiency and sustainable use of geothermal resources, to environmentally positive environmental effects due to the reduction of greenhouse gas emissions.

Key words: Geothermal energy, Renewable energy, Environment.

INTRODUCTION

Geothermal energy represents one of the most promising potentials for obtaining renewable energy in Serbia, especially in Bogatić region. Possibility of using advantage of warm, geothermal water depends on the temperature and the abundance of the source. The geothermal energy potential of a specific area can be represented by the power of the geothermal heat flux (the amount of geothermal heat that reaches the Earth's surface every 1 second through the surface of 1 m² from the Earth's interior), the average values in Europe are around 60 mW / m², while in Serbia these values are much higher: over 100 mW / m². In this paper is given the process of preparation and connection of several public buildings to a geothermal heating system in Mačva, Bogatić. Bogatić's advantage is reflected in the fact that there are already exist sources, ready for use. Geothermal waters in Bogatić are characterized by a very favorable chemical composition in terms of their use for heating purposes, they do not possess aggressive or inscrutable properties.

THERMAL AND THERMOMINERAL WATERS IN MAČVA

The area of Mačva represents in geological terms a large depression that filled with neogene and Quaternary sediments which is located in the southern edge of the Pannonian basin (Horvath et al. 2014). About the geological structure can be speak only on the basis of data obtained during shallow and deep exploratory drilling, Figure 1.



Figure 1. Locations exploratory wells in the basin of Mačva (Gajić et al., 2011)

Until now, a dozen geothermal wells have been constructed at Machva, one well for exploitation in Dublje (IEDB-1). Beginning of geothermal exploration in Mačva started in 1981, when it was discovered the geothermal anomaly in Dublju, 6 km south of Bogatić. Exploration (D-1) in Neogene sediments, at a depth of 178 m, measured a water temperature of 44 °C with a self-effusion value of 1.2 l/s. To determine the cause geothermal anomalies and exploitation possibilities thermal waters, in 1982, a new well was drilled DB-1 near previous well. In table 1 is given data of derived hydrothermals well in Mačva region.

Table 1. Data of derived hydrothermal wells in Mačva

The borehole	The location	The depth of the borehole (m)	years	Amount of self-effusion (l/s)	Temperature (°C)
D- 1	Dublje	178	1981.	1.2	44
DB-1	Dublje	400	1982.	10	50.5
IEDB-1	Dublje	335		15	50.5
BB-1	Bogatić	470	1986.	37	75.5
BB-2	Bogatić	618	1989.	60	78
BeB-1	Belotić	450		20	35
MeB-1	Metković	627	1986.	10	62.8
BZ-1	Zminjak	520		3	40
BZ-2	Zminjak	1500	1991.	-	-
BŠt-1	Štitar	-		-	-
DB-2	Dublje	502	2002.	-	-

The most significant hydrogeological phenomena in Mačva were discovered by drilling in Bogatic. During 1986 in the exploration well BB-1 75 °C water was obtained in the settlement it self, with a self-effusion value of 37 l/s. All thermal water from these wells should be used for heating settlements of the municipality of Bogatić, but this idea was abandoned due to financial problems and local government disinterest (Đokić, 2006). The best results in investigation of thermal water at field were achieved in 1989, when it is 1.5 km north of Bogatić obtained well with water temperature 78 °C, with self-effusion of 60 l/s. The depth of this well (BB-2) was 618 m. This is considered to be one of the most generous exploration well in Europe. The results of the wells

explored confirm the wealth of geothermal resources, and represent Mačva as the most promising region in Serbia (Table 1) (Milivojevic et al., 1984).

Chemical composition of thermomineral waters

In all analyzed thermal water samples the value the pH of the factor is approx same, amounts from 6.85 to 7.15. The thermal water tested in all wells in Mačva belongs to bicarbonate and carbonate type of waters. Water mineralization is small and varies from 807.0 to 1082.5 mg/l. The dry residue is 0.6 to 0.8 g/l according to an amount of individual macro components, it was concluded that the thermal waters, correspond to the quality of drinking water (Table 2).

Table 2. Chemical composition of thermomineral waters (Milivojević, 1990)

The borehole	DB-1 Dublje	IEDB-1 Dublje	BB-1 Bogatić	BB-2 Bogatić	BBe-1 Belotić	BM-1 Metković
Temperature, °C	50.5	51.5	65.9	77.8	35	59.8
pH	7.1	6.95	6.9	6.85	7.15	6.95
Na	158.5	163.0	144.0	146.0	158.0	251.6
Ca	50	46.3	33.5	30.6	47.7	34.7
K	13.0	13.9	13.0	13.4	13.9	19.8
Mg	7.3	7.2	6.6	6.5	10.6	7.8
HCO ₃	574	578	361	346	470	640
Cl	42.6	42.7	103.4	104.1	106.8	112.7
Fe	1.2	1.0	0.17	0.43	0.57	0.21
Zn	0.01	0.005	0.002	0.002	4.0	0.002
SiO ₂	24	22.1	39	43	25	25
B	-	1.1	2.5	2.5	2.4	3.0
F	-	2.3	1.2	1.1	1.2	1.9
N(NH ₄)	-	4.2	1.8	1.7	2.46	4.92
CO ₂	45	44	50	0.0	13.2	96.8
O ₂	7.02	1.5	0.5	0.5	0.5	2.5
H ₂ S	0.1	0.4	2.5	1.8	0.6	0.8

Based on quantity, temperature and the chemical properties of thermal waters, it can be concluded that there favorable conditions for their use. Geothermal anomaly in Machva (Dublje-Bogatić) would obtain the full significance by finding hydrogeological collectors with thermal water a temperature of 90 °C to 100 °C (Đokić, 2006). Thermal mineral waters in Bogatić, have a temperature of about 27 °C. The self-effusion from artesian wells is about 2 l/s. There are several wells in Sabac. The deepest well (230 m) is with water temperature of 24.5 °C and very powerful self-effusion with about 5 l/s (Elliasson, Sundquist and Wallroth, 1988).

Use of thermal and thermal mineral waters

The Mačva area is exceptional hydrogeothermal potential. Hydrogeothermal energy can be used directly as heat and indirectly as mechanical or electrical source. Thermal waters can be used for the requisites of balneology, sports and recreation, for room heating, in agriculture and aquaculture, industry, technology and electricity generation (Milivojević, 1989).

Hydrogeothermal energy, as the cheapest energy source, can be intensively used for plant production (vegetables, flowers, seedlings, garden seedlings) in greenhouses. Greenhouses are especially convenient for the cultivation of cultures that require more light (optimum temperature for growing cucumbers is 25-30 °C, tomatoes 20 °C, and lettuces 15 °C). The greenhouse production

in winter, due to the high consumption of fossil fuels, is unprofitable and expensive. Using of hydrothermal energy would reduce costs would be reduced and human work, and the greenhouse could work year-round (Gajić et al., 2011).

One more option for use thermal resources is the district heating of a settlement. Hydrogeothermal energy did not used to heat the settlement, despite the fact that Mačva represents the most perspective geothermal region of Serbia. Thermal mineral water temperature of 80 °C (100 °C) have possibility for heating Bogatić, Šabac, Sremska Mitrovica and Loznica (Đokić, 2006). For direct heating purposes the smallest temperature of water is 70°C. Using heat pumps reheating is possible lower temperature thermal waters to needer temperature. Experiences in other countries, which have a long tradition of use thermal water, these resources show that that the investments made can be repaid in eight years due to fuel savings. Based on existing resources, in Mačva is possible to build 500 MW geothermal power plants.

This would create the conditions of intense multipurpose-cascade use of thermal water heat (Đokić, 2006). There are numerous possibilities of use geothermal water in industry, depending on the type of available geothermal water and required temperatures. The heated air can beto dry agricultural products (vegetables, cereals, seeds), medicinal plants, river and marine products, wood, etc. (Martinović, 2008). The greatest economic effects are achieved by using of cascading geothermal resources. This involves reusing the same fluid for maximum utilization, efficiency and economy.

MATERIAL AND METHOD

Well analysis and selection as a source of geothermal energy in the district heating system

The observed location is the place on which geothermal is known source of energy (the amount of ground water, their temperature and hemistry), unlike locations where some exploration must be carried out beforehand including drilling of wells. In such cases, when the source of geothermal energy already caught on location, it is necessary to make the selection geothermal well to be included in the district heating system (Gajić et al., 2011). For choosing well following factors are important (Đokić, 2006):

1. Condition of wells and well structure (well construction period, well structure, wellhead),
2. Quantities of groundwater geothermal waters per object (well),
3. Groundwater geothermal water temperature,
4. Chemical characteristics of groundwater geothermal waters,
5. Operation method (self-effusion, well pump ...),
6. Location of wells and distance from potential users,
7. Location conditions in terms of ownership of the parcel on which the well is located,
8. Location conditions in terms of the construction of a possible handover station,
9. Disposition of waters (proximity to surface recipient, natural flow),
10. Disposition of water-absorbent well.

Table 3. Comparison table factors analyzed for the well BB-1 и BB-2

Factors / wells	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
BB-1	1986	25	75	NaHCO ₃	self-effusion	~2km	Yes	yes	yes	not
BB-2	1989	35	78	NaHCO ₃	self-effusion	~5km	Not	yes	yes	not

Based on the analysis (Table 3) wells were found to be BB-1 and BB-2 similar characteristics in terms of temperature and chemistry, and methods of exploitation. BB-2 well is more abundant compared to BB-1 but is more remote compared to potential users, which significantly increases costs. BB-1 well is located on the plot owned by the municipality of Bogatić, and on the plot where BB-2 well is located are unresolved property relationships. This can be a danger in later exploitation district heating system. From all this, it is concluded that inclusion of BB-1 wells in the system geothermal district heating is the better option (Martinović, 2008,Martinović et al, 2000).

Object review and analysis public services in terms of energy needs

The concept of geothermal remote heating in the settlement Bogatić, is based on the principle of connection public buildings, while housing facilities and other purposes were not subject to observation. In Bogatić were analyzed 10 public purposes objects. Facilities have been suggested since foreign municipal administration, table 4.

Table 4. needs analysis of public facilities purposes in Bogatić (data taken from municipal administrations and partly supplemented)

	THE NAME OF THE OBJECT	EXISTING WAY OF HEATING	SURFACE FOR HEATING/m ²
1	KINDERGARTEN	central heating/coal	1 100
2	PRIMARY SCHOOL	central heating/coal	3 918
3	SECONDARY SCHOOL OF MAČVA WITH SPORT'S HALL	central heating/fuel oil	2 460 1 600
4	CENTER FOR SOCIAL WORK	central heating/electric energy	176
5	COURT BUILDING	central heating/electric energy	700
6	MUNICIPAL ADMINISTRATION	central heating/fuel oil	1 594
7	TELEKOM	TA furnace/electric energy	167
8	TAX ADMINISTRATION	central heating/electric energy	248
9	REPUBLIC GEODETIC AUTHORITY	central heating/electric energy	118
10	BANK	central heating/electric energy	123
11	PUBLIC COMMUNAL COMPANY	central heating/coal ,wood	230
12	POLICE STATION	With 11	1 451
13	CULTURAL EDUCATION CENTER	central heating/electric energy	1 750
14	HEALTH CENTER	central heating/coal ,wood	3 200

Users of a geothermal district heating system may have different objects in terms of type, characteristics and purpose (Table 4). In all analyzed objects fossil fuels are used. Users of a geothermal district heating system may have different objects in terms of type, characteristics and purpose (Table 4). For selecting an object, there are criteria that may be affected whether the facility will be attached to the system or not.

Some of the criteria are: position of the object relative to other objects that are the subject of analysis; the position of the object relative to the geothermal energy source; existence and type of interior installation; temperature control heating; heat losses (needs for thermal energy) (Elliasson, Sundquist and Wallroth, 1988).

RESULTS AND DISCUSSION

Following the principle of optimization initial construction costs, geothermal remote system heating on one side, and the quantities available geothermal energy, it is suggested connecting the following objects to a future remote system: Kindergarten; Primary school; Secondary school of Mačva with hall of sports; Municipal administration; The courtcenter for social work and Public communal company.

Selection of geothermal remote system in Bogatić area

According to the experience of developed countries that use geothermal energy in the district heating system, return period of investments can be classified into three categories:

- Good return period (less than 7 years),
- Favorable return period (between 7 and 20 years),
- Bad return period (for over 20 years).

As not all elements of the project cycle investment are known yet, only a preliminary cost-benefit assessment is made in this case. Based on cost data for fossil fuels for the heating season, which have been obtained from users, a preliminary analysis was done economical construction of grid and heating equipment. (Table 5) (Milenić et al., 2017).

Table 5. Energy consumption in selected facilities / year

TYPE ENERGY OF FOSSIL	CONSUMED QUANTITIES OF ENERGY PER SEASON	COSTS (eur)
Coal	450 t	35 000
Fuel oil	50 t	50 000
Wood	30 m ³	1 250
Electricit	*	1 750
		88 000

Comparison with energy consumption fossil fuels and investments in the geothermal system, a profitability of 6.5 years was obtained. In addition to its economic viability it is important to state i immeasurable environmental effects, which are expressed through reduction of emissions and improving the quality of the environment.

Selecting the type of hot water network

Distribution of hot water network represents an important part of the geothermal district heating system. On the characteristics of the hot water system it is affected by quantity, temperature and chemistry of geothermal resource, as well as terrain configuration, layout and consumer needs. It is very important to reduce losses resource temperature in the process transportation of resources from source to consumer. In the process of transportation it can occur up to temperature loss and up to 10 ° C, depending on the climate conditions of the location. Geothermal Source - BB-1 well is approx 2 km to the first consumer. Choice of heat pipes for geothermal remote system for heating in Bogatić, was done in way to fulfill the basic condition, which is reliability and safety in terms of temperature losses and amount of resources.

Disposal of used geothermal waters

Disposal of using of geothermal waters is accompanied by some legislation. Legislation of Republic of Serbia in this area not yet defined. In the EU it does not exist uniform regulation. Management conditions of geothermal resources are different from country to country. There are three basic ways for disposal of energetical resource used: return to the geo-environment via absorbent wells; discharge into an open flow channel and further use.

The first variant with aspects of sustainable use of resources is the most optimal, but also the most expensive, because it requires the construction of absorbent wells. The second variant is the cheapest, but from an environmental point of view and least acceptable, because it is expected that water temperature for discharge into the channel is nearly 50 °C. The third variant of resource utilization has the highest cost-effectiveness, because it satisfies a larger number users relative to the first two variants (Milivojević, 1993).

CONCLUSION

Geothermal energy is used today in district heating systems in over a hundred cities in Europe, among the countries leading France, Germany, Hungary and Italy. There are several types geothermal remote systems, whose technical characteristics depend of resource characteristics (temperature and quantities available geothermal waters), as well as user needs. These systems are in use over thirty years, so they are their performance well known. The system is complete and moving with work from the fall of 2019. The results showed and confirmed the justification of the

construction and one such system, so the municipality of Bogatić started realization of a project that envisages use locally available and renewable energy sources. The effects of this system are multiple, starting with savings, over increasing energy efficiency and sustainable use of geothermal resources to environmentally positive effects on the environment due to the reduction of greenhouse gas emissions.

LITERATURE

- Đokić I., (2006), Glavni Projekat eksploatacionog bunara EBSZ-1/2002 u Dublju opština Bogatić), fondovska dokumentacija, Rudarsko-geološki fakultet, Beograd.
- Gajić M., Vujadinović S., Šabić D. (2011), Savremene demografske i funkcionalne transformacije u mreži naselja jadra, Bulletin of Serbian Geographical Society, 41 (4), 43-56.
- Horvat F., Musitz B., Balázs A., Végh A., Uhrin A., Nádor A., Koroknai B., Pap N., Tóth T., Wórum G., (2015), Evolution of the Pannonian basin and its geothermal resources, *Geothermics* 53, 328-352.
- Martinović M., Milivojević, M., (2000), Hidrogeothermal Model of Mačva, Proceedings World geothermal Congress 2000, Kyushu- Tohoku, Japan
- Martinović M., (2008), Geotermalni Model Mačve, Magistarski rad, Univerzitet u Beogradu.
- Milenić D., Vraneš A., (2017) Studija geotermalnog potencijala i ocene mogućnosti proizvodne toplotne i električne energije iz geotermalnih resursa na teritoriji opštine Bogatić Univerzitet u Beogradu, Rudarsko-geološki fakultet, Beograd.
- Milivojević M., Perić J., (1984), Geothermal anomaly expoloration results and their significance for hydro geothermal potential assessment in Posavo-Tamnava region, Proceedings of VIII Yugoslavian Hydrogeology Symposium (Serbian), Budva.
- Milivojević M., (1989), Ocena geotermalnih resursa teritorije SR Srbije van teritorija SAP, doktorska disertacija, Rudarsko-geološki fakultet. Beograd.
- Milivojević M., (1990), Assessment of The Geothermal Resources of Serbia, *Geothermal Resources council Transaction*, 14(2), 933-936.
- Milivojević M., (1993), Geothermal Model Earths Crust endLithosphere for the Terrutory of Yugoslavia: some tectonic implication, *Studia Geophisica et Geodetica*, 37, 265-278.
- Elliasson T., Sundquist U., Wallroth T., (1988), Stimulation experiments at the HDR geothermal research site in the Bohus granite, SW Sweden, Universwity of Goteborg.

Original Scientific Paper – Originalan naučni rad

SADRŽAJ U VODI RASTVORLJIVIH I IZMJENJIVIH FORMI OLOVA U CESTOVNOJ PRAŠINI DUŽ MAGISTRALNOG PUTA M-17 KROZ GRAD MOSTAR

Sejit Bobar*, Munir Mehović

Univerzitet "Džemal Bijedić" of Mostar, Nastavnički fakultet, Odsjek za hemiju, Sjeverni logor bb
88104 Mostar, Bosna i Hercegovina, sejit.bobar@unmo.ba

APSTRAKT

Jedan od značajnijih doprinosa u povećanju koncentracije teških metala, posebno metala olova u zemljištu ima saobraćaj. Osnovni cilj istraživanja bio je utvrditi sadržaj olova i sadržaj u vodi rastvorljivih i izmjenjivih formi olova u cestovnoj prašini na magistralnom putu M-17 kroz grad Mostar. Na posmatranom prostoru odabrano je pet lokaliteta za istraživanje definisanih zadataka. Uzorci cestovne prašine uzeti su u jednom ciklusu (jesen 2018. godine). Navedeni metal je određivan u skladu sa standardima EU, korišten je instrument AAS (Atomska apsorpcijska spektrometrija), tip AA-6200-Shimadzu. metoda: FAAS-plamena tehnika kod određivanja ukupnog sadržaja olova i ETAAS-elektrotermalna tehnika kod određivanja rastvorene i izmjenjive forme olova. Rezultati istraživanja pokazuju oscilacije sadržaja olova od lokaliteta do lokaliteta. Najveći sadržaj olova utvrđen je na lokalitetu Bišće polje u vrijednosti 498,33 mg/kg a najniži na lokalitetu Pravoslavna crkva (Bjelušine) u vrijednostima 6,00 mg/kg. Koncentracija rastvorljivih formi olova u ekstraktu vode bile su niske i kretale su se u granicama od 0,029 µg/g na ispitivanom lokalitetu Pravoslavna crkva (Bjelušine) do 0,148 µg/g na ispitivanom lokalitetu Raskrsnica u naselju „Tekija“. Sadržaj izmjenjivih formi olova u ekstrakciji kiselina najveća je na lokalitetu Raskrsnica u naselju „Tekija“, 0,750 µg/g, a najmanja na lokalitetu Sjeverni ulaz u grad Mostar (Zalik), 0,007 µg/g

Ključne riječi: olovo, cestovna prašina, magistralni put M-17, izmjenjive forme olova.

UVOD

Teški metali predstavljaju značajne neorganske zagađivače životne sredine. Antropogeni unos teških metala u životnu sredinu obuhvaća brojne aktivnosti čovjeka kao što su: proizvodnja energije i goriva, rudarstvo, metalurgija, industrija, saobraćaj, vojne aktivnosti te poljoprivreda. Jedan od značajnijih doprinosa u povećanju koncentracije teških metala, posebno metala olova u zemljištu ima saobraćaj (Martinušić, 2017). Olovo može biti prisutno u životnoj sredini u obliku jona ili kompleksa koji interaguju, na primjer, sa česticama prašine po cesti. Takođe, interakcija sa česticama i prirodnim organskim materijama, prisutnim u zemljištu sa većim sadržajem vode, utiče i na biodostupnost teških metala i mogućnost ispoljavanja toksičnosti. Cestovna prašina je složena mješavina čestica i može sadržavati različite komponente kao što su organske i anorganske tvari, teški metali, spore plijesni, životinjske ostatke, pelud, fragmenti peludi itd., koje mogu da se talože zbog kretanja vozila i vjetra, što rezultira važnim izvorom onečišćenja zraka. Primijećeno je da čestice i srodni metali, osobito s sitnim česticama prašine, ostaju suspendirane u zraku pod određenim meteorološkim uvjetima. Cestovna prašina je važan pokazatelj utjecaja onečišćenja metala na okoliš uslijed različitih izvora kao što je promet, industrijske djelatnosti, elektrane, spaljivanje stambenih fosilnih goriva, spaljivanje otpada, izgradnja i rušenje aktivnosti i resuspenzija onečišćenog tla. Cestovna prašina, dakle, značajno doprinosi zagađenje u urbanoj sredini. Štetne posljedice loših uvjeta okoliša na zdravlje ljudi značajno su izražene u urbanim sredinama, osobito u gradovima zemalja u razvoju, gdje dolazi do brzog rasta stanovništva i industrije. Do sada u gradu

Mostaru nije bilo sličnih istraživanja na ovoj dionici, stoga je veoma važno da znamo količinu teških metala, tačnije u ovom slučaju olova, sa kojim smo u stalnom kontaktu. Ciljevi postavljeni u ovom istraživačkom radu bili su: Odrediti sadržaj olova u prašini na saobraćajnici M-17 koja prolazi kroz gradsko područje grada Mostara i utvrditi sadržaj u vodi rastvorljivih formi olova i sadržaj u vodi izmjenjivih formi olova.

Izvori olova u tlu

Olovo nema poznatu funkciju u organizmu i može biti štetan za zdravlje čovjeka, a štetni učinci zavise o unesenoj količini, oksidacionom stanju i hemijskom obliku. U zemljištu, metali se nalaze u nekoliko oblika: (1) u zemljišnom rastvoru, kao joni metala i rastvorljivi metalni kompleksi, (2) adsorbovani kao neorganski sastojci zemljišta za jonsku razmjenu, (3) vezani za organske materije zemljišta, (4) sjedinjeni, kao oksidi, hidroksidi, karbonati i (5) ugrađeni u strukture silikatnih minerala. Ekstrakcijom se iz zemljišta izdvajaju metali i određuje njihova količina iz ovih različitih oblika (Tessier et al., 1979). Prisutnost teških metala u zemljištu je posljedica prirodnih i antropogenih procesa. Prirodni su pedogenetski procesi kojima tlo nasljeđuje teške metale iz matičnog supstrata, a antropogeni procesi uključuju urbanizaciju, industrijalizaciju, promet i poljoprivrednu proizvodnju (Ubavić i Mladenović, 1995, str 28-64). U udaljenim područjima bez antropogenog uticaja teški metali su gotovo potpuno porijeklom iz matičnog supstrata, dok su u urbanim područjima koncentracije teških metala u zemljištu veće od koncentracija u matičnim supstratima. Prirodni izvori teških metala u tlu su, pored matičnih stijena i vulkanske erupcije, morski aerosoli i šumski požari. Mnogi teški metali i metaloidi su toksični i mogu izazvati neželjene reakcije i ozbiljne probleme i pri veoma niskim koncentracijama (Arora et al., 2008). Koncentracija teških metala u ekosistemima kontinuirano se povećava i djelovanjem antropogenih utjecaja usljed industrije i cestovnog prometa (Zn, Cu, Hg, Ni, Cd, Pb), termoelektrana (As), te poljoprivrede (As, Cd, Ni) (Govindasamy, Arulpriya, Ruban, Francisca, Ilayaraja, 2011). Dinamika, odnosno ponašanje elemenata u zemljištu uslovljeno je mnogim faktorima, koji mogu uticati i na njihovu pokretljivost i pristupačnost za biljke. Od tih faktora mogu se izdvojiti: pH vrednost zemljišta, sadržaj organske materije i gline u zemljištu. Na primer As i Se su mobilniji u alkalnom, dok su Hg, Pb, Cd i Zn mobilniji u kiselom zemljištu (Violante et al., 2010). Pored ova tri faktora i drugi faktori mogu uticati na njihov sadržaj i pokretljivost u zemljištu kao što su: mehanički sastav i vlažnost zemljišta, sadržaj CaCO_3 i hidratiziranih oksida željeza i aluminijuma (Ubavić i sar., 1993). Olovo je visokotoksični metal koji se vremenom akumulira u organizmu ljudi i životinja. Otrovan je u svim svojim jedinjenjima. Ukoliko teški metali dospiju u vodu, akumuliraju se u ekosistemima i vodenim organizmima (bakterijama, algama i ribama), a preko lanca ishrane dopijevaju i u kopnene biljke, životinje i čovjeka. Kod čovjeka najviše se akumulira u koštanoj tkivu, njegovo taloženje u kostima se odvija po istom mehanizmu po kojem se vrši taloženje kalcijuma.

MATERIJALI I METODE

U ovom radu istraživao je ukupni sadržaj olova i sadržaj u vodi rastvorljivih i izmjenjivih formi olova u cestovnoj prašini na magistralnom putu M-17 kroz grad Mostar. Na posmatranom istraživačkom prostoru odabralo je pet lokaliteta za dobijanje uzoraka. Odabrani lokaliteti istraživanja nisu ranije osmatrani, ali su reprezentativni i pogodni za dugoročnu analizu. Uzorci cestovne prašine uzeti su u jednom ciklusu (jesen 2018. godine). Uzorci prašine predstavljaju kompozitne uzorke. Nastali su od pojedinačnih uzoraka, uzetih sa lijeve i desne strane puta i sredine puta, u razmjeri 3:3:2 (3 uzorka sa lijeve strane, 3 uzorka sa desne strane i 2 uzorka iz sredine puta). Uzorci su sakupljeni plastičnom lopaticom u odgovarajuće plastične posude. Uzorci u laboratoriji su prvo očišćeni od prisutnih nečistoća (biljni materijal, grnčice i sl.). Vazdušno osušeni uzorci prašine su prosijavani kroz plastično sito okruglog otvora promjera 2 mm, a zatim homogeniziran na plastičnoj foliji. Metodom četvrtanja, na plastičnoj foliji, dobijen su primarni uzorci od 1 kg. Za analizu ukupnog sadržaja olova, korišteno je $3,0000 \text{ g} \pm 0,1 \text{ mg}$ vazdušno – suhog uzorka. Za analizu rastvorljivih formi olova, ekstrakcijom u vodi, korišteno je $1,0000 \text{ g} \pm 0,1 \text{ mg}$ vazdušno-suhog uzorka. I za analizu izmjenjivih formi olova ekstrakcijom u kiselinama, korišteno je $1 \text{ g} \pm 0,1 \text{ mg}$ vazdušno - suhog uzorka.

Sadržaj ukupnog olova i sadržaj u vodi rastvorljivih i izmjenjivih formi olova u cestovnoj prašini je određivan u skladu sa standardima EU, korištena je metoda FAAS-plamena kod određivanja ukupnog sadržaja olova i ETAAS-elektrotermalna tehnika kod određivanja rastvorne i izmjenjive forme olova. Prostorni raspored lokaliteta dat je na slici 1.



Slika 1. Prostorni raspored istraživanih lokaliteta na magistralnom putu M-17 kroz grad Mostar

- Lokalitet 1 – Sjeverni ulaz u grad Mostar (Zalik)
- Lokalitet 2 – naselje Mazoljice
- Lokalitet 3 – Pravoslavna crkva (Bjelušine)
- Lokalitet 4 – Raskrsnica u naselju „Tekija“
- Lokalitet 5 – Bišće polje

Ekstrakcija se zasniva na različitoj topljivosti komponenti u dvije međusobno netopljive ili djelomično topljive tekućine (Muhić-Šarac, 1998). Metoda ekstrakcije metala osigurava pogodan način da se odrede metali vezani za osnovne faze tokom taloženja kao i mehanizma njihove diagenetske transformacije.

Analize uzetih uzoraka vršene su u laboratorijama Instituta prirodnih nauka, Univerziteta „Džemal Bijedić“ u Mostaru i laboratorijama Prirodno-matematičkog fakulteta u Sarajevu.

REZULTATI I DISKUSIJA

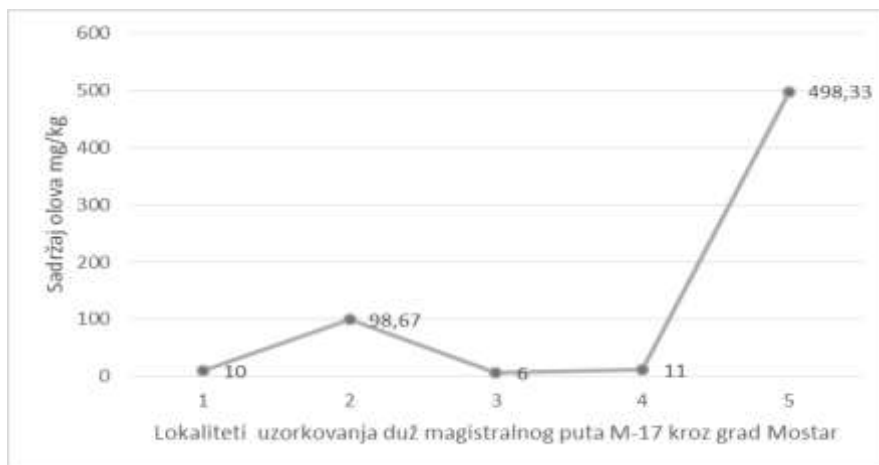
U skladu sa postavljenim zadacima istraživanja utvrđen je ukupni sadržaj olova i sadržaj u vodi rastvorljivih i izmjenjivih formi olova u prašini duž magistralnog puta M-17 kroz grad Mostar. Sadržaj i raspodjelu olova po lokalitetima uslovljavaju hidrološki, klimatski, antropogeni i drugi faktori. Rezultati ispitivanja prezentirani su u tabeli 1, a raspodijela sadržaja olova duž magistralnog puta po lokalitetima predstavljena je na slici 2.

Tabela 1: Sadržaj ukupnog olova u cestovnoj prašini duž magistralnog puta M-17, kroz grad Mostar

Olovo (Pb) mg/kg	Lokalitet istraživanja				
	Lok. 1	Lok. 2	Lok. 3	Lok. 4	Lok. 5
	10,00	98,67	6,00	11,00	498,33

U tabeli 1 prikazane su vrijednosti sadržaja ukupnog olova u prašini, a iz iste se vidi da je najniža vrijednost na lokalitetu (3) Pravoslavna crkva (Bjelušine) gdje iznosi 6,00mg/kg a najvišu na

lokalitetu (5) Bišće polje, gdje iznosi 498,33 mg/kg. S obzirom da je magistralni put M-17 veoma prometna saobraćajnica i samim tim što se lokaliteti uzetih uzoraka nalaze u gusto naseljenim područjima, očekivano je da sadrže određene količine olova. Iz tabele 1 se uočava da postoji velika varijacija od lokaliteta do lokaliteta u količini olova u prašini na magistralnom putu M-17 kroz grad Mostar. Također u gradu Mostaru je u posljednjem desetljeću porastao broj motronih vozila, što može da dovede do povećanja zagađenja. Visoki nivoi olova u prašini su uobičajeni u urbanim područjima, posebno u blizini saobraćajnica, kao posljedica emisije iz vozila, kao i korištenja olovnih boja i premaza kod automobila. Na lokalitetu (5), koji se nalazi u naselju „Bišće polje“ ustanovljene su visoke koncentracije olova u prašini. Visoke koncentracije utvrđenog olova mogu biti povezane sa nizom faktora na tom području, kao što su: blizina registrovanih skladišta krutog otpada, benzinske crpke, niz različitih privrednih objekata kao i kružni tok. Niske koncentracije na lokalitetu (3) Pravoslavna crkva (Bjelušine), mogu se povezati s činjenicom da na tom području, imamo povoljnu ekološku situaciju, odnosno na tom prostoru nema značajnih zagađivača, individualnih kuća, a i saobraćajnica ima blagi nagib prema lokalitetima (4) Raskrsnica u naselju „Tekija“ i (5) Bišće polje. Na tom području oborinske vode se ne zadržavaju na cesti, već se odmah odlijevaju kanalizacionim sistemima prema koritu rijeke Neretve.



Slika 2: Sadržaj ukupnog olova u prašini duž magistralnog puta M-17 kroz grad Mostar

Iz prostorne raspodjele i sadržaja metala olova u cestovnoj prašini, može se vidjeti da su koncentracije olova najveće na lokalitetu (5) Bišće polje i (2) naselje Mazoljice, gdje magistralni put prolazi kroz urbane dijelove i gdje se nalazi najveći broj industrijskih i komunalnih zagađivača.

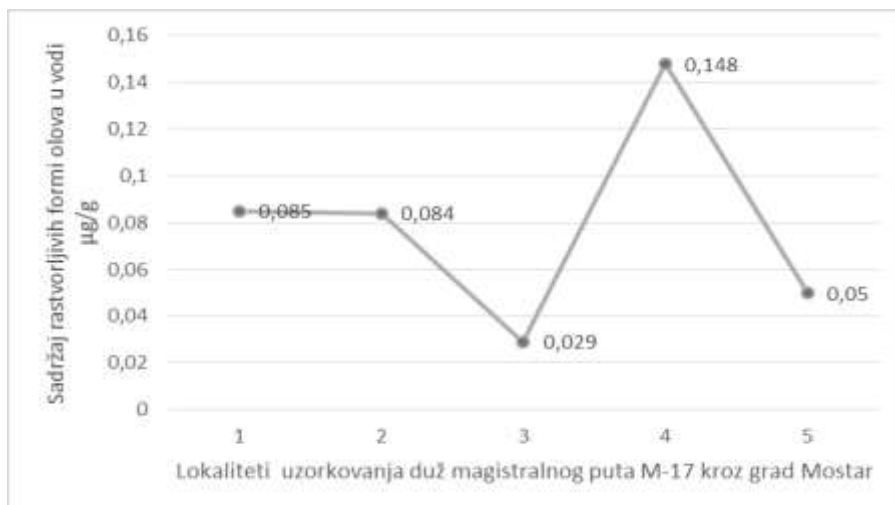
Rezultati ispitivanja sadržaja rastvorljivih formi olova u cestovnoj prašini na odabranoj dionici magistralnog puta M-17 prezentirani su u tabeli 2, a raspodjela sadržaja rastvorljivih formi olova duž magistralnog puta po lokalitetima predstavljena je na slici br. 3.

Tabela 2: Sadržaj rastvorljivih formi olova u ekstraktu vode u cestovnoj prašini magistralnog puta M-17, kroz grad Mostar

Olovo (Pb) µg/g	Lokalitet istraživanja				
	Lok. 1	Lok. 2	Lok. 3	Lok. 4	Lok. 5
	0,085	0,084	0,029	0,148	0,050

Na temelju utvrđenih rezultata a prezentiranih u tabeli broj 2, ustanovljeno je da se najmanje koncentracije rastvorljivih formi olova u ekstraktu vode nalaze na lokalitetu (3) Pravoslavna crkva (Bjelušine), gde je utvrđeno 0,029 µg/g, a najveće koncentracije na lokalitetu (4) Raskrsnica u

naselju „Tekija“, gdje iznosi 0,148 $\mu\text{g/g}$. Razlika u vrijednostima koncentracije rastvorljivih formi olova u ekstraktu vode, na lokalitetima (3) Pravoslavna crkva (Bjelušine) i (4) Raskrsnica u naselju „Tekija“, možemo povezati s činjenicom da se lokalitet (4) Raskrsnica u naselju „Tekija“ nalazi u gusto naseljenom području sa pojačanom frekvencijom vozila tokom dana. Lokalitet (4) Raskrsnica u naselju „Tekija“ se nalazi ispod naselja sa makadamskom cestom, što povećava šansu za većim zagađenjem, jer se iz naselja i prisutnog neuređenog makadamskog puta oborinske vode slijevaju na magistralu noseći mulj koji se tu taloži. Za razliku od lokaliteta (4) Raskrsnica u naselju „Tekija“, lokalitet (3) Pravoslavna crkva (Bjelušine) se nalazi na dijelu magistralnog puta M-17 gdje se ne nalazi mnogo individualnih kuća i sa vrlo malim brojem mogućih zagađivača. Raspodijela sadržaja rastvorljivih formi olova duž magistralnog puta po lokalitetima predstavljena je na grafikonu 2.



Slika 3. Sadržaj rastvorljivih formi olova u prašini po lokalitetima duž magistralnog puta M-17 kroz grad Mostar

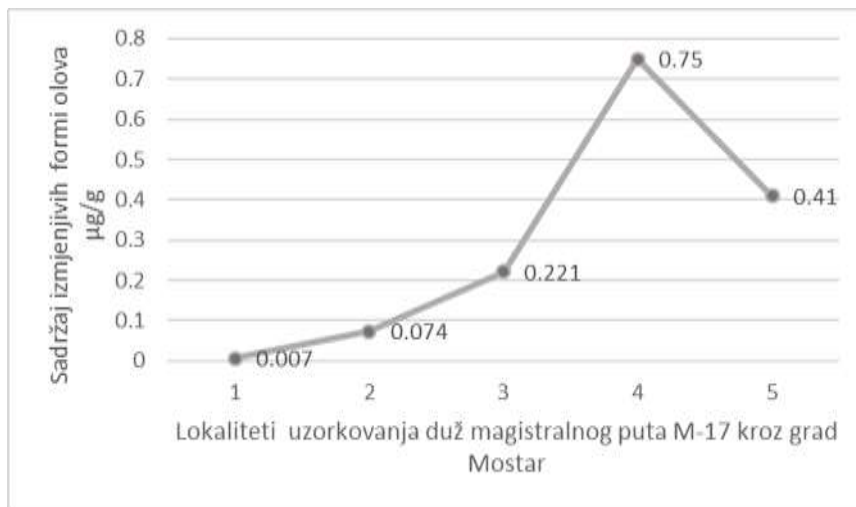
Iz prostorne raspodjele i sadržaja rastvorljivih formi olova u cestovnoj prašini, može se vidjeti da su koncentracije u sjevernom dijelu magistralnog puta na lokalitetu (1) Sjeverni ulaz u grad Mostar (Zalik) i (2) naselje Mazoljice, dosta izjednačene, razlog bi mogao biti što magistralni put prolazi kroz slabo naseljene dijelove grada.

Dobiveni rezultati izmjenjivih formi olova tokom istraživanja prezentirani su u tabeli 3 može se konstatovati da se utvrđene koncentracije izmjenjivih formi olova u ekstrakciji kiselina ($\text{HCl} + \text{H}_2\text{SO}_4$) razlikuju od lokaliteta do lokaliteta. Najniži sadržaj izmjenjivih formi olova utvrđen je na lokalitetu (1) Sjeverni ulaz u grad Mostar (Zalik), gdje iznosi 0,007 $\mu\text{g/g}$, a najveći na lokalitetu (4) Raskrsnica u naselju „Tekija“, gdje iznosi 0,750 $\mu\text{g/g}$. Niske koncentracije izmjenjivih formi olova na lokalitetu (1) Sjeverni ulaz u grad Mostar (Zalik), mogu se povezati s činjenicom da lokalitet ima povoljnu ekološku situaciju. Naime oko lokaliteta (1) Sjeverni ulaz u grad Mostar (Zalik), u užoj i široj okolini nema poljoprivrednih aktivnosti, deponija bez nadzora i dr.zagađivača, da se saobraćaj odvija veoma brzo, bez većeg zastoja.

Tabela 3: Sadržaj izmjenjivih formi olova u ekstrakciji kiselina $\text{HCl} + \text{H}_2\text{SO}_4$ u cestovnoj prašini duž magistralnog puta M-17, kroz grad Mostar

Olovo (Pb) $\mu\text{g/g}$	Lokalitet istraživanja				
	Lok. 1	Lok. 2	Lok. 3	Lok. 4	Lok. 5
	0,007	0,074	0,221	0,750	0,410

Raspodijela sadržaja rastvorljivih formi olova duž magistralnog puta M-17 po lokalitetima predstavljena je na slici 4.



Slika 4. Sadržaj izmjenjivih formi olova u prašini po lokalitetima duž magistralnog puta M-17 kroz grad Mostar

Iz prostorne raspodjele i sadržaja izmjenjivih formi olova u cestovnoj prašini, može se vidjeti da su koncentracije izmjenjivih formi olova imale tendenciju rasta od sjevera prema jugu. Ovakva raspodijela sadržaja izmjenjivih formi olova u uzorcima cestovne prašine direktno je vezana sa sadržajem i brojem prisutnih zagađivača i prostornom raspodjelom naselja oko magistralnog puta koji prolazi kroz urbane dijelove grada.

ZAKLJUČAK

Istraživanje je provedeno u mjesecu septembru 2018-te godine. Shodno provedenom istraživanju na ukupni sadržaj olova u prašini i sadržaj u vodi rastvorljivih i izmjenjivih formi olova duž magistralnog puta M-17 kroz grad Mostar ustanovljeno je:

Da u posmatranom periodu istraživanja rezultati ukazuju na to da ukupni sadržaj olova u cestovnoj prašini duž magistralnog puta M-17 nije dostigao kritičan nivo koji može da dovede do štetnih posljedica po organizme i narušavanje ekološke ravnoteže istraživanog prostora izuzev lokaliteta (5) Bišće polje, gdje je utvrđen i najveći sadržaj ukupnog olova u prašini i iznosi 498,33 mg/kg. Visok sadržaj olova na ovom lokalitetu može se povezati sa nizom faktora koji su mogli utjecati na povećanu količinu utvrđenog olova a to su: visoka frekvencija saobraćaja, blizina krutog otpada, blizina autopraone, niz drugih privrednih objekata kao i blizina kružnog toka.

Sadržaj rastvorljivih formi olova u ekstraktu vode su najveće na lokalitetu (4) Raskrsnica u naselju „Tekija“, gdje iznosi 0,148 µg/g, a najmanje na lokalitetu (3) Pravoslavna crkva (Bjelušine) i iznosi 0,029 µg/g. Nađene koncentracije rastvorljivih formi olova na lokalitetu (4) Raskrsnica u naselju „Tekija“, mogu se povezati sa činjenicom da se lokalitet (4) Raskrsnica u naselju „Tekija“, nalazi u blizini raskrsnice u gusto naseljenom području, gdje se vozila sporo kreću što može biti jedan od razloga većih koncentracija rastvorljivih formi olova.

Sadržaj izmjenjivih formi olova u ekstrakciji kiselina najveća je na lokalitetu (4) Raskrsnica u naselju „Tekija“, gdje iznosi 0,750 µg/g, a najmanja na lokalitetu (1) Sjeverni ulaz u grad Mostar (Zalik) i iznosi 0,007 µg/g. Lokalitet (1) Sjeverni ulaz u grad Mostar (Zalik), se nalazi na nenaseleonom području gdje se saobraćaj odvija veoma brzo, a lokalitet je sa obe strane bogato obrastao florom, gdje biljke dosežu i do 50 cm.

Na temelju analitičkih informacija dobijenih poslije istraživanja vidljivo je da su koncentracije olova u cestovnoj prašini duž magistralnog puta M-17 na svim lokalitetima niže od maksimalno

dozvoljenih koncentracija (MDK), propisanih Pravilnikom o zaštiti zemljišta od onečišćenja (Sl. novine FBiH, br.72/09), izuzev lokaliteta (5) Bišće polje.

Istraživanje provedeno na definisanom prostoru dionice magistralnog puta M-17 kroz grad Mostar može poslužiti kao temelj za dodatna istraživanja koja će uključiti i druge teške metale kao i smjernice u podizanju svijesti ljudi na ekotoksikološku opasnost olova.

LITERATURA

- Arora, M., Kiran, B., Rani, S., Rani, A., Kaur, B., Mittal N. (2008) *Heavy metal accumulation in vegetables irrigated with water from different sources*. Food Chemistry 111: 811–815.
- Govindasamy, C., Arulpriya, M., Ruban, P., Francisca, L.J., Ilayaraja, A. (2011) *Concentration of heavy metals in seagrasses tissue of the Palk Strait, Bay of Bengal*. International Journal of Environmental Science 2: 145–153.
- Martinušić, S. (2017). *Utjecaj suvremenih prometnica na okoliš i mjere zaštite*, Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti.
- Muhić-Šarac T. (1998). *Ekstraktibilne količine metala (Fe, Mn, Cu i Zn) u nekim tlima Bosne i Hercegovine*. Doktorska disertacija, Univerzitet u Sarajevu, Prirodno-matematički fakultet, Sarajevo, BiH.
- Ubavić, M., Dozet, D., Bogdanović, D. (1993) *Teški metali u zemljištu*. U: R. Kastori (ured.), *Teški metali i pesticidi u zemljištima Vojvodine*, Poljoprivredni fakultet, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 31–46.
- Ubavić, M. i Bogdanović, D. (1995) *Agrohemija*, Novi Sad: Poljoprivredni Fakultet.
- Tessier, A., Campbell, P.G., Bisson, M. (1979) *Sequential extraction procedures for the specification of particulate trace metals*. Analytical Chemistry 5: 844–855.
- Violante, A., Cozzolino, V., Perelomov, L., Caporale, A.G., Pigna M. (2010) *Mobility and bioavailability of heavy metals and metalloids in soil environments*. Journal of Soil Science and Plant Nutrition 10 (3): 268–292.

CONTENT OF WATER SOLUBLE AND INTERCHANGEABLE FORM OF LEAD IN THE ROADWAY DUST ALONG THE MAIN ROAD M-17 THROUGH THE CITY OF MOSTAR

Sejit Bobar*, Munir Mehović

University "Džemal Bijedić" of Mostar, Faculty of education, Department of chemistry, Sjeverni logor bb 88104 Mostar, sejit.bobar@unmo.ba

ABSTRACT

One of the most significant contributors to the heavy metal concentration growth, especially lead metal concentration growth in the soil is traffic. The main objective of the study was to determine the lead content and its concentration in water of soluble and interchangeable forms of lead on the M-17 road in Mostar has been done. Observing this road, five different locations had been chosen for exploring the defined task. Road dust samples were taken in the first cycle, fall 2018. The specified metal is identified according to EU standards. The AAS-flame method was used to determine total lead level and AAS-plow technique was used to determine soluble and exchangeable lead forms. According to the obtained results, the following conclusion. The results of the research show large oscillations of lead concentration on different locations. The highest concentration was found at location 5: Bišće field 498.33 mg / kg and lowest at location 3 Brankovac at 6.12 mg / kg.

Key words: lead, road dust, M-17 highway, exchangeable lead forms.

Original Scientific Paper – Originalan naučni rad

SADRŽAJ CINKA (Zn) U ZEMLJIŠTU I GROŽĐU BLATINI PROIZVEDENOM U REGIJI MOSTARA

Munir Mehović*, Sejit Bobar

Univerzitet "Džemal Bijedić" of Mostar, Nastavnički fakultet, Odsjek za hemiju, Sjeverni logor bb
88104 Mostar, Bosna i Hercegovina, munir.mehovic@unmo.ba

APSTRAKT

Sorta grožđa Blatine je karakteristična poljoprivredna kultura za područje Hercegovine. Proizvedene količine, za konzumaciju i preradu, uveliko premašuju potrebe stanovništva Hercegovine, pa proizvedena kultura ima utjecaj na kvalitet ishrane na širem geografskom području. Cilj rada je odrediti sadržaj cinka (Zn), kao mikroelementa ili potencijalno toksičnog metala, u uzorcima zemljišta i plodovima grožđa Blatine proizvedenog u regiji Mostara, čijom konzumacijom u sirovom stanju ili u obliku prerađevina, cink može biti uključen u metabolizam čovjeka.

Uzorci zemljišta su uzeti sa dubine od 30 cm i 60 cm na lokacijama sa različitim načinom uzgoja (ekstenzivni, intenzivni – plantažni i intenzivni uzgoj u blizini antropogenog izvora zagađenja). Sa istih lokacija su uzeti reprezentativni uzorci plodova grožđa. U uzorcima zemljišta i plodovima grožđa su ispitane fizičko-hemijske osobine i utvrđen je sadržaj cinka. Sadržaj cinka je određen atomskom apsorpcionom spektrofotometrijom, plamenom tehnikom (FAAS).

Sadržaj cinka u plodu grožđa Blatine je u rasponu od 0,677 – 0,840 mg/kg i nije uočena povezanost u odnosu na sadržaj cinka u zemljištu, ali se uočava povezanost sadržaja cinka u Blatini sa načinom uzgoja i prisustvom antropogenog izvora zagađenja.

Ključne riječi: zemljište, grožđe, Blatina, cink, mikroelement, ishrana

UVOD

Poznato je da svaka supstanca može biti lijek ili otrov, zavisno od količine u kojoj se unese u organizam. Nijedna hemijska vrsta nema toliko izraženu navedenu osobinu kao metali. Jedan te isti metal u organizmu može djelovati kao esencijalni mineral neophodan za normalno funkcioniranje organizma, ali i kao izrazito toksična supstanca koja može ugroziti opstanak organizma. Jedine veličine, koje određuju kako će djelovanje metala biti u živom organizmu, jesu koncentracija i pojavni oblik metala.

Količina metala u kultiviranim zemljištima direktno utječe na biljne vrste koje se na njemu uzgajaju (Bajramović, 2001). U svrhu optimizacije poljoprivredne proizvodnje, čovjek svojim djelovanjem direktno mijenja svojstva i sastav zemljišta i tako utječe na udio lahko pokretljivih i potencijalno pokretljivih oblika metala.

Količina cinka u zemljištu iznosi od 20 do 300 mg kg⁻¹ i smatra se da su hercegovačka zemljišta pretežno slabo do srednje obezbijeđena ovim elementom (Savić i Jekić, 1975). Topivost i rastvorljivost cinkovih spojeva zavisi od matičnog supstrata i uvjeta obrazovanja zemljišta. Biljke usvajaju cink u obliku dvovalentnog katjona iz rastvora zemljišta i adsorbovanog kompleksa (izmjenjivi cink).

Na krečnim zemljištima nakon kalcifikacije topivost cinka naglo opada usljed taloženja cinka u obliku hidroksida ili kalcijum-cinkata (Muhić-Šarac, 1998). Sadržaj cinka u biljkama (Sarić, 1975) je veoma mali i iznosi od 0,6 do 80 mg na kilogram suhe materije. Jedina prihvatljiva forma za biljke je Zn²⁺. Sa relativno malim radijusom i velikom gustoćom naboja, može se smatrati Lewisovom kiselinom, jer lahko formira komplekse sa ligandima koji sadrže slabe Lewis-ove baze (N, S) i, naravno, jake (O).

Mikroelement cink prijeko je potreban ljudskom organizmu. Njegovo biološko značenje mnogo je složenije nego značenje drugih mikroelemenata (Goletić, 2005). U organizmu zdravog čovjeka cinka ima oko 0,003% (1,4 do 2,3 g). Prosječno treba uzimati dnevno 10 - 20 mg cinka. Trudnice trebaju svakodnevno uzimati 30 mg cinka, dok je djetetu u razdoblju razvoja neophodno 10 mg cinka svakodnevno, a adolescentu 3,5 mg cinka.

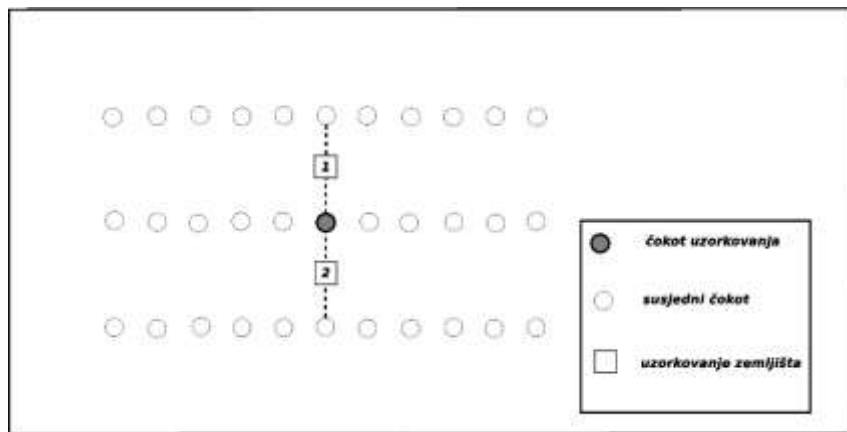
Grožđe (*Vitis vinifera*) (Lambaša-Belak, 2006) spada u grupu jagodičastog ili bobičavog voća u koje se još ubrajaju jagode, maline, kupine, ribizle, ogrozid i stono grožđe. Grožđe se odlikuje visokom prehrambenom vrijednošću i ljekovitim svojstvima, sadrži lahko probavljivu glukozu (groždani šećer) i fruktozu (voćni šećer), ukupno oko 16%, vinsku kiselinu, minerale i vitamine. Energetska vrijednost 100 g stonog grožđa je oko 290 kJ.

MATERIJAL I METODE RADA

Područje Hercegovine je tradicionalno poznato po višestoljetnom uzgoju Blatine njenoj preradi i plasmanu na područje cijele Bosne i Hercegovine, kao i regiona. Odabrana su tri lokaliteta uzgoja Blatine – Durakovići, Žitomislići i Bašaga na kome je uzgajana kombinovano Blatina i Žilavka.

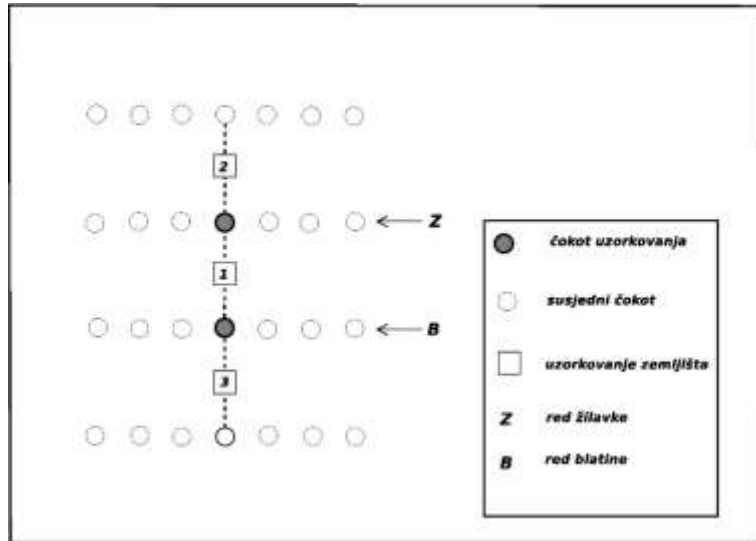
Uzorci zemljišta su uzimani na sjecištu dijagonala između čokota sa kojih su uzeti uzorci voća i susjednih čokota na parceli. Zemljište je uzorkovano na dubinama od 30 cm i 60 cm. Od dva ili tri uzorka sa jedne dubine pravio se kompozitni uzorak od oko 5 kg mase i takvi uzorci su sušeni do vazdušno suhog uzorka. Nakon sušenja, metodom četvrtanja od kompozitnog uzorka napravljen je laboratorijski uzorak mase 1 kg.

Za analizu grožđa odabrana je autohtona crna sorta Blatina karakteristična za područje mostarske regije sa lokaliteta: Durakovići (ekstenzivni uzgoj), Žitomislići (intenzivni uzgoj u blizini antropogenog izvora zagađenja) i Bašaga (intenzivni uzgoj). Odabran je po jedan čokot za uzorkovanje na svakom lokalitetu i sa odabranog čokota je uzet cjelokupan urod za uzorak. Uzorci ekstenzivnog i intenzivnog uzgoja su uzeti sa sredine parcele, dok je uzorak intenzivnog uzgoja u blizini antropogenog izvora zagađenja uzet bliže izvoru, bez obzira na veličinu parcele. Šematski prikaz uzorkovanja zemljišta i plodova grožđa dat je na slikama 1 i 2.



Slika 1: Uzorkovanje zemljišta i grožđa na lokalitetima Durakovići i Žitomislići

Figure 1: Sampling of soil and grapes in Durakovići and Žitomislići



Slika 2: Uzorkovanje zemljišta i grožđa na lokalitetu Bašaga

Figure 2: Sampling of soil and grapes in Bašaga

Nakon što je vazdušno osušeno, uzorkovano zemljište je samljeveno u ahatnom avanu i prosijano kroz plastično sito veličine otvora 2 mm. Nakon toga je upakovano u papirne vrećice i poslano u laboratorij na daljnje analize. Uzorkovano grožđe je u zamrznutom stanju transportirano do laboratorije (u periodu od 8 sati propisno ambalažirano) na analizu.

Laboratorijske analize podrazumjevaju određivanje fizičko-hemijskih parametara zemljišta i voća i određivanje ukupnog sadržaja metala u zemljištu i voću. Od fizičko-hemijskih parametara zemljišta određivani su pH u vodi i u 1M KCl (BAS ISO 10390:2009), sadržaj nitrogen (BAS EN 16169:2012), sadržaj fosfora i kalija (AL metodom) i sadržaj humusa (dihromatnom metodom). Od fizičko-hemijskih parametara voća određeni su pH ploda (elektrohemijskom metodom), sadržaj suhe materije (gravimetrijskom metodom), sadržaj ukupnih šećera (po Loof-Schrool-u), sadržaj vitamina C (metodom sa 2,6-dihlorfenolindolfenolom) i ukupna kiselost (volumetrijskom metodom).

Sadržaj metala cinka u zemljištu i voću je određen metodom atomske apsorpcije, plamenom tehnikom (FAAS). Mjerenje je izvršeno na valnoj dužini 213,9 nm (Acar, 2011) sa propustljivošću 0,7 nm. Određivanje sadržaja metala je zasnovano na (modificiranom) Lambert-Beerovom zakonu:

$$I_p = I_0 \cdot 10^{-k \cdot b \cdot N_0} + I_e + I_r + I_b \quad (1)$$

gdje je:

I_0 – početni intenzitet zračenja

I_p – intenzitet zračenja nakon prolaska kroz atomsku paru

N_0 – broj atoma u osnovnom nepobuđenom stanju

b – dužina puta zračenja

k – koeficijent apsorpcije

I_e – zračenje prelaza iz pobuđenog u osnovno stanje

I_r – rasipanje svjetlosti na česticama

I_b – apsorpcija u plazmi ili apsorpcija izazvana matriksom uzorka

Za I_e , I_r i I_b postoje razvijene metode korekcije. U slučaju konstantnih laboratorijskih uvjeta, broj atoma N_0 je proporcionalan koncentraciji supstance c .

Sve analize su urađene u Ispitnom laboratoriju za kontrolu kvaliteta Federanog zavoda za poljoprivredu u Sarajevu, koji je akreditiran prema BAS EN ISO 17025:2005 od strane BATA - Instituta za akreditaciju Bosne i Hercegovine.

REZULTATI I DISKUSIJA

Analize zemljišta obuhvatale su kontrolu hranidbenog stanja zasađenih površina i sadržaj metala. Analiza grožđa sastojala se od određivanja hemijskih parametara (kvaliteta) uzoraka ploda i sadržaja metala.

Fizičko-hemijske karakteristike zemljišta

U tabeli 1 su predstavljeni rezultati analize fizičko-hemijskih svojstava zemljišta.

Tabela 1: Fizičko-hemijska svojstva zemljišta
Table 1: Physical and chemical properties of soil

Lokalitet Locality	Dubina Depth (cm)	pH		N (%)	P mg P ₂ O ₅ /100g	K mg K ₂ O/100g	Humus (%)
		H ₂ O	nKCl				
Durakovići	0-30	6,93	6,23	0,15	11,95	21,80	0,51
	30-60	7,31	6,60	0,12	3,55	14,50	0,15
Žitomislići	0-30	8,01	7,25	0,03	2,20	22,00	0,00
	30-60	7,96	7,23	0,19	5,80	14,10	0,34
Bašaga	0-30	7,35	6,62	0,04	2,40	8,00	0,00
	30-60	7,29	6,50	0,07	2,25	21,10	0,00

Prema izmjerenim pH vrijednostima zemljišta u vodenoj suspenziji (aktivna ili aktuelna kiselost), zemljišta sa lokaliteta Durakovići, Žitomislići i Bašaga, gdje se pH vrijednost kreće u granicama od 6,93 (Durakovići) do 8,01 (Žitomislići), svrstavaju se u slabo alkalna zemljišta.

Za zemljišta u kojima je pH vrijednost od 7,80 do 8,20, a to je u ovom istraživanju lokalitet Žitomislići, može se tvrditi da je značajno prisustvo kalcij-karbonata kao slobodnog ili u suvišku. S obzirom da ni jedan uzorak ne pokazuje pH vrijednost veću od 8,50 može se pretpostaviti da zemljišta nemaju visok sadržaj izmjenjivog natrija.

Izmjenjiva ili potencijalna kiselost (pH u nKCl-u) se kreće od 6,23 do 7,25 i direktni je pokazatelj stanja adsorpcijskog kompleksa zemljišta. Kiselost ove vrste zavisi od prisustva H⁺ jona, jona aluminija i željeza koji se mogu izmjeniti s adsorpcijskog kompleksa. Ovi elementi u zemljištu javljaju se kao posljedica unošenja veće količine gnojiva u obliku neutralnih soli i indirektno ukazuje i na druge uvjete koji određuju hranidbena svojstva zemljišta.

Dobiveni rezultati sadržaja ukupnog nitrogena pokazuju da se radi o zemljištima sa veoma izraženim deficitom ovog elementa. Poljoprivredna zemljišta bi trebala sadržavati 0,1 do 0,3% ukupnog nitrogena. Prema pH vrijednosti, oblik nitrogena koji biljke preferiraju u takvim zemljištima je u obliku NH₄⁺ jona, što je nepovoljno, jer veća koncentracija amonijevog jona je otrovna za biljku, što se može, posebno štetno, odraziti na mlade biljke.

Istraživana zemljišta su pokazala izrazito mali sadržaj humusa (organskim karbonom), pa možemo reći da je fosfor u navedenim uzorcima prisutan najviše u anorganskom obliku. U odnosu na kiselost zemljišta, fosfor je prisutan u obliku Ca-fosfata, koji su bolje topivi od fosfata seskvioksida. Prema graničnim vrijednostima pristupačnog fosfora u zemljištu (izraženog kao P₂O₅) po AL-metodi (Gluhić, 2012) ispitivana zemljišta spadaju u kategoriju vrlo siromašnih fosforom.

Količina od oko 50 mg kalija na 100 g suhog zemljišta smatra se dostatnom za uzgoj različitih biljnih vrsta. Sva istraživana zemljišta se po sadržaju kalija mogu svrstati u slabo opskrbljena u odnosu na ovaj element.

Prema dobivenim rezultatima sadržaja humusa sva istraživana zemljišta su izuzetno siromašna ovim hranidbenim faktorom. Višedecenijska praksa uzgoja grožđa u Hercegovini pokazuju da se ova biljna kultura uspješno uzgaja na teškim glinovitim zemljištima.

Fizičko-hemijske karakteristike uzoraka grožđa sorte Blatina

Od fizičko-hemijskih parametara grožđa određeni su suha materija, pH ploda, ukupna kiselost, ukupni šećeri i vitamin C. Rezultati analize predstavljeni su u tabeli 2.

Tabela 2: Fizičko-hemijska svojstva grožđa
Table 2: Physical and chemical properties of grapes

Lokalitet Locality	Suha materija Dry matter content (%)	pH ploda pH of yield	Ukupna kiselost Total acidity (%)	Ukupni šećeri Total sugars (%)	Vitamin C (mg/100g)
Durakovići	23,12	3,60	0,43	22,00	6,85
Bašaga	24,23	3,67	0,50	19,40	7,15
Žitomislići	21,25	4,04	0,44	22,00	6,25

Količina ukupnih šećera u Blatini, sa vrijednostima od 22,00% za lokalitet Durakovići i Žitomislići, te sa iznosom od 19,40% za Blatinu sa lokaliteta Bašaga, znatno su iznad literaturnih (Nutrient data for 0913, 2013), 15,48%. Blatina je, inače, sorta poznata po svojstvu da daje plod sa visokim sadržajem ukupnih šećera, što je vidljivo i iz navedenih podataka.

Vidljiva je znatno veća količina vitamina C u uzorcima Blatine u odnosu na literaturne izvore (Nutrient data for 0913, 2013), što još jednom ukazuje na visok kvalitet Blatine proizvedene na našem podneblju.

Moguće je uočiti vezu između sadržaja suhe materije i sadržaja vitamina C, jer je najviše od oba parametra nađeno u Blatini sa lokaliteta Bašaga, a najmanje suhe materije i vitamina C je u Blatini sa lokaliteta Žitomislići.

Sadržaj ukupnih šećera u istim plodovima je obrnuto proporcionalan sa sadržajem suhe materije i vitamina C, pa najviše ukupnih šećera sadrži Blatina sa lokaliteta Žitomislići, dok je najmanje ukupnih šećera određeno u Blatini sa lokaliteta Bašaga.

Sadržaj cinka u uzorcima zemljišta i grožđa sorte Blatina

Urađeno je poređenje rezultata ispitivanja sadržaja cinka (Zn) u uzorcima zemljišta sa obje dubine, prosječne vrijednosti sadržaja cinka u zemljištu, kao i u uzorcima Blatine. Rezultati su predstavljeni u tabeli 3.

Tabela 3: Sadržaj cinka u zemljištu i Blatini
Table 3: Content of zinc in soil and grapes Blatina

Zemljište/Soil				
Lokalitet	Dubina uzorkovanja/Sampling depth (cm)		Prosjek*/Average (ppm)	Blatina/Grape Blatina (ppm)
	0-30	30-60		
	Sadržaj Zn	Sadržaj Zn		
	(ppm)	(ppm)		
Durakovići	42,93	42,58	42,76	0,677
Bašaga	26,47	26,52	26,50	0,784
Žitomislići	53,50	42,24	47,87	0,84

* - srednja vrijednost sadržaja metala sa dubine 0-30 cm i dubine 30-60 cm

Sadržaj cinka u Blatini sa lokaliteta Durakovići je 0,677 ppm, što predstavlja 1,58% prosječne količine cinka u zemljištu. Ako se uporedi procenat usvojenog cinka po slojevima, onda su to vrijednosti od 1,58% za gornji sloj i 1,59% za niži sloj zemljišta.

U plodu Blatine sa lokaliteta Bašaga se nalazi 0,784 ppm, što je 2,96% od prosjeka sadržaja cinka u zemljištu. Taj sadržaj cinka u plodu predstavlja 2,96% od sadržaja cinka u gornjem (oraničnom) sloju i 2,96% cinka u dubljem (dostupnom korijenu) sloju.

Pošto plod Blatine uzgojen na lokalitetu Žitomislići sadrži 0,84 ppm cinka, to predstavlja 1,75% od prosječnih 47,87 ppm, koliko je izmjereno u zemljištu sa istog lokaliteta. Ujedno, 0,84 ppm cinka u plodu predstavlja 1,57% od sadržaja cinka u sloju 0-30 cm i 1,99% od sadržaja cinka u sloju 30-60 cm.

ZAKLJUČCI

Na osnovu dobijenih rezultata istraživanja može se doći do slijedećih zaključaka:

Sadržaj cinka u plodovima Blatine i zemljištu je značajno ispod maksimalno dozvoljenih količina.

Analiza sadržaja cinka u oraničnom dijelu zemljišta (0-30 cm) koji je najviše izložen vanjskom utjecaju pokazuje da je najmanje cinka u zemljištu sa intenzivnim načinom proizvodnje, zemljište sa lokaliteta sa ekstenzivnom proizvodnjom ima veći sadržaj cinka, dok zemljište sa intenzivnom proizvodnjom izloženo antropogenom utjecaju ima najveći sadržaj cinka.

Prosječne vrijednosti sadržaja cinka u zemljištu pokazuju isti trend kao i sadržaj cinka u oraničnom dijelu zemljišta tj. prosječno najmanje metala sadrži zemljište sa intenzivnim načinom proizvodnje, veći sadržaj cinka je prisutan u zemljištu sa ekstenzivnom proizvodnjom, dok najviše cinka prosječno sadrži zemljište sa intenzivnom proizvodnjom koje je pod antropogenim utjecajem.

Sadržaj cinka u ispitivanim zemljištima nema posrednu vezu sa intenzitetom vanjskog utjecaja na zemljište.

Cinka je procentualno najmanje usvojeno u plodu Blatine iz zemljišta sa ekstenzivnim uzgojem, a procentualno najviše cinka je usvojeno sa lokaliteta sa intenzivnim uzgojem.

Sadržaj cinka u Blatini je najmanji u plodu uzgojenom ekstenzivnim načinom proizvodnje, veći sadržaj cinka je u plodu sa intenzivnim uzgojem, a najviše cinka je u Blatini sa intenzivnim uzgojem koji je bio izložen antropogenom utjecaju.

Procenat cinka koji je usvojen u plodu iz prosječnog sadržaja određenog u zemljištu nije zavisao od načina uzgoja i prisustva antropogenog izvora zagađenja.

Ukupni sadržaj cinka jeste u plodu Blatine koji je proizveden intenzivnim načinom uzgoja pored saobraćajnice, manje cinka je u plodu iz intenzivnog načina proizvodnje, dok najmanje cinka sadrži plod iz ekstenzivnog načina proizvodnje.

Ukupan sadržaj cinka iz zemljišta nema utjecaja na pristupačnost cinka za Blatinu, dok način proizvodnje i utjecaj antropogenih izvora zagađenja može utjecati na količinu usvojenog cinka, bez obzira na sadržaj istog u zemljištu.

LITERATURA

Acar O. (2011). Determination of Lead, Copper, Iron and Zinc Levels in Fruit Jams, Nectars, Juices and Beverages by Electrothermal and Flame Atomic Absorption Spectrometry. *Eurasian Journal of Analytical Chemistry*, Vol. 6 Issue 2, p114-128.

Bajramović Đ. (2001). *Ispitivanje sadržaja Fe, Mn, Zn, Cu, Co, Pb, Ni i Cd u pšenici, krompiru, paprici i paradajzu kao bioindikatora statusa ovih elemenata na području Hercegovine*. Univerzitet u Tuzli, Filozofski fakultet, Tuzla, Bosna i Hercegovina.

BAS EN 16169:2012. Mulj, tretirani biootpad i tlo – Određivanje nitrogena po Kjeldahlu

BAS ISO 10390:2009. Kvalitet tla - Određivanje pH vrijednost – Institut za standardizaciju Bosne i Hercegovine

Gluhic D. (2012). Procjena plodnosti tla prema rezultatima kemijske analize tla. Preuzeto 2013. sa <http://www.gnojidba.info/meliorativna-gnojidba/procjena-plodnosti-tla-prema-rezultatima-kemijske-analize-tla/>

- Goletić, Š. (2005). Teški metali u okolišu, Mašinski fakultet Zenica
- Lambaša-Belak Ž. (2006). *Tehnologija hrane*. Šibenik: Visoka škola za turistički menadžment u Šibeniku.
- Muhić-Šarac T. (1998). *Ekstraktibilne količine metala (Fe, Mn, Cu i Zn) u nekim tlima Bosne i Hercegovine*. Univerzitet u Sarajevu, Prirodno-matematički fakultet, Sarajevo, Bosna i Hercegovina.
- National Nutrient Database for Standard Reference Release 25, Nutrient data for 0913
- Pravilnik o utvrđivanju dozvoljenih količina štetnih i opasnih tvari u zemljištu i metode njihovog ispitivanja - Službene novine Federacije BIH, br. 52/09
- Savić B., Jekić M. (1975). *Agrohemija*. Sarajevo: Univerzitet u Sarajevu.
- Sarić M. (1975). *Fiziologija biljaka*. Beograd: Naučna knjiga.

ZINC (Zn) CONTENT IN THE SOIL AND BLATINA GRAPES PRODUCED IN THE REGION OF MOSTAR

Munir Mehović*, Sejit Bobar

University "Džemal Bijedić" of Mostar, Faculty of education, Department of chemistry, Sjeverni logor bb, Mostar, Bosnia and Herzegovina, munir.mehovic@unmo.ba

ABSTRACT

A Blatina grapes is fruit crop characteristic of the Herzegovina region. The amount of grapes produced for consumption and processing, greatly exceeding the Herzegovina population needs, and produced fruit has an impact on the quality of the diet to a wider geographical area. The aim of this work is to determine the content of zinc (Zn), as microelement, as well as potentially toxic metal in soil samples and grapes Blatina produced in the Mostar region, that consumption in raw form or in form of products, zinc may be involved in human metabolism.

Soil samples were taken from a depth of 30 cm and 60 cm in locations with different modes of production (extensive, intensive - plantation farming and plantation near anthropogenic sources of pollution). Representative grape samples were taken from the same locations. Physico-chemical properties and zinc content were determined in soil and grape samples. Zinc content was determined by atomic absorption spectrophotometry, flame technique (FAAS).

Zinc content in the grapes Blatina is in range of 0.677 to 0.840 mg / kg and is not noticed relation with zinc content in the soil, but it is observed relations between Blatina grapes zinc content, cultivation methods and the presence of anthropogenic pollution sources.

Keywords: soil, grapes, Blatina, zinc, microelement, diet

Professional Paper – Stručni rad

**ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ И
РЕПУБЛИЦИ СРПСКОЈ**

Огњен Бакмаз^{1*}, Јелена Милосављевић²,

¹Висока школа за услужни бизнис, Цара Лазара бб, 71350 Соколац, Источно Сарајево, Босна
и Херцеговина, ognjen@vub.edu.ba

²Војвођанска банка а.д. Трг слободе 7, 21000 Нови Сад, Србија

*"Свако људско биће има право на одржавање еколошке
равнотеже у својој нживотној средини, коју дели са свим осталим
живим бићима, животиња-ма и биљкама, чији опстанак, као
гаранција сопственог опстанка, треба да буде осигуран." Члан
31. Универзалне декларације о правима човека.*

АПСТРАКТ

У раду аутори се баве анализом заштите животне средине у савременим условима живота и окружења, када је све више присутно њено загађење услед индустријализације у којој се често користе прљаве технологије, као и због људске немарности према природи и др.

Циљ истраживања је да се утврде појам и циљеви заштите животне средине, правни основ за њено регулисање, принципи заштите, концепт одрживог развоја, кроз анализу прописа који се односе на област заштите животне средине у Републици Србији и Републици Српској. Закључак, до кога се дошло истраживањем, јесте да је један од кључних проблема у савременом свету заштита животне средине и њено унапређење применом одговарајућих механизма и мера. Такође, закључено је да су циљеви заштите животне средине: очување и заштита здравља људи, екосистема, генофонда животињских и биљних врста, плодности земљишта; природних лепота и просторних вредности; културне баштине и добара које је створио човек; обезбеђење услова за ограничено, разумно и одрживо газдовање живом и неживом природом; чување еколошке стабилности природе, количине и квалитета природних богатстава; спречавање опасности и ризика по животну средину.

Имајући у виду досадашње активности код нас на спровођењу савремених стандарда за заштиту животне средине, може се констатовати да је учињен значајан корак, који изискује још веће напоре да би се остварио завидан степен напретка у овој области.

Кључне речи: животна средина, загађење, екологија, здравље, заштита.

УВОД

Проблеми заштите животне средине су све више у фокусу анализе великог броја студија, са циљем унапређења теоријског приступа овој теми и проналажења практичних решења (Станковић и др., 2001, стр.118). Значај заштите животне средине у савременим условима живота и рада, као и наглог напретка и развоја људске цивилизације, представља значајан сегмент коме треба посветити дужну пажњу. Напредак индустрије претходних неколико деценија, који је често био заснован на прљавим технологијама, како код нас тако и у свету, текао је доста неплански и стихијски, а да се није обзирало на негативне последице таквог развоја. Развој је био толико брз да су се негативне последице морале предвидети. Цео свет је увучен у токове индустријског развоја, који је обећавао лакши живот и напредак. Земље у транзицији, у садашњем тренутку развоја, имају нарочито изражене велике еколошке проблеме које треба решити због тога што је угрожено здравље великог броја људи, животиња и доведен је у питање опстанак великог броја врста биљака итд. Уколико пођемо од

приступа проблемима животне средине, уочавамо да се савремено друштво налази у великој противречности на овом плану, која се огледа у томе што економија тежи да оствари максималан могућ профит, што је у супротности са заштитом животне средине. Потребе људског друштва и капацитети, односно могућности животне средине стоје у директној противуречности (Ђорђевић, 2017, стр. 34). Приликом обављања својих активности, човек мења природно окружење често тако што нарушава природну околину. Изградњом хидроцентрала и акумулација, сечом шума, експлоатацијом минералних сировина, стварањем депонија, емисијом гасова, нуклеарним пробама и др. човек утиче на промену читавих региона. Као резултат човекових активности долази до промена или нарушавања екосистема и климатских промена на локалном и глобалном нивоу. У Републици Србији, као и у Републици Српској постоје значајни еколошки проблеми, који су најчешће резултат немарности и небриге појединаца према себи и породици, као и према својој околини. Учињено је много грешака, које сада представљају проблем који се мора решити (Ључић, <https://www.czipm.org/zagadjenje.html>). Данашњи главни изазови у области животне средине системског су карактера и не могу се решавати изоловано и спорадично. Конкретно, четири приоритетне области, као што су климатске промене, природа и биодиверзитет, коришћење природних ресурса и отпада и животна средина и здравље, повезане су низом директних и индиректних веза (Ђорђевић, 2017, стр. 36).

ПОЈМОВНО ОДРЕЂЕЊЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

Под појмом животне средине подразумева се окружење човека на планети земљи у „реактору“ у коме се свакодневно одвија огроман број процеса и промена. У сваком систему међузависних процеса је човек, у средишту окружења повезаних средина у динамичној равнотежи: ваздух, храна, вода и земљиште. У еко систему-систему сложених мутација, човек као свесно биће делује и налази се у двојакој улози: као прималац и као предавалац утицаја на животну средину (Јолчић, 1998, стр.10). Кратко речено, животна средина је човекова околина која представља све оно што нас окружује, односно све оно са чиме је директно или индиректно повезана човекова животна и производна активност. Поред назива животна средина, користе се још називи: човекова средина, човекова околина, природна средина и радна средина (Пејановић, 2016., стр. 19). Животну средину чине:

- атмосфера, која представља слој гасова који окружују планету Земљу и који задржава Земљина гравитација,
 - хидросфера која је слој воде на, или близу површине Земље. Чине је све воде у течном, чврстом и гасовитом агрегатном стању, дубинске воде и атмосферске воде. Највећа је количина воде у течном стању и око 1,4 милијарде кубних километара воде у течном и чврстом агрегатном стању чине: океани, језера, реке санте леда, глечери и подземне воде.
 - литосфера (потиче од грчке речи која значи „каменит“ – сфера), која представља чврсти омотач планете,
 - земљиште је растресити површински слој литосфере, које се налази изнад чврсте стенске масе, и
 - живи организми су, са биолошке тачке гледано, било који повезани животни систем.
- У ову категорију потпадају микроорганизми, биљке, гљиве, животиње.

Наведени елементи повезани су један са другим, али се ради лакшег регистравања и праћења промена они посматрају одвојено.

ПОЈАМ ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ И ЦИЉЕВИ ЊЕНЕ ЗАШТИТЕ

Један од најзначајнијих проблема у савременом свету свакако јесте проблем заштите животне средине и њено унапређење применом одговарајућих механизма и мера. Убрзан научнотехнолошки развој, примена савремене технологије и све интензивнија индустријализација, чиме људи стално настоје да природу прилагоде својим потребама,

доводе до високог нивоа загађености природних ресурса, што утиче на природне услове у којима људи живе и овакви негативни ефекти могу довести у питање и сам опстанак човека (Љешевећ, 2010, стр.1). Под заштитом животне средине подразумева се свака људска активност чији је задатак очување незагађене или недеградиране средине, или појединих њених елемената, естетских карактеристика или функција средине. Потребно ју је посматрати као мултидисциплинарну, те стога представља трајну обавезу свих чланова друштва. Сваки поремећај стања животне средине доводи до еколошких поремећаја и поремећаја социјалних односа, који су међусобно повезани и условљени (Ђорђевић, 2017, стр. 37). Дакле, под заштитом животне средине, у најширем смислу, подразумева се скуп различитих поступака и мера који спречавају угрожавање животне средине како би се очувала биолошка равнотежа. Еколошка одбрана је мултидисциплинарна и представља трајну обавезу свих чланова друштва. Њена мултидисциплинарност проистиче из чињенице да здравље, животна средина и социјални услови представљају комплекс области и проблема који су у сталној интеракцији. Брига о животној средини је, са гледишта друштва, приоритет од свеукупног значаја за друштво. Здрава животна средина је основ за очување људске егзистенције, здравог развоја друштва и битан фактор за ниво живота становништва. У изјави Изјава Министра за заштиту животне средине Републике Србије Горана Тривана, коју је пренео лист Блиц, 18.01.2018, у чланку: Заштита животне средине – достижан циљ или немогућа мисија у Србији, наводи се да су: „Циљеви заштите животне средине очување и заштита здравља људи, целовитости, разноврсности и квалитета екосистема, генофонда животињских и биљних врста, плодности земљишта; природних лепота и просторних вредности; културне баштине и добара које је створио човек; обезбеђење услова за ограничено, разумно и одрживо газдовање живом и неживом природом; чување еколошке стабилности природе, количине и квалитета природних богатстава; спречавање опасности и ризика по животну средину“.

Изазови Србије у достизању европских стандарда у области екологије јесу недовољан административни капацитет и недостатак новца. Велики број професионалаца у послу заштите животне средине је напустио државни сектор због малих плата, с тога се намеће потреба да Србија улаже у младе кадрове како би се створили квалитетни стручњаци, којима предстоји тежак задатак (Станковић и др, 2011, стр.119). Слична је ситуација и у Републици Српској. Један од кључних циљева модерног друштва јесте подизање еколошке свести и проналажење решења за рационалније коришћење природних ресурса и очување здраве животне средине. При томе, акценат треба ставити на међузависност економије и животне средине, с обзиром на све нерационалнији однос човека према природи. Концепт заштите животне средине током времена прераста у концепт одрживог развоја (Марковић и др, 2012, стр. 48-77). Израз одрживи развој, *sustainable development* потиче од латинске речи *sus tenere*, што значи «држати усправно». У еколошком смислу термин «одрживост» означава могућност екосистема да временом одржи одређену популацију. Додавањем израза развој настала је синтагма «одрживи развој» која има за циљ побољшање квалитета живота људи на планети. Сфера интересовања одрживог развоја постаје потреба друштва да води бригу о животној средини (Попов, 2013, стр. 134.)

ПРАВНИ ОСНОВ ЗА РЕГУЛИСАЊЕ ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

Правни основ за регулисање животне средине садржани су у прописима Републике Србије, Републике Српске и у међународним прописима. Право на здраву животну средину загарантовано је Уставом Републике Србије као једно од основних начела. Овај члан Устава гласи: „Свако има право на здраву животну средину и на благовремено и потпуно обавештавање о њеном стању, али и обавезу да чува и побољшава животну средину. Свако, а нарочито Република Србија и аутономна покрајина, одговорни су за заштиту животне средине“ (Члан 74, „Сл. Гласник, РС“, бр. 98/2006). У Уставу Републике Српске утврђено је да: „Човјек има право на здраву животну средину. Свако је, у складу са законом, дужан да у оквиру својих могућности штити и унапређује животну средину.“ (Члан 35 Устава,

„Службени гласник Републике Српске“, број 21/92 –пречишћени текст, 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, 48/11). Док је у чл. 68. ст. 1. тач. 13. Устава наведено да Република обезбеђује заштиту животне средине.

Током последњих деценија, међународне институције све више истичу регионалне и глобалне еколошке проблеме. Еколошки проблеми су међународног карактера, због прекограничног загађења или глобалних промена, као што су климатске промене или киселе кише. Међународни споразуми о заштити животне средине су све важнији у глобализованој економији. Међутим, у областима планетарних појава, као што су глобално загревање, оштећење озонског омотача и биодиверзитета, тешко је постићи споразуме који су ефикасни и широко прихваћени (Carraro & Siniscalco, 1998, стр.561–572). Сматра се да постоји преко 700 вишестраних споразума и више од 1000 двостраних споразума о животној средини (Mitchell, 2008, стр.429–461). У последњих неколико деценија се јавља тренд пораста броја међународних споразума о животној средини, посебно у Европи. Проблемима заштите животне средине Уједињене нације почеле су озбиљније да се баве тек крајем шездесетих година двадесетог века под утицајем резултата научних истраживања која су указивала на планетарни проблем потребе да се заштити човекова животна средина (Попов, 2013, стр. 132.). Навешћемо, најпре, неке међународне изворе.

Бечка конвенција о заштити озонског омотача, донета 1985 у Бечу, представља механизам за међународну сарадњу и истраживање озонског омотача и ефеката хемикалија које изазивају његово разарање и иста је ратификована од стране Скупштине СФРЈ („Сл. листу СФРЈ“, бр. 1/1990).

Монтреалски протокол о супстанцама које оштећују озонски омотач, који је усвојен 1987. године са којим се прописује смањење фреона најпре за 50%, а затим је уследила измена 1990. год. са циљем да се потпуно обустави употреба фреона, ратификована је од стране СФРЈ. („ Сл. лист СФРЈ - Међународни уговори", бр. 16/90 и "Сл. лист СЦГ - Међународни уговори", бр. 24/20).

Рио декларација о животној средини и одрживом развоју донета 1992. године у Рио де Жанеиру садржи 27 принципа са циљем да воде ка будућем одрживом развоју у свету (Попов, 2013, стр.132).

Конвенција о биолошкој разноврсности, донета 1992. године у Рио де Жанеиру, са којом се од земаља потписница тражи да својим природним ресурсима располажу на одржив начин како не би дошло до претеране експлоатације, потврдила је централно место глобалне еколошке забринутости за питања као што су глобално загревање и губитак биолошке разноврсности (Попов, 2013, стр.136).

Оквирна конвенција Уједињених нација о промени климе, доношена је Риу 1992. године са циљем успостављања система за размену података о гасовима који стварају ефекат стаклене баште, коју је ратификована на Скупштини СРЈ. („Сл. лист СРЈ“ - Међународни уговори", бр. 2/97).Решавање питања начина ограничавања емисије гасова одложено је за будуће време.

Кјото протокол, који је усвојен 1997. године у Кјоту, представља унапређену Оквирну конвенцију УН о промени климе. Протоколом је дефинисано смањење гасова стаклене баште за 5,2% кроз смањење квоте производње ЦО2 и плаћање и осигурање технологија од стране развијених земаља неразвијени (<http://www.see-institute.org/srpski/medjunarodne-zakonske-regulative>).

Стокхолмска конвенција, која је донета је 2001. године у Стокхолму са циљем забране употребе постојаних органских загађујућих супстанци. Основни принципи садржани и у наведеним документима су (Попов, 2013, стр. 133):

1. Одрживи развој. Прилагођавање структуре и динамике људских делатности структуре и динамици животне средине врши се тако да се задовољавањем потреба садашњих генерација не угрожава право и могућност будућих генерација на повољне услове живота. Дефиниција одрживог развоја, која се данас уобичајено користи, дата је у извештају Комисије УН о животној средини и развоју под називом „Наша заједничка будућност“ из 1987. године. У том извештају, одрживи развој се дефинише као: „ развој којим се иде у сусрет потребама садашњости тако да се не

угрожава могућност будућих генерација да задовоље своје сопствене потребе“ (World Commission on Environment and Development, 1987, стр. 24.)

2. Интегралност. Усклађен (одрживи) привредни развој са заштитом животне средине обезбеђује се успостављањем интегралног система заштите животне средине, планирањем и управљањем природним богатствима и спровођењем мера заштите животне средине.
3. Превентивност. Загађивање животне средине се спречава на месту настајања. Уколико одређене активности представљају ризик или опасност по животну средину, предузимају се посебне мере за њихово спречавање или ограничавање.
4. Процена утицаја. При планирању и спровођењу активности које би могле имати негативан утицај на животну средину, спроводи се поступак процене утицаја на животну средину.
5. Квалитет. Заштита животне средине остварује се прописивањем норми квалитета животне средине, производа, процеса и услуга, као и других мера и услова заштите животне средине.
6. Поновна употреба и рециклажа. Материје које се могу поново употребити, рециклирати или биолошки разградити имају предност при коришћењу.
7. Корисник плаћа. Корисник природног богатства плаћа накнаду за његово коришћење и обавезан је да рекултивише деградирани простор.
8. Загађивач плаћа. Загађивач сноси трошкове предузимања превентивних и других мера заштите животне средине и одговоран је за загађивање и штету нанесену животној средини.
9. Јавност података. Подаци о стању животне средине су јавни.
10. Обавештавања. Надлежни државни органи благовремено и објективно обавештавају јавност о стању животне средине и о загађењима која могу представљати опасност по живот и здравље људи и животну средину.
11. Образовање и јачање свести. Научне установе, установе у области образовања, информисања, културе и друге установе, као и удружења грађана, у оквиру својих делатности, подстичу, усмеравају и обезбеђују унапређење свести о значају заштите животне средине.

Србија је ратификовала преко 40 међународних конвенција од значаја за заштиту животне средине и домаће законодавство се интензивно усклађује са ратификованим нормама међународног права. Када су у питању прописи Републике Србије Републике Српске из области заштите животне средине у периоду од после Другог светског рата па до данас, питања животне средине третирана су као питања јавног здравља уграђена у законе из области здравља и санитарног надзора. Тек 1991. године када је донет Закон о заштити животне средине Републике Србије наступа период издвајања животне средине као посебне правне целине. До данас је у Србији и Српској донето више прописа, као што су закони, уредбе и правилници, који представљају правни оквир за регулисање заштите животне средине.

У Републици Србији

- Закон о заштити животне средине („Сл. гл. РС” бр.135/04, 36/09, 43/11 и 14/16),
- Закон о управљању отпадом („Сл. гл. РС” бр.36/09, 88/10 и 14/16),
- Закон о амбалажи и амбалажном отпаду („Сл. гл. РС” бр.36/09),
- Закон о процени утицаја на животну средину („Сл. гл. РС” бр. 135/04 и 36/09),
- Закон о стратешкој процени на животну средину („Сл. гл. РС” бр. 135/04 и 88/10)
- Закон о заштити ваздуха („Сл. гл. РС” бр. 36/09 и 10/13),
- Закон о заштити од буке у животној средини („Сл. гл. РС” бр. 36/09, 88/10),
- Закон о заштити земљишта („Сл. гл. РС” бр. 112 /15),
- Закон о заштити природе („Сл. гл. РС” бр. 36/09, 88/10 и 14/16),

- Закон о заштити од јонизујећег зрачења и нуклеарној сигурности („Сл. гл. РС” бр. 36/09 и 93/12),
- Уредба о одређивању активности чије обављање утиче на животну средину („Сл.гл. РС” бр.109/09 и 08/10),
- Уредба о одлагању отпада на депоније („Сл. гл. РС” бр. 92/10 од 05.12.2010),
- Уредба о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл. гл. РС” бр. 11/10 и 75/10),
- Уредба о граничним вредностима емисије загађујућих материја у води и роковима за њихово достизање („Сл. гл. РС” бр. 67/11, 48/12 и 01/16),
- Уредба о режимима заштите („Сл. гл. РС” бр. 31/12 од 12.04.2012),
- Правилник о категоријама, испитивању и класификацији отпада („Сл. гл. РС” бр. 56/10 од 10.08.2010),
- Правилник о садржају планова квалитета ваздуха („Сл. гл. РС” бр. 21/10 од 06.04.2010).

У Републици Српској

- Закон о заштити природе (Службени гласник Републике Српске, број 20/14)
- Закон о управљању отпадом (Службени гласник Републике Српске, број 111/13, 106/15 и 16/18),
- Закон о заштити животне средине (Службени гласник Републике Српске, бр. 71/12 и 79/15),
- Закон о заштити ваздуха (Службени гласник Републике Српске, број 124/11, и 46/17),
- Правилник о начину и поступку управљања отпадом од титан-диоксида и мјерама мониторинга животне средине на локацији (Службени гласник Републике Српске, број 7/19),
- Уредба о управљању амбалажом и амбалажним отпадом (Службени гласник Републике Српске, број 58/18),
- Правилник о управљању отпадом који садржи азбест (Службени гласник Републике Српске, број 47/18),
- Правилник о условима за издавање дозволе за мониторинг квалитета ваздуха (Службени гласник Републике Српске, број 3/18 и 57/18),
- Правилник о специјалним техничко-технолошким рјешењима која омогућавају несметану и сигурну комуникацију дивљих животиња (Службени гласник Републике Српске, број 66/17),
- Уредба о термичком третману отпада (Службени гласник Републике Српске, број 54/17),
- Правилник о изгледу знака заштите природе (Службени гласник Републике Српске, број 50/16),
- Уредба о висини накнаде за трошкове издавања лиценци из области заштите животне средине (Службени гласник Републике Српске, број 19/16),
- Правилник о општој и посебној документацији која се подноси уз захтјев за издавање дозволе за увоз, извоз и транзит отпада (Службени гласник Републике Српске, број 5/16),
- Уредба о листама отпада и документима за прекогранично кретање отпада (Службени гласник Републике Српске, број 86/15),
- Правилник о методологији прикупљања податка о отпаду и њиховој евиденцији (Службени гласник Републике Српске, број 71/15),
- Правилник о условима и начину сакупљања, транспорта, складиштења и третмана отпада који се користи као секундарна сировина или за добијање енергије (Службени гласник Републике Српске, број 61/15),
- Правилник о начину складиштења, паковања и обиљежавања опасног отпада (Службени гласник Републике Српске, број 49/15).

- Правилник о садржини, начину вођења и изгледу регистра издатих дозвола за управљање отпадом (Службени гласник Републике Српске, број 43/15 и 14/18),
- Уредба о одлагању отпада на депоније (Службени гласник Републике Српске, број 36/15),
- Правилник о обрасцу документа о кретању опасног отпада и упутству за његово попуњавање (Службени гласник Републике Српске, број 21/15),
- Правилник о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Службени гласник Републике Српске, број 19/15 и 79/18),
- Правилник о обрасцу захтјева за издавање дозволе за скидиштење, третман и одлагање отпада (Службени гласник Републике Српске, број 18/15),
- Правилник о мјерама за спречавање и смањење загађивања ваздуха и побољшање квалитета ваздуха (Службени гласник Републике Српске, број 3/15, 51/15, 47/16 и 16/19),
- Правилник о активностима и начину израде најбољих расположивих техника (Службени гласник Републике Српске, број 108/13),
- Правилник о садржини и начину вођења регистра издатих еколошких дозвола (Службени гласник Републике Српске, број 108/13),
- Правилник о еко-ознакама и о начину управљања еко-ознакама (Службени гласник Републике Српске, број 108/13),
- Правилник о условима за обављање дјелатности из области заштите животне средине (Службени гласник Републике Српске, број 28/13 и 74/18),
- Правилник о поступку ревизије и обнављања еколошких дозвола (Службени гласник Републике Српске, број 28/13 и 104/17),
- Уредба о условима за мониторинг квалитета ваздуха (Службени гласник Републике Српске, број 124/12),
- Уредба о успостављању републичке мреже мјерних станица и мјерних мјеста (Службени гласник Републике Српске, број 124/12),
- Уредба о вриједностима квалитета ваздуха (Службени гласник Републике Српске, број 124/12),
- Правилник о постројењима која могу бити изграђена и пуштена у рад само уколико имају еколошку дозволу (Службени гласник Републике Српске, број 124/12),
- Правилник о пројектима за које се спроводи процена утицаја на животну средину и критеријумима за одлучивање о обавези спровођења и обиму процјене утицаја на животну средину (Службени гласник Републике Српске, број 124/12),
- Правилник о начину управљања отпадним гумама (Службени гласник Републике Српске, број 20/12),
- Правилник о методологији и начину вођења регистра постројења и загађивача (Службени гласник Републике Српске, број 92/07),
- Уредба о постепеном искључивању супстанци које оштећују озонски омотач (Службени гласник Републике Српске, број 94/05),
- Правилник о начину успостављања и управљања информативним системом за заштиту природе и систему праћења (Службени гласник Републике Српске, број 85/05),
- Правилник о условима за рад постројења за спаљивање отпада (Службени гласник Републике Српске, број 39/05),
- Правилник о емисији испарљивих органских једињења (Службени гласник Републике Српске, број 39/05),
- Правилник о дозвољеним границама интензитета звука и шума (Службени лист СР БиХ, број 46/89)

Кривичним законодавством штити се здравље и животна средина (Бошковић, 2015. год., стр. 141). Предвиђено је више кривичних дела против животне средине, као што су:

загађење животне средине, непредузимања мера заштите животне средине, оштећење објеката и уређаја за заштиту животне средине и др. (Чланови од 260-277 Кривичног законика Републике Србије, "Сл. гласник РС", бр. 85/2005, 88/2005 - испр., 107/2005 - испр., 72/2009, 111/2009, 121/2012, 104/2013, 108/2014 и 94/2016)

У Кривичном законiku Републике Српске, у глави 29. такође је предвиђено више кривичних дела против животне средине, као што су: загађивање животне средине, загађивање животне средине отпадним материјама, угрожавање животне средине буком или нејонизирајућим зрачењем, угрожавање животне средине непрописним грађењем објеката и постројења, оштећење објеката и уређаја за заштиту животне средине, уништење или оштећење заштићених природних вриједности или добара и др. (члан 370. и даље, "Сл. гласник РС", бр. 64/2017 и 104/2018 - одлука УС).

Према **Закону о заштити животне средине**, основна и најзначајнија начела заштите животне средине су (Члан 9. и даље Закона Р. Србије и чл. 6. Закона о заштити животне средине „Службени гласник Републике Српске“, бр. 71/12 и 79/15):

- 1) **Начело интегралности**- државни органи, органи аутономне покрајине и органи јединица локалне самоуправе обезбеђују интеграцију заштите и унапређења животне средине у све секторске политике спровођењем међусобно усаглашених планова и програма и применом прописа кроз систем дозвола, техничких и других стандарда и норматива, финансирањем, подстицајним и другим мерама заштите животне средине. Одрживо коришћење и заштита природних вредности остварује се у оквиру Стратегије просторног развоја Републике и Националне стратегије одрживог коришћења природних ресурса и добара. Националну стратегију доноси Влада, за период од најмање 10. година. Јединица локалне самоуправе у оквиру својих надлежности утврђених законима доноси своје планове и програме управљања природним ресурсима и добрима у складу са Стратегијом просторног развоја и Националном стратегијом.
- 2) **Начело превенције и предострожности** је једно од темељних начела Закона које подразумева да свака активност мора бити планирана и спроведена на начин да: а) проузрокује најмању могућу промену у животној средини; б) представља најмањи ризик по животну средину и здравље људи; в) смањи оптерећење простора и потрошњу сировина и енергије у изградњи, производњи, дистрибуцији и употреби; г) укључи могућност рециклаже; д) спречи или ограничи утицај на животну средину на самом извору загађивања. Начело предострожности остварује се проценом утицаја на животну средину и коришћењем најбољих расположивих и доступних технологија, техника и опреме.
- 3) **Начело очувања природних вредности** – природне вредности користе се под условима и на начин којима се обезбеђује очување заштићених природних добара и предела. Заштита природних вредности остварује се спровођењем мера за очување њиховог квалитета, количине и резерви као и природних процеса, као и њихове међузависности и природне равнотеже. Законом се начелно утврђује заштита: тла и земљишта, вода, ваздуха, очувања шума, биосфере и биодиверзитета, коришћења флоре и фауне као и промет угроженим и заштићеним врстама дивље флоре и фауне, опасне материје, управљање отпадом, заштита од буке и вибрација, као и заштита од зрачења. Обновљиви природни ресурси користе се под условима који обезбеђују њихову трајну и ефикасну обнову и стално унапређење квалитета, а необновљиви под условима који обезбеђују њихово дугорочно економско и разумно коришћење укључујући ограничавање коришћења стратешких и ретких природних ресурса и супституцију другим расположивим ресурсима.
- 4) **Начело одрживог развоја** – одрживи развој је усклађени систем техничко-технолошких, економских и друштвених активности у укупном развоју у којем се на принципима економичности и разумности користе природне и створене вредности Републике Србије са циљем да се сачува и унапреди квалитет животне средине за садашње и будуће генерације. Ради остваривања начела одрживог развоја, Република и јединице локалне самоуправе у оквиру своје надлежности

утврђене законом обезбеђује континуирану контролу и праћење стања животне средине (мониторинг). Мониторинг представља саставни део јединственог информационог система заштите животне средине. Информациони систем води Агенција за заштиту животне средине. Одрживи развој остварује се доношењем и спровођењем одлука којима се обезбеђује усклађеност интереса заштите животне средине и интереса економског развоја.

- 5) **Начело одговорности загађивача и његовог правног следбеника** –правно или физичко лице које својим незаконитим и неисправним активностима у области заштите животне средине доводи до загађења животне средине одговорно је у складу са законом. Загађивач који проузрокује загађење животне средине одговоран је за насталу штету по начелу објективне одговорности (уколико загађивач жели да се ослободи одговорности, мора да докаже да нема његове кривице за насталу штету).
- 6) **Начело субсидијарне одговорности**- државни органи у оквиру својих финансијских могућности, отклањају последице загађивања животне средине и смањења штете у случајевима када је загађивач непознат, као и када штета потиче услед загађења животне средине из извора ван територије Републике.
- 7) **Начело примене подстицајних мера** – државни органи, односно органи аутономне покрајине, односно органи јединица локалне самоуправе предузимају мере очувања и одрживог управљања капацитетом животне средине, посебно смањењем коришћења сировина и енергије и спречавањем или смањењем загађивања животне средине, применом економских инструмената и других мера, избором најбољих доступних техника, постројења и опреме која не захтева прекомерне трошкове и избором производа и услуга.
- 8) **Начело информисања и учешћа јавности**- у остваривању права на здраву животну средину, свако има право да буде обавештен о стању животне средине и да учествује у поступку доношења одлука чије би спровођење могло да утиче на животну средину. Подаци о стању животне средине су јавни. Јавност има право да учествује у поступку доношења одлука о: а) стратешкој процени утицаја планова и програма на животну средину излагањем просторног, урбанистичког или другог плана или програма на јавни увид; б) процени утицаја пројеката, чија реализација може довести до загађења животне средине или представља ризик по животну средину и здравље људи, јавном презентацијом пројеката и јавном расправом о њима; в) одобравању рада нових, као и постојећих постројења које се спроводи током издавања дозвола за интегрисано спречавање и контролу загађења. Изузетно, Влада може ради заштите интереса одбрана и безбедности земље да ограничи учешће јавности у доношењу поменутих одлука. Ово ограничење се мора рестриктивно тумачити.
- 9) **Начело заштите права на здраву животну средину и приступа правосуђу** – грађанин или групе грађана, њихова удружења, професионалне или друге организације, право на здраву животну средину остварују пред надлежним органом односно судом у складу са законом. Контролу и надзор над применом прописа и обављањем послова у систему заштите животне средине врши надлежно министарство преко Агенције за заштиту.

Република Српска успоставља са Федерацијом Босне и Херцеговине и Брчко Дистриктом сарадњу и координацију у оквирима заједничких циљева и интереса заштите животне средине (члан 5. Закона о заштити животне средине „Службени гласник Републике Српске“, бр. 71/12 и 79/15).

ЗАКЉУЧАК

Животна средина је човекова околина која представља све оно што нас окружује, односно све оно са чиме је директно или индиректно повезана човекова животна и производна активност. Поред назива животна средина, користе се још називи: човекова

средина, човекова околина, природна средина и радна средина. Животну средину чине следећи елементи, који су међусобно повезани, али се ради лакшег регистрација и праћења промена они посматрају одвојено: атмосфера, која представља слој гасова који окружују планету Земљу и који задржава Земљина гравитација; хидросфера која је слој воде на, или близу површине Земље; литосфера, која представља чврсти омотач планете; земљиште је растресити површински слој литосфере, које се налази изнад чврсте стenske масе, и живи организми.

Један од најзначајнијих проблема у савременом свету свакако јесте проблем заштите животне средине и њено унапређење применом одговарајућих механизма и мера, с тога је питање заштите животне средине све више у центру пажње и анализе великог броја студија, са циљем унапређења теоријског приступа овој теми и проналажења практичних решења. У Републици Србији и Републици Српској, као и у свету, постоје значајни еколошки проблеми, који су често резултат немарности и небриге појединаца према себи и другима, тако и према својој околини. Под заштитом животне средине, у најширем смислу, подразумева се скуп различитих поступака и мера који спречавају угрожавање животне средине како би се очувала биолошка равнотежа. Концепт заштите животне средине током времена прераста у концепт одрживог развоја, који има за циљ побољшање квалитета живота људи на планети и стање животне средине.

Циљеви заштите животне средине су: чување и заштита здравља људи, екосистема, генофонда животињских и биљних врста, плодности земљишта; природних лепота и просторних вредности; културне баштине и добара које је створио човек; обезбеђење услова за ограничено, разумно и одрживо газдовање живом и неживом природом; чување еколошке стабилности природе, количине и квалитета природних богатстава; спречавање опасности и ризика по животну средину.

Правни основ за регулацију животне средине садржани су у прописима Републике Србије и Републике Српској, пре свега у Уставу, законима и подзаконским актима. Кривичним законодавством, такође се штити здравље и животна средина и предвиђено је више кривичних дела за угрожавање животне средине. Закон о заштити животне средине Републике Србије и Закон о заштити природе и Закон о заштити животне средине Републике Српске, писани су по узору на савремене законе те врсте у свету и садржи основна и најзначајнија начела заштите животне средине, која су предвиђена и у међународним конвенцијама и уговорима. Србија је ратификовала преко 40 међународних конвенција од значаја за заштиту животне средине и домаће законодавство се интензивно усклађује са ратификованим нормама међународног права, како би пратила савремене тенденције у овој области. Имајући у виду досадашњу активност Републике Србије у спровођењу стандарда ЕУ учињен је значајан напредак, који изискује још веће напоре да би се остварио завидан степен заштите животне средине. У Републици Српској овај процес се одвија нешто спорије. Од великог значаја је што последњих деценија, међународне институције све више истичу регионалне и глобалне еколошке проблеме који су међународног карактера, те се одлучно инсистира на доношењу међународних споразума, конвенција, декларација и друге међународне регулативе из ове области.

ЛИТЕРАТУРА

- Бошковић, М. (2015). Криминолошки лексикон, Матица српска, Нови Сад,
Ђорђевић, С. (2017) Заштита животне средине, Класична екологија,
https://www.researchgate.net/publication/316919015_Zastita_zivotne_sredine
Јолџић, В. (1998) Еколошко право, Београд,
Carraro, C., & Siniscalco, D. (1998) International Institutions and Environmental Policy
International environmental agreements: Incentives and political economy. European Economic
Review, br. 42/1998,
Лукић, Н. Значај заштите животне средине у модерној Српској држави,
<https://www.czipm.org/zagadjenje.html>
Љешевић, М. (2010). Животна средина, теорија и методологија истраживања, Универзитет
Сингидунум, http://pmf.unibl.org/wp-content/uploads/2016/10/metodo_z_s_skripta1.pdf

- Марковић С. и Пејановић Љ.(2012). Заштита животне средине у политици одрживог развоја, Нови Сад,
- Mitchell, R. (2008). International environmental agreements: A survey of their features, formation, and effects. *Annual Review of the Environment and Resources*, бр. 28/2008,
- Пејановић, Љ. (2016). Основи животне средине и екологије, Нови Сад, 2016,
- Попов, Д. (2013). Начела заштите животне средине у документима УН, ЕУ и Закону о заштити животне средине Р.Србије, Зборник радова Правног факултет у Новом Саду, бр.2/2013,
- Станковић, М. и др. (2013). Међународне конвенције и споразуми у еколошкој области, Школа бизниса, бр. 1/2001
- Станковић, М., & Глушац, Д. (2012). Еколошки менаџмент и мала и средња предузећа: искуства ЕУ. У: Зборник радова, International Conference on Energy Efficiency and Environmental Sustainability, Суботица,
- Устав Републике Србије („Сл. Гласник, РС“, бр. 98/2006),
- Устав Републике („Службени гласник Републике Српске“, број 21/92 –пречишћени текст, 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, 48/11),
- Кривичног законика Републике Србије, ("Сл. гласник РС", бр. 85/2005, 88/2005 - испр., 107/2005 - испр., 72/2009, 111/2009, 121/2012, 104/2013, 108/2014 и 94/2016),
- Кривични законик Републике Српске ("Сл. гласник РС", бр. 64/2017 и 104/2018 - одлука УС).
- Закон о заштити животне средине Републике Србије („Сл. гл. РС” бр.135/04, 36/09, 43/11 и 14/16)
- Закон о заштити природе („Службени гласник Републике Српске“, број 20/14).

ENVIRONMENTAL PROTECTION IN THE REPUBLIC OF SERBIA AND THE REPUBLIC OF SRPSKA

Ognjen Bakmaz^{1*}, Jelena Milosavljević²

¹*High School of Business Services, Cara Lazara, Sokolac, East Sarajevo, B&H, ognjen@vub.edu.ba*

²*Vojvodanska banka ad, Trg slobode 7, 21000, Novi Sad, Serbia*

ABSTRACT

The paper deals with the analysis of environmental protection in contemporary conditions of life and environment, when its pollution is increasingly present due to industrialization in which dirt technologies are often used, as well as human negligence towards nature and others. The aim of the research is to define the concept and goals of environmental protection, the legal basis for its regulation, the principles of protection, the concept of sustainable development, through the analysis of regulations related to the field of environmental protection in the Republic of Serbia and the Republic of Srpska. The conclusion reached by the research is that one of the key problems in the modern world is the protection of the environment and its improvement by applying appropriate mechanisms and measures. Also, it was concluded that the objectives of environmental protection are: preserving and protecting the health of people, ecosystems, genomes of animal and plant species, fertility of the land; natural beauty and spatial values; cultural heritage and goods created by man; providing conditions for a limited, reasonable and sustainable management of living and non-living nature; preserving ecological stability of nature, quantity and quality of natural resources; prevention of hazards and risks to the environment. Bearing in mind the current activities in our country on the implementation of modern environmental standards, one can conclude that an important step has been made, which requires even greater efforts to achieve an enviable level of progress in this area.

Keywords: environment, pollution, ecology, health, protection.

Professional paper – Stručni rad

VJETROGENERATORI KAO ALTERNATIVNI IZVORI ENERGIJE

Mihailo Jovanović

Univerzitet Adriatik, Fakultet za menadžment, Zemunska 143, Meljine, Herceg Novi, Crna Gora,
mihajovanovic30@gmail.com

APSTRAKT

Energija vjetra predstavlja jedan od najaktuelnijih obnovljivih izvora energije (OIE) ili tzv. alternativnih izvora za proizvodnju električne energije. Energija vjetra se pokazala kao najozbiljniji alternativni izvor energije sa više aspekata: zbog njene neizmjerne količine, neznatno veće cijene električne energije od cijene električne energije dobijene iz hidroelektrana, dobijanja čiste i obnovljive energije koja ne zagađuje i ne emituje CO₂ u okolinu. U radu su opisani principi rada vjetroturbina, tipovi njihovih konstrukcija, tipovi vjetrogeneratorskih sistema. Dat je pregled generatora električne energije pogodnih za rad vjetroturbina, šeme realizacije vjetroelektrana, načini priključenja na mrežu. Prikazana je zavisnost prečnika rotora od instalisane snage. Analizirani su projekti korišćenja energije vjetra u Crnoj Gori na bazi vjetrogeneratora.

Ključne riječi: vjetar, vjetrogeneratori, alternativni izvori, električna energija, mreža.

UVOD

Vjetroturbine, poznatije kao vjetrenjače koriste se već cio jedan vijek. Tokom 19. vijeka masovno su korišćene za pokretanje mlinova i pumpi za vodu. Proizvodnja električne energije iz vjetra počela se razvijati tridesetih godina prošlog veka. Proizvodnja električne energije iz vjetra u to vrijeme je bila neefikasna, nepouzdana i skupa. Razvojem velikih hidro, termo i nuklearnih elektrana, vjetroagregati, ekonomski i tehnički nekonkurentni, su pali u zaborav. Međutim, iscrpljivost rezervi fosilnih goriva i ekološki problemi izazvani njihovom eksploatacijom, doveli su početkom devedesetih godina prošlog veka do napretka u razvoju i primjeni vjetroagregata.

Vjetroturbina ne može transformisati cjelokupnu kinetičku energiju vjetra koji struji kroz površinu koju obuhvataju lopatice rotora, a koja se preko vratila i zupčanika prenosi na neki uređaj (turbinu). Koeficijent korisnog dejstva ovih mašina (tj. količnik energije proizvedene na obrtnom vratilu i energije koju vjetar utroši na to obrtanje) ne može preći Betz-ovu teoretsku granicu od 16/27 ili u procentima 59,29%. Upravo taj faktor definiše koeficijent snage kod vjetroturbina, odnosno efikasnost rotora vjetroturbine. Taj koeficijent je definisao Albert Betz, njemački inženjer, u svom fundamentalnom zakonu, tzv Betz-ovom zakonu, kojim se dokazuje da se može iskoristiti najviše 59% raspoloživog energetskeg potencijala vjetra. U realnim uslovima taj procenat je manji, oko 45%, pa se dolazi do zaključka da je dostupnost izvora vjetra ključni faktor u određivanju lokacije na kojoj će se postavljati vjetroturbine.

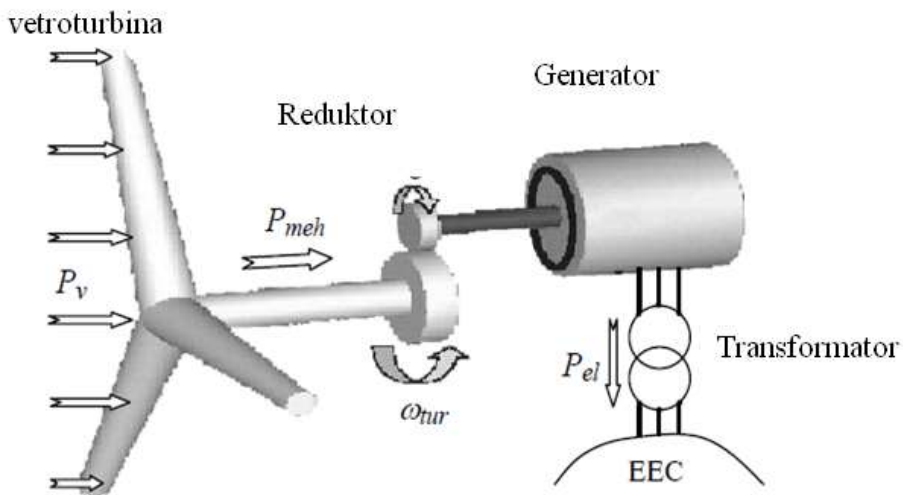
Energija vjetra predstavlja jedan od najaktuelnijih obnovljivih izvora energije (OIE) ili tzv. alternativnih izvora za proizvodnju električne energije. Tačnije, vjetar predstavlja horizontalno strujanje vazduha, koje nastaje kao posljedica razlika u vazдушnom pritisku, uzrokovano različitim zagrijavanjem. Energija vjetra se pokazala kao najozbiljniji alternativni izvor energije sa više aspekata:

- ona predstavlja neiscrpn resurs energije,
- razvojem novih tehnologija dolazi do pada cijena vjetroturbina i prateće opreme, tako da je cijena električne energije proizvedena vjetroturbinama niža od cijene električne energije dobijene fotonaponskim panelima i neznatno iznad cijene električne energije dobijene iz hidroelektrana (Lantz et al, 2012).

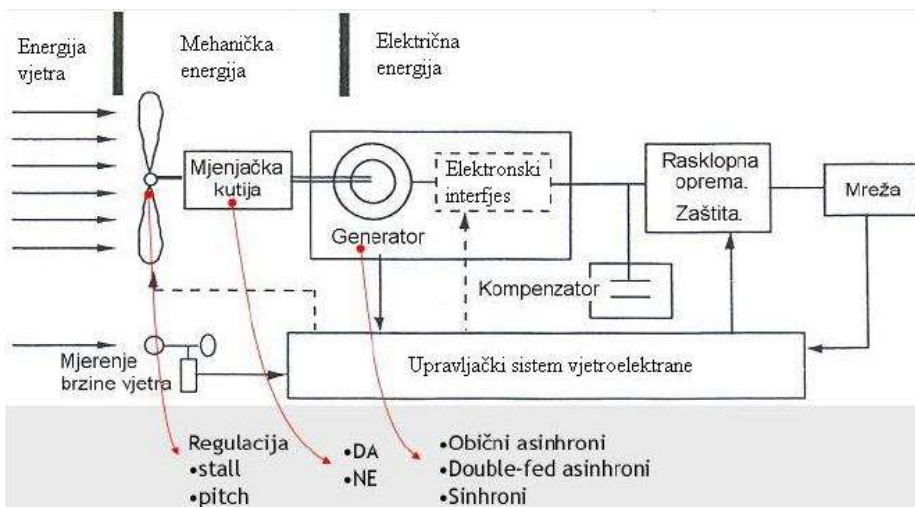
- nema troškova goriva,
- predstavlja ekološki potpuno čist način pretvaranja energije. Energija vjetra je čista i obnovljiva, ne zagađuje sredinu i ne emituje CO₂ u okolinu, pa time ne utiče na klimatske promjene, odn. na jačanje efekta staklene bašte.
- vjetroturbine koje vrše konverziju energije vjetra u električnu energiju zauzimaju relativno mali prostor. Sa druge strane negativni efekti se ogledaju u stvaranju buke, negativnom uticaju na neposredni životinjski svijet, pogotovo ptice.

PRINCIP KONVERZIJE ENERGIJE VJETRA U ELEKTRIČNU ENERGIJU

Vjetrogenerator pretvara kinetičku energiju vazduha koji se kreće (vjetra) pomoću lopatica rotora (elise), prenosnog mehanizma i elektrogeneratora u električnu energiju (Spera, 2009), (Schaffarczyk, 2014). Za vjetroat energetiku su od posebnog interesa površinski vjetrovi u prizemnom sloju atmosfere do visine od 200 m. U tom sloju se na pogodnim lokacijama postavljaju vjetroatregati koji vrše konverziju energije vjetra u električnu. Električna energija se isporučuje elektroenergetskom sistemu - EES-u ili izolovanim potrošačima. Principiska šema konverzije energije vjetra u električnu u vjetroatregatima, koji su priključeni na mrežu prikazana je na slici 1.



Slika 1. Principiska šema konverzije energije vjetra u električnu u vjetroatregatima

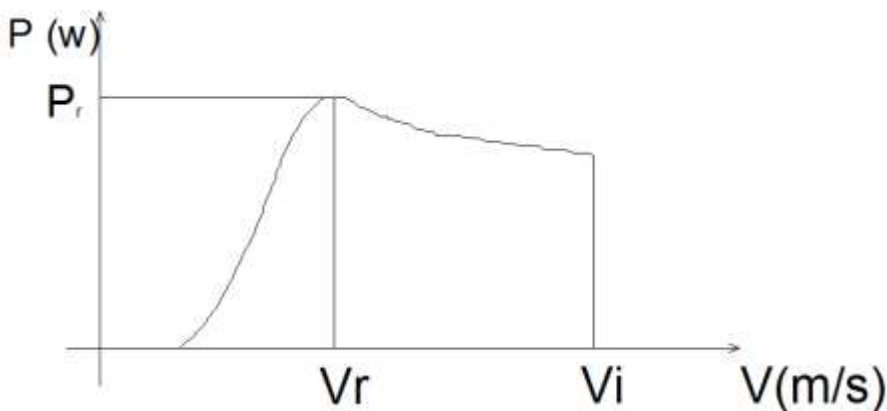


Slika 2. Uopštena šema vjetroelektrane

Kinetička energija vjetra se transformiše u mehaničku energiju pomoću vjetroturbine. Brzinu obrtanja vjetroturbine (koja iznosi nekoliko desetina obrtaja u minuti) obično je potrebno prilagoditi zahtijevanoj brzini generatora. Zato se koristi mehanički reduktor, koji se sve više supstituiše elektronskim sklopovima. Električni generator može biti sinhroni i asinhroni, pri čemu može raditi sa fiksnom ili promenljivom brzinom obrtanja. Generator se naponski prilagođava EES-u pomoću energetskog transformatora. Na slici 2. data je uopštena šema vjetroelektrane.

Sa slike 2. je vidljivo da postoje tri oblika energije: energija vjetra, mehanička energija i električna energija. Na slici 2. su prikazani glavni elementi koji se najčešće susreću u realizacijama vjetroelektrana. Energija vjetra se transformiše u mehaničku energiju pomoću vjetroturbine, sa jednom ili više elisa, najčešće sa tri elise. Pri tome treba voditi računa o nivou buke i vizuelnim efektima. Vjetroturbina je mehanički spregnuta sa električnim generatorom. Vrlo često spoj posjeduje mehaničku kutiju sa prenosnicima u kojoj se niska brzina vjetroturbine povećava tako da se na osovini generatora dobije veća brzina okretanja, što ima za cilj bolje iskorišćenje mogućnosti generatora. U nekim realizacijama kod kojih se koriste sinhroni višepolni generatori, mehanička kutija je izostavljena. Neke vjetroelektrane posjeduju sistem za upravljanje uglom zakretanja lopatica (elisa), čime se utiče na brzinu okretanja rotora. Sistemom za zakretanje lopatica, vjetroelektrana se prilagođava različitim brzinama vjetra što ima kao rezultat bolju efikasnost, tj. stepen iskorišćenja vjetroelektrane (Lysen, E.H., 1982).

Tipični oblik krive zavisnosti snage koju vjetroturbina predaje generator u funkciji brzine vjetra, dat je na Slici 3. Kod vjetroelektrane s promjenjivom brzinom obrtanja elisa, dio krive koji se nalazi između referentne brzine vjetra V_r i izlazne brzine V_i moguće je održavati jednakim referentnoj snazi vjetroturbine P . Na Slici 3. korišćene su sledeće oznake: P referentna snaga vjetroturbine (najveća snaga koju vjetroturbina može postići), V_r referentna brzina vjetra (brzina vjetra pri kojoj se postiže referentna snaga), V (m/s) ulazna brzina vjetra (brzina vjetra pri kojoj vjetroturbina započinje predaju snage) i V_i izlazna brzina vjetra (gornja granica brzine vjetra pri kojoj vjetroturbina ostaje u pogonu, iznad te brzine turbina se isključuje kako ne bi došlo do loma elise).



Slika 3. Kriva zavisnosti snage vjetroturbine od brzine vjetra (bez zakretanja elisa)

Vjetrogeneratori počinju da proizvode električnu energiju već pri brzini od $2.5 \frac{m}{s}$, a zaustavljaju se iz razloga bezbijednosti pri brzini $V_i = 25 \frac{m}{s}$. Ekonomska opravdanost izgradnje vjetrogeneratora je pri najmanjoj godišnjoj srednjoj brzini vjetra od $4.9 - 5.8 \frac{m}{s}$.

TIPOVI VJETROGENERATORA

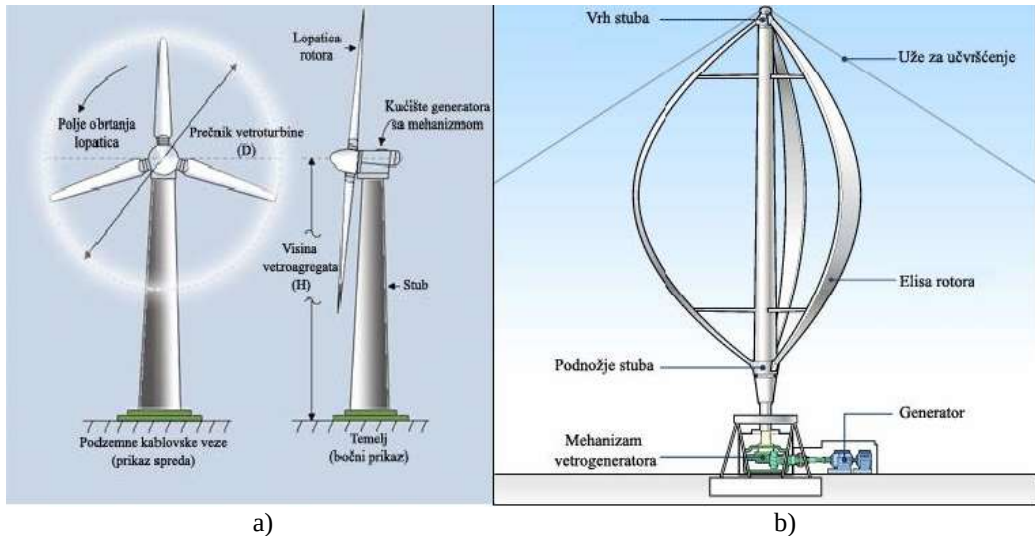
Vjetrogeneratori mogu imati različite konstrukcije, snage i frekvencije i uglavnom se podjela vrši na (Manwell, J.,F. et al., 2012):

Vjetrogeneratori prema orijentaciji osovine: sa vertikalnom osovinom i horizontalnom osovinom (slika 4).

Vjetrogeneratori prema veličini električne snage koju je moguće dobiti vjetrogeneratori se dele na: male (do 2kW), srednje (od 2-100 kW) i velike (preko 100 kW).

Takođe mogu biti:

- konstantne brzine konstantne frekvencije,
- promjenljive brzine konstantne frekvencije
- promjenljive brzine promjenljive frekvencije



Slika 4. Vjetrogeneratori sa: a) Vertikalnom osovinom b) Horizontalnom osovinom (Darrieus tip)

Osnovne prednosti vertikalnih vjetroturbina su:

- Generator i mjenjač se može postaviti na zemlju, toranj nije potreban
- Nije potreban obrtni mehanizam za skretanje rotora u odnosu na vjetar

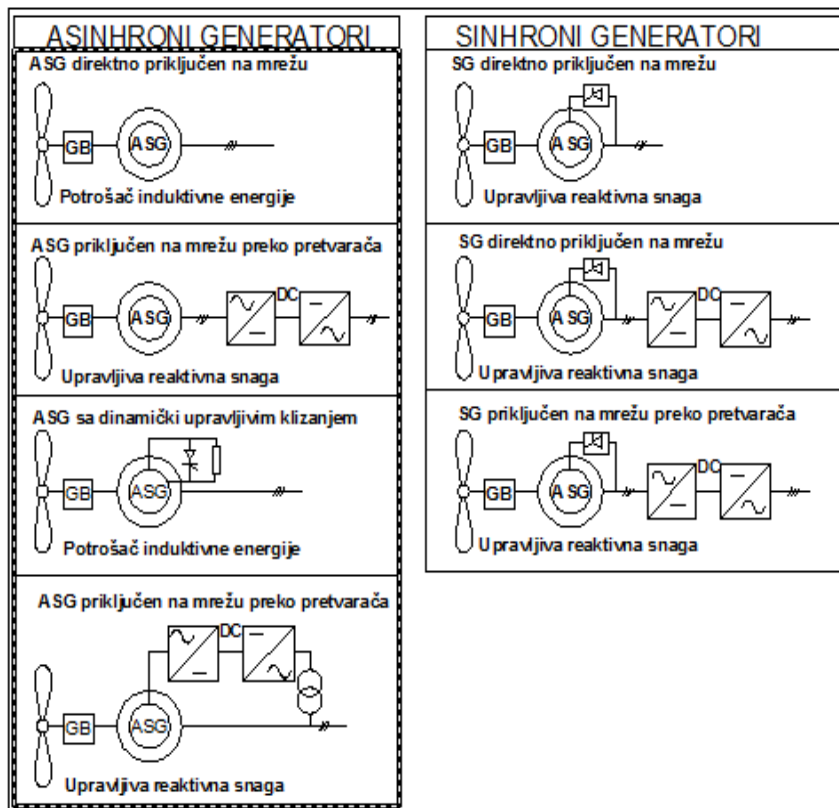
Osnovni nedostaci vertikalnih vjetroturbina su:

- Brzine vjeta su veoma male na donjem dijelu rotora,
- Ukupna efikasnost vertikalne vjetroturbine je manja od horizontalne,
- Mašina ne posjeduje karakteristiku samo-pokretanja (npr. za Darrieus mašinu je potrebna početna sila prije nego što krene).

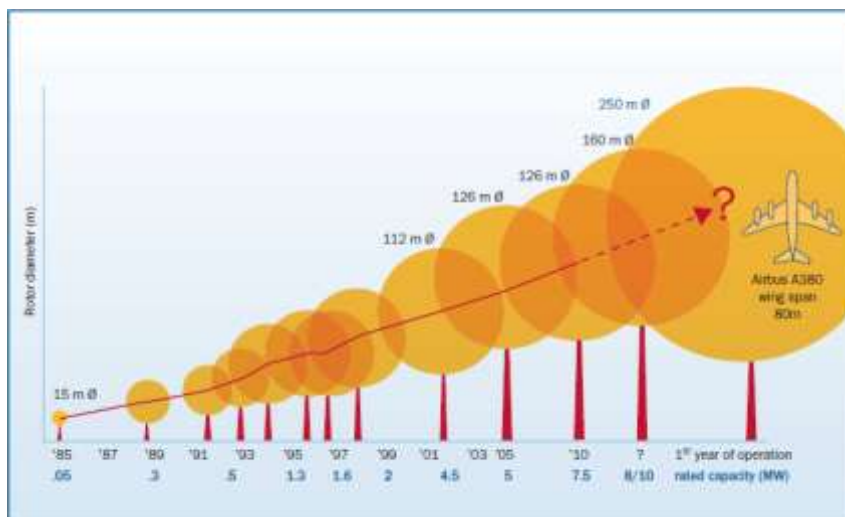
PRIMJENA VJETROGENERATORA

Savremene vjetroelektrane su uglavnom bazirane na asinhronim i sinhronim električnim generatorima (Slika 5.). Zahvaljujući razvoju energetske elektronike, tj. poluprovodničkih pretvarača, napon dobijen na krajevima generatora se pretvara u sinusoidalni napon frekvencije 50 Hz, čime je po frekvenciji prilagođen distributivnoj mreži (Chen, Z., et al.). Dalje se taj napon po naponskom nivou prilagođava preko transformatora i veže na elektroenergetsku mrežu. Na početku razvoja vjetrogeneratori su bili snage desetak kW, da bi se danas gradili za snage 10-20 MW pa i veće. Sa porastom snage rasla je i visina vjetrogeneratora (visine čak veće od 100 m) sa prečnikom rotorskih elisa većim od najvećeg putničkog aviona današnjice Airbus-a A380 (raspon krila 80m) (Fichaux, N., et al) (Slika 6.). Vjetrogeneratori se obično vežu u cjelinu, farmu vjetrogeneratora.

Nominalana snaga takve farme generatora se kreće u opsegu od nekoliko MW do nekoliko stotina MW pa i više. Uzima se da se po 1 km² mogu se postaviti vjetroagregati čija je ukupna snaga 10 do 20 MW. Farme vjetrogeneratora se dijele prema lokaciji na: farme na kopnu (onshore) i farme na moru (offshore). Na Slici 7. je prikazana farma vjetrogeneratora Mojave in Kern County, California. To je najveća farma vjetrogeneratora u USA, sa instalisanom snagom 1547 MW.



Slika 5. Šema realizacije vjetroelektrana, načini priključenja na mrežu

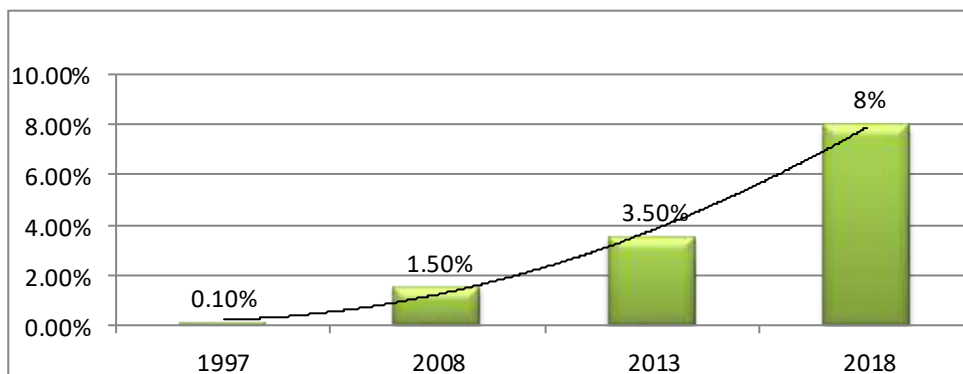


Slika 6. Zavisnost prečnika rotorskih elisa od instalisane snage

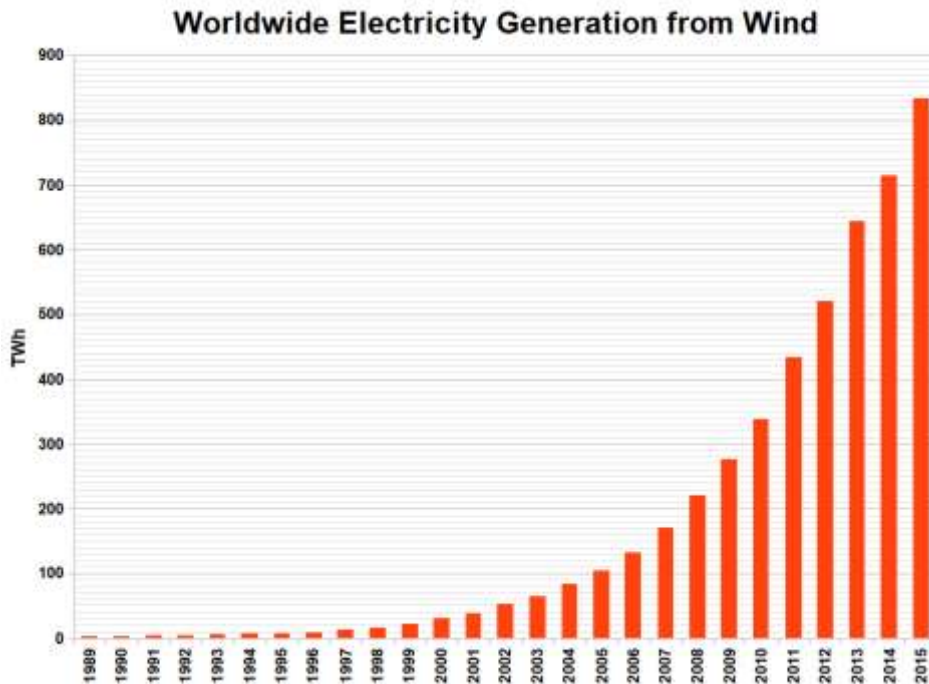


Slika 7. Farma vjetrogeneratora Mojave in Kern County, California
https://en.wikipedia.org/wiki/Alta_Wind_Energy_Center preuzeto 18.10.2019.

Eksponencijalni porast udijela električne energije dobijene od energije vjetra u globalnoj proizvodnji električne energije (Slika 8.), govori o sve većoj primjeni vjetrogeneratora uz sve povoljnije ekonomske i ekološke efekte. Tendencija porasta je takva da se očekuje da će udio električne energije dobijene od energije vjetra u ukupnoj proizvedenoj električnoj energiji biti iznad 10%.



Slika 8. Udio električne energije dobijene od energije vjetra u globalnoj proizvodnji električne energije



Slika 9. Generisanje električne snage (TWh) putem vjetrogeneratora na svjetskom nivou
https://en.wikipedia.org/wiki/Wind_power preuzeto 18.10.2019.

Eksponencijalni rast generisane električne snage (TWh) putem vjetrogeneratora na svjetskom nivou potvrđuje dijagram dat na Slici 9. Korišćenje energije vjetra u Crnoj Gori uglavnom je vezano za dva projekta vjetroelektrana: vjetroelektrana Krnovo i vjetroelektrana Možura. Vjetroelektrana Krnovo kod Nikšića, ima 26 vjetrogeneratora (vjetrenjača) instalisane snage 72 MW i koja je puštena u rad prije dvije godine. Planirana godišnja proizvodnja električne enrgije je od 200 do 230 GWh. Ove godine će VE "Krnovo proizvesti između 40 i 50 GWh. Vjetroelektrana Možura kod Ulcinja, ima 26 vjetrogeneratora (vjetrenjača) instalisane snage 72 MW. Završen je probni rad vjetroelektrane, a nadležni u toj opštini očekuju da bi ona u septembru trebalo da počne proizvodnju struje za tržište.

Postoji niz drugih mini vjetroturbina koje su instalisane na različitim lokacijama u Crnoj Gori za npr. napajanje repetitorskih stanica, ruralnih domaćinstava, itd. Međutim, generalno za Crnu Goru važi da je bogata resursima vjetroenergije, ali da su rijetka područja stalnih vjetrova koja obezbjeđuju kontinuirano i stabilno napajanje električnom energijom iz vjetrogeneratora.

ZAKLUČCI

Primjena i razvoj alternativnih obnovljivih izvora energije na bazi vjetroelektrana ima najveći rast u odnosu na ostale alternativne izvore energije. Tu primjenu karakteriše eksponencijalni rast kako u ukupnoj proizvedenoj električnoj energiji, tako i u udjelu u ukupnoj proizvodnji električne energije iz svih ostalih izvora energije. Trošak proizvodnje po kWh ovako proizvedene električne energije rapidno opada, tako da je cijena proizvedene električne energije iz vjetroelektrana kompetitivna sa cijenom električne energije dobijene iz hidroelektrana. S obzirom na tu činjenicu, kao i na činjenicu da vjetroelektrane ne zagađuju sredinu i ne utiče na klimatske promjene, perspektive daljeg razvoja vjetroelektrana su izuzetno povoljne.

Mogućnost primjene pojedinačnih vjetroelektrana u elektrifikaciji seoskih, planinskih područja i područja koja nijesu obuhvaćena elektroenergetskim sistemom, čini ovaj način proizvodnje

električne energije posebno atraktivnim. Dalji razvoj se očekuje u oblastima još boljeg dizajna vjetrogeneratora i daljom integracijom elektronskih sklopova i elektronskih energetskih pretvarača u vjetrogeneratorima.

Negativni uticaji vetroelektrana – efekat buke, uticaj na biljni i životinjski svijet, ptice u neposrednom okruženju postoji, ali je zanemarljiv u odnosu na pozitivne efekte u odnosu na životnu sredinu.

Radi efikasnog korišćenja vjetrogeneratora važno je da se grade na lokacijama sa stalnim vjetrovima, kako bi bili pouzdani, kontinuirani i stabilni proizvođači električne energije.

LITERATURA

- Chen, Z., Spooner, E. (2001). *Grid power Quality with Variable Speed Wind Turbines*, IEEE Transaction on Energy Conversion, Volume 16, June, 2001.
- Fichaux, N., et all (March 2011). *Up Wind – Design limits and solutions for very large wind turbines*, EWEA.
- Lantz, E., Hand, M. and Wiser, R. (13–17 May 2012) *The Past and Future Cost of Wind Energy*, National Renewable Energy Laboratory conference paper no. 6A20-54526, p. 4
- Lysen, E.H. (1982). *Introduction to wind energy, basic and advanced introduction to wind energy*, SWD, Netherlands.
- Manwell, J., F., McGowan, J., G., Roberts, A., L. (2012). *Wind Energy Explained: Theory, Design and Application*, John Wiley & Sons, 2nd edition.
- Schaffarczyk, A., (ed.). (2014). *Understanding wind power technology*, John Wiley & Sons.
- Spera, A., D. (2009). *Wind Turbine Tehnology, fundamental concepts in wind turbine engineering*, ASME Press, Second edition.

WIND GENERATORS AS ALTERNATIVE SOURCES OF ENERGY

Mihailo Jovanović

*University Adriatic, Faculty of management, Zemunska 143, Meljine, Herceg Novi, Montenegro,
mihajovanovic30@gmail.com*

ABSTRACT

Wind energy is one of the most actual renewable energy sources (RES), or so-called alternative sources for electricity production. Wind energy has proven to be the most serious alternative source of energy from several aspects: due to its immense amount, a slightly higher electricity price than the price of electricity obtained from hydroelectric power plants, obtaining clean and renewable energy that does not pollute or emit CO_2 into the environment. This paper describes the operating principles of wind turbines, types of their structures, types of wind turbine systems. An overview of electricity generators suitable for the operation of wind turbines, scheme of realization of wind power plants, ways of connection to the grid is given. The dependence of the rotor diameter on the installed power is shown. Wind energy projects in Montenegro based on wind generators have been analysed.

Key words: wind, wind generators, alternative sources, electricity, grid

Original Scientific Paper - Originalan naučni rad

PERCEPCIJE I STAVOVI O UKRASNIM KARAKTERISTIKAMA I PRIMJENI CVJETNO-DEKORATIVNIH VRSTA SOBNOG BILJA TE KAKTUSA I SUKULENTI

Boris Dorbić^{1*}, Lea Zemunović², Emilija Friganović¹, Željko Španjol³, Zvezda Bogevska⁴,
Sandra Popović⁵

¹*Futura, Bana J. Jelačića 13a, Šibenik, Hrvatska, boris.dorbic@gmail.com*

²*Knin, Hrvatska*

³*Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Svetošimunska c. 25, Zagreb, Hrvatska*

⁴*Univerzitet „Sv. Ćiril i Metodij“ Skopje, Fakultet za zemjodjelski nauki i hrana Skopje, Bul.
Aleksandar Makedonski b.b, Skoplje, Sjeverna Makedonija*

⁵*Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Nemanjina 6, Beograd, Srbija*

APSTRAKT

Cvjetno dekorativne vrste sobnog bilja su vrste koje cvatu duže od jedne sezone, ali i one koje se uzgajaju uglavnom zbog ljepote njihovih cvjetova. Kaktusi na svojim zadebljalim stabljikama ponekad imaju vunaste čuperke, kaktusi nemaju lišća, a većina ih ima bodlje. Sukulente su kserofitne biljke koje se protiv suše bore tako da vodu skupljaju u svojim organima. Cilj ovog rada je bio istražiti percepciju ukrasnih karakteristika i primjene odabranih vrsta sobnog bilja, cvjetno-dekorativne vrste te kaktuse i sukulente. Kao izvor primarnih podataka obavljeno je anketno istraživanje na području gradova Šibenika i Knina tijekom mjeseca travnja i svibnja 2018. godine. Rezultati istraživanja pokazuju sljedeće: atraktivnost primjene odabranih vrsta u različitim interijerima je za ocijenjena u rasponu (3,63-4,03) za cvjetno-dekorativne vrste i (3,71-4,03) za kaktuse i sukulente. Ukrasne karakteristike cvjetno-dekorativnih vrsta su ocijenjene u rasponu (3,84-4,13), a kaktusi i sukulente u rasponu (3,42-4,06). Utjecaj različitih vrsta sobnog bilja na čovjekovo raspoloženje su ocijenjene u rasponu (3,87-4,17) za cvjetno-dekorativne vrste i (3,57-3,97) za kaktuse i sukulente.

Cljučne riječi: Percepcije i stavovi, vizualni dojam, primjena, ukrasne karakteristike, odabrane vrste.

UVOD

Primjena ukrasnog bilja u interijerima seže u prošlost i prati razvoj arhitekture, a tek krajem 60-tih godina 20. stoljeća naglo se povećava primjena sobnog bilja u interijerima (Chen i sur., 2005., prema Židovec i sur., 2010). Osnovni razlog primjene bilja u interijerima je njegova ukrasna funkcija. Bilje na svojevrsan način omekšava prostor, čini ga toplijim i življim (Dorbić i sur., 2018., prema Židovec i sur., 2010). Sobno bilje se može podijeliti na: 1. Lisno dekorativne biljne vrste; 2. Cvjetno - lisne dekorativne vrste; 3. Cvjetno - dekorativne vrste, 4. Kaktuse i sukulente (Temim i Dorbić, 2017). Skupina cvjetno-dekorativnih vrsta su biljke koje uz odgovarajuće uvjete cvatu duže od jedne sezone, kao i na one koje se uzgajaju uglavnom zbog ljepote njihovih cvjetova (Temim i Dorbić, 2017). Kaktusi na svojim zadebljalim stabljikama nemaju lišća, a većina ih ima bodlje te poneki imaju i male vunaste čuperke (Hessayon, 2001). Sukulente su kserofitne biljke koje se protiv suše bore tako da vodu skupljaju u svojim organima (Cattabriga, 2005).

Cilj ovog rada bio je istražiti percepciju ukrasnih karakteristika odabranih vrsta sobnog bilja i njihova primjena. Kroz opći i istraživački dio rada obrađuju se cvjetno dekorativne vrste, te kaktusi i sukulente.

MATERIJALI I METODE

Prilikom izrade ovog rada kao izvor primarnih podataka obavljeno je anketno istraživanje. Kao izvor sekundarnih podataka koristila se stručna i znanstvena literatura. Cilj provođenja anketnog ispitivanja bio je istražiti percepciju ukrasnih karakteristika i primjene odabranih vrsta sobnog bilja. Anketno ispitivanje provedeno je tijekom mjeseca travnja i svibnja 2018. godine na uzorku od 40 ispitanika s područja Šibenika i Knina. Među ispitanicima se nalazilo 22 žene i 18 muškaraca, a izbor ispitanika bio je slučajan. U tablici 1. Nalaze se demografski podaci, starosna struktura i stupanj obrazovanja ispitanika.

Tablica 1. Demografski podaci

Table 1. Demographic information

Starosna struktura Age structure			
Starosna skupina Age structure	Broj ispitanika Number of respondents	Starosna skupina Age structure	Broj ispitanika Number of respondents
18-20 g/y	8	40-50 g/y	4
20-30 g/y	9	50-65 g/y	8
30-40 g/y	7	65 god. i više/and more	4
Stupanj obrazovanja Education degree			
Osnovno-školsko obrazovanje Primary school education	4	Visoka stručna sprema Higher education	2
Srednja stručna sprema High school education	27	Završeni magisterij ili doktorat znanosti Completed Master's or PhD	2
Viša stručna sprema College education	5		

U svrhu anketnog ispitivanja korištena je petostupanjna ljestvica (za mjerenje stavova o ukrasnim karakteristikama, primjeni, održavanju vrste i utjecaju na čovjekovo raspoloženje) s vrijednostima od 1 do 5. Za pitanja (iz tablica 3-12) brojevi pitanja: 1, 2, 3, 4, 5, i 7 ocijene su predočene kao: 1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan, dok su za pitanje broj 6. način održavanja vrste ocijene predočene kao: 1 - izrazito teško, 2-teško, 3-osrednje teško, 4-uglavnom lagano i 5-lagano. Obrada podataka provedena je mjerilima centralne tendencije, odnosno na osnovi izračuna aritmetičke sredine, standardne devijacije i varijance. Statistička obrada podataka je izvršena u programu SPSS 14 za Windows sučelje.

Tablica 2. Morfološke i uzgojne karakteristike cvjetno-dekorativnih vrsta i kaktusa i sukulenti
 Table 2. Morphological and breeding characteristics of floral-decorative species and cacti and succulents

Odabrane cvjetno-dekorativne vrste Selected floral decorative species	Odabrani kaktusi i sukulente Selected cacti and succulents
Ciklama (<i>Cyclamen persicum</i>) Ciklama je zeljasta cvjetnica koja oblikuje okrugli busen. Listovi su joj 3-15 cm dugi, srcolikog oblika, prošarani srebrnom ili bijelom bojom. Nalaze se na mesnatoj peteljci. Cvjeta od studenog do ožujka. Na cvjetnoj stabljici nalaze se cvjetovi s elegantno preokrenutim laticama koje mogu biti ružičaste, crvene ili bijele boje, te dvobojne. Traži dosta svjetlosti, bez izravnih sunčevih zraka. Za vrijeme rasta zalijeva se svaki drugi dan (Veble, 2004).	Božićni kaktus (<i>Schlumbergera truncata</i>) Stabljika mu je spljoštena, sastavljena od članaka. Stabljike imaju oštro nazubljene rubove i male areole okružene malim iglicama. Na vrhovima stabljika se tijekom zime ili ranog proljeća pojavljuju cvjetovi koji su cjevastog oblika, dugi oko 5 cm, sa slojevima unatrag uvrnutih latica, te istaknutih prašnika. Cvjetovi su najčešće ružičasto-crvene boje. Preferira jako, ali neizravno svjetlo tijekom ljeta, te s malo svijetla tijekom zime. Dok biljka raste potrebno joj je osigurati vlažan supstrat. Nakon cvatnje zalijevanje se smanjuje sve do proljeća. Sadi se u kompost na bazi treseta, s dodatkom grubog pijeska (Courtier i Clarke; 1998).
Fuksija (<i>Fuchsia hybrida</i>) Fuksija je grm koji oblikuje kompaktnu biljku uspravnog ili padajućeg rasta, a može se usmjeravati i stabljikom. Lišće joj je 6-12 cm dugo, jednostavno, ovalnog oblika, mutno zeleno, lagano nazubljeno, na više ili manje mekim razgranatim stabljikama. Cvjetovi su cjevasti zvončići, a cvjeta od svibnja pa sve do pojave prvih mrazova. Pupoljci se otvaraju u četiri zvjezdasta lapa, koja mogu biti različite boje, dok prašnik i tučak vire iz krunice. Najbolje uspijeva u polusjeni. Potrebno ju je redovito zalijevati i orošavati. Najbolje uspijeva u vrlo bogatoj vrtnoj zemlji s dodatkom komposta i krupnijeg pijeska u jednakom omjeru (Veble, 2004).	Drvenasta aloja (<i>Aloa arborescens</i>) Drvenasta aloja ima bodljikave listove duge 20 cm koji se nalaze na dugoj stabljici (Hessayon, 2001.). Preferira dosta svjetlosti, a može ju se držati i na suncu. Potrebno ju je umjereno zalijevati. Dobro podnosi suhi zrak (Herwig, 1975.). Sadi se u kompost na bazi ilovače, uz dodatak pijeska (Courtier i Clarke; 1998).
Jaglac (<i>Primula spp.</i>) Listovi su mu ovalni, duguljasti i naborani s rubovima uvrnutim prema dolje. Cvjetovi su pojedinačni i izbijaju iz sredine lisne rozete. Cvjetovi mogu biti jednostavni i puni. Osnovna boja cvijeta je žuta, ali danas postoje kultivari uzgojeni u gotovo svim bojama. Cvjetaju oko mjesec dana od kraja veljače do svibnja. Raste u polu sjenovitim položajima (Strukić, 2014).	Ježasti kaktus (<i>Echinopsis spp.</i>) Stabljika mu je loptastog ili jajolikog oblika. Na stabljici su jasno izražena rebra obrasla s 0,5 cm dugim, smeđim bodljama. Cvjetovi su mu dugi oko 15 cm (Hessayon, 2001.). Najbolje uspijeva na sunčanom mjestu, uz slabo zalijevanje i suhi zrak. Traži poroznu, bogatu i vapnenastu zemlju (Herwig, 1975).
Kalanhoa (<i>Kalanchoe blossfeldiana</i>) Lišće joj je različitih oblika i dimenzija, glatko ili dlakavo. Baza latica je spojena u više ili manje dugu cijev koja pri bazi ima dekorativnu čašku. Cvjetovi mogu biti okupljeni u uspravnim vrhovima ili mogu visiti kao zvončići. Preferira jako svjetlo. Ako ju se drži na suncu listovi pocrvene. Potrebno ju je redovito zalijevati. Sadi se u kompost za pelargonije pomiješan s 30% sitnog pijeska (Veble, 2004).	Sanseverija (<i>Sansevieria trifasciata</i>) Sanseverija je biljka koja ima kopljasto lišće, šiljasto na vrhovima, ravno ili cilindrično, zeleno ili sa srebrnkasto – sivim mrljama. Cvjetovi su dugi 0.5-1 cm, bijeli i mirisni, te se pojavljuju samo na odrasloj biljci. preferira dosta svijetla bez izravnog sunca. Od ožujka do listopada zaljeva se svakih 12-15 dana, kasnije rjeđe. Sadi se u kompost za pelargonije pomiješan sa 30% krupnog pijeska (Veble, 2004).
Sobni vriješak (<i>Erica gracilis</i>) Grmolika cvjetnica visine do 35 cm. Ima male igličaste listove i sitne cvjetice roze ili svijetlo – purpurne boje. Uzgaja se u svijetlim prostorima bez grijanja, a za dugu cvatnju potrebna joj je temperatura oko 10°C. Na višim temperaturama sa suhim zrakom gubi lišće. Potrebno ju je redovito zalijevati i orošavati. Supstrat u koji se sadi trebao bi biti mješavina ilovače, busenjače i treseta (Temim i Dorbić, 2017).	Tustika (<i>Crassula argentea</i>) Mesnat sukulent grmolikog rasta, nalikuje na bonsai. Lišće je dugo 3-7 cm, ovalno, kopljasto, romboidno, debelo, srebrnkasto, boje olova ili zeleno, ovisno o vrsti. Cvjetovi su promjera 1-3 cm, cjevasti ili zvjezdasti, bijelo-ružičaste boje. Tustika koja ima zelene listove preferira polusjenu, dok ona sa srebrnim listovima najbolje uspijeva na jako osvijetljenom mjestu. Biljka preferira suha tla, stoga je ne treba često zalijevati. Supstrat u koji se sadi je riječni šljunak, svijetli treset, vrtna zemlja i kompost od lišća (Veble, 2004).

REZULTATI I DISKUSIJA

U ovom dijelu rada daju se rezultati anketnog ispitivanja o percepciji ukrasnih karakteristika i primjeni odabranih vrsta sobnog bilja za interijere (Tablica 3-12). Iz Tablice 3. vidljivo je da ispitanici s najvećim ocjenama (3,77 i 3,72) ocjenjuju atraktivnost primjene sobnog vrijeska u trgovačkim centrima, dok s najnižom (3,40) ocjenjuju atraktivnost primjene navedene vrste u sobnim interijerima. Od ukrasnih karakteristika navedene vrste ispitanici najviše preferiraju ukrasne karakteristike lista i habitusa koje ocjenjuju s ocjenom (3,85). Način održavanja sobnog vrijeska vide kao uglavnom lagan, dok njegov utjecaj na čovjekovo raspoloženje ocjenjuju s vrlo dobrom ocjenom (4,02).

Tablica 3. Procjena ukrasnih karakteristika i primjene *Erica gracilis* u interijeru (prema, Zemunović, 2018)
Table 3. Evaluation of decorative characteristics and application of the *Erica gracilis* in the interior (according to, Zemunović, 2018)

R. br. Ord. Num.	Pitanje Question	Arit. sred. Arith. mean	Stand. dev. Stand. dev.	Varijanca Variance
	Ocijenite atraktivnost primjene vrste u interijeru (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the attractiveness of species applying in the interior (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	3,40	1,01	1,015
	Ocijenite atraktivnost primjene vrste u trgovačkim centrima (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the attractiveness of species applying in the shopping malls (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	3,77	1,02	1,051
	Ocijenite atraktivnost primjene vrste u uredskom interijeru (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the attractiveness of species applying in the office interior (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	3,72	,847	,717
	Ocijenite ukrasne karakteristike lista i habitusa (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the ornamental characteristic of leaf and habitus (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	3,85	,975	,951
	Ocijenite ukrasne karakteristike cvijeta (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the ornamental characteristic of flowers (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	3,80	1,091	1,190
	Ocijenite način održavanja vrste (1 - izrazito teško, 5 - lagano) / Rate how the species is maintained (1 - extremely difficult, 5 - light)	3,62	,897	,804
	Ocijenite utjecaj vrste na čovjekovo raspoloženje (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the impact of the species on the human mood (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	4,02	,891	,794

Iz Tablice 4. razvidno je da ispitanici s najvećom ocjenom (4,02) ocjenjuju utjecaj fuksije na čovjekovo raspoloženje. U pogledu atraktivnosti primjene, atraktivnost primjene fuksije u trgovačkim centrima ocijenjen je s ocjenom (3,97). Promatrajući ukrasne karakteristike, ukrasne karakteristike cvijeta ocijenjene su ocjenom od (4,05). Način održavanja vide kao osrednje težak.

Tablica 4. Procjena ukrasnih karakteristika i primjene *Fuchsia hybrida* u interijeru (prema, Zemunović, 2018)
 Table 4. Evaluation of decorative characteristics and application of the *Fuchsia hybrida* in the interior (according to, Zemunović, 2018)

R. br. Ord. Num.	Pitanje Question	Arit. sred. Arith. Mean	Stand. dev. Stand. dev.	Varijanca Variance
1.	Ocijenite atraktivnost primjene vrste u interijeru (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the attractiveness of species applying in the interior (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	3,85	1,075	1,156
2.	Ocijenite atraktivnost primjene vrste u trgovačkim centrima (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the attractiveness of species applying in the shopping malls (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	3,97	,947	,897
3.	Ocijenite atraktivnost primjene vrste u uredskom interijeru (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the attractiveness of species applying in the office interior (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	3,77	1,121	1,256
4.	Ocijenite ukrasne karakteristike lista i habitusa (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the ornamental characteristic of leaf and habitus (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	3,80	,992	,985
5.	Ocijenite ukrasne karakteristike cvijeta (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the ornamental characteristic of flowers (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	4,05	1,061	1,126
6.	Ocijenite način održavanja vrste (1 - izrazito teško, 5 - lagano) / Rate how the species is maintained (1 - extremely difficult, 5 - light)	3,47	1,109	1,230
7.	Ocijenite utjecaj vrste na čovjekovo raspoloženje (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the impact of the species on the human mood (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	4,02	,800	,640

Iz Tablice 5. razvidno je da je s najvećom ocjenom (4,12) ocijenjena atraktivnost primjene kalanhoe u sobnom interijeru. Način održavanja kalanhoe ispitanice vide kao uglavnom lagan, a njen utjecaj na čovjekovo raspoloženje ocijenjen je s vrlo dobrom ocjenom (3,87). Ispitanici najviše preferiraju ukrasne karakteristike cvijeta kalanhoe (4,10).

Tablica 5. Procjena ukrasnih karakteristika i primjene *Kalanchoe blossfeldiana* u interijeru (prema, Zemunović, 2018.)

Table 5. Evaluation of decorative characteristics and application of the *Kalanchoe blossfeldiana* in the interior (according to, Zemunović, 2018)

Redni broj Ord. number	Pitanje Question	Arit. sred. Arith. Mean	Stand. dev. Stand. dev.	Varianca Variance
1.	Ocijenite atraktivnost primjene vrste u interijeru (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the attractiveness of species applying in the interior (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	4,00	1,038	1,077
2.	Ocijenite atraktivnost primjene vrste u trgovačkim centrima (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the attractiveness of species applying in the shopping malls (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	3,77	,999	,999
3.	Ocijenite atraktivnost primjene vrste u uredskom interijeru (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the attractiveness of species applying in the office interior (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	4,12	,686	,471
4.	Ocijenite ukrasne karakteristike lista i habitusa (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the ornamental characteristic of leaf and habitus (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	3,87	,911	,830
5.	Ocijenite ukrasne karakteristike cvijeta (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the ornamental characteristic of flowers (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	4,10	,778	,605
6.	Ocijenite način održavanja vrste (1 - izrazito teško, 5 - lagano) / Rate how the species is maintained (1 - extremely difficult, 5 - light)	3,87	,686	,471
7.	Ocijenite utjecaj vrste na čovjekovo raspoloženje (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the impact of the species on the human mood (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	3,87	,911	,830

Iz Tablice 6. vidljivo je da ispitanici dodjeljuju najveću ocjenu (4,22) atraktivnosti primjene ciklame u uredskom interijeru. Nešto lošije ocjene su dodijeljene njenoj primjeni u sobnom interijeru i u trgovačkim centrima (3,97 i 3,90). Utjecaj ciklame na čovjekovo raspoloženje kao i ukrasne karakteristike cvijeta ciklame ocijenjene su s vrlo dobrim ocjenama. Način održavanja vide kao uglavnom lagan.

Tablica 6. Procjena ukrasnih karakteristika i primjene *Cyclamen persicum* u interijeru (prema, Zemunović, 2018.)

Table 6. Evaluation of decorative characteristics and application of the *Cyclamen persicum* in the interior (according to, Zemunović, 2018)

Redni broj Ord. number	Pitanje Question	Arit. sred. Arith. mean	Stand. dev. Stand. dev.	Varijanca Variance
1.	Ocijenite atraktivnost primjene vrste u interijeru (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the attractiveness of species applying in the interior (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	3,97	1,121	1,256
2.	Ocijenite atraktivnost primjene vrste u trgovačkim centrima (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the attractiveness of species applying in the shopping malls (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	3,90	1,033	1,067
3.	Ocijenite atraktivnost primjene vrste u uredskom interijeru (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the attractiveness of species applying in the office interior (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	4,22	,800	,640
4.	Ocijenite ukrasne karakteristike lista i habitusa (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan)./ Evaluate the ornamental characteristic of leaf and habitus (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	4,10	,841	,708
5.	Ocijenite ukrasne karakteristike cvijeta (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the ornamental characteristic of flowers (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	4,17	,712	,507
6.	Ocijenite način održavanja vrste (1 - izrazito teško, 5 - lagano) / Rate how the species is maintained (1 - extremely difficult, 5 - light)	3,97	,862	,743
7.	Ocijenite utjecaj vrste na čovjekovo raspoloženje (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the impact of the species on the human mood (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	4,17	,874	,763

Iz Tablice 7. razvidno je da ispitanici dodjeljuju najveću ocjenu (4,10) atraktivnosti primjene jaglaca u uredskom interijeru. Utjecaj jaglaca na čovjekovo raspoloženje kao i ukrasne karakteristike cvijeta ocjenjene su s ocjenom (4,05). Ispitanici način održavanja jaglaca percipiraju kao uglavnom lagan.

Tablica 7. Procjena ukrasnih karakteristika i primjene *Primula* spp. u interijeru (prema, Zemunović, 2018)
 Table 7. Evaluation of decorative characteristics and application of the *Primula* spp. in the interior (according to, Zemunović, 2018)

Redni broj Ord. number	Pitanje Question	Arit. sred. Arith. mean	Stand. dev. Stand. dev.	Varijanca Variance
1.	Ocijenite atraktivnost primjene vrste u interijeru (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the attractiveness of species applying in the interior (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	3,85	1,001	1,003
2.	Ocijenite atraktivnost primjene vrste u trgovačkim centrima (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the attractiveness of species applying in the shopping malls (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	3,67	1,141	1,302
3.	Ocijenite atraktivnost primjene vrste u uredskom interijeru (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the attractiveness of species applying in the office interior (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	4,10	,810	,656
4.	Ocijenite ukrasne karakteristike lista i habitusa (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the ornamental characteristic of leaf and habitus (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	4,00	,816	,667
5.	Ocijenite ukrasne karakteristike cvijeta (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the ornamental characteristic of flowers (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	4,05	,846	,715
6.	Ocijenite način održavanja vrste (1 - izrazito teško, 5 - lagano) / Rate how the species is maintained (1 - extremely difficult, 5 - light)	3,90	,928	,862
7.	Ocijenite utjecaj vrste na čovjekovo raspoloženje (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the impact of the species on the human mood (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	4,05	,783	,613

Iz Tablice 8. uočava se da je s najvećom ocjenom (4,10) ocijenjena atraktivnost primjene božićnog kaktusa u sobnom interijeru. Preostale atraktivnosti primjene ove vrste u interijerima ispitanici dodjeljuju nešto nižu vrlo dobru ocjenu (4,00). Ispitanici u pogledu ukrasnih karakteristika najviše preferiraju ukrasne karakteristike cvijeta koje ocjenjuju s ocjenom (4,12). Nešto nižu ocjenu (3,90) su dodijelili utjecaju božićnog kaktusa na čovjekovo raspoloženje. Način održavanja procjenjuju kao uglavnom lagan.

Tablica 8. Procjena ukrasnih karakteristika i primjene *Schlumbergera truncata* u interijeru (Zemunović, 2018).
 Table 8. Evaluation of decorative characteristics and application of the *Schlumbergera truncata* in the interior (Zemunović, 2018)

Redni broj Ord. number	Pitanje Question	Arit. sred. Arith. mean	Stand. dev. Stand. dev.	Varijanca Variance
1.	Ocijenite atraktivnost primjene vrste u interijeru (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the attractiveness of species applying in the interior (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	4,10	,871	,759
2.	Ocijenite atraktivnost primjene vrste u trgovačkim centrima (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the attractiveness of species applying in the shopping malls (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	4,00	,934	,872
3.	Ocijenite atraktivnost primjene vrste u uredskom interijeru (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the attractiveness of species applying in the office interior (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	4,00	,987	,974
4.	Ocijenite ukrasne karakteristike lista i habitusa (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the ornamental characteristic of leaf and habitus (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	4,00	,987	,974
5.	Ocijenite ukrasne karakteristike cvijeta (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the ornamental characteristic of flowers (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	4,12	1,067	1,138
6.	Ocijenite način održavanja vrste (1 - izrazito teško, 5 - lagano) / Rate how the species is maintained (1 - extremely difficult, 5 - light)	4,05	,986	,972
7.	Ocijenite utjecaj vrste na čovjekovo raspoloženje (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the impact of the species on the human mood (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	3,90	,900	,810

Iz Tablice 9. se uočava da ispitanici dodjeljuju najveću ocjenu (4,07) ukrasnim karakteristikama cvijeta ježastog kaktusa. Atraktivnost primjene ježastog kaktusa u uredskom interijeru ocjenjena je s (3,85). Nešto manje, vrlo dobre ocjene su dodijeljene primjeni ovog kaktusa u sobnom interijeru i u trgovačkim centrima. Najnižu ocjenu (3,75) ispitanici su dodijelili utjecaju ježastog kaktusa na čovjekovo raspoloženje. Način održavanja vide kao uglavnom lagan.

Tablica 9. Procjena ukrasnih karakteristika i primjene *Echinopsis* spp. u interijeru (prema, Zemunović, 2018)
 Table 9. Evaluation of decorative characteristics and application of the *Echinopsis* spp. in the interior (according to, Zemunović, 2018)

Redni broj Ord. number	Pitanje Question	Arit. sred. Arith. mean	Stand. dev. Stand. dev.	Varijanca Variance
1.	Ocijenite atraktivnost primjene vrste u interijeru (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the attractiveness of species applying in the interior (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	3,77	1,250	1,563
2.	Ocijenite atraktivnost primjene vrste u trgovačkim centrima (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the attractiveness of species applying in the shopping malls (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	3,75	1,149	1,321
3.	Ocijenite atraktivnost primjene vrste u uredskom interijeru (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the attractiveness of species applying in the office interior (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	3,85	1,145	1,310
4.	Ocijenite ukrasne karakteristike lista i habitusa (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the ornamental characteristic of leaf and habitus (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	3,90	1,128	1,272
5.	Ocijenite ukrasne karakteristike cvijeta (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the ornamental characteristic of flowers (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	4,07	,997	,994
6.	Ocijenite način održavanja vrste (1 - izrazito teško, 5 - lagano) / Rate how the species is maintained (1 - extremely difficult, 5 - light)	3,92	1,022	1,046
7.	Ocijenite utjecaj vrste na čovjekovo raspoloženje (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the impact of the species on the human mood (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	3,75	1,056	1,115

Iz Tablice 10. razvidno je da su ispitanici najvišu ocjenu (3,77) dodijelili atraktivnosti primjene drvenaste aloje u sobnom interijeru, a nešto manje ocjene dobila je atraktivnost primjene ove biljke u uredskom interijeru (3,75) i u trgovačkim centrima (3,67). Način održavanja drvenaste aloje ocijenjen je kao uglavnom lagan, dok je utjecaj drvenaste aloje na čovjekovo raspoloženje ocijenjeno s ocjenom (3,60). Od ukrasnih karakteristika ispitanici su ukrasnim karakteristikama lista i habitusa dodijelili dobre ocjene (3,47 i 3,37).

Tablica 10. Procjena ukrasnih karakteristika i primjene *Aloa arborescens* u interijeru (prema, Zemunović, 2018)
 Table 10. Evaluation of decorative characteristics and application of the *Aloa arborescens* in the interior (according to, Zemunović, 2018)

Redni broj Ord. number	Pitanje Question	Arit. sred. Arith. mean	Stand. dev. Stand. dev.	Varijanca Variance
1.	Ocijenite atraktivnost primjene vrste u interijeru (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the attractiveness of species applying in the interior (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	3,77	1,097	1,204
2.	Ocijenite atraktivnost primjene vrste u trgovačkim centrima (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the attractiveness of species applying in the shopping malls (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	3,67	1,228	1,507
3.	Ocijenite atraktivnost primjene vrste u uredskom interijeru (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the attractiveness of species applying in the office interior (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	3,75	1,193	1,423
4.	Ocijenite ukrasne karakteristike lista i habitusa (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the ornamental characteristic of leaf and habitus (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	3,47	1,037	1,076
5.	Ocijenite ukrasne karakteristike cvijeta (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the ornamental characteristic of flowers (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	3,37	1,170	1,369
6.	Ocijenite način održavanja vrste (1 - izrazito teško, 5 - lagano) / Rate how the species is maintained (1 - extremely difficult, 5 - light)	3,70	,966	,933
7.	Ocijenite utjecaj vrste na čovjekovo raspoloženje (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the impact of the species on the human mood (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent)	3,60	1,057	1,118

Iz Tablice 11. vidljivo je da ispitanici s najvećom ocjenom (3,87) ocjenjuju atraktivnost primjene sanseverije u sobnom interijeru. Ukrasne karakteristike habitusa i cvijeta ocjenjene su s ocjenom (3,62), a način održavanja sanseverije s ocjenom (3,70). S najnižom ocjenom (3,57) ocijenjen je utjecaj sanseverije na čovjekovo raspoloženje. Način održavanja vide kao uglavnom lagan.

Tablica 11. Procjena ukrasnih karakteristika i primjene *Sansevieria trifasciata* u interijeru (prema, Zemunović, 2018)

Table 11. Evaluation of decorative characteristics and application of the *Sansevieria trifasciata* in the interior (according to, Zemunović, 2018)

Redni broj Ord. number	Pitanje Question	Arit. sred. Arith. mean	Stand. dev. Stand. dev.	Varijanca Variance
1.	Ocijenite atraktivnost primjene vrste u interijeru (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the attractiveness of species applying in the interior (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	3,87	,882	,779
2.	Ocijenite atraktivnost primjene vrste u trgovačkim centrima (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the attractiveness of species applying in the shopping malls (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	3,65	1,051	1,105
3.	Ocijenite atraktivnost primjene vrste u uredskom interijeru (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the attractiveness of species applying in the office interior (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	3,62	,952	,907
4.	Ocijenite ukrasne karakteristike lista i habitusa (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the ornamental characteristic of leaf and habitus (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	3,50	,906	,821
5.	Ocijenite ukrasne karakteristike cvijeta (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the ornamental characteristic of flowers (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	3,62	,925	,856
6.	Ocijenite način održavanja vrste (1 - izrazito teško, 5 - lagano) / Rate how the species is maintained (1 - extremely difficult, 5 - light)	3,70	,758	,574
7.	Ocijenite utjecaj vrste na čovjekovo raspoloženje (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the impact of the species on the human mood (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	3,57	,984	,969

Iz Tablice 12. razvidno je da ispitanici s najvišom ocjenom od (3,97) ocjenjuju utjecaj tustike na čovjekovo raspoloženje. Atraktivnost primjene tustike u uredskim interijerima ocijenjen je s ocjenom (3,95). U pogledu ukrasnih karakteristika, ispitanici su najveću ocjenu dodijelili ukrasnim karakteristikama cvijeta (3,82). Način održavanja tustike ocijenjen je kao uglavnom lagan.

Tablica 12. Procjena ukrasnih karakteristika i primjene *Crassula argentea* u interijeru (prema, Zemunović, 2018)

Table 12. Evaluation of decorative characteristics and application of the *Crassula argentea* in the interior (according to, Zemunović, 2018)

Redni broj Ord. number	Pitanje Question	Arit. sred. Arith. mean	Stand. dev. Stand. dev.	Varijanca Variance
1.	Ocijenite atraktivnost primjene vrste u interijeru (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the attractiveness of species applying in the interior (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent)	3,75	1,194	1,423
2.	Ocijenite atraktivnost primjene vrste u trgovačkim centrima (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the attractiveness of species applying in the shopping malls (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	3,82	1,035	1,071
3.	Ocijenite atraktivnost primjene vrste u uredskom interijeru (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the attractiveness of species applying in the office interior (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	3,95	1,061	1,126
4.	Ocijenite ukrasne karakteristike lista i habitusa (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan)./ Evaluate the ornamental characteristic of leaf and habitus (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	3,70	1,018	1,036
5.	Ocijenite ukrasne karakteristike cvijeta (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the ornamental characteristic of flowers (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	3,82	1,107	1,225
6.	Ocijenite način održavanja vrste (1 - izrazito teško, 5 - lagano) / Rate how the species is maintained (1 - extremely difficult, 5 - light)	3,87	1,042	1,087
7.	Ocijenite utjecaj vrste na čovjekovo raspoloženje (1-nedovoljan, 2-dovoljan, 3-dobar, 4-vrlo dobar, 5-izvrstan). / Evaluate the impact of the species on the human mood (1-insufficient, 2-sufficient, 3-good, 4-very good, 5-excellent).	3,97	,974	,948

Iz dobivenih rezultata mogu se dobiti i sumarni podaci:

- Atraktivnost primjene različitih vrsta iz skupina cvjetno-dekorativne vrste te kaktusi i sukulente (od veće prema nižoj ocjeni) sljedeće: ciklama (4,03), božićni kaktus (4,03), kalanhoa (3,96), jaglac (3,87), fuksija (3,86), tustika (3,84), ježasti kaktus (3,79), drvenasta aloja (3,73), sanseverija (3,71), sobni vrijesak (3,63).
- Ukrasne karakteristike različitih vrsta iz skupina cvjetno-dekorativne vrste te kaktusi i sukulente (od više prema nižoj ocjeni) sljedeće: ciklama (4,13), božićni kaktus (4,06), jaglac (4,02), ježasti kaktus (3,98), kalanhoa (3,98), fuksija (3,92), sobni vrijesak (3,82), tustika (3,76), (3,65), sanseverija (3,56), drvenasta aloja (3,42).
- Utjecaj različitih vrsta sobnog bilja na čovjekovo raspoloženje je također rangiran po gore navedenom principu, sljedeće: ciklama (4,17), jaglac (4,05), fuksija (4,02), sobni vrijesak (4,02), tustika (3,97), božićni kaktus (3,90), kalanhoa (3,87), ježasti kaktus (3,75), sanseverija (3,57), drvenasta aloja (3,60).
- Način održavanja vrsta iz anketnog istraživanja ispitanici procjenjuju kao uglavnom lagan.

ZAKLJUČAK

Rezultati istraživanja pokazuju sljedeće: atraktivnost primjene odabranih vrsta u različitim interijerima je ocijenjena u rasponu (3,63-4,03) za cvjetno-dekorativne vrste, i (3,71-4,03) za kaktuse i sukulente. Ukrasne karakteristike cvjetno-dekorativnih vrsta su ocijenjene u rasponu (3,82-4,13), a kaktusi i sukulente u rasponu (3,42-4,06). Utjecaj različitih vrsta sobnog bilja na čovjekovo raspoloženje su ocijenjene u rasponu (3,87-4,17) za cvjetno-dekorativne vrste i (3,57-3,97) za kaktuse i sukulente. Način održavanja navedenih vrsta ispitanici procjenjuju kao uglavnom lagan. Prema danom istraživanju iz rezultata se može zaključiti da ispitanici ipak nešto više preferiraju ukrasne karakteristike i primjenu cvjetno-dekorativnih vrsta sobnog bilja u odnosu na kaktuse i sukulente. Premda je ovo istraživanje preliminarnog karaktera može se iskoristiti u svrhu krajobraznog planiranja i uređenja interijera s ukrasnim biljem.

- Rad je nastao u okviru izrade Završnog rada: *Percepcije i stavovi o ukrasnim karakteristikama i primjeni odabranih vrsta sobnog bilja*, na Veleučilištu „Marko Marulić“ u Kninu, 2018. godine.

LITERATURA

- Cattabriga, A. (2005). *Kaktusi i sukulenti: vrste i tehnike uzgoja*. Rijeka: Leo-commerce, 62 str.
- Chen, J., McConnell, D. B., Henny, R. J. (2005). The World Foliage Plant Industry. *Chronica Horticulturae*, 4(45), 9-15.
- Courtier, J. & Clarke, G. (1998). *Sve o kućnim biljkama: vodič za odabir i njegu kućnih biljaka*. Rijeka: Dušević & Kršovnik, 240 str.
- Dorbić, B., Marić, A., Čuturić, T., Temim, E., Gugić, M., Šarolić, M., Gugić, J., Šuste, M., Zrno, Ž., Hadžiabulić, A. (2018): Istraživanje preferencija u odabiru sobnog bilja za interijere na primjeru Veleučilišta „Marko Marulić“ u Kninu. *Glasnik Zaštite Bilja*, 41(4), 4-10.
- Hassayon, D. G. (2001). *Sobno bilje*. Zagreb: Mozaik knjiga, 256 str.
- Herwig, R. (1975). *Sobno i vrtno cvijeće*. Zagreb: Grafički zavod Hrvatske, 190 str.
- Squire, D. (1996). *Slikovna enciklopedija kućnih biljaka*. Rijeka: Leo-Commerce, 224 str.
- Temim, E., Dorbić, B. (2017). *Sobno bilje-kompandij*. Mostar: Agromediterranski fakultet Univerzitet "Džemal Bijedić." 73 str.
- Veble, S. (Ur.). (2004). *Kućni vrtovi i uređenje interijera*. Zagreb: Veble commerce, 511 str.
- Strukić, M.. (2014). *200 najpopularnijih biljaka koje ćete lako uzgojiti*. Zagreb: Znanje d.o.o.
- Zemunović, L. (2018). *Percepcije i stavovi o ukrasnim karakteristikama i primjeni odabranih vrsta sobnog bilja*. Završni rad. Veleučilište „Marko Marulić“ u Kninu, Knin, Hrvatska.

Židovec, V., Karlović, K., Hulina, N., Jednaković, V. (2010). Inventarizacija ukrasnog bilja u interijerima odabranih hotelsko-ugostiteljskih objekata na području grada Zadra. *Agronomski glasnik*, 72(1), 59-72.

PERCEPTIONS AND ATTITUDES ABOUT THE ORNAMENTAL CHARACTERISTICS AND THE USE OF ORNAMENTAL INDOOR FLOWERING PLANT SPECIES, AS WELL AS CACTUSES AND SUCCULENTS

Boris Dorbić^{1*}, Lea Zemunović², Emilija Friganović¹, Željko Španjol³, Zvezda Bogevska⁴, Sandra Popović⁵

¹*Futura, Bana J. Jelačića 13a, Šibenik, Croatia, boris.dorbic@gmail.com*

²*Knin, Croatia*

³*University of Zagreb, Faculty of forestry, Svetošimunska c. 25, Zagreb, Croatia*

⁴*University „Sc Cyril and Methodius” in Skopje, Faculty of Agricultural Sciences and Food in Skopje, Bul. Aleksandar Makedonski b.b, Skopje, North Macedonia*

⁵*University of Belgrade, Agricultural faculty, Nemanjina 6, Belgrade, Serbia*

ABSTRACT

Ornamental indoor flowering plant species are species that flower for more than one season, as well as those that are grown primarily for the beauty of their flowers. On their thickened stems, cactuses sometimes bear tufts of wool. They do not have foliage and most of them have thorns. Succulents are Xerophytes that survive drought by storing water in their organs. The specific objective of this paper was to study the perception of ornamental characteristics and use of the selected species of indoor plants, ornamental flowering species and cactuses and succulents. A survey research was conducted in the area of the cities of Šibenik and Knin as a primary source of information during the preparation of the paper. The survey research was conducted in April and May 2018. The research findings have shown as follows: the attractiveness of the use of the selected species in different interiors was graded from 3.63 to 4.03 for ornamental flowering species and from 3.71 to 4.03 for cactuses and succulents. Ornamental characteristics of ornamental flowering species were graded from 3.84 to 4.13, as opposed to cactuses and succulents, which were graded from 3.42 to 4.06. The effect of different species of indoor plants on human mood was graded from 3.87 to 4.17 for ornamental flowering plant species and from 3.57 to 3.97 for cactuses and succulents.

Key words: Perceptions and attitudes, visual impression, use, ornamental characteristics, selected species.

Review Scientific Paper – Pregledni rad

RECIKLAŽA MOTORNIH VOZILA NA KRAJU ŽIVOTNOG CIKLUSA U FUNKCIJI CIRKULARNE EKONOMIJE

Miroslav Vulić¹, Milan Pavlović²

¹Univerzitet Privredna akademija u Novom Sadu, Fakultet za ekonomiju i inženjerski menadžment,
21000 Novi Sad, Republika Srbija, miroslavvulic@live.com

²Univerzitet Unioin Nikola Tesla, Fakultet za menadžment, 21205 Sremski Karlovci, Srbija

APSTRAKT

Intenzivna eksploatacija dostupnih prirodnih resursa, njihova prerada, distribucija, upotreba i odlaganje, od kojih najveći deo završi kao otpad, poznat je kao linearni model ekonomije. Ovakav model pokazao je nemogućnost održivosti ekonomskog razvoja i očuvanja životne sredine. Nasuprot ovom modelu, poslednjih decenija javlja se model poznat kao cirkularna ekonomija, koji se poslednjih godina intenzivirano razvija, a koji se sa svojim principima funkcionisanja nameće kao održivi model, kako sa aspekta ekonomije, tako i sa aspekta očuvanja životne sredine. Ovakav koncept podrazumeva kruženje materijala kroz njegovu ponovnu upotrebu. Tri principa na kojima se zasniva model cirkularne ekonomije jesu redukovanje, ponovna upotreba i reciklaža. Jedna od važnijih grana privrede koja teži upotrebi ovoga ekonomskog modela jeste automobilska industrija. Cilj ovog rada je da analizira tok materijala motornih vozila koja dođu do kraja životnog ciklusa, kroz njihovu mogućnost reciklaže i ponovne upotrebe, a sve u funkciji adekvatne cirkularne ekonomije.

Cljučne riječi: Cirkularna ekonomija, ELV, Reciklaža

UVOD

U cilju stimulanja privrednog rasta i društvenog napretka, uz očuvanje zdrave životne sredine, Evropska unija je krajem 2015. godine uvela značajne novine u pravni okvir i opredelila ogromna sredstva da bi modernizovala privredu, ojačala njenu stabilnost i kompetitivnost i otvorila nova radna mesta. Cirkularna ekonomija je antiteza dosadašnjem, takozvanom linearnom modelu privrede koji podrazumeva nekontrolisanu eksploataciju prirodnih resursa i protok materijala od fabrike preko korisnika do deponije. Cirkularna ekonomija menja poslovne modele, navike i način razmišljanja, kako proizvođača tako i potrošača, jer se novim eko dizajnom proizvoda produžava njegov životni vek kroz opravku, prepravku i reciklažu (Organizacija za evropsku bezbednost i saradnju, 2017). Linearni način proizvodnje i potrošnje u Republici Srbiji je i dalje dominantan, dok je oblast cirkularne ekonomije i dalje u povoju, pa tako njeni potencijali nisu iskorišćeni adekvatno. Veoma bitan faktor u ovome jeste što je nivo svesti o recikliranju i upravljanju otpadom nizak u Republici Srbiji i zemljama regiona. Podizanje nivoa svesti, kako građana, tako i javnog i privatnog sektora, njihova kohezija vode ka zajedničkom cilju opšte moguće cirkularnosti. Principi na kojima se zasniva model cirkularne ekonomije jesu 3R (Reduce, Reuse, Recycle). Ovakav koncept podrazumeva kruženje materijala kroz njegovu ponovnu upotrebu. Jedna od važnijih grana privrede koja teži upotrebi ovoga modela jeste automobilska industrija. Motorna vozila koja dođu do kraja životnog ciklusa (End of Life Vehicle - ELV) sa svim svojim metalnim delovima i toksičnim fluidima predstavljaju značajne kontaminate životne sredine ukoliko ne prođu kroz adekvatan tretman (prevencija, priprema za preradu, reciklaža i ponovna upotreba), što potencijalno negativno utiče na održivi razvoj i cirkularnu ekonomiju u globalu.

OD LINEARNE DO CIRKULARNE EKONOMIJE

Intenzivna eksploatacija dostupnih prirodnih resursa, njihova prerađa, distribucija, upotreba i odlaganje, od kojih najveći deo završi kao otpad, poznat je kao linearni model privrede. Linearni model ekonomije zasniva se na principima nekontrolisanog “uzimanja” prirodnih resursa, njihove prerade, korišćenja i “bacanja” iskorišćenog proizvoda “ostavljajući” ga kao neiskorišćeni otpad (slika 1).



Slika 1. Tok materijala kroz linearnu ekonomiju (Organizacija za evropsku bezbednost i saradnju - Zatvaranje kruga, 2017)

Figure 1. Material flow through linear economy (Organization for Security and Co-operation in Europe - Closing loop, 2017)

Većina prirodnih resursa koji se koriste za proizvodnju po principima lineranog modela su neobnovljivi što nameće pitanje konačnosti perioda njihove eksploatacije i daljeg održivog razvoja (Bonciu, 2014). Nasuprot ovom modelu, poslednjih decenija javlja se model poznat kao cirkularna ekonomija, koji se poslednjih godina intezivirano razvija, a koji se sa svojim principima funkcionisanja nameće kao održivi model, kako sa aspekta ekonomije, tako i sa aspekta očivanja životne sredine (slika 2). Ovakav koncept podrazumeva kruženje materijala kroz njegovu ponovnu upotrebu. Principi na kojima se zasniva model cirkularne ekonomije jesu redukovanje, ponovna upotreba i reciklaža.



Slika 2. Tok materijala u cirkularnoj ekonomiji (Organizacija za evropsku bezbednost i saradnju - Zatvaranje kruga, 2017)

Figure 2. Material flow in circular economy (Organization for Security and Co-operation in Europe - Closing loop, 2017)

Cirkularna ekonomija predstavlja drugačiji privredni model koji teži dugotrajnosti proizvoda i vraćanju svih otpadnih materijala u procese proizvodnje, podrazumevajući efikasno korišćenje resursa i smanjeno zagađenje životne sredine uz ostvarivanje finansijskih ušteda i kreiranje novih poslovnih mogućnosti. Rešenja koja ovaj koncept nudi su bazirana na procesima koji se svakodnevno odvijaju u prirodi pri čemu otpad jedne industrije predstavlja sirovinu za drugu industriju (Organizacija za evropsku bezbednost i saradnju - Zatvaranje kruga, 2017).

RAZVOJ CIRKULARNE EKONOMIJE U REPUBLICI SRBIJI

Trenutno, Srbija prati linearni model proizvodnje i evidentan je slabo organizovan sistem tretiranja otpada koji se procenjuje na 5-7%, udeo korišćenja primarne energije iz obnovljivih izvora (oko 21%), kao i veoma nizak nivo svesti o održivom razvoju i cirkularnoj ekonomiji, koji karakteriše i nepostojanje obrazovnog tela koje bi se bavilo cirkularnom ekonomijom i zakonodavstvom. Ova struktura ne podržava razvoj novih sistema koji bi podstakli tranziciju ka cirkularnoj ekonomiji (Organizacija za evropsku bezbednost i saradnju, 2017). Koncept cirkularne ekonomije u začetku je i u Srbiji (Vukadinović, 2018). Početak ulaganja resursa za osnivanje cirkularnog tržišta u Srbiji vezano je za 2017. godinu, kroz povećanje institucionalnog kapaciteta za podršku takvom razvoju, podizanje društvenog kapaciteta za prihvatanje istog, promenu privrednog sistema ka čistijoj, cirkularnoj ekonomiji i do 2035. godine taj način privređivanja postaje dominantna paradigma poslovanja u Srbiji sa kojom se ona približava svim svetskim trendovima. Delimična reforma obrazovanja utiče na stvaranje novog profila radnika koja će biti obrazovaniji u oblasti CE, dok tržište postaje strukovno nezavisno (Organizacija za evropsku bezbednost i saradnju, 2017). U Privrednoj komori Srbije, formiran je Centar za cirkularnu ekonomiju kao početak institucionalnog tretiranja ovog modela, a broj kompanija koje se bave sakupljanjem, transportom, tretmanom i reciklažom otpada se povećava (Vukadinović, 2018). Pored toga, realizacijom niza projekata, od kojih je jedan "Platforma za cirkularnu ekonomiju za održivi razvoj u Srbiji", gde su glavni partneri Vlada Republike Srbije, kompanije iz privatnog sektora, Privredna komora, akademska zajednica, organizacije civilnog društva i mediji koraci su kojima terba hoditi prema cirkularnosti. Kroz ovaj projekat prikazani su ciljevi cirkularne ekonomije u Srbiji, koji bi trebali predstavljati glavni fokus.

Pa bi tako fokus na razvoj cirkularne ekonomije u Republici Srbiji trebao biti na:

- Uključivanju privatnog sektora u podršku programu CE u sektorima metalnih delova, plastike, tekstila, i nameštaja, kao i otpada od hrane;
- Konsultacijama sa privatnim kompanijama radi podrške u sprovođenju ciljeva održivog razvoja (COR) i ostvarenja napretka u tranziciji ka cirkularnoj ekonomiji;
- Utvrđivanju regulatorne prepreke sa kojima se kompanije suočavaju da bi se unapredila cirkularnost u njihovom poslovanju;
- Utvrđivanje oblasti za koje postoji zainteresovanost, šanse, uspešne inicijative, najbolje prakse i poslovne modele, inovativna rešenja;
- Izrađivanje mapa puta za CE za oblasti koje su identifikovane zajedno sa privatnim sektorom;
- Omogućavanje finansiranja za prelazak na CE kroz pilotiranje inovativnih finansijskih mehanizama;
- Izgradnja kapaciteta i obuka u oblasti pripreme projekata;
- Stvaranje „cirkularne kulture“ – promena ponašanja i podsticanje cirkularnog mentaliteta. Izrada preporuka za sledeće korake za podršku daljem sprovođenju U cirkularne kulture u Srbiji (United Nations Development Programme, 2019).

U Tabeli 1 predstavljen je pregled indikatora i aktivnosti koje je potrebno realizovati, da bi se ubrzala tranzicija ka cirkularnoj ekonomiji u Republici Srbiji. U Tabeli 2 predstavljeni su izvedeni indikatori aktivnosti ka ostvarivanju cirkularne ekonomije u Srbiji.

Tabela 1. Izvedeni indikatori situacije i aktivnosti ka ostvarivanju cirkularne ekonomije u Srbiji - I deo (Veselinov, 2016)

Table 1. Derived indicators of the situation and activities towards the realization of the circular economy in Serbia - I part (Veselinov, 2016)

Vrsta razvoja	Trenutno stanje	Razvojne aktivnosti
Zakoni i približavanje EU	—	↗
Sprovođenje zakona u vezi sa održivim razvojem i zaštitom životne sredine	—	↗
Propisi za generisanje energije iz OIE	—	↗
Definicija pojma „održivi razvoj“ u zakonodavstvu	—	—
Definicija pojma „cirkularna ekonomija“ u zakonodavstvu	—	↗
Nacionalno strateško opredeljenje ka zelenoj ekonomiji	—	—
Nacionalno strateško opredeljenje ka održivom razvoju	—	—
Podsticajne aktivnosti za razvoj OIE	—	↗
Podsticajne aktivnosti za razvoj upravljanja otpadom	—	↑
Podsticajne aktivnosti za razvoj cirkularne ekonomije	—	—
Podsticajne aktivnosti za razvoj zelenog preduzetništva	—	↗
Efikasnija primena zakona iz oblasti OIE, CE i upravljanja otpadom	—	↗

Tabela 2. Izvedeni indikatori situacije i aktivnosti ka ostvarivanju cirkularne ekonomije u Srbiji - II deo (Veselinov, 2016)

Table 2. Derived indicators of the situation and activities towards the realization of the circular economy in Serbia - II part (Veselinov, 2016)

Vrsta razvoja	Trenutno stanje	Razvojne aktivnosti
Stvaranje podsticajnih okolnosti za razvoj eko-dizajna i čiste proizvodnje	—	↗
Infrastruktura za upravljanje otpadom	—	↗
Kapaciteti za generisanje energije iz OIE	—	↗
Uvođenje cirkularne ekonomije u program obrazovanja	—	—
Energetska efikasnost u privredi	—	—
Ukupno tretirani otpad (industrijski i kućni)	—	↗
Nivo društvene i poslovne svesti o konceptu cirkularne ekonomije	—	↗
Saradnja sa međunarodnim organizacijama na podizanju kapaciteta za implementaciju cirkularne ekonomije	—	↗
Broj organizacija civilnog društva koje se bave promovisanjem CE	—	↗
Državna tela odgovorna za razvoj, implementaciju i monitoring CE	—	↗
Inovacije i investicije u inovacije za CE	—	—

Legenda: Crtice predstavljaju stanje, dok strelice predstavljaju aktivnosti.

Na skali od 1-4: Crveno (1) - veoma lose. Narandžasto (2) - pomak je minimalan, gotovo da ne može praktično da se zabeleži. Žuto (3) - pomak je vidljiv, ali slab. Zeleno (4) - pomak je vidljiv.

Kao što možemo videti iz Tabele 1 i Tabele 2, razvojne politike u Srbiji još uvek nisu u potpunosti prepoznale cirkularnu ekonomiju kao mogućnost budućeg razvoja. Ono što je u istraživanju prepoznato je da je strateško opredeljenje u tom smeru neophodno, kako bi politike sa državnog nivoa uticale na promenu mišljenja lokalnog nivoa vlasti. Podsticajni ambijent u vidu kreiranja novog institucionalnog okvira, mera i politika bi doveo do stvaranja pogodnog okruženja za uvođenje novog koncepta CE i time omogućio firmama i široj društvenoj zajednici da što lakše

prihvate novine kojima se modernizuje privreda. Sa druge strane, potrebno je i da se stvori adekvatna potražnja za takvom vrstom sistema proizvoda i usluga, te je protivteža u vidu spremnosti lokalnih zajednica da prihvate i potražuju takve proizvode i usluge podjednako neophodna. Takođe važan aspekt jeste i da ceo proces prati i formalno i neformalno dualno obrazovanje, kao i pravilno informisanje javnosti o pojedinostima, značaju i hitnosti reagovanja i koristima novouvedenih promena (Organizacija za evropsku bezbednost i saradnju, 2017).

CIRKULARNA EKONOMIJA KROZ ZAKONSKU REGULATIVU

Evropska komisija je krajem 2015. godine usvojila novi zakonski okvir za uvođenje modela cirkularne ekonomije kako bi se kroz održivo korišćenje resursa ojačala privreda i obezbedio održivi ekonomski rast. Predloženim merama, poput povećanja ponovnog korišćenja i reciklaže otpada umesto njegovog odlaganja na deponije, “zatvara se krug”, odnosno izvlači se najveća moguća korist od svih sirovina, proizvoda i otpada, uz povećanje ušteda energije i smanjenje zagađenje vazduha, vode i zemljišta (Organizacija za evropsku bezbednost i saradnju - Zatvaranje kruga, 2017). Republika Srbija prati procese usvajanja i uvođenja cirkularne ekonomije u Evropskoj uniji (EU) i brzo je reagovala, tako što je prihvatila preporuke Evropske komisije o cirkularnoj ekonomiji. Jedan od važnih razvojnih dokumenata za ostvarenje nove vizije razvoja je Nacionalna strategija održivog razvoja za Republiku Srbiju, koja je usvojena 2008. godine i obuhvata period do 2017. godine. U Strategiji su date smernice za dalje delovanje u oblasti održivog razvoja, u skladu sa ključnim dokumentom koji su usvojile Ujedinjene nacije 2012. godine, na konferenciji RIO+20. Shodno usvojenom dokumentu, države su pozvane da prema mogućnostima pristupe održivom rastu i novim alternativnim strategijama kroz zelenu ekonomiju (Organizacija za evropsku bezbednost i saradnju, 2017). Slikom 3 prikazana su načela hijerarhije upravljanja otpadom.



Slika 3. Prikaz načela hijerarhije upravljanja otpadom (Organizacija za evropsku bezbednost i saradnju, 2017)
Figure 3. The cheme of principle for the hierarchy waste management (Organization for Security and Co-operation in Europe, 2017)

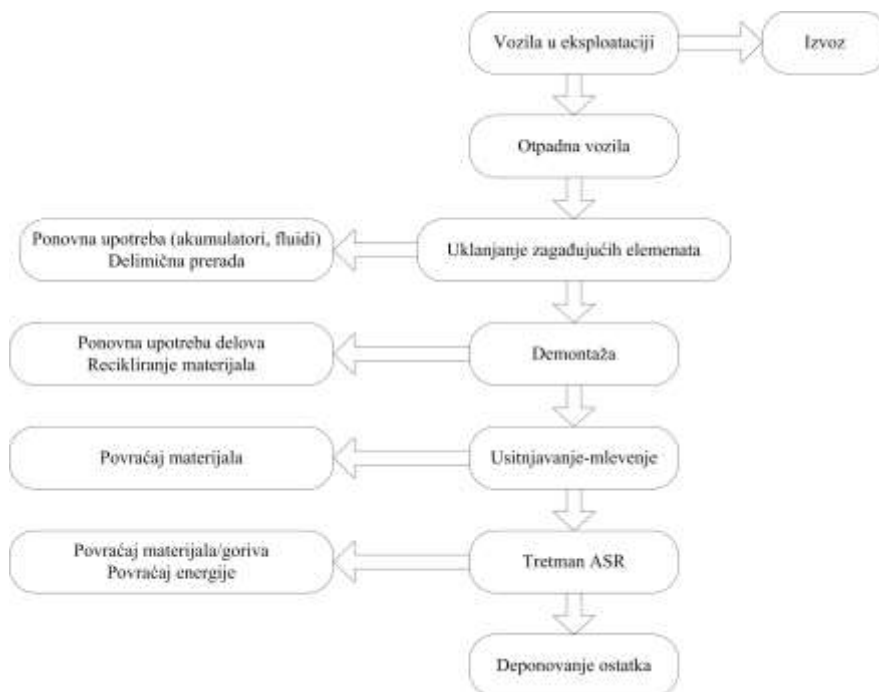
Nova zakonska rešenja jačaju princip hijerarhije upravljanja otpadom:

- Prevencija stvaranja otpada – predviđeno je donošenje programa prevencije stvaranja otpada i utvrđivanje mera prevencije koje utiču na opšte uslove stvaranja otpada, na dizajn, proizvodnju, distribuciju, potrošnju i fazu upotrebe proizvoda;

- Priprema za ponovnu upotrebu – preduslov za dalje uređenje i razvoj sistema za reparaciju proizvoda;
- Reciklaža – predviđena je obaveza preduzimanja mera kojima se obezbeđuje visok kvalitet reciklaže – uspostavljanje odvojenog sakupljanja otpada;
- Ostale operacije ponovnog iskorišćenja otpada;
- Odlaganje otpada (Organizacija za evropsku bezbednost i saradnju - Zatvaranje kruga, 2017).

RECIKLAŽA-MOTORNIH VOZILA NA KRAJU ŽIVOTNOG CIKLUSA U FUNKCIJI CIRKULARNE EKONOMIJE

Broj automobila u svetu je u konstantnom porastu. Vozila koja stignu do kraja svog životnog ciklusa predstavljaju veliki izvor otpadnih materija. Evropska agencija za životnu sredinu procenjuje da će 2020. godine broj vozila na kraju životnog ciklusa biti oko 16 miliona (Andersen et al., 2008.). Pored porasta broja vozila, primećuje se i trend povećanja mase vozila, što se direktno odražava na količinu otpada. ELV predstavlja veliki izvor zagađenja životne sredine, ali ako se iskoristi na pravi način, može biti i veliki izvor materijalnih resursa, pogotovo metala. To podrazumeva reciklažu ELV-a i ponovno korišćenje tako dobijenih materijalnih sirovina. S obzirom na ekonomski i tehnološki razvoj na mnogim tržištima koji iziskuje potrebu za sve većom količinom materijalnih resursa, ovakav vid tretmana ELV-a ima sve veliči značaj (Simić i sar., 2013). Put vozila na kraju životnog ciklusa se sastoji iz više faza, koje su šematski prikazane na slici 4.



Slika 4. Put vozila od eksploatacije do deponovanja (Simić i sar., 2013)

Figure 4. Vehicle path from exploitation to disposal (Simić i sar., 2013)

I faza – predstavlja detoksikaciju odnosno uklanjanje svih potencijalno opasnih komponenti iz vozila. Tu spadaju: baterije (akumulatori), gorivo, motorno ulje, ulje u diferencijalu, ulje u menjaču, hidraulično ulje, tečnost za hlađenje, tečnost iz sistema za kočenje, ulje u amortizeru, tečnost u klima uređaju i druge tečnosti i opasne materije.

II faza - Nakon detoksikacije, iz otpadnog vozila izdvajaju se vredni delovi koji predstavljaju važnu ekonomsku komponentu demontažnica i osiguravaju njihovu održivost (katalizatori, metalni delovi koji sadrže bakar, aluminijum i magnezijum...). Sa vozila se demontiraju i svi delovi koji mogu ponovo da se koriste, odnosno koji mogu da se prodaju kao rezervni delovi.

U cilju optimizovanja sistema transporta otpadnog metala, radi lakšeg pakovanja u prevozno sredstvo poželjno je izvršiti njegovo baliranje. Kako su balirke ovog tipa izuzetno visoke cene koja ih zbog toga čini nedostupnim većini malih preduzetnika moguće je oformiti sistem uslužnog baliranja, primenom mobilne prese za baliranje školjki i ostalog otpadnog metala. Da bi mobilna presa bila pogodna za ovaj tip aktivnosti neophodno je obezbediti: visoku funkcionalnost, visoku energetska efikasnost, mobilnost i nisku cenu koštanja, kako same prese tako i prateće neophodne opreme (Simić i sar., 2013).

III faza - Usitnjavanje motornih vozila se vrši u šrederima, makazama ili mlinovima, a izlazni proizvod su komadi veličine ljudske pesnice. Ova faza tretmana ELV-a je tehnički, energetski i ekonomski najzahtevnija. Uređaji za usitnjavanje su po pravilu velikih gabarita, složenih konstrukcija, zahtevaju obučeno osoblje za rukovanje i veliki su potrošači energije.

Da bi ova faza reciklaže bila ekonomski isplativa, neophodno je projektovati uređaje na osnovu očekivanog broja otpadnih vozila i potreba tržišta za sekundarnim sirovinama (Simić i sar., 2013). Počevši od proizvodnje motornih vozila, što predstavlja početnu fazu cirkularnog sistema i najvažniju, jer se "dobrim" odabirom materijala koji se mogu ponovo koristiti olakšava krajnja mogućnost reciklaže vozila koja dođu do kraja životnog ciklusa, pa sve preko adekvatne detoksikacije, demontaže i usitnjavanja komponenti dolazi se do jednog cirkularnog sistema u kome se veći deo prvobitno ugrađenih materijala može povratiti i pustiti u ponovnu upotrebu.

PRIMER DOBRE PRAKSE KROZ RECIKLAŽU PNEUMATIKA

Rešavanje problema nagomilanih otpadnih guma, odnosno pneumatika predstavlja u isto vreme ekološko rasterećenje, energetski potencijal i ekonomsku priliku. Fizičke osobine korišćenih guma imaju veliku vrednost jer nisu toksične, a njihov oblik, težina i elastičnost čine ih upotrebljivim za preradu u veliki broj raznih proizvoda, bilo kao granulata ili prašine. (Organizacija za evropsku bezbednost i saradnju, 2017). Eco-recycling d.o.o. Sirig (ECO - RECYCLING d.o.o., 2017) je jedna od dve fabrike za reciklažu otpadnih pneumatika u Srbiji i ostvaruje najveći procenat reciklaže otpada modernom tehnologijom. Preko 82000 tona recikliranih otpadnih guma i drugih vrsta gumenog otpada tretirano je u fabrici od 2009. godine do danas. Instalirani kapacitet je 45000 tona otpadnih guma godišnje. Ovo je jedino postrojenje u Evropi za reciklažu velikih *dumper* pneumatika iz rudnika (prečnika do 3,5m i težine do 2,6t). 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 1kg nove gume je potrebno 127,8 kilodžula (kJ) energije, a za proizvodnju 1 kg gumenog granulata svega 2,32 kJ energije (Organizacija za evropsku bezbednost i saradnju, 2017).

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) (Organizacija za evropsku bezbednost i saradnju, 2017).



Slika 5. Primeri dobijenih novih gumenih proizvoda nakon tretmana otpadnih guma (Organizacija za evropsku bezbednost i saradnju, 2017)

Figure 5. Examples of new rubber products produced after treatment of waste pneumatic (Organization for Security and Co-operation in Europe, 2017)

U Srbiji postoji nekoliko malih preduzeća koja od reciklirane gume izrađuju gotove proizvode, a najviše su u ponudi podne obloge za industriju, javne objekte, građevinarstvo i poljoprivredu (Organizacija za evropsku bezbednost i saradnju, 2017).

ZAKLJUČCI

S obzirom na slabo organizovan sistem tretiranja otpada, nizak nivo korišćenja primarne energije iz obnovljivih izvora, veoma nizak nivo svesti o održivom razvoju, kao i nepostojanje obrazovnog tela koje bi se bavilo cirkularnom ekonomijom i zakonodavstvom govore da će tranzicioni put prelaska sa linearne na cirkularnu ekonomiju u Republici Srbiji biti znatno otežan.

Na osnovu izvedenih indikatora situacije i aktivnosti ka ostvarivanju cirkularne ekonomije u Srbiji, oblasti u kojima je potrebno napraviti najveći pomak ogledaju se u Nacionalnom strateškom opredeljenju ka zelenoj ekonomiji i održivom razvoju, uvođenju cirkularne ekonomije u program obrazovanja, energetske efikasnosti u privredi i inovacijama i investicijama u inovacije za cirkularnu ekonomiju.

Na tom tranzicionom putu vidljivi su pomaci koji se prikazuju kroz sprovođenje adekvatne zakonske regulative i propisa, podsticajne aktivnosti za razvoj obnovljivih izvora energije i infrastrukturu za upravljanje otpadom.

Najosetniji pomaci su vidljivi u podsticajnim aktivnostima prema razvoju zelenog preduzetništva, razvoju eko-dizajna i čiste proizvodnje. Takođe, kroz kapacitete za generisanje energije iz obnovljivih izvora energije, saradnjom sa međunarodnim organizacijama na podizanju kapaciteta za implementaciju cirkularne ekonomije, brojem organizacija civilnog društva koje se bave promovisanjem cirkularne ekonomije, kao i državnim telima odgovornim za razvoj, implementaciju i monitoring cirkularne ekonomije.

Najveći razvitak se ogleda kroz podsticajne aktivnosti za razvoj upravljanja otpadom.

Na osnovu iznešenog jasno je da je pred Republikom Srbijom dugačak i naporan put prelaska sa linearne na cirkularnu ekonomiju.

ACKNOWLEDGEMENT

This paper is a result of the research activities conducted under the project “Sustainable development of technology and equipment for motor vehicles recycling” TR 35033, which is financed by the Ministry of Education, Science and Technological development of the Republic of Serbia.

LITERATURA

- Andersen, M., F. & Skovgaard, M. (2008). Projection of end-of-life vehicles. Development of a projection model and estimates of ELVs for 2005-2030. *International Journal of Automotive Technology and Management*, 7(4), 343-355.
- Bonciu, F. (2014). The European economy: from a linear to a circular economy. *Romanian Journal of European Affairs*, 14(4), 78-91.
- ECO - RECYCLING d.o.o. - Prva fabrika za reciklažu otpadnih guma u Srbiji (2017). Preuzeto sa <http://www.eco-recycling.rs>
- Organizacija za evropsku bezbednost i saradnju, Misija u Srbiji - OEBS. (2017). Cirkularna ekonomija kao šansa za razvoj Srbije. Preuzeto 04.01.2017. sa <https://www.osce.org/sr/serbia/292311?download=true>
- Organizacija za evropsku bezbednost i saradnju, Misija u Srbiji - OEBS. (2017). Cirkularna ekonomija – Zatvaranje kruga. Preuzeto sa <https://www.osce.org/sr/serbia>
- Simić, M., Pavlović, M., Tomović, A. i Pavlović, A. (2013). Tehno-ekonomska analiza opreme za reciklažu motornih vozila na kraju životnog ciklusa, S-kriva, *Festival kvaliteta*. (str. A-442-A-450). Kragujevac: Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet inženjerskih nauka.
- United Nations Development Programme - UNDP (2019). *Platforma za cirkularnu ekonomiju za održivi razvoj u Srbiji*. Preuzeto marta meseca 2019. sa <http://www.undp.org.rs/FactSheets/Circular%20Economy%20SRP.pdf>
- Veselinov, M. (2016). *Master istraživanje Budućnost cirkularne ekonomije u Srbiji*. Grac, Austrija.
- Vukadinović, P. (2018). Ekologija između linearne i cirkularne ekonomije. *Ecologica*, 90(24), 231-236.

END OF LIFE VEHICLE RECYCLING IN THE FUNCTION OF CIRCULAR ECONOMY

Miroslav Vulić¹, Milan Pavlović²

¹University Business Academy i Novi Sad, Faculty of Economics and Engineering Management, 21000 Novi Sad, Serbia, miroslavvulic@live.com

²University Union Nikola Tesla, Faculty of Management, 21205 Sremski Karlovci, Serbia

ABSTRACT

The intensive exploitation of available natural resources, their processing, distribution, use and disposal, which most of them end up as waste is known as a linear model of the economy. This type of a model shows the inability for sustainable economic development and protection of the environment. Opposite to this model, in recent decades, there is a model of circular economy, which has been developing intensively in recent years, which with its principles of functioning has become a sustainable model, both from the aspect of economy and environmental protection. The principles that repose the circular economy model are 3R (Reduce, Reuse, Recycle). One of the most important branches of the economy that seeks to use this model is the automotive industry. So, this paper analyzes the flow of motor vehicle materials that come the end of their life cycle (End of Life Vehicle - ELV), through their possibility of recycling and reuse, and all in the function of an adequate circular economy.

Keywords: Circular economy, ELV, Recycling.

Professional paper – Stručni rad

PLANINARSTVO KAO DIO TURISTIČKIH MEGATRENDOVA

Dragan Bulatović¹, Bojana Jokić²

¹Univerzitet Adriatik, Fakultet za menadžment, Zemunska 143, Meljine, Herceg Novi, Crna Gora,
bulat.d@gmail.com

²Fakultet za projektne i inovacione menadžment PMC, Beograd

APSTRAKT

Turizam i planinarstvo su svjetski megatrendovi, ali i međusobno zavisne i kompatibilne aktivnosti. Planinarstvo je organizovana sportska djelatnost i sastavni je dio fizičke kulture. Planinarske aktivnosti najčešće su vezane su za putovanja van stalnog mjesta boravka i kretanje u prirodi, pa se ta putovanja mogu smatrati posebnim oblicima turizma. Pored sporskih, estetskih i zdravstvenih motiva planinare na putovanja podstiču i kulturni, istorijski, antropološki i drugi motivi. Planinarstvo ima višestruku ulogu u razvoju turizma na određenoj destinaciji, bilo da se radi o specifičnim oblicima turizma ili o dopuni klasične turističke ponude. Ono se sastoji od čitavog spektra različitih sportskih disciplina od rekreativnih, preko takmičarskih do ekstremnih. Planinarske organizacije se staraju o izgradnji i održavanju planinarske infrastrukture koja je ujedno i turistička. Iz planinarskih organizacija dolaze planinski vodiči i spasioci bez kojih je nemoguće razvijati kvalitetnu ponudu planinskog turizma. U ovom radu se razmatra doprinos planinarstva turističkoj valorizaciji crnogorskih planina.

Ključne riječi: *planinarstvo, turizam, prirodna i kulturna baština, Crna Gora.*

UVOD

U skladu sa dinamičnim i kompleksnim društvenim promjenama, turistički motivi i potrebe stalno se mijenjaju i tako utiču na turističku ponudu i potražnju. Novi motivi stvaraju nove turističke potrebe koje mogu zadovoljiti samo novi (posebni) oblici turizma. Jedan od sve češćih motiva za preduzimanje turističkih putovanja je aktivan odmor uz neki vid outdoor aktivnosti. Planinarstvo kao organizovana sportska aktivnost obuhvata čitav niz outdoor aktivnosti, tijesno je povezano sa turizmom i značajno doprinosi promociji i valorizaciji prirodne i kulturne baštine. Planinarstvo daje višestruki doprinos razvoju turizma, kako na strani ponude tako i na strani turističke tražnje. Planinari su na svojim putovanjima u ulozi turista, ali na destinacijama gdje žive važna su podrška turističkoj privredi.

Planinarske aktivnosti najčešće su vezane za putovanja van stalnog mjesta boravka i kretanje u prirodi, pa se ta putovanja mogu smatrati posebnim oblicima turizma. Planinarstvo se uvijek vezuje za upoznavanje i istraživanje prirode na određenoj destinaciji, međutim, upoznavanje prirode uvijek je povezano i isprepletano sa upoznavanjem društva, njegove istorije, tradicije i kulture. Planinarske staze često prolaze kroz udaljena sela i katune gdje se još uvijek život odvja na tradicionalni način, pa planinari tamo rado svraćaju. Oni usput posjećuju kulturne, istorijske, vjerske i druge objekte, upoznaju lokalne običaje, konzumiraju lokalnu hranu, slušaju lokalnu muziku, mitove i legende. One destinacije koje svoj turistički proizvod temelje na autentičnosti svoje prirodne i kulturno istorijske baštine, koja ih čini posebnim i prepoznatljivom, u prilici su da ostvare konkurentsku prednost.

Osim toga što se često nalaze u ulozi turista dok posjećuju različite destinacije, planinari u svojoj zajednici, posredno ili neposredno, značajno doprinose razvoju, unapređenju, obogaćivanju i proširivanju turističke ponude. Planinarski savez Crne Gore kao nacionalna krovna asocijacija

predano radi na promociji, afirmaciji i valorizaciji crnogorskih planina i njihovih turističkih potencijala. Kao društveno odgovorni ljudi, crnogorski planinari predano rade na razvoju, izgradnji i održavanju planinarske infrastrukture, koju čini sistem planinskih staza, različite vrste vježbališta, planinarske kuće i domovi i dr. Planinarska infrastruktura u isto vrijeme je i turistička, jer je bez nje praktično nemoguće razvijati turizam povezan sa outdoor aktivnostima. Solidna planinarska infrastruktura neophodan je uslov da bi se oslobodili i valorizovali turistički potencijali u planinskim područjima, te da bi se proširila klasična turistička ponuda. Ljudski resursi sa kojima raspolažu planinarske organizacije, zbog specijalnih znanja i vještina sa kojima raspolažu, takođe su neophodni za razvoj turističke privrede. Iz redova planinarskih organizacija regrutuju se markacionisti, planinski vodiči, vodiči za kanjoning i gorski spasioci koji su potrebni turizmu.

Kao što turizam ima svoju sportsko rekreativnu funkciju i ulogu, isto tako planinarstvo kao sportska aktivnost ima svoju ekonomsku i turističku ulogu. Ostvarujući tu ulogu planinarstvo doprinosi pronalaženju balansa između života zajednice, očuvanja nasleđa i razvoja turizma.

TURIZAM I PLANINARSTVO

Turizam i laninarstvo su značajni fenomeni savremenog društva. Ova dva fenomena u približno isto vrijeme stupaju na istorijsku scenu, uporedo se razvijaju, međusobno prepliću i vremenom sve više dobijaju na popularnosti. Veze planinarstva i turizma počele su još od pojave tzv. „Grand tour“ putovanja. Engleske aristokratija putovala je širom Evrope od kraja XVII do sredine XIX vijeka radi obrazovanja, rekreacije i upoznavanja s kulturom drugih naroda.

Žan Žak Ruso je u XVIII vijeku svoju filozofiju utemeljio na povratku prirodi i upravo se ta filozofija smatra izvorishtëm ideje o planinarstvu. Krajem XVIII i početkom XIX vijeka mnogi avanturisti i istraživači uputili su se iz Zapadne Evrope u Alpe radi osvajanja njihovih tada još neosvojenih vrhova. Prvi planinarski klub Alpine Club u Londonu, osnovan je 1857. godine. Šesnaest godina prije toga 1841. godine, Englez Tomas Kuk organizovao je prvo masovno turističko putovanje željeznicom. Godine 1896. zahvaljujući naporima Pjera De Kubertena u Atini su održane prve Moderne Olimpijske igre koje su bile inspirisane sportskim nadmetanjima u antičkoj Grčkoj. U XX vijeku turizam i sport su izrasli u najmasovnije društvene fenomene.

Vremenom je planinarstvo izraslo u kompleksnu organizovanu društvenu aktivnost koja je u isto vrijeme sport i dio kulture, ali i poseban oblik turizma. Danas je poprimilo masovne razmjere i postalo način provođenja slobodnog vremena i stil života velikog broja ljudi. Za bavljenje planinarstvom nema starosnih, polnih i drugih ograničenja, dostupno je najširem krugu populacije što je dodatno doprinijelo da njegovoj popularnosti. Tako na primer u Njemačkoj danas ima više od 1,2 miliona registrovanih planinara. Širenjem baze planinara širi se i baza potencijalnih turista i omasovljavaju turistička kretanja. Međutim, za razliku od klasičnih turista, planinari moraju imati odgovarajuća znanja i vještine za brzbjedno kretanje i boravak u negostoljubivom i često nepristupačnom okruženju. Planinarska putovanja imaju širi društveni značaj, jer često predstavljaju neku vrstu istraživanja nepristupačnih prostora, te doprinose upoznavanju njihovih geografskih, geoloških, hidroloških, botaničkih, zooloških, etnografskih, kulturnih i drugih specifičnosti. Zbog negostoljubivog okruženja i rizika koje sa sobom nose neka planinarska putovanja se mogu smatrati avanturizmom. Da bi avanturizam ostao u zoni kontrolisanog rizika, pored neophodnih znanja i vještina, neophodna je kvalitetna i raznovrsna planinska infrastruktura. Na osnovu iznesenog možemo reći da je svaki planinar turista, ali da svaki turista nije planinar.

Prvi temelji crnogorskog planinarstva udareni su krajem XIX vijeka. Crnogorci kao gorštački narod vjekovima su bili okrenuti planinama, ali prije svega iz ekonomskih, egzistencijalnih i bezbjednosnih razloga. Planinarenje kao aktivnost motivisanu sportskim, naučnim i estetskim razlozima na našim planinama najprije su započeli stranci i o tome ostavili značajne zapise. Od prve polovine XIX vijeka pa do početka Balkanskih ratova Crnu Goru je posjetilo na desetine stranih, botaničara, geografa i putopisaca. Među njima se izdvajaju Kurt Hasert, Jegor Kovaljevski, Oskar Bauman, Ebel i dr. Svi su oni obilazili naše planine u društvu lokalnih ljudi, koji su im bili domaćini, pokazivali zanimljiva i opasna mjesta, pomagali u nošenju opreme i sl.

Kao godina početka crnogorskog planinarstva uzima se 1888. kada je učitelj Jovan Laušević u „Glasu Crnogorca“ objavio putopis o svom penjanju na najviši vrh Durmitora Bobotov Kuk 2523 m (u to doba poznat kao Ćirova Pećina). Bilo je to vrijeme kada je alpinizam u Alpima već bio u zreloj fazi, kada su svi značajniji vrhovi poput Mon Blana i Materhorna bili osvojeni, a oči najboljih Alpinista uprte u druga velika gorja širom svijeta. Baš u to vrijeme crnogorske planine posjećuju prve grupe stranaca motivisane sportskim i estetskim razlozima.

Kako navode Vincek i Jeknić (2014), jedna grupa Čeha još 1896. godine izvela pješački pohod od Nikšića preko Lukavice do Manastira Morača, a grupa Švajcaraca 1905. godina prešla je preko Bjelasice i zaustavila se u Kolašinu. Ovo su bili prvi strani turisti koji su posjetili Crnu Goru radi kretanja i boravka u njenim planinama.

Crnogorski turizam danas generiše oko 20 % BDP-a i predstavlja stratešku privrednu granu. Međutim, dominantno je pitanju masovni kupališni turizam sa izrazito sezonskim karakterom. Povećan broj turista u sezoni predstavlja pritisak na prirodno i kulturno nasleđe, što implicira povećanu brigu i dodatne napore za njihovu zaštitu i unapređenje. Planinarstvo kao poseban oblik turizma predstavlja dobru dopunu, ali i alternativu, konvencionalnom tzv. „4S turizmu“. Planinarske aktivnosti se u većem ili manjem obimu odvijaju tokom cijele godine, pa planinarstvo doprinosi ublažavanju izražene sezonalnosti.

Vrste planinarskih putovanja i motivi za njihovo preduzimanje

Planinarstvo kao sport i djelatnost od javnog interesa, ispunjava svoju društvenu misiju koja pored sportskih ima važne vaspitne, zdravstvene, kulturne, socijalne i ekonomske aspekte. Planinarstvo nije samo sebi cilj, već je sredstvo obrazovanja, vaspitanja, zabave, mode, statusnog simbola. Kazazović i Čaplar (2017), planinarstvo definišu kao „organiziranu aktivnost ljudi koji se kreću po planinama radi vlastitog užitka“. Ovakva definicija je u saglasnosti sa konceptualnom definicijom turizma koju su dali WTO i UNSTAT 1994. g., a koja glasi: „Turizam obuhvata sve aktivnosti osoba na putovanju i prilikom boravka u mjestima izvan njihovog uobičajenog prebivališta u razdoblju ne dužem od jedne godine, a u svrhu odmora, poslovnih i ostalih razloga“. Iz navedenog jasno slijedi da turizma nema bez putovanja, kao što ni planinarstva nema bez putovanja. Planinarska putovanja spadaju u posebne oblike turizma. Kako se odvijaju uglavnom u udaljenim i nepristupačnim područjima, primarno su motivisana posjećivanjem prirodnih znamenitosti planina, ali i kulturnih atrakcija, ova se putovanja mogu smatrati ekoturizmom. Osim toga, ova putovanja doprinose poboljšanje psihofizičkog stanja organizma, očuvanju i unapređenju zdravlja. Planinarske aktivnosti ljude ispunjavaju radošću, podstiču ih na humanost i solidarnost, edukuju ih o prirodnoj i kulturnoj baštini, te podstiču na ekološko djelovanje.

Ceballos-Lascurain pod ekoturizmom smatra „Turizam koji obuhvata posjetu relativno nedirnutim i nezagađenim oblastima prirode, radi divljenja i uživanja u pejzažima, divljim biljkama i životinjama kao i u svim pratećim kulturnim objektima (iz prošlosti i sadašnjosti) u određenoj oblasti“ (Ceballos-Lascurain, 1991). Planinari posjećuju određenu turističku destinaciju radi bavljenja nekom od planinarskih disciplina, jer za to postoje prirodni i drugi uslovi. O upravo traže autentično iskustvo, u udaljenim i nepristupačnim oblastima, koje se temelji na lokalnoj kulturi i tradiciji, koje je u većem skladu s prirodnim okruženjem i koje nudi prijateljsku, personalizovanu uslugu. Prvenstveno su fokusirani na prirodno nasleđe, međutim ono je neraskidivo vezano sa kulturnoistorijskim. Na osnovu iznesenog možemo zaključiti da planinari kao turisti imaju sve odlike ekoturista, a planinarstvo predstavlja odgovorni i održivi vid turizma.

Prema trajanju i složenosti, Čaplar (2012) planinarska putovanja dijeli na izlete, ture i ekspedicije. Planinarski izlet je kraće i jednostavnije putovanje za koje nije potrebno veće planinarsko i penjačko iskustvo. Planinarska tura je višednevno planirano kretanje planinom pri čemu su etape unaprijed planirane. Ekspedicija je veoma zahtjevno i složeno dugo putovanje. Ciljevi ekspedicija su teško dostupna odredišta u planinama, pri čemu se učesnici koriste isključivo vlastitom logistikom, a potrebna su im napredna znanja i vještine, te specifična oprema. U okviru planinarstva kao sporta vremenom su se razvile različite sportske discipline počev od rekreativnih (hiking, trekking,) preko takmičarskih (planinarska orijentacija, planinsko trčanje, mountain biking, sportsko penjanje...) do ekstremnih (visokogorstvo, alpinizam, kanjoning...). Svi oblici planinarstva

povezani su sa kretanjem (pješačenje, planinarenje, penjanje, turno skijanje), a svako od tih kretanja se odvija snagom vlastitih mišića. Planinarstvo je višestruko korisno za pojedinca, međutim, te koristi su neopipljive i nematerijalne, pa se ne mogu iskazati egzaktnim mjerama. Iako ljudima koji nijesu iz planinarske „priče“ dugotrajno kretanje po negostoljubivim planinama najčešće izgleda, uzaludno, naporno i opasno, ono pravim planinarima predstavlja vrhunsko uživanje. Istina, to kretanje iscrpljuje ljudski organizam, ali ga istovremeno obogaćuje i ispunjava novom duhovnom snagom. Baveći se planinarstvom ljudi ispunjavaju potrebe višeg hijerarhijskog nivoa, a to su društvene potrebe, potrebe za samopoštovanjem i samo-aktuelizacijom. Pored koristi za pojedinca planinarstvo je djelatnost od opšteg društvenog interesa, sa sportskog, obrazovnog, kulturnog, socijalnog, ali i ekonomskog stanovišta. Da bi zadovoljili svoje planinarske potrebe planinari organizuju grupna i pojedinačna putovanja i na tim putovanjima troše značajna finansijska sredstva koja predstavljaju prihod turističke privrede.

Odnos planinarstva i nasleđa turističke destinacije

Po Inskeepu turistička destinacija je područje, koje je relativno dovoljno da garantuje širok opseg turističkih mogućnosti i usluga, posebno onih, oblikovanih za rekreaciju i odmor, mogućnosti za pridobijanje raznih iskustava i očuvanje zdravlja (Inskeep, 1994). Planinarenje predstavlja u i sto vrijeme i odmor i rekreaciju, utiče pozitivno na zdravlje, nudi avanturu i često unikatna neponovljiva iskustava.

Keller (1998) definiše turističku destinaciju kao cilj putovanja, koju turista želi obići radi određenih privlačnosti koje određena destinacija nudi. Te privlačnosti mogu biti prirodne ili rezultat čovjekovog rada, postojeće ili urađene posebno za potrebe turista. Privlačnosti o kojima govori Keller dio su prirodnog ili kulturno istorijskog nasleđa destinacije.

Nasleđe čini osnovu savremenog života i igra ključnu ulogu u privrednom i društvenom razvoju svake zajednice. Ono ima neprocenjivu društvenu vrijednost jer okuplja i inspiriše ljude u zajednici, pokreće patriotska i rodoljubiva osjećanja, podstiče na ponos i brigu o samom nasleđu. To je vitalni dio identiteta i osjećaja pripadnosti jednog naroda. Odgovorno upravljanje naslijeđenim resursima ključ je održivog razvoja i očuvanja postojećih resursa. Nažalost, često se nasleđem ne upravlja ni odgovorno ni održivo, pa je izloženo nebrizi, dezintegraciji, propadanju i nestajanju. Da se to ne bi dešavalo neophodno je stalno podizanje svijesti o značaju nasleđa, te njegovo vrednovanje, zaštita i unapređenje. Taj proces treba da uključi sve stejkholdere na svim nivoima od lokalnog preko regionalnog do državnog nivoa, a i šire.

Nasleđe se najbolje može valorizovati kroz različite vidove turističke ponude. Zahvaljujući tome broj turističkih destinacija je u stalnom porastu. Turistička destinacija je prilično širok, pojam pod kojim se može podrazumijevati turističko mjesto, grad, opština, cijela država, region, ili čak cijeli kontinent. Međutim, nezavisno od veličine, svaka turistička destinacija mora biti u stanju da ponudi dovoljan i raznovrsan spektar turističkih atrakcija. Atrakcije su uvijek u vezi sa nasleđem. Prirodno nasleđe i njegova atraktivnost na određenom prostoru je „dar od Boga“, dok je kulturno nasleđe, bilo materijalno ili nematerijalno, stvar ljudske kreativnosti i stvaralaštva. I jedno i drugo moraju biti predmet posebne pažnje prilikom kreiranja turističke ponude. Destinacije koje ne vode brigu o nasleđu doći će u situaciju da prije ili kasnije to nasleđe bude „potrošeno“ i devastirano. Zato se prilikom planiranja turističkog razvoja mora voditi računa o granicama prihvatnog kapaciteta turističke destinacije. Turistička valorizacija prirodnog i kulturnog nasleđa treba da donese prihode i novi kvalitet života ljudima na destinaciji, ali ne smije da potroši i uništi to nasleđe. Turistička privreda, koja zahvaljujući nasleđu generiše značajne prihode, morala bi dio tih prihoda, direkto ili indirektno, usmjeriti na podršku tom nasleđu. U konačnom, turizam baziran na nasleđu ne smije poprimiti masovne razmjere i probiti granice prihvatnog kapaciteta jer će se pretvoriti u svoju suprotnost.

Za planinare se može reći da su uglavnom ekološki osviješćeni, da su poštovaoci prirode i njeni čuvari. Planinari su vjerovatno najbolji poznavaoци udaljenih i nepristupačnih područja. Upoznajući prirodu oni upoznaju i društvo. Planinske staze uglavnom vode kroz planinska sela i katune, povezuju kulturno istorijske spomenike, vjerske objekte i sl. U skladu sa navedenim planinari afirmišu, promovišu i čuvaju, pored prirodnog, i kulturno istorijsko nasleđe. Atraktivna priroda u

kombinaciji sa vrijednim i bogatim kulturno istorijskim nasleđem predstavlja resursnu osnovu za kvalitetan turizam koji može privući veliki broj posjetilaca.

DOPRINOS PLANINARSTVA TURISTIČKOJ VALORIZACIJI PRIRODNE I KULTURNE BAŠTINE CRNE GORE

Turizam je privredna grana koja može valorizovati prostore i pojave koji za druge djelatnosti ne predstavljaju nikakvu vrijednost. Kulturna i prirodna baština na tržištu nemaju svoju cijenu, međutim one predstavljaju resursnu osnovu turizma i posredno na turističkom tržištu itekako imaju cijenu. Planinski vrhovi, litice, kanjoni, kulturno istorijski spomenici, običaji i sl. jedino se mogu valorizovati kao dio turističke ponude. Crnogorska planinska područja veoma su raznovrsna i atraktivna, pa kao takva mogu biti nosioci kvalitetne turističke ponude i predstavljati privlačne turističke destinacije. Planinarske organizacije u Crnoj Gori, osim što predano rade na razvoju i unapređenju svih oblika planinarskih aktivnosti, istovremeno rade i na promociji, afirmaciji i valorizaciji turističkih potencijala crnogorskih planina. Crnogorske planine su autentična mjesta, sa svojom pričom, sa živim tradicijama i gostoljubivim ljudima, odakle posjetioci nose vrlo upečatljiva iskustva.

Ekstremni ili avanturistički sportovi, u koje spadaju alpinizam, visokogorstvo, kanjoning i dr. jedan su od najznačajnijih sportskih i turističkih megatrendova na globalnom nivou. U posljednje dvije decenije je došlo do značajnog razvoja i unapređenjenja ovih sportova u Crnoj Gori. Proces omasovljavanja, bio je praćen stručnim osposobljavanjem članstva i unapređenjem infrastrukture. Kao rezultat takvog rada ostvareni su i značajni sportski uspjesi, unaprijeđena je kadrovska i materijalna baza. Svojim aktivnostima i rezultatima koje postiže Planinarski savez Crne Gore, kao krovni nacionalni savez za oblast planinarstva, daje značajan doprinos ostvarivanju javnog interesa u crnogorskom sportu. To se prije svega ogleda u razvoju i unapređenju planinarstva i planinarskih disciplina, medijskoj i opštoj promociji planinarskog sporta i zdravih stilova života. Takođe, kroz svoje redovne aktivnosti Savez daje značajan doprinos promociji i afirmaciji Crne Gore na međunarodnom planu i ulaže značajne napore u cilju valorizacije turističkih i sportskih potencijala crnogorskih planina. Planinarski savez je posljednjih desetak godina, u saradnji sa Ministarstvom održivog razvoja i turizma, NTO Crne Gore, međunarodnim donatorima i drugim partnerima, kreirao i implementirao više projekata koji se odnose na razvoj i unapređenje turističke ponude Crne Gore. Sve je to dio strateškog projekta „Wilderness hiking & biking“ koji ima za cilj da pozicionira Crnu Goru kao prestižnu mediteransku destinaciju za planinarenje i biciklizam.

Razvoj, unapređenje i održavanje planinarske infrastrukture

Bez odgovarajuće infrastrukture nemoguće je razvijati bilo koji vid turizma. Da bi se planinarstvo, moglo razvijati kao sport i poseban oblik turizma, te da bi planinari mogli upražnjavati preferirane aktivnosti (pješačenje, skijanje, alpinizam, planinsko trčanje i slično), neophodna je odgovarajuća infrastruktura (smještajni objekti, informativni punktovi, staze, signalizacija, itd.). Posebno važan segment planinske infrastrukture su staze. Planinske staze u Crnoj Gori organizovane su u sistem Nacionalne mreže planinskih staza i lokalnih mreža planinskih staza. Nacionalnu mrežu planinskih staza utvrđuje Vlada Crne Gore na predlog Ministarstva zaduženog za poslove turizma.

U skladu sa Zakonom o planinskim stazama, Planinarski savez Crne Gore brine o održavanju, razvoju i unapređenju sistema planinskih staza. Savez u okviru saradnje sa Ministarstvom održivog razvoja i turizma, preko planinarskih klubova, održava i razvija Nacionalnu mrežu planinskih staza, koja uključuje više više od 5 hiljada kilometara staza različitih kategorija i namjena. Uređenje lokalne mreže planinskih staza je u nadležnosti organa lokalne uprave. Za aktivnosti na uređenju staza na teritoriji nacionalnih parkova neophodna je saglasnost i učešće JP Nacionalni parkovi Crne Gore.

U smislu zakona „planinska staza je pojas zemljišta, po pravilu na brdovitom ili planinskom prostoru, koji se može prostirati i kroz teritoriju nacionalnih parkova. Planinske staze su od javnog interesa i koriste se isključivo u skladu sa utvrđenom namjenom. Prema namjeni planinske staze mogu biti: planinarske, pješačke staze u prirodi, staze za planinski biciklizam i staze posebne namjene. (Zakon o planinskim stazama, 2008). Planinska staza treba da ima odgovarajuću infrastrukturu koja obuhvata: turističku signalizaciju, uređene vidikovce, odmorišta, kutije sa

pečatima i upisnim knjigama, prirodna i vještačka skloništa, prelaze na vodotocima, uređene vodoobjekte (česme, bunari, izvori itd) i bezbjednosno zaštitnu opremu (rukohvate, sajle, merdevine i dr.). Do sada je u našoj zemlji potpuno uređeno oko 1300 kilometara staza., dok je više od 2 hiljade samo markirano i stavljeno u funkciji.

Prema zahtjevnosti planinske staze mogu biti: lake, srednje i teške, osim staza posebne namjene koje su po zahtjevnosti uvijek lake. U informativnom materijalu, tehničkoj dokumentaciji o planinskim stazama, vodičima, na turističko informativnim tablama i kartama, na kojima su označene planinske staze, mora biti označena i njihova kategorija. Poseban vid dugih planinskih staza predstavljaju transferzale. Prema Zakonu transferzala je posebna planinska staza povezana u cjelinu, koja ima određene kontrolne tačke na kojima su postavljene upisne knjige i pečati. Transferzala je i međunarodni pješački put koji prelazi preko teritorije Crne Gore, ako ima kontrolne tačke.

O uređenosti i prohodnosti na planinskim stazama se brinu njihovi domaćini. To su uglavnom planinarski ili biciklistički klubovi registrovan u skladu sa Zakonom o sportu i učlanjeni u Planinarski odnosno Biciklistički savez Crne Gore (staze za planinski biciklizam). U izuzetnim slučajevima domaćini mogu biti druga pravna ili fizička lica osposobljena za stručne poslove uređenja, obilježavanja, održavanja i čuvanja planinskih staza pod uslovima utvrđenim zakonom.

Njapopularnije planinske staze u Crnoj Gori su transferzale: „CT1- Planinama Crne Gore“ i Primorska planinarska transferzala „Orjen-Lovćen-Rumija.“, „Via Dinarica“ i „Vrhovi Balkana“. Poslednje dvije predstavljaju staze regionalnog karaktera i povezuju Crnu Goru sa susjednim zemljama. Posebno je interesantna „Via Dinarica“ koja predstavlja dugi planinarski put namijenjen planinarima, biciklistima i drugim izletnicima koji posjećuju Dinaride kao turisti, ali istovremeno kao i platforma za razvoj i unapređenje životnih i radnih uslova za ljude koji žive u Dinaridima. Jedan od temeljnih ciljeva promovisati lokalnu privredu i time turistima približiti domaću hranu, smještaj, različite usluge i sl. Osim toga, središnji motiv Via Dinarice je regionalno povezivanje u ostvarenju zajedničkih razvojnih ciljeva. Taj motiv izražen je kroz moto Via Dinarice »Connecting naturally«, eng. - prirodno povezivanje.

Pored uređenih i bezbjednih staza planinarima i ostalim turistima neophodno je obezbijediti adekvatne objekte za ishranu i smještaj. Na planinskim stazama ili u njihovoj neposrednoj blizini, postoje značajni ali još nedovoljni smještajni kapaciteti, koji omogućuju višednevno i sigurno planinarenje. To su prije svega adaptirani dom za Vratlom na Orjenu i novoizgrađeni planinarski domovi na Vranjaku, Suvodolu, Krivom Dolu, Kutijevcu i Brskovu, kao i eko-katuni na Štavni, Trešnjeviku, Bardovom Dolu i Vranjaku, kao i dva motela na Trešnjeviku i Zminičkom jezeru. U pripremi je izgradnja još nekoliko planinarska objekta na Maganiku, Bukumirskom jezeru, Komovima i Sinjavini, Time bi se crnogorske planine još više i kvalitetnije stavile u funkciju razvoja turizma.

Školovanje planinskih i kanjonig vodiča

Planinski vodiči vrše usluge vođenja planinara i drugih turista u planinskim predjelima. Oni klijentima treba da obezbijede avanturu, sigurnost, dobro vođenje i pažnju i da sve to upotpune dobrim pričama i informacijama. Zadovoljan klijent svojim će pričama širiti besplatnu pozitivnu reklamu za destinaciju. Pored toga što vodi brigu o klijentima, vodiči štite i čuvaju prirodno i kulturno okruženje u kojem se kreću sa klijentima, a radnje koje sprovode moraju biti u skladu s državnim i lokalnim zakonima. Vodiči podstiču klijente da poštuju lokalnu kulturu, privatnost i dostojanstvo lokalnog stanovništva. Takođe, vodiči edukuju klijente obrazuju o istoriji, pitanjima zaštite životne sredine i kulture, te o boravku u planini sa najmanjim uticajem na životnu sredinu.

U Crnoj Gori je zanimanje planinski vodič podignuto na nivo nacionalne stručne kvalifikacije. Prema Zakonu „Stručna kvalifikacija je radna, odnosno stručna osposobljenost potrebna za obavljanje zanimanja ili pojedinih poslova u okviru zanimanja, zasnovana na kompetencijama i standardu zanimanja.“ Prema Zakonu o planinskim stazama pružanje usluga vođenja pojedinaca ili organizovanih grupa korisnika za obilazak planinskih staza i sa njima povezanih prirodnih ljepota i rijetkosti vrši planinski vodič koji ima licencu. Školovanje vodiča se vrši prema Programu obuke i Standardu zanimanja koji je uradio Centar za stručno obrazovanje. U periodu od 2012. do

2016.godine provjeru znanja kandidata vršio je Ispitni Centar Crne Gore, od kada je na osnovu izmjene zakona provjera prešla u nadležnost organizatora obuke. Planinarski savez je u 2017. godini ušao u postupak licenciranja za realizaciju Programa obuke za zanimanje planinski vodič, kod Ministarstva prosvjete (Zakon o nacionalnim stručnim kvalifikacijama, 2008). Nakon licenciranja krenuće u realizaciju prvog programa obuke u skladu sa usvojenim standardima. Za sada je 30 kandidata steklo sertifikate za planinske vodiče različitih kategorija.

Ekspanzija posebnih oblika avanturizma dovela je do sve većeg interesovanja za kanjoning. Kanjoning je jedna od ekstremnih planinarskih disciplina koja tokom spuštanja kroz kanjone učesnicima pruža nezaboravna uzbuđenja i užitke. Crnogorski kanjoni su izuzetne prirodne vrijednosti, a mogu se izvanredno turistički valorizovati. Imajući to u vidu, tokom 2017. godine, Planinarski savez je u saradnji sa Kanjoning savezom Slovenije, a uz podršku Nacionalne turističke organizacije, realizovao I modul obuke za vodiče kanjoninga. Obuku je pohađalo sedam kandidata. U 2018. biće realizovan II modul, za sticanje zvanja vodič kanjoninga. Na taj način stvoriće se uslovi za veću posjećenost i sigurniji boravak turista u kanjonima.

Planinarske manifestacije

Planinarski savez, u saradnji sa planinarskim klubovima, tokom godine realizuje veliki broj manifestacija koje pored sportskog duha i kulture, značajno doprinose i promociju i valorizaciju turističkih potencijala crnogorskih planina. U pitanju su tabori i susreti planinara, planinski maratoni, avanturističke trke, edukativni programi i sl. Poseban značaj imaju planinski festivali. Oni su dobra prilika da se promovišu različite planinarske discipline, razmjene iskustava i steknu nova znanja. Festivali su mjesta treninga i usavršavanja. Prvi takav festival održan je u Kolašinu 2017.godine povodom jubileja 66 godina Planinarskog saveza Crne Gore. Festival je pažljivo osmišljen sa bogatim i sadržajnim programom po ugledu na slične manifestacije u svijetu.

Planinarske manifestacije, osim sportske i funkcije promocije turističke destinacije, imaju ulogu povezivanja različitih aktera na lokalnom, državnom i regionalnom nivou i efikasan su način da se određena turistička destinacija adekvatno promoviše i razvija. Preljepa i očuvana priroda, fascinantni planinski pejzaži, tradicionalna gostoljubivost lokalnog stanovništva, dobra ponuda nacionalne hrane i pića svako doprinose efikasnijem dostizanju ciljeva manifestacije.

Medijska promocija prirodnih ljepota Crne Gore

Planinarski savez Crne Gore predano radi na medijskoj prezentaciji i promociji planinarstva, zdravih stilova života i turističkih potencijala crnogorskih planina. Uspostavljena je odlična saradnja sa gotovo svim štampanim i elektronskim medijima. Planinari su česti gosti na televizijama TVCG, Vijesti, PINK i Prva. Početkom 2018. godine Televizija 777 počela je sa emitovanjem serijala emisija o prirodnim ljepotama Crne Gore pod nazivom „Planinama“. Ovaj serijal je proizvod saradnje sa Planinarskim savezom Crne Gore. Takođe je za pohvalu saradnja sa Radiom Crne Gore i dnevnim listovima Pobjeda, Vijesti i Dan, kao i sa vodećim internet portalima u Crnoj Gori.

Planinarski savez ima svoju internet stranicu www.pscg.me, kao i facebook stranicu gdje se gotovo svakodnevno, postavljaju informacije, izvještaji i fotografije sa ekspedicija, pohoda i drugih aktivnosti. Planinarski savez je jedan od rijetkih nacionalnih saveza u našoj zemlji koji se može pohvaliti vlastitim štampanim medijem „Planinarske novine“, koji izlazi dva puta godišnje.

Planinari borave na udaljenim i nepristupačnim mjestima koja su u prilici da vide, osjete i iskuse. U mogućnosti su da snime fotografije i video snimke, te da sve to podijele direktno ili putem društvenih mreža sa rodbinom i prijateljima. Na taj način planinari prave najbolju vrstu promocije za određenu destinaciju. Planinarski savez je uz pomoć Austrijsko crnogorskog partnerstva za Komove Bjelasice i Prokletije, IRD i GTZ, CSTI i dr. pripremio i štampao vodiče, planinarske karte i drugi prigodan materijal za uspostavljene planinarske transverzale.

ZAKLJUČAK

Turistička valorizacija prirodnog i kulturnog nasleđa treba da donese prihode i novi kvalitet života ljudima na destinaciji, ali ne smije da potroši i uništi to nasleđe. Turistička privreda, koja zahvaljujući nasleđu generiše značajne prihode, morala bi dio tih prihoda, direktno ili indirektno,

usmjeriti na podršku tom nasleđu. Planinari kao turisti imaju sve odlike ekoturista, a planinarstvo predstavlja odgovorni i održivi vid turizma. Planinari traže autentično iskustvo, u udaljenim i nepristupačnim oblastima, koje se temelji na lokalnoj kulturi i tradiciji, koje je u većem skladu s prirodnim okruženjem i koje nudi prijateljsku, personalizovanu uslugu. Oni posjećuju određenu turističku destinaciju radi bavljenja nekom od planinarskih disciplina, jer za to postoje prirodni i drugi uslovi. Tokom putovanja planinari su prvenstveno fokusirani na prirodno nasleđe, međutim ono je neraskidivo vezano sa kulturnoistorijskim. Doprinos planinarstva turističkoj valorizaciji prirodnog i kulturnog nasleđa Crne Gore ogleda se kroz uređenje i održavanje planinske infrastrukture, školovanje planinskih i kanjoning vodiča, planinarske manifestacije i medijsku promociju prirodnih ljepota. Planinarski savez Crne Gore tokom poslednjih desetak godina u saradnji sa Ministarstvom održivog razvoja i turizma, NTO Crne Gore, međunarodnim donatorima i drugim partnerima predano radi na kreiranju i realizaciji više projekata koji se odnose na razvoj i unapređenje turističke ponude Crne Gore.

LITERATURA

- Ceballos-Lascurain, H. (1991). Tourism, ecotourism and protected areas Parks 2(3): 31–35.
- Čaplar, A., (2012). Planinarski udžbenik, Hrvatski planinarski savez, Zagreb.
- Inskeep, E. (1994). National and Regional Tourism Planning, methodologies and case studies, Routledge, London-New York.
- Kazazović, E., Čaplar, A. (2017). Planine i Planinarstvo, Fakultet sporta i tjelesnog odgoja, Sarajevo.
- Keller, K.L. (1998). Strategic brand management: Building, measuring and managing brand equity. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Vincek, D., Jeknić, B. (2014). Veliki sportisti male varoši (Tradicijska skijanja i planinarenja u Kolašinu), JU Centar za kulturu, fizičku kulturu i sport, Kolašin.
- Zakon o nacionalnim stručnim kvalifikacijama, Službeni listu Crne Gore, br. 80/08 (2008) i 14/09 (2009).
- Zakon o planinskim stazama, Službeni list Crne Gore br.51/08 (2008) i 53/11(2011).

MOUNTAINERING AS A PART OF TOURIST MEGATRENDS

Dragan Bulatović¹, Bojana Ostojić²

¹University Adriatic, Faculty of Management, Herceg Novi, Montenegro, bulat.d@gmail.com

²Project Management College, PMC, Belgrade, Serbia, bojanaostojic2002@yahoo.com

ABSTRACT

Tourism and mountaineering are world megatrends and mutually dependent and compatible activities. Mountaineering is organized sports activity and is an integral part of physical culture. Mountaineering activities are mostly related to trips outside the permanent place of residence and movement in nature, so these trips can be considered special forms of tourism. Beside sporting, aesthetic and health motives, hikers are encouraged by cultural, historical, anthropological and other motives. Mountaineering has a multiplier role in the development of tourism in a particular destination, whether it's about specific forms of tourism or the addition of a classic tourist offer. It consists of a whole set of different sports disciplines from recreational, through competitions to extreme. Mountaineering organizations take care of the construction and maintenance of hiking infrastructure, which is also a touristic one. Mountaineering organizations provide hiking guides and rescuers without which it is impossible to develop a quality offer of mountain tourism. This work discusses the contribution of mountaineering to the tourist valorization of montenegro mountain.

Keywords: Mountaineering, Tourism, Megatrends, Montenegro.

ECONOMY AND MANAGEMENT
EKONOMIJA I MENADŽMENT

Professional Paper – Stručni rad

**МЕЂУНАРОДНИ ПРЕВОЗ РОБЕ У ДРУМСКОМ САОБРАЋАЈУ
ПРЕМА КОНВЕНЦИЈИ CMR**

Јелена Милосављевић^{1*}, Огњен Бакмаз²

*Војвођанска банка а.д. Трг слободе 7, 21000 Нови Сад, Србија, jelena.milosavljevic@voban.rs
Висока школа за услужни бизнис, Цара Лазара бб, 71350 Соколац, Источно Сарајево, Босна
и Херцеговина, ognjen@vub.edu.ba*

АПСТРАКТ

У раду аутори анализирају веома значајну Конвенцију о уговору о међународном превозу робе у друмском саобраћају – CMR, сагледавајући, пре свега, документа која се користе у овој врсти саобраћаја, као и одговорност превозника.

У раду је приказано подручје примене конвенције, закључење и извршење уговора о превозу, товарни лист (функција и садржај), рекламације и тужбе, сукцесивни превоз и др.

На крају рада, у закључку, указује се на значај Конвенције који она има за међународни друмски саобраћај и превоз робе.

Кључне речи: конвенција, роба, саобраћај, одговорност, тужбе.

УВОД

Постоји више правних извора са којима се регулише међународни превоз робе у друмском саобраћају, међу којима су: билатерални споразуми (уговори) између држава, општи услови пословања и тарифе међународних транспортера, типски уговори и др. Ипак, најзначајнија правна регулатива ове врсте саобраћаја јесу међународне конвенције. У овој области, најпознатија је Конвенција о уговору за међународни превоз робе у друмском саобраћају (друмом)-CMR. Конвенцију су прве потписале државе: Белгија, Немачка, Француска, Луксембург, Холандија, Аустрија, Пољска Шведска и Швајцарска. У Конвенцији се наводи да је иста сачињена 19. маја 1956. године на енглеском и француском језику и да су оба текста равноправна (оригинална) (члан 51. Конвенције). Конвенција се могла потписати у Женеви до 31. августа 1956. године, док се после овог рока могло приступити Конвенцији. Ратификација или приступање вршили су се депоновањем ратификационих или приступних инструмената код Генералног секретара Организације Уједињених Нација (Јанковец, 1999. год.). Конвенција CMR измењена је 1978. године Протоколом којим је замењена обрачунска јединица одговорности друмског превозиоца (Вилус и др. 2008, стр. 389).

Циљ Конвенције је да се изједначе правила националних законодавстава у области превоза робе у друмском саобраћају и олакша међународни промет робе. Овај циљ утврђен је у преамбули Конвенције која гласи: „Да се на једнообразан начин регулишу услови у међународном робном превозу, нарочито у погледу докумената који се употребљавају у овој врсти саобраћаја, као и у погледу одговорности превозника“. Значајно је решење које је предвиђено у Конвенцији, да се спор између страна уговорница који је настао поводом тумачења или примене ове Конвенције а који се није могао решити њиховим споразумом, може изнети пред Међународни суд правде, да би га он расправио (члан 47. Конвенције). На овај начин решен је значајан проблем, који постоји код већине конвенција из области међународног привредног права, да свака страна потписница конвенције тумачи поједине одредбе конвенције онако како то одговара њиховим интересима.

ПОДРУЧЈЕ ПРИМЕНЕ КОНВЕНЦИЈЕП (члан 1. Конвенције)

Конвенција CMR примењује се:

1. на све уговоре о превозу робе, уз накнаду, возилима друмског саобраћаја, уколико се место утовара (преузимања) робе и место њене испоруке налазе у различитим земљама,
2. уз услов да је макар једна земља (било земља отпреме или земља опредељења) потписала Конвенцију,
3. без обзира на домицил и националност уговорних страна.

Под возилима друмског саобраћаја подразумевају се: аутомобили, тегљачи и полуприколице и др. Конвенција има и одређене изузетке по питању примене. Наиме, иста се не примењује на превозе који су извршени по међународним поштанским конвенцијама, на превоз мртвих особа и на селидбене превозе (члан 2. ст.4. Конвенције).

ЗАКЉУЧЕЊЕ УГОВОРА О ПРЕВОЗУ (члан 4. и даље Конвенције)

Уговор о превозу у међународном друмском саобраћају закључује се неформално, тј. усмено, простом сагласношћу воља. Дакле, уговор се сматра закљученим када је постигнута сагласност о битним елементима уговора између овлашћених лица. Постојање уговора о превозу и његов садржај потврђује се товарним листом кога издаје превозник и кога потписују пошилалац и превозник.(члан 4. Конвенције). Друга функција међународног друмског товарног листа је да послужи као доказ да је превозилац примио робу на превоз. Уговор о међународном друмском превозу робе, с обзиром да је неформалан, сматра се закљученим и пре него што је издат товарни лист.

Конвенцијом је прописан обавезан садржај товарног листа (члан 6. Конвенције). Наводимо неке од битних елементе товарног листа и то:

- место и датум његовог издавања,
- име и адреса пошилаоца, - име и адреса превозника,
- место и датум утовара робе и предвиђено место за испоруку,
- име и адреса примаоца робе,
- назив робе, врста амбалаже, означање да је роба, евентуално, опасна,
- број комада робе, њена ознака и тежина,
- трошкови на име превоза који обухватају: превознину, царинске трошкове, споредне трошкове идр.
- упутства у погледу царинских формалности идр.

У товарни лист могу се, као факултативни, унети, као корисни, и следећи подаци:

- о забрани претовара робе,
- у ком периоду треба да се изврши превоз,
- упутсво у погледу осигурања робе (Тошић, стр. 261-275)
- све друго што је корисно за превоз.

Правило је, да товарни лист попуњава пошилалац робе, који је због тога и одговоран за тачност и потпуност уписаних података у товарни лист. Превозилац може ставити примедбу на товарни лист уколико сматра да број колета и њихове ознаке нису тачне односно уколико има примедбе на стање робе и амбалаже. Товарни лист се издаје у три оригинална примерка и то: по један за пошилаоца и превозника и трећи који прати робу у превозу (Царић и др., 1979, стр. 293). Уколико се товарни лист неправилно попуни или се изгуби, односно не буде ни издат, уговор о превозу и даље постоји. Дакле, товарни лист представља само писмено које је доказно средство да је уговор закључен, као и садржину уговора о превозу у друмском саобраћају. Товарни лист у међународном друмском превозу робе не представља хартију од вредности, мада према конвенцији CMR постоји могућност товарни лист који означава

својину робе и на тај начин се индиректно указује да се може и издати товатни лист као хартија од вредности на основу које се може вршити пренос својина на тој роби (члан 1. тачка 5. Конвенције). Од маја 2008. године, према додатном протоколу Конвенције CMR могуће је користити електронски теретни лист – eCMR (члан 1. и даље додатног Протокола о Конвенцији CMR). Од фебруара 2017. Трговинска асоцијација Данске за друмски транспорт робе осмислила је решење eCMR товарног листа а користи се у Француској, Шпанији и Холандији. Прво прекогранично коришћење eCMR-а обављено је јануара 2017. између Шпаније и Француске.

РАСПОЛАГАЊЕ ПОБОМ У ТОКУ ПРЕВОЗА (члан 12. до 15. Конвенције)

Када добије товарни лист, пошиљалац може да располаже робом, тако што ће тражити од превозника да:

1. обустави превоз,
2. измени одређено место испоруке или
3. робу испоручи другом лицу од оног које је означено у товарном листу (Ђуровић, 2004, стр. 414).

Наведено право пошиљача престаје да постоји кад је други примерак товарног листа предат примаоцу или када прималац, по приспећу робе на место одређено за испоруку, тражи да му се роба испоручи, уз претходно измирење свих својих обавеза из уговора о превозу. Да би пошиљалац могао да располаже робом неопходно је: да поднесе на увид први примерак товарног листа, на коме су уписана нова упутства која се дају превознику; да превозиоцу накнади трошкове и штету коју повлачи извршење обог упутства; да располагање робом не онемогућава нормално обављање превозиочевих послова, као и да не наноси штету пошиљачима или примаоцима осталих пошиљки; упутство о располагању пошиљке не проузрокује деобу те пошиљке (односно да се пошиљком у целини и на јединствен начин). Уколико превозилац не може да изврши упутство пошиљача у вези располагања робом која се превози, настаје његова обавеза да обавести пошиљача, под претљом накнаде штете која је услед тога наступила. Када се роба превози до места испоруке, те се иста не може испручити било због погрешне адресе примаоца или због тога што је прималац одбио да прими робу, обавеза превозиоца је да тражи упутства од пошиљача робе, у смислу шта даље да ради са робом.

Уколико превозилац констатује да постоје сметње, било које врсте, за испоруку робе у месту опредељења, тада превозилац може одмах да прода робу за рачун лица које има право да располаже том робом, након чега се сматра да је превоз обављен. Превозилац може да прода робу која је лако кварљива и уколико су трошкови чувања несразмерно високи према вредности робе, односно уколико није добио никакво упутство од лица које је влашћено за располагање робом. Од продајне цене робе наплаћују се, најпре, трошкови који терете робу (трошкови превозиоца, складиштарина и сл.), док се остатак ставља на располагање лицу које је овлашћено да располаже робом. Начин на који се врши продаја робе утврђује се законом или пословном праксом места где се роба налази.

ОДГОВОРНОСТ ПРЕВОЗИОЦА (члан 17-28. Конвенције)

Превозилац одговара за:

1. губитак робе (потпун или делимичан),
2. штету на роби која се догодила у току превоза,
3. задоцњење у испоруци робе.

Превозилац се ослобађа од одговорности уколико докаже да је до губитка, штете или задоцњења дошло:

1. кривицом лица које има овлашћење да располаже робом ,

2. услед мане саме робе,
3. услед околности које превозник није могао да отклони.

Превозилац се не може ослободити своје одговорности због тога што је роба превезена возилом које је у лошем стању и није адекватно за такву врсту превоза, односно због грешке лица које је изнајмило возило или послуге (члан 17. Конвенције). Превозилац се може ослободити одговорности кад губитак или оштећење проистекне из:

- употребе отвореног возила непокривеног цирадом, кад је ово било изричито уговорено и наведено у товарном листу;
- употребе лоше амбалаже за робу која је по својој природи подложна кварењу оштећењу, кад није запакована или је лоше запакована;
- манипулације, утовара, слагања или истовара робе од стране пошиљаоца или примаоца или лица која раде за рачун пошиљаоца или примаоца;
- природе неке робе подложне по самој својој природи, било да се ради о потпуном или делимичном губитку, било да је у питању оштећење а нарочито: ломљење, рђање, унутрашње кварење које долази од себе, калирање, цурење, нормални растур или напад глодара и сл.
- разлога непотпуности или неисправности ознака или бројева колета;
- превоза живих животиња, под условом да докаже да је предузео све мере које је био обавезан да предузме, с обзиром на околности, као и да се у свему придржавао посебних упутстава која су му могла бити дата (члан 17. тачка 4. Конвенције).

Приликом разматрања задоцњења у испоруци робе можемо констатовати да постоји:

- а) Задоцњење кад роба није испоручена у уговореном року и
- б) Задоцњење када рок није био уговорен али с обзиром на околности, ефективно трајање превоза прелази време, које је под нормалним условима, потребно за постизање пуног товара и које се време може оправдано одобрити експедитивном превознику (члан 19. Конвенције).

Сматра се да је роба која се превози нестала кад није испоручена у року од тридесет дана после истека уговореног рока, а у случају да рок није био уговорен, у року од шездесет дана после преузимања робе од стране превозника. Да би наплатио новац на име накнаде штете за насталу робу, лице које је овлашћено да располаже робом, не треба ту чињеницу да доказује уколико наступи напред описано задоцњење робе. Овакво решење погодује лицу које треба да наплати штету, пошто скраћује време које је потребно за наплату исте. Дакле чини потупак накнаде штете рационалнијим и ефикаснијим.

Лице које је овлашћено за располагање робом, у време када му се исплати штете за несталу робу, може писмено да захтева да буде бавештено уколико роба буде пронађена у следећих годину дана по исплати накнаде штете. Када роба буде пронађена, лице које је овлашћено да располаже робом може тражити да му се иста врати, с тим што је у обавези да врати средства која је добио на име накнаде штете, уз могућност да задржи право на накнаду штете због задоцњења у испоруци робе. Уколико лице овлашћено за располагање робом не тражи повраћај робе која је накнадно пронађена у року од једне године или је роба пронађена после више од године дана од дана исплате накнаде штете, превозилац је овлашћен да располаже робом у складу са прописима који важе у месту где се роба налази (члан 20. Конвенције). Накнада штете због губитка роби (потпуног или делимичног) обрачунава се према вредности те робе у месту и у време њеног преузимања.

Вредност робе се одређује према њеној берзанској цени а ако ње нема онда према тржишној цени. Уколико не постоје ни једна ни друга цена (претходне две цене), тада се вредност одређује према уобичајеној вредности робе исте врсте и квалитета (члан 23. ст. 1. и 2. Конвенције). Поред вредности робе која је изгубљена, превозилац је дужан да плати превознину, плаћену царину и друге трошкове који настану приликом превоза робе. Када превозилац задоцни са превозом робе, те из тога настане штета за лице које је овлашћено да

располаже робом, тада оштећени има право на накнаду штете која није већа од цене превоза. Пошиљалац може да одреди износ на име посебног интереса за испоруку у случају губитка оштећене робе или за прекорачење уговореног рока, на тај начин што ће такав износ унети у товарни лист. Да би пошиљалац остварио наведено право, дужан је да за то плати додатну цену у висини која се уговори. Интереси на припадајућу накнаду обрачунавају се по 5% годишње и теку од дана кад је извршена писмена рекламација превознику, односно уколико није извршена рекламација од дана поднете тужбе суду. Из претходно изложеног, закључујемо да се ради о принципу објективне одговорности, што указује да превозилац одговара без обзира на своју кривицу, уколико постоји узрочно-последична веза између радње превозиоца и штете која је настала, осим уколико превозилац докаже да је штета настала из неких других разлога који су предвиђени конвенцијом а који су изван домаћаја превозиоца.

ОДГОВОРНОСТ ПРЕВОЗИОЦА ЗА ДРУГЕ (члан 3. и 29. ст.2. Конвенције)

Превозилац сноси одговорност за проузроковану штету чињењем, односно нечињењем (пропуштањем) свих лица која су у његовој служби, било да су у радном односу код њега, као превозиоца, или су ангажовани по неком другом правном основу у циљу пружања услуга које су потребне за извршење превоза.

РЕКЛАМАЦИЈЕ И ТУЖБЕ

Рекламације због оштећења или губитка робе (члан 30. Конвенције)

Претпоставља се да је прималац испоруке примио робу у стању које је наведено у товарном листу ако није ставио примедбу на стање робе у време њене испоруке уколико се ради о очигледном губитку или оштећењу. Када се ради о пријему робе код које се одмах уочавају оштећења и губици, те прималац није у року од седам дана од дана испоруке, рекламирао стање робе (губитак и оштећење) претпоставља се да је робу примио у стању које је наведено у товарном листу, док се не докаже супротно. Прималац је дужан да примедбе на стање робе, које нису очигледне, упутио у писменом облику.

Рекламације због закашњења (члан 30. ст.3-5. Конвенције)

Рекламације које су учињене због задоцњења у испоруци које су учињене у року од три недеље (21 дан) од дана стављања робе примаоцу на располагање, дају право примаоцу да тражи и оствари накнаду штете која је настала због кашњења у испоруци робе. Прималац и превозилац робе, према Конвенцији, имају обавезу да узајамно омогуће један другом проверу и увид у све што је потребно да би се утврдило право стање ствари у поступку рекламације у погледу оштећења, губитка робе или у случају задоцњења, као и за потребе подизања тужбе, ради решења спора.

Тужбе (члан 31-32. Конвенције)

Уколико се спорна ситуација, која је настала поводом рекламације, не може решити договором између странака, тада се било која страна може тужбом обратити надлежном суду земље оне уговорне стране за коју су се определиле те уговорне стране (уговорена надлежност). Може се уговорити онај суд:

1. где тужени има своје стално место становања (када је у питању физичко лице), где је седиште дирекције, филијале или представништва преко кога је уговор о превозу закључен, или
2. који се налази у месту преузимања робе или где се налази место испоруке.

Тужба за остваривање права, која су наведена у Конвенцији, може се подићи у року од једне године. У случају да постоји превара, тада рок за застарелост износи три године и то:

1. од дана када је роба била испоручена, кад је у питању делимичан губитак, оштећење робе или кашњења у превозу,
2. у случају потпуног губитка, застарелост тече почев од тридесетог дана по истеку уговореног рока а ако рок није уговорен, почев од шездесетог дана по преузимању робе од стране превозиоца,
3. у свим осталим случајевима, почев од истека рока од три месеца од дана закључења уговора о превозу.

Рок застарелости за подизање тужбе не тече за време писмене рекламације. И у овој Конвенцији важи начело „*ne bis in idem*“, што значи да се након изречене пресуде по питању решавања спорова који могу да настану у случајевима који су предвиђени Конвенцијом не може поново поднети по истој правној ствари. Изузетно се то може учинити када се одлука суда не може извршити у земљи где је поднета нова тужба.

СУКЦЕСИВНИ ПРЕВОЗ (члан 34-40. Конвенције)

Под сукцесивним превозом подразумева се превоз робе од стране више превозника који они обављају на основу једног закљученог уговора. Сваки превозник, који учествује у сукцесивном превозу, приликом преузимања робе од претходног превозника, истом издаје потврду о тој чињеници и у дубликату товарног листа уписује своје пословно име и адресу, као и евентуалне примедбе на стање робе и њене амбалаже. Када се приликом сукцесивног превоза роба изгуби, оштети или се деси задоцњење у превозу, може се поднети тужба за накнаду штете у овом случају против било којег превозиоца, појединачно. Оштећени може подићи тужбу истовремено, по свом избору, против више превозиоца. Превозилац који је исплатио износ на име накнаде штете, која је настала приликом сукцесивног превоза, има право да тражи регрес од осталих превозилаца сразмерно делу њихове одговорности, те уколико је то немогуће утврдити, свако од њих одговара сразмерно делу накнаде који му припада. Уколико један од превозилаца не може да плати свој део због инсолвентности, његов део који треба да плати на име накнаде штете, расподељује се на остале превозиоце, сразмерно њиховој висини награде за превоз. Конвенцијом је предвиђена могућност да превозиоци уговоре другачије него што је то предвиђено Конвенцијом како би се решило питање плаћања накнаде штете која је настала у току сукцесивног превоза. Осим претходно наведене могућности да се питање штете реши на другачији начин од решења које је предвиђено у Конвенцији, у Конвенцији није дата могућност да се друга питања уреде слободном вољом учесника у сукцесивном превозу. Можемо констатовати, да је већи део одредби Конвенције императивног карактера.

ЗАКЉУЧАК

Конвенција о уговору за међународни превоз робе у друмском саобраћају – CMR, која је усвојена 1956. године у Женеви, веома је значајан формални извор права у области друмског саобраћаја. Конвенцијом се на једнообразан начин регулишу услови уговора о међународном робном друмском превозу. Посебно је значајна регулатива са којом се уређују форма, садржина и употреба докумената у друмском саобраћају, као и у делу који се односи на одговорност превозилаца. Конвенцијом је разрешено питање решавања спорова између уговорних страна у међународном превозу робе у друмском саобраћају, који настају у поступку тумачења или примене Конвенције, на тај начин што се такав спор може изнети пред међународни суд правде, да би се расправио. У Конвенцији је утврђено да се уговори за међународни транспот робе закључују неформално, тј. усмено, простом сагласношћу воља, а да се такав уговор потврђује издавањем товарног листа. На овај начин се смањују формалности око закључења уговора и убрзава посао превоза робе. У доброј мери уређено је и питање располагања робом у току превоза у смислу да се: превоз може обуставити, изменити место испоруке робе или роба испоручити другом примаоцу а не оном који је првобитно био назначен у товарном листу. Робом, у току превоза, може да располаже и

превозилац на тај начин што ће је продати када се појаве било које сметње које онемогућавају да се роба испоручи у месту одредења.

Када је у питању одговорност превозиоца за: губитак робе, штету на роби која настане у току превоза или за закашњење у испоруци, битно је нагласити да је Конвенцијом утврђена претпостављена одговорност превозиоца. Оваква врста одговорност подразумева да је превозилац дужан да надокнади штету увек, уколико не докаже да је иста настала: кривицом лица које има овлашћење да располаже робом, услед мане саме робе или услед околности које превозник није могао да отклони, односно под посебним околностима које су предвиђене у Конвенцији.

Превозилац сноси одговорност и за проузроковану штету чињењем, односно нечињењем свих лица која су у његовој служби, по било ком основу. У Конвенцији је утврђена претпоставка пријема робе у исправном стању, односно у стању како је то наведено у товарном листу, док се не докаже супротно, ако прималац робе у року од седам дана од дана преузимања робе не стави примедбу (не изврши рекламацију) на оштећење или губитак те робе. Рекламације које су учињене због задоцњења у испоруци које су учињене у року од три недеље од дана стављања робе примаоцу на располагање, дају право примаоцу да тражи накнаду штете која је настала по овом основу. Када се спор, који је настао поводом рекламације, не може решити договором између странака, тада се било која страна може тужбом обратити надлежном суду земље оне уговорне стране за коју су се определиле те уговорне стране, како би им он решио спор.

У Конвенцији је посебно регулисан сукцесивни превоз под којим се подразумева превоз робе од стране више превозника који они обављају на основу једног закљученог уговора. У овом делу Конвенције, детаљно, је прописано на који начин се утврђује одговорност превозника у овој врсти превоза, како они одговарају и како се међусобно регресирају. Допушта се да сукцесивни превозиоци и другачије уговоре своју одговорност на име накнаде штете због губитка или оштећења робе, као и због кашњења у испоруци, од оне која је утврђена Конвенцијом. На крају, можемо констатовати да се јер реч о Конвенцији која је великом обиму допринела да се отворена питања у међународном друмском превозу робе реше на адекватан начин. Решења из Конвенције преузела су многа национална законодавства и уградила их у своја законска решења. Код нас су такође, у Закон са којим регулише област друмског саобраћаја, унете одредбе Конвенције и на тај начин избегнут је дуалитет прописа и свакако, њихова колизија.

ЛИТЕРАТУРА

Вилус Ј и др.: Међународно привредно право, Правни факултет у Новом Саду, Нови Сад, 2008. год.

Ђуровић Р.: Међународно привредно право, Савремена администрација, Београд, 2004. год.

Јанковец И.: Привредно право, Службени лист, Београд, 1999. год.

Царић С, Трајковић М. и др.: Саобраћајно право, Привредна штампа, Београд, 1979. год.

Тошић И: „Основне карактеристике CMR конвенције“, Страни правни живот, Београд <https://www.stranipravnizivot.rs/index.php/SPZ/article/download/124/123/>, приступљено: 12.

07. 2019.

Конвенција о уговору за међународни превоз робе друмом (француски: „Convention relative au contrat de transport international de marchandises par route“ - енглески: „Convention on the Contract for the International Carriage of Goods by Road“) - „Службени лист ФНРЈ“ – међународни уговори и други споразуми, бр.11/58. https://www.paragraf.rs/propisi/uredba_o_ratifikaciji_konvencije_o_ugovoru_za_medjunarodni_i_prevoz_robe_drumom.html. приступљено: 12.07.2019.

Додатни протокол уз Конвенцију CMR у вези са електронским теретним листом.

https://treaties.un.org/pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XI-B-11-b&chapter=11&clang=_en, приступљено: 12. 07. 2019.

INTERNATIONAL TRANSPORT OF GOODS IN ROAD TRAFFIC ACCORDING TO THE CMR CONVENTION

Jelena Milosavljević^{1*}, Ognjen Bakmaz²

¹*Vojvođanska banka Novi Sad, Trg slobode 7, 21000 Novi Sad, Serbia,*

jelena.milosavljevic@voban.rs

²*High School of Business Services, Cara Lazara, Sokolac, East Sarajevo, Bosnia and Herzegovina,*

ognjen@vub.edu.ba

ABSTRACT

The paper analyzes the very important Convention on the Contract on the International Transport of Goods in Road Traffic - CMR, examining, first of all, the documents used in this type of traffic, as well as the liability of the carrier. The paper presents the area of application of the convention, the conclusion and execution of the transport contract, the bill of lading (function and content), complaints and lawsuits, successive transportation, etc. At the end of the work, in conclusion, it points to the importance of the Convention that it has for international road freight and goods transportation.

Keywords: convention, commodity, comrade, responsibility, lawsuits.

Professional Paper – Stručni rad

GLOBALIZACIJA SVIJETA KAO PRETPOSTAVKA EKONOMSKOG IMPERIJALIZMA

Mirko Miličević

*Poreska uprava Republike Srpske, Trg Republike Srpske 8, 78000 Banja luka, bosna i Hercegovina,
milicevicmirko1@gmail.com*

APSTRAKT

Svijet novog milenijuma oblikuju globalizacija, liberalizacija i tehnološki razvoj. Pojam globalizacija se počeo intenzivnije koristiti tek u novije vrijeme, a različiti ga autori različito definišu. U čitavom svijetu se produbljuje siromaštvo, jer bogati postaju još bogatiji, a siromašni još siromašniji. Globalizacija ubrzava procese siromašenja stanovništva u nerazvijenim zemljama pa i u nekim zemljama u razvoju i stvara nove uslove kojima se države moraju prilagoditi ako žele ekonomski opstati ili preživjeti. Granice nisu posve iščezle, jer nacije-države još uvijek imaju razlog da kontrolišu kretanje ljudi i dobara u skladu sa potrebama za državnom sigurnošću. Ipak, gledajući četiri bitna faktora poslovnog života, svijet je već u mnogočemu postao mjestom bez granica. Ovi faktori nazivamo kao „četiri C“ (komunikacije, kapital, korporacije i potrošači). Globalizacija je proces koji je započeo i koji se više ne može zaustaviti, razvijeni svijet je nosilac ovog procesa i upravo on je najbolje iskoristio globalne okolnosti i stvorio pretpostavku za svoj novi ekonomski imperijalizam.

Ključne riječi: Globalizacija, siromaštvo, četiri C, ekonomski imperijalizam.

UVOD – ZAČECI GLOBALIZACIJE

Sadašnja finansijska kriza počela je sa poremećajima na američkom tržištu nekretnina 2007. godine, koji su u 2008. godini doveli do ozbiljnih problema u funkcionisanju finansijskih institucija u celom svijetu. Kriza američkog tržišta nekretnina koja je hiljadama građana SAD-a donela gubitak krova nad glavom, izazvala je razornu krizu na finansijskim tržištima širom svijeta. Mada se američki kolaps stambene izgradnje navodi kao uzrok krize, finansijski sistem je u prethodnom vremenu postao ranjiv usled visoke zaduženosti i monetarne politike koja je niskim kamatnim stopama podsticala zaduživanje. Glavni uzrok stvaranja ove krize su veštački povećavane cene nekretnina u odnosu na njihovu realnu vrednost, a za čiju kupovinu su korišteni hipotekarni krediti sa promenljivim kamatnim stopama. Tako su vrednosti hipoteke usled stalnog rasta kamatnih stopa i multiplikacije kredita, dostigli nivo koji korisnici više nisu mogli da otplaćuju (Bernanke, 2009). Teškoće u otplati izvanredno velikog broja hipotekarnih kredita bile su uzrok nelikvidnosti bankarskog sektora što je izazvalo kolaps investicija na tržištu. Tek kada je nastala pometnja, mnoge finansijske institucije su shvatile da njihovi sistemi upravljanja rizikom nisu bili pouzdani, a otpornost i održivost banaka da apsorbuju šokove bila je svedena na minimum. Američka uprava federalnih rezervi (FED) nastojala je ubacivanjem likvidnih sredstava da ublaži nepovoljnu klimu na finansijskom tržištu.

Kriza likvidnosti prouzrokovala je u 2008. godini kolaps velikog broja finansijskih institucija, a što je predstavljalo pretnju da se ova situacija brzo prenese sa američkog dolara na evropsko tržište i evro (Bloomberg News sues the Fed under Freedom of Information Act, 2008). Veliki broj finansijskih institucija u svetu koji je radi sticanja dobrih zarada investirao u rizično američko hipotekarno tržište, i bio je prinuđen da otpiše novčane iznose u milijardama, zbog nemogućnosti naplate hipotekarnih kredita (European Economy News, 2009). Reakcija Evropske centralne banke (ECB) u prvoj polovini 2008. godine bila je ubacivanje likvidnih sredstava operacijama na

otvorenom tržištu, što je ujedno i odlagalo krizu, te je jedan broj banaka od početka krize uspevao da funkcioniše koristeći podršku ECB. Prvi nagoveštaj finansijskog oporavka očekuje se krajem 2009. godine, tako da se oporavak sa postepenom normalizacijom očekuje tek u 2010. godini sa privrednim rastom od 0,5 do 1,5% (Schmidt-Hebbel, 2008).

Kao posljedica dominacije tzv. neoliberalne doktrine u međunarodnim finansijskim odnosima od početka osamdesetih godina, sa tezom da je glavni razlog dužničke krize, odnosno krize platnih bilansa zemalja u razvoju nekonkurentnost njihovih nacionalnih ekonomija, nastupa nova faza u primjeni kriterijuma finansijskog programa. Dužnička kriza je još više zaoštrila zahtjeve makroekonomske ravnoteže i postavljeni uslovi su značili da se deficiti tekućeg bilansa zemalja dužnika u iznosima od nekoliko postotnih poena BDP-a u kratkom roku pretvore u suficit u istom iznosu. To je bio glavni „razvojni argument“ neoliberalne doktrine, što je naročito pogodovalo zemljama sa jakim transnacionalnim korporacijama, koje su ujedno i glavni dioničari MMF-a i Svjetske banke (Taylor, 1997).

Događaji na svjetskom finansijskom tržištu 2007 i 2008. predstavljaju najvažnije razdoblje u finansijskoj istoriji prvih deset godina XXI veka. Kakav god bio ishod u realnom sektoru razvijenih zemalja, nije preuranjeno zaključiti da će ovi događaji biti zapisani kao najvažniji zbog tri razloga. Prvo, niti jedan dio finansijskog sistema nije pošteđen učinaka previranja zbog složenosti finansijskih veza među finansijskim institucijama, tržištima i instrumentima. Drugo, previranja su nastala i imala najjače učinke na najrazvijenijim tržištima, a što je suprotno od iskustava iz 80-tih i 90-tih godina XX. stoljeća kada su krize najjače pogađale zemlje u razvoju. Treće, reakcijama centralnih banaka uspostavljeni su novi instrumenti i prakse monetarne politike i finansijske regulacije. Pokazalo se da su problemi daleko od konačnog rješenja pa su se cijene dionica već u maju 2008. vratile na padajući trend. Uz to vrijednost nekretnina predstavlja jednu od najvažnijih odrednica ponašanja kućanstava u pogledu urednosti otplate hipotekarnih kredita. Agencije koje su dodjeljivale kreditni rejting izdanjima u čiji se fundamentalni rizik nisu u potpunosti razumjele, a na temelju metodologija koje se nisu dovoljno razlikovale od standardnih metodologija koje se primjenjuju pri dodjeli rejtinga korporativnih obveznica. Korisnici s druge strane nisu dovoljno detaljno proučavali metodologije agencija i nekritično su prihvaćali njihove ocjene. Kao uzrok aktuelne svjetske finansijske krize označeni su finansijska liberalizacija i deregulacija finansijskih tržišta i bankarskog sistema uz ekspanzivnu monetarnu politiku.

Novi koncept koji će se temeljiti na otpornosti na šokove, imajući u vidu činjenicu da se apsolutno ne mogu eliminisati mogućnosti pojave nepredvidivih šokova u tržišnoj ekonomiji koja nužno podrazumeva cikličnost. Investiranje u istraživanja, preduzetništvo i obrazovanje, infrastrukturne projekte, kakvi su energetika, promovisanje grinfild investicija i zaštita životne sredine, imaju višestruki pozitivan efekat na privrednu aktivnost i zaposlenost. Razvoj poslovanja, pogotovo malih i srednjih preduzeća, održavanje i jačanje konkurentnosti, trasiraju pravce budućeg razvoja. Konačno, sa ovom krizom postalo je jasno da je svet međusobno povezan u svakom pogledu i da je međunarodna saradnja esencijalna za uspješno prevazilaženje krize i osnova za održiv oporavak.

TEORIJSKI OKVIR – NASTANAK NOVE EKONOMSKE KRIZE U SVIJETU

Raspadom Sovjetskog Saveza raspao se i bipolarni sistem međunarodnih odnosa, rušenjem Berlinskog zida i okončanjem „hladnog rata“ činilo se da je svijet stupio u novi sistem međunarodnih odnosa u kojima će sve izraženije tendencije globalizacije dovesti do svopšteg prosperiteta u interesu čovečanstva u cjelini. Međutim, ubrzo su se pojavile „uznemiravajuće tendencije“ globalizacije praćene primenom vojne sile, ratovima i okupacijom suverenih država. SAD su za sada jedina svetska supersila koja pretenduje na bezuslovno svetsko liderstvo. Ne uzimajući u obzir istorijske različitosti svijeta, tradicije i nacionalne osobenosti zemalja koje predstavljaju drugačije civilizacije od zapadnih civilizacija, SAD nameće svoja „pravila igre“ i modele, pri čemu finansijsko-ekonomski globalizam počinje da prelazi u vojni globalizam s direktnom upotrebom oružane sile. To se posebno iskazalo u primeru vojne intervencije u Jugoslaviji i Iraku. Prema mnogima su svijet i svjetsko društvo postali „mnogštvo bez jedinstva“ gdje svako gleda svoje interese, nastoji što više zaraditi i nadmašiti konkurenciju. Globalizacija je proces koji je

započeo i koji se više ne može zaustaviti. Prije svega tu je sve veća interakcija među sudionicima međunarodne trgovine, globalno umrežavanje finansijskih tržišta i rastuća moć multinacionalnih korporacija. Očevidci smo i stalnog informacionog i komunikacionog razvoja, razvoja globalne kulture i policentričnosti svjetske politike. Kritički osvrt na proces globalizacije savremenog svijeta u vezi sa protivrečnostima globalizacije sa posebnim osvrtom na uticaj „tri stuba“ svetskog procesa globalizacije (MMF, Svjetsku banku i STO) dao je nobelovac Džozef Stiglic (Stiglitz, 2002).

U vrijeme najvećih sukoba pristalica globalizacije i njenih oponenta koji su demonstrirali na ulicama mnogih američkih i evropskih gradova, prof. Stiglic je javno ukazao da su slobodna trgovina i otvoreno tržište dobre strane ovog procesa jer mogu da doprinesu da i manje razvijene i siromašne zemlje učestvuju u tehnološkom nepretku, ali je istovremeno upozorio da bogate zemlje i međunarodne organizacije loše upravljaju tim procesima, dovodeći do nepotrebne nestabilnosti i teškoća u zemljama u razvoju.

Posle žestoke kritike Svetske banke i ostavke na mjesto njenog vodećeg ekonomiste i potpredsednika (1997-99.), mnoge kolege su ga proglasile buntovnikom, odmetnikom, „prebegom“. Proučavajući posledice „tipskih dokumenata“ koje svjetska finansijska oligarhija nudi zemljama u razvoju, odnosno državama u tranziciji, kao „pouzdana sredstvo“ poboljšanja nacionalne privrede, Stiglic je došao do zaključka da su oni često neefikasni, a ponekad i kontraproduktivni. Stiglic je primjetio da su na početku tranzicije među ekonomistima preovladavala dva pristupa ovom procesu. Makroekonomisti su bili zagovornici „šok terapije“ koja se zasnivala prije svega na obaranju inflacije, brzom privatizaciji i realnom kursu nacionalne valute, dok su na drugoj strani bili su oni koji su do detalja proučavali specifičnosti svake pojedine zemlje i njene privrede i u skladu sa tim određivali model promjena. Nažalost, pobjedili su prvi, jer su nudili brže, jasnije i očiglednije rješenje, takoreći „novu religiju“ liberalizma koja bi smijenila dotadašnju marksističku. Kako se pokazalo, ovo rješenje je donijelo više nevolja nego dobrobiti.

Po mišljenju Stiglica primjeri uspješne tranzicije su: Poljska, Mađarska i Slovenija, pa i Kina. Poljska je problem kako da izbjegne hiperinflaciju a da ipak postigne ubrzani privredni rast, riješila tako što je snizila na prihvatljiv nivo ali ne i potpuno oborila inflaciju, posvetivši se prevashodno izgradnji infrastrukture i zakonske regulative. Slovenija i Mađarska su slično postupile krenuvši oprezno u privatizaciju i veoma pažljivo prateći odakle i pod kojim uslovima stiže kapital iz svijeta. Kina je smatrala da privatizacija nije sama po sebi cilj, već otvaranje novih, profitabilnih kompanija i novih radnih mjesta (Stiglitz, 2001). Jedno od prvih pitanja koje je Stiglic postavio i vezi sa globalizacijom je: Šta je u stvari fenomen globalizacije i zašto je taj fenomen istovremeno predmet demonizacije i uvažavanja? Po njegovom mišljenju to je „čvršća integracija zemalja i naroda svijeta, do koje se dolazi ogromnim smanjivanjem troškova transporta i komunikacija, kao i rušenjem vještačkih barijera za protok robe, usluga, kapital, znanja i (u manjoj mjeri) ljudi preko granica.

Krajem XX i na početku XXI vijeka nastale su značajne nove okolnosti koje su ispoljile višestranu tendenciju povezivanja i zbližavanja država i naroda, odnosno tendencije rađanja jedinstvenog ekonomskog i informativnog prostora u planetarnim okvirima kao i intenzivne razmene znanja, tehnologija, robe, usluga i informacija. Ove tendencije obično se nazivaju terminom „globalizacija“. Brojni autori ističu da je savremeni svijet stupio u novu eru, ali neravnomjerno i protivrječno. Na to je ukazao i poznati ekonomist i dobitnik Nobelove nagrade za ekonomiju 2001. godine Amerikanac Džozef Stiglic, kao i mnogi drugi autori raznih profila (Vukmirica, Špirić, 2005).

Globalizacija je takođe vodila obnavljanju pažnje na odavno uspostavljene međunarodne međuvladine institucije: Ujedinjene nacije – koje pokušavaju da održe mir; Međunarodnu organizaciju rada (ILO) izvorno osnovanu 1919. godine koja u svijetu unapređuje teme iz djelokruga rada pod sloganom „pristojni rad“; i Svjetsku zdravstvenu organizaciju (WHO), koja se bavi unapređenjem zdravstvenih uslova naročito u zemljama u razvoju (Stiglitz, 2004). Prema Stiglicu, oni koji ocrnjuju globalizaciju, suviše često predviđaju koristi od nje. Zagovornici globalizacije, ukoliko su uopšte imali, imali su neizbalansiran pristup. Za njih, globalizacija (što je tipično vezano za prihvatanje trijumfalnog kapitalizma američkog stila) – jeste progres, koji zemlje u razvoju moraju da prihvate ako žele da se uz vidne efekte razvijaju i bore protiv siromaštva. Nažalost, za mnoge u zemljama u razvoju globalizacija nije donjela obećane ekonomske koristi.

Rastuća podjela na one koji imaju i one koji nemaju, povećala je u Trećem svijetu broj strašno siromašnih – koji su za život imali manje od jednog dolara dnevno. Broj ljudi u siromaštvu, u posljednje dvije decenije XX vijeka je porastao za skoro 100 miliona, a to se desilo istovremeno sa prosječnim rastom svjetskog dohotka od oko 2,5% (Stiglitz, 2004).

Posebno značajna Stiglicova ocjena da „nezadovoljstvo globalizacijom narasta, ne zbog ekonomske nauke koja navodno, biva nametnuta iznad svega drugog, već zato što određeni pogled ekonomske nauke, poznat kao tržišni fundamentalizam, biva nemetnut iznad svih drugih gledišta. Opozicija globalizaciji u mnogim dijelovima svijeta nije opozicija globalizaciji samoj po sebi – dakle, i novim izvorima fondova za rast, ili novim izvoznim tržištima – već opozicija konkretnoj grupi doktrina, politikama Vašingtonskog konsenzusa, koje su međunarodne finansijske institucije nametnule. I to nije samo opozicijama politikama po sebi, već samoj ideji da postoji jedna jedina postavka politike koja se smatra ispravnom Stiglitz (Stiglitz, 2004).

Kontrast između tranzicije u Rusiji, kako je ona zamišljena i izvedena od strane međunarodnih ekonomskih institucija, i one u Kini, osmišljene i sprovedene domaćim snagama, nije mogao biti veći: dok je u 1990. godini bruto domaći proizvod (BDP) Kine iznosio 60% od onoga u Rusiji, do kraja iste decenije te vrijednosti su se preokrenule. Rusija je u tom periodu iskusila porast siromaštva bez presedana, a Kina je doživjela neviđeni pad siromaštva.

Stiglic smatra da su kritičari globalizacije u pravu kada optužuju zapadne zemlje zbog licemjerja. Naime, zapadne zemlje su pritiskale siromašne zemlje da eliminišu trgovinske barijere, ali su zadržale svoje spostvene, sprečavajući tako siromašne zemlje da izvoze svoje poljoprivredne, tekstilne i druge proizvode, lišavajući ih time očajnički potrebnog izvoznog dohotka.

Po njegovom mišljenju, da bi se razumjelo šta je krenulo naopako kada se posmatra globalizacija, važno je da se posmatraju tri glavne institucije koje upravljaju procesom globalizacije: MMF, Svjetska banka i Svjetska trgovinska organizacija. Stiglic se zalaže za „globalizaciju humanijeg lika“. On kaže da se danas globalizaciji upućuju izazovi u celom svijetu i da postoji nezadovoljstvo globalizacijom, te da je ono opravdano. Globalizacija može biti sila u interesu dobra: globalizacija ideja o demokratiji i o civilnom društvu je promijenila način razmišljanja ljudi, dok su globalni politički pokreti doveli do olakšanja tereta dugova i ugovora o uklanjanju nagaznih mina. Dobre i humane ideje i namere koje iskazuje Stiglic su u interesu najvećeg dela čovečanstva i siromašnog svijeta. Globalizacija je proizvod logike kapitala i njegov proizvođač.

Stiglic je svoja istraživanja o protivrečnostima globalizacije zaključio konstatacijom da „globalizacija po sebi niti je dobra niti je loša“ i sa preporukom da su „potrebne promene i institucijama i u mentalnim stavovima. Ideologija slobodnog tržišta treba da bude zamjenjena analizama zasnovanim na ekonomskoj nauci, uravnoteženijim pogledima na ulogu vlade izvedenih iz razumjevanja i tržišnih i vladinih promašaja. „Vrijeme je“, piše Stiglic, „da se promijene neka pravila koja vladaju u međunarodnom ekonomskom poretku, i da se promisli još jednom kako se odluke donose na međunarodnom ekonomskom poretku, i da se promisli još jednom kako se odluke donose na međunarodnom nivou – i u čijem interesu – stavljajući pri tom manje naglasak na ideologiju, a gledajući više ono što funkcioniše. Ključno je da uspješan razvoj koji smo vidjeli u Istočnoj Aziji bude postignut svugdje. Nastavljanje globalne nestabilnosti predstavlja ogroman trošak. Globalizacija može biti preoblikovana, i ako je to propisano i na korektan način sprovedeno (tako da sve zemlje imaju glas u odlučivanju o politikama kojih se tiču), to može pomoći stvaranju nove globalne ekonomije u kojoj rast ne samo održiviji i manje nestalan, već su i njegovi plodovi ravnomjerno podjeljeni (Stiglitz, 2004).

Ono što je posebno važno, što Stiglic nedovoljno jasno ističe, jeste da stvaranje „nove Globalizacija se, dakle može čak shvatiti kao još jedna etapa globalne ekonomije“ pretpostavlja i stvaranje nove globalne politike koja će biti u interesu svih zemalja svijeta, što se posebno odnosi na SAD. Nakon terorističkih udara u Njujorku i Pentagonu 11. septembra 2001. godine, SAD su u šoku i njihovo ponašanje na svjetskoj globalnoj sceni otišlo je prema još većem zveckanju oružjem u svijetu i zaoštavanjem spoljno-političke situacije. Danas se globalizacija doživljava kao svijet bez granica. Sve što se stvara počinje se odražavati globalno i tako danas postoje globalni proizvodi, moda, potrošači pa i građani.

EKSPERIMENTALNI DIO

Siromaštvo – karakteristično naličje globalizacije. Koje su karakteristike nove globalne ekonomije, koju provode na različitim dijelovima svijeta? Terminologija nikad ne počiva na egzaktnoj znanosti. Svaki pojam je lingvističko sito. Stoga, prije nego ovaj termin definišemo, porebno je ukazati na to što globalna ekonomija nije. Treba reći da pojam globalne ekonomije treba odvojiti od pojma „nova ekonomija“ koji je nastao kasnih 1990-ih, uz pompu dostojnu za novi neustrašivi ekonomski poredak, temeljenom na fantastičnim tehnološkim prodorima omogućenim kroz internet. To je bio model koji je pogrešno predvidio nezaustavljiv prodor u produktivnosti. Točkovi ovog koncepta su se raspali u aprilu 2000. godine, sa naglim padom tehnoloških dionica.

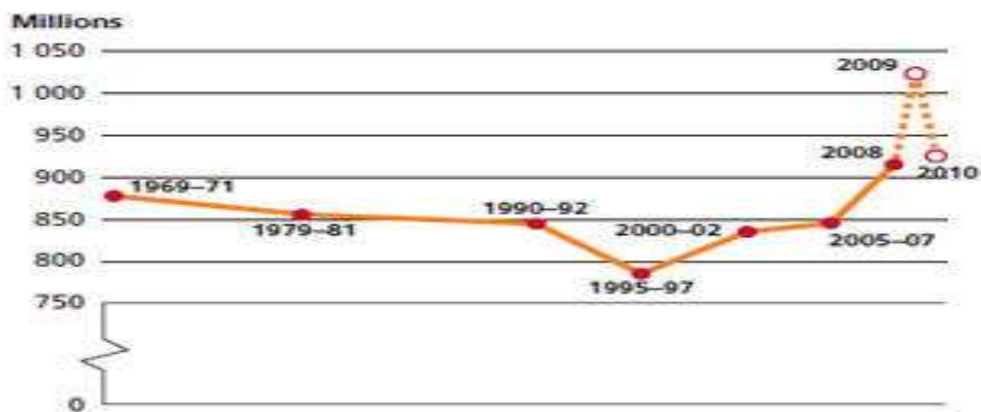
Globalna ekonomija se temelji na svijetu u kojem nepostojanje razgraničenja ne predstavlja više san ili jednu od mogućnosti, već fenomen kao sama kiber-revolucija. Odnosi cijena i zarade u trgovini dionica, kao i drugi proizvodi finansijskog inženjeringa poprimaju u globalnoj ekonomiji daleko veći značaj. Globalna ekonomija ima svoju dinamiku i svoju logiku jer više nije teorija, već stvarnost. Veća je mogućnost da će se dalje osnaživati, nego što će slabiti. Hraniće se vlastitom snagom a neodoljiva je i sudbina joj da ostavi utisak na sve: poslovne ljude, političare i birokrate, no što je i najvažnije, i na obične građane (Ohmae, 2007). Naglasak se stavlja na učenje jer uspjeh, pa i samo preživljavanje, ovdje ovise o sposobnosti prihvaćanja novih pogleda i odnosa sa ostatkom svijeta. Neki ljudi i čitave zemlje mogu biti odlučne u borbi protiv realnosti globalne ekonomije, koristeći se pri tom starim shvatanjima i paradigmatima. Tradicionalne države i nacionalne administracije pored sobom imaju veliki izazov. Za neke se čini da žele stupiti u ovaj novi svijet, a ne usudujući se u njega zakoračiti, tako da im jedna noga čvrsto ostane na obali prošlosti, a druga bojažljivo ostaje visiti iznad. Neki su od početka bolje pozicionirani s obzirom na prilike iskorištavanja mogućnosti globalne ekonomije. Istorija je bila naklonjena SAD-a zbog njenog istinskog federalnog modela vlasti. Kao rezultat toga su države poput Sjeverne i Južne Karoline (država Karolina u SAD), mogle voditi samostalno svoje inovativnu privrednu politiku bez rizika da će ih centralna vlast u tome usporavati. Svaka od saveznih država je u poziciji da u potpunosti iskoristi prednosti globalne ekonomije. Ovo ne znači da svih 50 država to i čine. Neke još uvijek ne mogu raskrstiti sa prošlošću utemeljenom na protekcionizmu „strateških“ sektora u privredi. Druge federacije u svijetu ne dopuštaju državama u svom sastavu ništa nalik potpunoj autonomiji. U tim slučajevima centralna vlast zadržava veliki uticaj na pitanja regionalnog razvoja. Primjere možemo naći u Indiji i Brazilu, čak u dvjema zemljama BRIC-a (Brazil, Rusija, Indija i Kina).

Na suprotnom kraju još uvijek postoje države poput Japana, Rusije i Indonezije, koje zadržavaju centralizam u donošenju odluka, kako u teoriji a tako i u praksi. Niti jedna od regija ne uspijeva, jer nijednoj nije dopušteno da bude nezavisna u svom uspijehu nasuprot ostatka države. Centralne vlasti su ljubomorne na svaki njihov pomak kojim se udaljavaju od centra. Međutim, oni plivaju nasuprot struji koja ih treba poplaviti. Od svih zemalja BRIC-a, jedino Kina ima strukturu vlasti koja je naklonjena regijama u njihovoj interakciji sa globalnom ekonomijom. Ostale zemlje tek trebaju dočekati da se njihove centralne vlasti probude u jeku poziva iz ostatka svijeta.

Tokom XX vijeka međunarodna ekonomija se razvila više nego u celokupnoj ranijoj istoriji civilizacije. Svjetski BNP u periodu 1900-2000.g., računato u stalnim cenama, porastao je za 19 puta. Svjedoci smo značajnih izmjena u geografsko-regionalnom razvoju i izmjene položaja pojedinih zemalja i regiona u svjetskom dohotku. Posebno je izražen brzi rast azijskih zemalja u svjetskom BNP – računa se da iznosi oko 40%, na račun smanjenja učešća Evrope i Amerike. Učešće Afrike, Australije i Okeanije se nije izmjenilo (Vukmirica i Špirić, 2005). Pojava i brz razvoj globalizacije unosi novu dimenziju i nove ekonomsko-političke parametre u sve oblasti ne samo nacionalnih i međunarodnih ekonomsko-političkih tokova i odnosa već i u svakodnevni život i rad svih stanovnika naše planete Zemlje. Najvažniji problemi ovog svijeta na globalnom nivou su slijedeći: Položaj i odnosi između bogatih i siromašnih su sve produbljeniji i na nacionalnom i na međunarodnom planu, jer su bogati sve više bogatiji, a siromašni još više siromašniji; Širenje i produbljivanje siromaštva dovodi do pojave radikalnih ideologija i utiče na ekonomika kretanja u svijetu; Međunarodni terorizam, SAD preferira spoj zakona i vojne akcije u suzbijanju ove pojave; Prethodna pojava je dovela do izraženog anti-amerikanizma u islamskom svijetu i stupanje religije

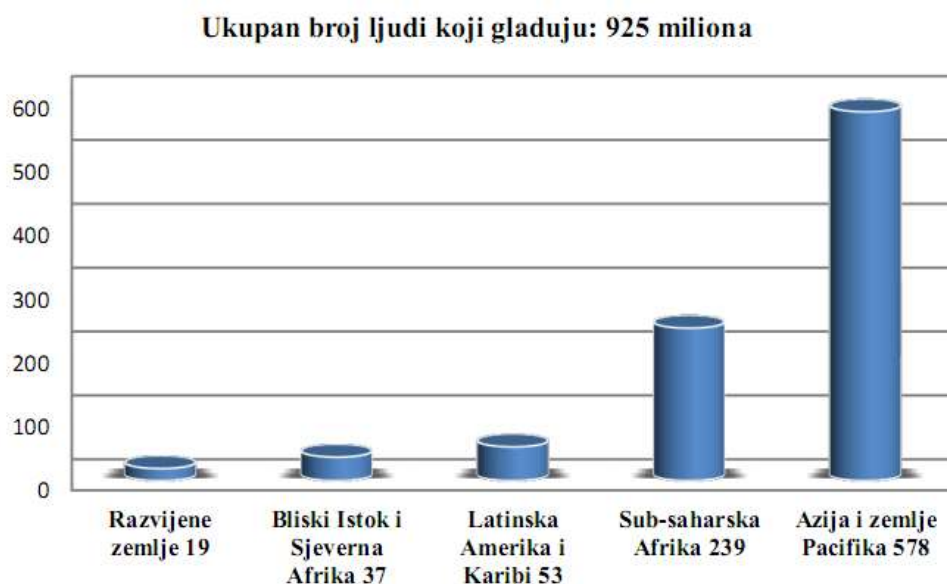
na vlast u svijetu (Indija, Pakistan); SAD-e se identifikuju sa globalizacijom i smatraju se vodećom silom u svijetu; Borba za naftu i nove izvore energije; Globalno zagrijavanje je sve veći problem savremenog svijeta; Zagađivanje čovjekove okoline.

Dokaz da je siromaštvo jedan od najvećih problema u svijetu je da 40% svjetske populacije živi sa manje od 2\$ na dan, a dokaz za bogatstvo je da 10% ljudi kontroliše svjetska bogatstva. FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) je objavio procjenu u svojoj publikaciji u kojoj se kaže da 925 milijuna ljudi pothranjeno u 2010. Kao što slika 1. pokazuje broj gladnih povećao od 1995-97. godine.



Slika 1. Broj pothranjenih-gladnih ljudi, 1969-2010 (Food and Agriculture Organization, (FAO), 2010)

Povećanje broja gladnih su posljedica tri faktora: 1) zanemarivanja sektora poljoprivrede od strane vlada i međunarodnih agencija, 2) tekuće svjetske ekonomske krize, i 3) značajnog povećanja cijena hrane u posljednjih nekoliko godina koji je razarajući za one koji mogu dnevno trošiti samo nekoliko dolara. Od 925 miliona ljudi je 13,6 posto procijenjene svjetske populacije od 6,8 milijardi i gotovo svi su u zemljama u razvoju (slika 2). Dakle, sa procijenjenih 925 miliona gladnih ljudi u svijetu i uzimajući u obzir ukupan broj ljudi proizilazi da su gotovo 1 od 7, pothranjeni-gladni ljudi.



Slika 2. Prikaz po svjetskim regijama ljudi koji gladuju za 2010. godinu (FAO, 2010)

Važno je zapamtiti da nejednakost i siromaštvo nisu isti pojmovi. Uz adekvatne kombinacije ekonomskih politika moguće je osigurati rast i suzbiti nejednakost. Međutim, to ne znači da će se time smanjiti siromaštvo. Određivanje uticaja globalizacije na siromaštvo ima mnoštvo teškoća. Prvi je problem adekvatno definisanje siromaštva. Naime, ako se uzme fiksna granica (npr. 1 USD), tada se previđaju siromašni u bogatim zemljama. Druga definicija siromašnog podrazumijeva osobu koja ima neobično niski nivo potrošnje u poređenju sa ostalim stanovnicima te zemlje (Chen i Ravallion, 2000). Međutim, ona ne govori koji su to kriterijumi prema kojima netko ima neuobičajeno nisku potrošnju. Sljedeći problem je identičan problemu određivanja nejednakosti, odnosno procjene da li se povećava siromaštvo u globalizaciji ili otpor globalizaciji. Mnogi autori tvrde da globalizacija smanjuje siromaštvo. Dollar i Kraay (2001) pokazuju da je na uzorku od 80 zemalja prosječni rast BDP-a po stanovniku jednak rastu dohotka najsiromašnijih. U slučaju da je globalizacija u korelaciji sa rastom, može se zaključiti da ona smanjuje siromaštvo. Međutim, drugi autori (Vandermoortele, 2002) smatraju da je smanjenje siromaštva vrlo skromno u poređenju sa ostvarenim stopama rasta. Većina regija ostvaruje slab napredak u borbi protiv siromaštva, dok je u Africi zabilježen porast postotka siromašnih u razdoblju 1987-1996. (Chen i Ravallion, 2000). Smanjenje siromaštva na globalnom nivou najvećim dijelom je posljedica smanjenja siromaštva u južnoj i jugoistočnoj Aziji prije azijske krize (Vandermoortele, 2002). Preokret u trendu značajnog smanjenja siromaštva u jugoistočnoj Aziji ponajprije je posljedica globalizacije, preciznije, liberalizacije finansijskog računa platnog bilansa (Stiglitz, 2002). Zemlje koje su ostvarivale najbolje rezultate u smanjenju siromaštva, poput Kine i Indije, nisu idealni primjeri otvorenih ekonomija, jer imaju kapitalne kontrole i nisu liberalizovale finansijske račune. Smanjenje siromaštva u Kini nije posljedica visokih stopa rasta kao rezultata postupnog otvaranja već demografske politike jednog djeteta (Vandermoortele, 2002). Kvalitetniji pristup posmatranju odnosa otvorenosti i siromaštva razvili su Lundberg i Squire (2000). Rezultati Lundberga i Squirea (2000) su sljedeći. Obrazovanje ima značajan uticaj samo na smanjenje udjela dohotka bogatih. Kao zaključak se nameće stajalište da postoji premija na ulaganje u ljudski kapital koju drže bogati. Mehanizam tog djelovanja prilično je jednostavan. Poboljšanjem nivoa obrazovanja povećava se ponuda visokokvalifikovanih radnika, a što smanjuje njihovu nadnicu. Inflacija šteti vlasnicima kapitala, kao što se moglo i naslutiti, a pozitivno djeluje na srednji sloj. Najzanimljivija je varijabla otvorenost. Opisana metodologija donosi potpuno drugačije rezultate. Globalizacija relativno šteti siromašnijima, a donosi veću korist srednjemu i gornjem sloju (viši koeficijenti uz više nivoe signifikantnosti). Dakle, da zaključimo, globalizacija donosi korist većini stanovništva, ali šteti onoj najugroženijoj skupini – najsiromašnijima.

Siromaštvo je glavni uzrok gladi, a uzroci siromaštva mogu biti nedostatak novčanih sredstava i resursa za život, kao i neravnomjerna raspodjela dohotka u svijetu i unutar pojedinih zemalja, te sukobi i glad. Od 2008 godine Svjetska banka procjenjuje da je bilo približno 1.345 miliona siromašnih ljudi u zemljama u razvoju koji žive sa 1,25 dolara dnevno ili manje (Worldhuger, 2002).

Procjene FAO koji su dati u tabeli 1., su da je 1,02 milijardi ljudi pothranjeno (FAO, 2010). Ekstremno siromaštvo ostaje alarmantan problem svjetskih regija u razvoju, iako je došlo do određenog napretka koji smanjuje procjenu siromaštva za 29% od 1900 miliona ljudi u 1981. godini. Napredak u smanjenju siromaštva je koncentrisan u Aziji, a posebno u Istočnoj Aziji, uz veliki napredak koji je nastao u Kini, dok se u subsaharskoj Africi broj ljudi u ekstremnom siromaštvu povećao.

Na kraju 2005. godine globalni broj izbjeglica je bio na najnižem nivou u zadnje tri decenije prošlog stoljeća. Usprkos velikom smanjenju broja izbjeglica u prethodnom vremenskom periodu, svjedoci smo značajnog porasta u broju izbjeglica prvenstveno zbog porasta nasilja koje se odvija u Iraku i Somaliji. Do kraja 2008. godine ukupan broj izbjeglica pod mandatom UNHCR-a je premašio 10 miliona. Pružanje tačnih podataka o broju osoba bez državljanstva je izuzetno teško, ali i važno jer predstavlja potencijalni podatak za uzroke siromaštva, kao i gladi. Na osnovu statistike UNHCR-a u 2008 godini od hronične gladi pati više od 1,02 milijarde ljudi, dok je 36 miliona ljudi raseljeno. Ovo je posebno važno jer se može zaključiti da se na područjima država dugotrajno obuhvaćenim velikim brojem gladnog stanovništva širi siromaštvo, a što dodatno utiče na širenje siromaštva u toj regiji svijeta.

Tabela 3. Broj siromašnih stanovnika po svjetskim regijama

(Svjetska banka, <http://iresearch.worldbank.org/PovcalNet/povDuplic.html~~pobj.>).

Regija	Populacija siromašnih u % sa 1,25\$ dnevno	Broj stanovnika (u milijonima)	Populacija siromašnih sa 1\$ dnevno (u milijonima)
Istočna Azija i Pacifik	16,8	1884	316
Latinska Amerika i Karibi	8,2	550	45
Južna Azija	40,4	1476	596
Subsaharska Afrika	50,9	763	388
Ukupno Zemlje u razvoju	28,8	4673	1345
Evrope i središnje Azije	0,04	473	17
Bliski Istok i Sjeverna Afrika	0,04	305	11
Ukupan broj		5451	1372

Ekonomija bez granica, svijet sve više postaje mjesto bez granica. Carine nestaju uporedo sa spoznajom mnogih zemalja da jedna drugu trebaju kako bi u ekonomskom pogledu preživjele. Granice nisu posve iščezle, jer nacije-države još uvijek imaju razlog da kontrolišu kretanje ljudi i dobara u skladu sa potrebama za državnim sigurnošću. Ipak, gledajući četiri bitna faktora poslovnog života, svijet je već u mnogočemu postao mjestom bez granica. Ovi faktori nazivamo kao „četiri C“ (communications, capital, corporations, consumers): komunikacije, kapital, korporacije i potrošači (Ohmae, 2007, str. 20-22).

Djelotvorna komunikacija uvijek zavisi o nepostojanju granica. Posebna je situacija kada je komunikacija bila neposredna. Sporost je još više otežana postojanjem graničnih prelaza, potrebom za vizama, kontrolama pasoša, a da ne spominjemo carine i putarine. Ljudi su na ove faktore gledali kao na prepreke i stranputice. Tehnologija je, međutim, pokrenula poboljšanje, a telefonske veze su omogućile jednoj osobi da razgovara sa drugom na suprotnom kraju svijeta, bez potrebe za posredovanjem. Jednom uspostavljene telefonske linije mogle su poslužiti i za prenos podataka. Poboljšanja su se takođe dogodila i u proizvodnji kablova uz pomoć tehnologije optičkih vlakana. Prepreke u komunikaciji su i dalje postojale jer su se mediji za ovakvu vrstu komunikacije morali provlačiti kroz planine i okeane. Posljednji tehnološki proboji odbacuju žice i druge skupe dijelove opreme i njihovog održavanja. Kada se podaci nose radijskim frekvencijama, apsurdno je vjerovati da iscrpane granice na mapi svijeta predstavljaju nešto bitno što se tiče prenosa. Telekomunikacije su imale koristi od procesa deregulacije kasnih 1980-tih i mnogi su se bivši monopoli privatizovali, zbog čega je došlo do rasta konkurentnosti i smanjenja troškova za potrošače. Domaća tržišta koja su prije bila u kandžama nacionalnih komunikacijskih monopola su se otvorila. Mnoge komunikacijske kompanije su sarađivale i ušle u saveze: druge su se spojile tako da se svijet telekomunikacija izmjenio od tapiserije satkane od državnih monopola u daleko dinamičnije obojeni kaleidoskop koji nije mario za nacionalne granice. Mnogi telekom operateri, poput TeliaSonera, Vodafonea i Telefonice su postali u pravom smislu riječi globalni. Ipak, ono što je svijet uistinu lišilo granica jeste razvoj interneta započetog od sredine 1990-tih koji traje sve do danas. Ovo je tehnologija koja je mnogima na raspolaganju i naširoko dostupna svugdje pomoću računara. Putem interneta teče promet koji je zaboravio na granice.

Kapital je drugi faktor koji takođe koristi blagodati svijeta bez granica. To je postalo moguće deregulacijom finansijskih tržišta. Isto tako, velika je pomoć bio i američki dolar kao globalna monetarna platforma. Ne samo da je ova valuta glavno sredstvo trgovanja i namirenja, nego je i izbor mnogih štediša u čitavom svijetu. U mnogim razvijenim državama stanovništvo koje stari štedi novac za svoju penziju. Problem je što nijedna zemlja članica OECD-a ne nudi adekvatan prinos na uloženo u samo domaće penzijske fondove. Ovo je jedan od glavnih razloga zašto se dogodila masovna prekogranična migracija kapitala, bilo da se radilo o kratkoročnim ili dugoročnim kretanjima. Za uspješnu firmu je u prošlosti bilo previše uobičajeno da se usko poistovjećuje sa

„domovinskom bazom“. Nešto od ovog je bilo izazvano sentimentalnošću, ali u trenutku kada je firma vidjela svijet kao svoje tržište, zaboravila je na sve to. Napredak u telekomunikacijama je za mnoge firme značio da više ne moraju biti vezane uz centar kompanije u određenom gradu. Ako su okolnosti to zahtijevale, takođe su mogle raskrstiti sa mjestom svog nastanka u pravnom smislu i preseliti se na neku povoljniju lokaciju. Danas je uobičajeno unutar pojedine kompanije da funkcije budu locirane na raznim krajevima svijeta – npr. istraživanje i razvoj u Švajcarskoj, inženjerstvo u Indiji, proizvodnja u Kini, finansiranje u Londonu, dok bi se marketinške funkcije i centar zadržao u SAD-u. U zadnje vrijeme se poslovi sve više eksternalizuju o čemu može posvjedočiti porast pozivnih centara u Indiji, kao i eksternalizacija logistike specialistima poput FedEx-a, DHL-a i UPS-a.

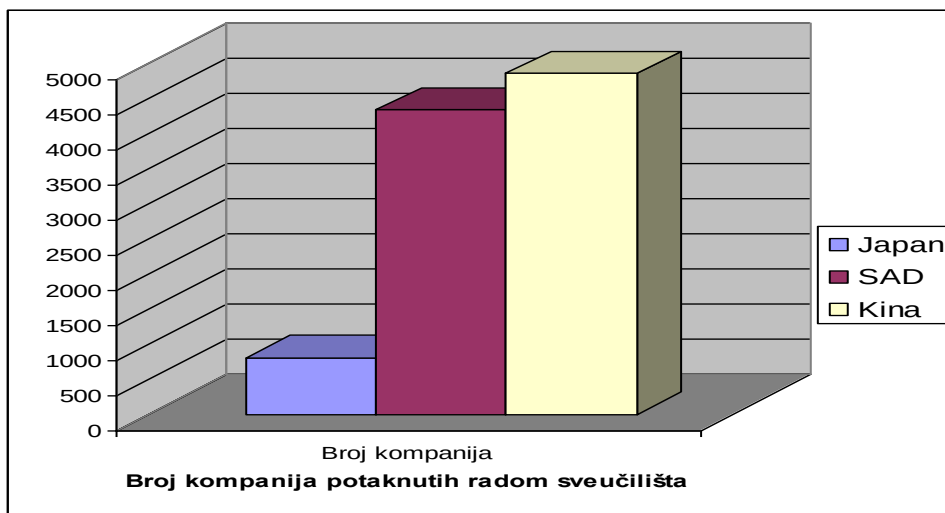
Zadnji su faktor potrošači koji imaju sposobnost da rade ono što su uvijek bili prinuđeni: kupovati svuda naokolo. Internet omogućuje potrošačima da upoređuju proizvode i cijene pa tako informisani akteri razmjene donose odluke o kupovini brže i lakše. Nove tehnologije plaćanja kreditnim karticama omogućuju da se kupovina izvrši, nalog sprovede i proizvod ili usluga isporuče. Možda još ima onih koji su emotivno vezani uz ideal nacije-države i koji podržavaju demagoge, koji zauzvrat traže veću zaštitu svojih domaćih poslova i pozicija. Ali kada im se ponudi izbor od dva proizvoda: jednog (proizvoda A), koji je dostupan lokalno i sa cijenom daleko višom od drugog (proizvoda B), koji dolazi izvana sa cjenovnom prednošću čak i kada mu se pridodaju troškovi isporuke, samo će se najradikalnije pristalice nacije-države odlučiti za skuplji proizvod A.

Nestajanje granica države – globalizacija traži nove promjene u ponašanju koje se zahtjevaju od glavnih učesnika. Kao prvo uzmimo u obzir kako se vlasti moraju promijeniti, jer se ne može izbjeći realnost na globalnoj sceni da uloga vlasti postaje drugačija od one u prošlosti. Vlasti su sebe smatrale neprikosnovenim u moći, dok danas centralne vlasti kao i one koje tako i dalje postupaju u demokratskom sistemu vlasti shvataju da je većina njihovih ovlaštenja izgubljena. Sebe čak mogu smatrati posve impotentnima bez onih moći koji su nekada smatrali presudnima. U svijetu bez granica, jaka centralna vlast će postati dijelom istorije. Vlasti i političari se trebaju zapitati sljedeće:

- Ohrabruju li vlasti stalno ljude da razmišljaju pozitivno o interakciji sa ostatkom svijeta?
- Ima li previše birokratije koja sprječava same vlasti i regije da preduzimaju svoje inicijative?
- Postoje li ispravni podsticaji za promocijom takvih inicijativa?
- Suzbija li nacionalna država takve inicijative?
- Donosi li ostatak svijeta svjež kapital, nove tehnologije, kao i dinamične kompanije u regije zbog njihove privlačnosti u odnosu na druge regije?
- Može li kompanija dovoljno uspjeti i time biti stvoren pokretački impuls?
- Postoji li ispravan, jasan i neometan naredbodavni lanac?
- Ima li „posrednika“ u centru koji daju različita uputstva i šalju protivriječne poruke?
- Postoje li specifične grupe sa posebnim interesima (tradicionalni, nacionalni sindikati) ili politički lobiji koji se protive tome da regije preduzimaju korake?

Neizbježno je da će neke različite javne uprave imati više odgovora nego druge. U nekim zemljama, odnos između centra i regije je istorijski labaviji i naklonjeniji globalnoj ekonomiji. U SAD-a, predsjednik koji zapovijeda pojedinoj državi što treba učiniti, smatran je lošim predsjednikom. Amerikanci bi se odupirali takvom uplitanju. U Japanu se, kao kontrast ovome, ljudi vrlo rano upućuju na poslušnost i poštovanje centralne vlasti. Negdje oko 40% poreza u Japanu prikupljaju regije; 60% prikuplja centralna vlast, ali središnja vlast troši samo 40% poreznih prihoda i redistribuira dodatnih 20% regijama. Ovdje leži moć birokratije. Redistribucija ovih 20% u diskreciji je centralnih birokrata. Ova je tranša kada se sve uzme u obzir, dovoljna da privuče pažnju i privoli na poslušnost regije centralnoj vlasti. Iako je čvrsta centralna kontrola doprinjela ubrzanom razvoju Japana od 1945. do 1980., mnogi se problemi Japana mogu staviti u kontekst njegovog centralizovanog sistema vladanja željeznom rukom (Ohmae, 2007, str. 193-195). Iako nije moguće predvidjeti posve pouzdanu mapu budućnosti, postoje načini stvaranja održive vizije za neku zemlju držeći se poznatih osnovnih načela globalizacije:

Moraju se osnažiti pojedinci, kao što se to čini u umjetnosti, muzici i sportu. Iako će timski i grupni rad ostati važan u budućnosti, jasno je da će bogatstvo nacije, regije i kompanije biti sve više zavisno koliko „visokih jablana“ možemo stvoriti. Kao što smo vidjeli prenos bogatstva, kao i čitave ekonomije se razvijaju oko gordih individualaca poput Michaela Della, Billa Gatesa i Jorme Olilla. Pojedine obrazovne ustanove uzgajaju više preduzetnika nego neke druge (Trinity College, Cambridge; Sveučilište Stanford; Helsinški institut za tehnologiju; Sveučilište Limerick u Irskoj i Qinhua sveučilište u Pekingu. Kina koristi akademski sektor u napredovanju znanja i intenzivnih industrija u ključnim gradovima sa prestižnim sveučilištima. Dok je privatni sektor dinamičan u napretku inovacija i preduzetništva u Japanu, njegova sveučilišta i dalje ostaju akademska i ne utiču previše na nastajanje poslovnih subjekata (slika 3).



Slika 3. Preduzeća koja su stvorila univerziteti (Ministry of Economy, Trade and Industry, „AUTM Licensing Survey FY 2002“ www.cutech.edu.cn/).

Mora se privući kapital iz ostatka svijeta. Regija, ali ne i nacija je ulazna tačka prosperiteta. Strateška je poslovna jedinica za privlačenje i stvaranje kapitala i korporacija u novoj globalnoj ekonomiji. Regija mora biti prvoklasni hotel sa pet zvjezdica. Premijer Singapura, Lee Kwan Yew, je izjavio 1992. da je razlog za disciplinu njegovih zemljaka bila upravo želja da njegova zemlja postane najpoželjniji „hotel“ za globalne korporacije u Aziji. Ovo je značilo da su zaposlenici hotela trebali biti obučeni, izučeni i disciplinovani kako bi gosti mogli obavljati poslove, opustiti se i uživati u svom boravku. Branio se protiv optužbe Francisa Fukuyame da vodi „benevolentnu diktaturu“.

Uprava mora biti izbalansirana. Uloga za centralnu vlast je svakako ta da dopusti pojedincima da napreduju i blistaju, omogućavajući regijama da ostvare interakciju sa ostatkom svijeta. Stoga je najvažnija zadaća centra da osigura trajnu primjenu takve politike. Nakon 11. septembra Vlada SAD-a je napravila ulazak stranim državljanima vrlo teškim time što je počela zahtijevati dosta ličnih i biometrijskih informacija. Iako ne izostaje podrška i razumjevanje za SAD u njenom ratu protiv terorizma, postala je manje privlačno mjesto za rad multinacionalnih kompanija. Jednom je upravo ova zemlja bila najbolji i najudobniji moderni hotel za boravak i vođenje poslova.

Mnogi političari govore kako imaju viziju, međutim u stvarnosti njihove su vizije uglavnom verbalna uljepšavanja i semantičke govorancije. Vlasti na nacionalnom, kao i na regionalnom nivou mogu učiniti čitav niz pomaka kako bi potpomogli prosperitet. Njihove vizije će varirati i mnoge od njih će imati međusobno različite naglaske, ali vlasti moraju uraditi sljedeće:

Oni će postati ambasadori nove tehnologije. U Finskoj računari sa pristupom internetu su dati na upotrebu na mnogim javnim mjestima. U Republici Irskoj ranih 1990-ih, uloženi su usklađeni

napor da se personalni računari nabave u sve osnovne škole i da se školuju nastavnici koji će prenositi znanje o njihovom korištenju.

Umanjiće prepreke ulaska i izlaska kapitala. Veći dio finansijskog sektora je deregulisan, ali uvijek će ostati potreba za praćenjem kapitalnih tokova u cilju borbe protiv organizovanog kriminala i pranja novca.

Eliminisaće prepreke kompanijama u privlačenju najboljih ljudi da za njih rade, na nivou visokokvalifikovanih privrednika ili menadžera. Mogu ih mobilisati iz drugih zemalja, pri čemu ne bi trebale postojati organizacione ili administrativne poteškoće za njihovo premještanje i prihvatanje.

Minimaliziraće birokratiju. Od sredine XIX vijeka, vlasti su se uključivale u poslovnu aktivnost stvaranjem pravila i procedura za osnivanje trgovačkih društava u slučaju njihove propasti. Ovo može (i trebao bi biti) jednostavan proces, koji ne uključuje više od jasno sročene formule i možda plaćanja naknade, a nasuprot tome može biti naporan postupak opterećen tehničkim poteškoćama za kojeg je često potrebna profesionalna pomoć. Ako država ili regija već pati od ovih poteškoća i dobro zna za prepreke u ulaganjima koje postoje, stoga bi ih trebala ukloniti prije nego što uopšte pomisli privući investicije iz ostatka svijeta. U suprotnom samo uzaludno troši svima dragocjeno vrijeme.

Uvešće specijalizaciju. Najkritičniji aspekt za vlasti je odluka o tome gdje želi privući i uvoditi specijalizaciju, bilo u servisnom sektoru, tradicionalnoj proizvođačkoj industriji ili u preradi poljoprivrednih proizvoda.

Regionalna strategija je danas važnija nego ikada prije. Ako je ova strategija pravilno izgrađena i saopštena, regija će se naći na kraćem popisu korporativnih investitora i biti prioritet prilikom donošenja odluka vezano za investicije i ulaganja (Ohmae, 2007, str. 204-205).

REZULTATI I DISKUSIJA

Globalizacija svijeta je novi svjetski ekonomski imperijalizam – iako u svojoj osnovi ima političke karakteristike, hladni rat je gotovo pola vijeka djelovao na formiranje kako profila nacionalne ekonomije super sila i velikih sila, tako i velikog broja relativno manjih država i u Evropi i u Aziji. Dok neke političke posljedice hladnog rata mogu uz određene napore i rizike da se relativno brzo otklone, ekonomske posljedice hladnog rata trajaće još niz godina. Riječ je o formiranju određenog profila privredne strukture i visokom stepenu militarizacije nacionalnih privreda, ne samo u bivšem SSSR-u i u SAD, nego i u nizu drugih zemalja. Iako se u savremenoj naučnoj i stručnoj javnosti gotovo ne raspravlja o problematici svojevrsne tranzicije niza razvijenih zemalja, prije svega SAD i Rusije koje su visoko militarizovane, na niži stepen militarizacije nacionalne privrede, ova problematika može da se proučava na posredan način kroz diskusije o smanjenju broja vojnih baza, smanjenju porudžbina za potrebe Pentagona, smanjenju izdataka na fundamentalna naučna istraživanja stimulirana potrebama unapređenja vojnog sektora.

Prestanak hladnog rata otvorio je nove mogućnosti za izbjicanje na površinu niza nesuglasica i razlika u interesima vodećih zemalja, kao i do zaoštavanja konkurentne borbe za određena tržišta. Svi ti problemi postojali su i tinjali decenijama, ali su prigušivani stvarnim ili izmišljenim strahom od tzv. Sovjetske agresije. Međusaveznička lojalnost nametala je potiskivanje u drugi plan međusavezničkih suprotnosti u okviru Zapadnog bloka. Dominantni položaj SAD-a kao jedinog garanta eventualne odbrane Zapadne Evrope, pa i svih drugih dijelova svijeta u kojima je sa pravom ili ne korišćen strah od „komunističke agresije“, davao je poseban primat važnosti ulozi i mjestu SAD-a kao stožeru odbrane „slobodnog svijeta“.

Kraj hladnog rata, ujedinjenje Njemačke, rasformiranje SSSR-a i nepostojanje straha od tzv. „sovjetske opasnosti“ doveli su, između ostalog, i do povremenog izbjicanja otpora prema politici i interesima SAD, i nametnuli potrebu revizije odnosa u okvirima bivšeg Zapadnog bloka u kojem SAD-e i dalje ostaju vodeća vojna snaga, ali nemaju istu dimenziju uticaja na ekonomskom planu. U toj oblasti treba da vode računa o svom djelovanju u trouglu sa Zapadnom Evropom (odnosno Njemačkom) i Japanom. Iako po nizu kriterijuma SAD i dalje ostaju vodeći, naročito u stratejskom pogledu, dominantni partner, a ova vrsta dominacije ne može da se uporedi sa dominacijom koju SAD ima na vojnom sektoru potenciranu uslovima hladnog rata (Adamović, 1999, str.9).

Drugu i na izvjestan način daleko važniju karakteristiku savremene svjetske ekonomije predstavlja dugoročna tendencija globalizacije svjetske proizvodnje, trgovine i potrošnje. Ova tendencija je rezultat savremenog razvoja proizvodnih snaga, prije svega visoke tehnologije i njene primjene u proizvodnji, transportu, komunikacijama i uslugama od informatike i komunikacija do zdravstva i obrazovanja. Globalizacija je savremeni oblik procesa funkcionisanja integracije svjetske ekonomije u uslovima opadajućih troškova transporta i komunikacija. Za afirmaciju tog procesa i dalje razvoj u godinama koje dolaze biće i dalje važno da se vodi računa o uklanjanju prepreka i olakšavanju tog procesa prije svega na dva načina:

stimulisanjem daljeg razvoja proizvodnih snaga kako bi se smanjivali troškovi transporta i komunikacija, paralelno sa smanjivanjem troškova proizvodnje;

otklanjanjem prepreka međunarodnim privrednim tokovima prije svega prepreka koje su rezultat određenog sistema privređivanja, koncepcije razvoja i analogno tome spoljnoekonomске politike pojedinih zemalja ili grupa zemalja.

I u prvoj i u drugoj oblasti, cjelokupan razvoj, bez obzira na određene negativne posljedice postojanja hladnog rata, u osnovi je vodio napuštanju sistema funkcionisanja svjetske privrede i međunarodnih ekonomskih odnosa diktiranih posljedicama Velike ekonomske krize i Drugog svjetskog rata i formiranju uslova za liberalizaciju tokova robe, kapitala, tehnologije, ideja i ljudi. Za sagledavanje nastalih promjena veoma su ilustrativni sljedeći podaci: troškovi pomorskog transporta (izraženi u dolarima 1990) smanjeni su sa 95 na 29 dolara po toni u razdoblju između 1920. i 1990.godine; troškovi avionskog prevoza po putničkoj milji u razdoblju od 1930. do 1990.godine smanjeni su sa 68 centi na 11 centi (u dolarima 1990). Najimpresivnije sniženje troškova ostvareno je (Washington: Economic Report of the President, 1997), međutim, u telefonskom saobraćaju: cijena trominutnog razgovora na relaciji Njujork-London, na primjer, iznosila je 244,65 dolara u 1930.godini, dok je u 1990.godini pala na 3,32 dolara (takođe u dolarima iz 1990.godine).

Tokom čitavog razdoblja poslije Drugog svjetskog rata, svjetska trgovina je rasla brže od svjetske proizvodnje. Taj trend će i dalje da se nastavi budući da se stalno stvaraju povoljniji uslovi za novi razmještaj i troškovno-cjenovne odnose između centara proizvodnje i potrošnje. Međunarodni pravno-institucionalni sistem sa jedne i tehnološki progres sa druge strane doprinose racionalnijem i efikasnijem razmještanju proizvodnih snaga. Međutim, proces globalizacije, kao i svaki proces, nema isključivo pozitivne efekte, već zahtjeva i svojevrstne troškove prilagođavanja nacionalnih ekonomija.

Intenzifikacija globalizacije svjetske privrede realno se sagledava iz podataka o dinamici rasta svjetske proizvodnje i svjetske trgovine. U razdoblju 1960-1995.godine rast svjetske trgovine je bio tri puta veći od rasta svjetske proizvodnje: vrijednost svjetskog izvoza iznosila je 629 milijardi dolara 1960.godine, dok je u 1995.godini premašila iznos od 1 trilion dolara (sve u cjenama iz 1995.godine). Ovaj proces u fizičkim pokazateljima ispoljava se u godišnjoj stopi rasta svjetske trgovine u iznosu od 6,1%, dok je svjetska proizvodnja rasla po stopi od 3,8% (Washington: Economic Report of the President, 1997). Još su impresivniji podaci o rastu obima svjetske trgovine. Prema procjenama Svjetske trgovinske organizacije (STO), tokom razdoblja poslije Drugog svjetskog rata, obim svjetske trgovine povećan je 15 puta, dok je obim svjetske proizvodnje povećan 6 puta (Ruggiero, 1997). Prema istom izvoru, udeo svjetske trgovine u svjetskom dohotku povećan je tokom četiri decenije poslije Drugog svjetskog rata sa 7% na 21%. Ukoliko hladni rat i međunarodna zategnutost na toj osnovi postaje sve dalja prošlost, utoliko više može da se očekuje jačanje ekonomske međuzavisnosti kroz globalizaciju sistema privređivanja: proizvodnje, razmjene (trgovine) i potrošnje.

Za razliku od uspješnog formiranja sistema međunarodnih institucija za otklanjanje barijera kretanju robe, kapitala, radne snage, tehnologije i informacija, međunarodna zajednica je daleko od pokušaja i mogućnosti da uspostavi korektivni mehanizam za poboljšanje učešća u svjetskom dohotku u okviru globalnog sistema privređivanja, za one zemlje koje su u nemogućnosti da isključivo preko tržišta ostvare za sebe prihvatljivo učešće u raspodjeli pozitivnih rezultata globalizacije. Polazeći od relativno stabilnih tokova u svjetskoj privredi tokom prve polovine 1990-ih godina, veliki broj analitičara i prognozera daje u osnovi optimistične prognoze o očekivanoj stopi rasta u svijetu od 3,5% do 4% tokom naredne dvije decenije. Ukoliko bi se ovako optimistična prognoza ostvarila sadašnji nivo svjetske proizvodnje bio bi uvostručen oko 2020. godine.

Dalja afirmacija globalnog sistema privređivanja činiće sve težim položaj malog broja zemalja koje iz određenih razloga još nemogu da učestvuju u tom sistemu. Učlanjenjem i prihvatanjem određenih pravila igre u svjetskoj privredi - naizgled se smanjuje dimenzija nacionalnog suvereniteta. Ali, ukoliko jedna zemlja ima aktivnije učešće u svjetskoj privredi ona ima više koristi od postojanja svjetske regulative i pravila igre. U tom pogledu ima osnova i za tezu da njen nacionalni suverenitet doživljava određenu ekspanziju, jer su i preduzeća i pojedinci – na adekvatan način zaštićeni ne samo u okvirima svoje nacionalne zajednice, nego i u svjetskim okvirima. Najzad, eventualna izolacija ili zaostajanje u intenzitetu korišćenja savremenih pozitivnih procesa u svjetskoj ekonomiji donosi ili povećava već postojeće osiromašenje kvaliteta života zemlje koja ne učestvuje. Sa pravom može da se postavi pitanje: smanjuje li se vrijednost nacionalnog suvereniteta zemlje u kojoj su građani siromašni, starije granice nezbrinute, a znatan dio mlade generacije ne želi da svoj život provede u svojoj zemlji?

ZAKLJUČAK

Početak XXI vijeka je prekretnica u odnosu na prethodni dio istorije čovječanstva u smislu globalnih interesa razvijenih zemalja, a koji prerasta u novo globalno kretanje i borbu za postojeća tržišta u svijetu. Rušenjem blokovskog poretka, nastupila je globalizacija na svjetskom planu, kao novi ekonomski imperijalizam njenih zagovarača i najuticajnijih u tom procesu. Najviše ekonomske koristi će imati razvijene i bogate zemlje, dok zemlje u razvoju a pogotovo nerazvijene će doživjeti neuspjeh jer nemaju globalnu konkurentsku prednost. Rastuća podjela na one koji imaju i one koji nemaju, povećala je u Trećem svijetu broj strašno siromašnih. Može se zaključiti da na područjima država dugotrajno obuhvaćenim velikim brojem gladnog stanovništva širi siromaštvo, a što dodatno utiče na širenje siromaštva u toj regiji svijeta. Ovo će najvjerovatnije biti uzrok novih preokreta i promjena kao i poražavajućih dešavanja koja će izazvati nove globalne promjene u svijetu. Drugi, ali ne manje važan aspekt globalizacije odnosi se na narušenu državnu suverenost pri čemu se stvara sistem globalnog upravljanja koje ograničava dosadašnju moć nacionalne države. Razvijene ekonomije će vremenom ovladati i boriti se ovladavanjem malih i siromašnih država, sa ciljem ovladavanja „svjetskim-globalnim tržištem“, dok za to budu postojali ekonomski potencijali regiona i država. Ovo nije slučajno rečeno, jer se može konstatovati da su ekonomski interesi razvijenih država u vremenu globalizacije ovog vremena slični ekonomskim interesima iz nedavne prošlosti.

LITERATURA

- Adamović, Lj. (1999). Tendencije u svjetskoj privredi i položaj SR Jugoslavije, Beograd: Ekonomski fakultet.
- Bernanke, S.B. (2009). The crisis and the policy response, The original speech, Internet, <http://www.bis.org/review/r090115a.pdf>, 22. 01. 2009.
- Bloomberg News sues the Fed under Freedom of Information Act, (2008). Internet, <http://www.creditwritedowns.com/2008/11/bloomberg-news-sues-fed-under-reedom.html>, 25. 01. 2008.
- Chen, S. and Ravallion, M. (2000). How Did the Poorest Fare in the 1990s?. Washington: World Bank, Development Research Group.
- Dollar, D. and Kraay, A. (2001). Trade, Growth and Poverty. Washington: The World Bank, Development Research Group.
- European Economy News, (2009). From crisis to recovery: the tools for the job, European Commission, No 12, January 2009, Brussels, p. 5.
- Food and Agriculture Organization, (2010). www.fao.org.
- Government Printing Office. (1997). Washington: Economic Report of the President.
- Lundberg, M., & Squire, L. (2000). *The simultaneous evolution of growth and inequality*. qWorld Bank, mimeo.
- Ohmae, K. (2007). Nova globalna pozornica, Izazovi i prilike u svijetu bez granica, Zagreb: Mate d.o.o.
- Ruggiero, R. (1997). "The High Stacks of World Trade", The Wall Street Journal, pp. A-18.

- Schmidt-Hebbel, K. (2008). Managing the global financial crisis and economic downturn, *ECONOMIC OUTLOOK* No. 84, OECD, Paris, November 25, 2008, pp. 7-10.
- Stiglitz, J. (2001). Intervju Stiglica dnevnom listu „Politika“, Beograd, 12.03.2001.
- Stiglitz, J. (2002). *Globalization and It's Discontents*. New York, London: W. W. Norton&Company.
- Stiglitz, J. (2004). Protivrečnosti globalizacije, Beograd, pp. 23.
- Taylor, L. (1997). The revival of the Liberal Creed - the IMF and the World Bank in a Globalized Economy, *World Development*, vol. 25, No. 2.
- Vandermoortele, J. (2002). Are we really reducing global poverty. New York: UNDP.
- Vukmirica, V. i Špirić, N. (2005). *Ekonomska i monetarna integracija Evrope*, Banja Luka: Ekonomski fakultet, pp.16.
- Worldhuger. (2002). www.worldhuger.org/articles/Learn/worldhugerfacts2002.

GLOBALIZATION OF THE WORLD AS A PREREQUISITE OF ECONOMIC IMPERIALISM

Mirko Miličević

*Tax Administration of Republic Srpska, Banja Luka, Bosnia & Herzegovina,
milicevicmirko1@gmail.com*

ABSTRACT

The world of the new millennium shaped by globalization, liberalization and technological development. The concept of globalization began to be used more intensively only in recent times, and different authors have variously defined it. The whole world is deepening poverty, because the rich get richer and the poor poorer. Globalization accelerates the process of impoverishment of the population in nerazvijenim countries and even in some developing countries and creates new requirements that states must adapt if they want to survive or survive economically. The boundaries are not entirely disappeared, because the nation-states still have a reason to control the movement of people and goods in accordance with the needs of state security. However, looking at four important factors affecting the business of life, the world is already in many ways become a place without boundaries. These factors are referred to as the "four C" (communication, capital, corporations and consumers). Globalization is a process that is started and that can not be stopped, the developed world is the bearer of this process and it is best used on a global circumstances and created the preconditions for a new economic imperialism.

Keywords: Globalization, Poverty, The "four C", "Economic Imperialism".

Review Scientific Paper – Pregledni rad

**VALUABLE LEADERS STAND OUT WITH A SURPRISING
COMPETENCE FOR THE DIGITAL AGE:
"HUMILITY IN LEARNING"**

Benea Marius Calin, Benea Maria Laura

*Politehnica University Timisoara, Faculty of Engineering, Hunedoara, Romania,
marius.benea@fih.upt.ro*

ABSTRACT

Humble leaders are not, as one might think at first sight, servile, humble, with low self-confidence and modesty which implies the denial of their own worth. On the contrary, they know exactly what their value is, but do not trump it. They know where their place in the organization is and what their purpose is in their lives and that of others. Moreover, their responsibility is to encourage the autonomy and uniqueness of others, creating their own sense of conscience and responsibility. Starting from this sketch, we will find the answer to the question: "does the humble leader in Romania look different from the universal one?"

Mark Zuckerberg, the founder and CEO of Facebook, is one of those who are experimenting with this concept in the "year of travel", which started in 2017. He combines engagement with humility learning. It seems that precisely this slightly anachronistic concept, drawn from theology books, makes a leader successful and maintains its value in highly volatile business environments, in the full disruptive era of digitalization, in which you are now at the top, tomorrow you can reach the bottom, falling exactly from the height you climbed. Because the power is intoxicating on itself. And the wisdom of such a leader lies precisely in the ability to stay at the high levels of success, without deceiving himself and then pushing him into the abyss. Because as it is known, the higher the height the climb, the worse the fall, if you do not know how to maintain balance.

According to this study, the humble leader is highlighted by attributes such as: wisdom, ability to adapt, vision and a high level of relationship with internal and external stakeholders.

Keywords: humble leaders, competence, digital age, learning.

INTRODUCTION

Specialty literature talks, a lot lately, about a new type of leader, the most advanced of all – "humble leader". At first glance, this slightly anachronistic term (attitude pious, submissive, respectful, humble, full of decorum) seems to be at odds with courage and visionary modern leader. But it is a paradox that actually works.

In view of specialized publications such as Harvard Business Review, the leading value is distinguished precisely by a surprising power for the digital age: "humility". This feature is one of the characteristics that distinguish these leaders from those who do not have outstanding results (Cable, 2018).

Humble leaders know how to give people energy, to motivate them, to make them feel useful, to give meaning to everything they do. It is the prototype of servant leadership, those who really believe that their goal is to provide employees with a safe environment where they can explore, experience, where staff can develop with the support of the leader.

These servant-leaders have the courage, humility and emotional balance to recognize that they can make mistakes, they can learn from those they lead and have less power than them. Humble leaders are able to put themselves above their own egos and see positive uniqueness of each person

working. They know how to create a “learning culture” of the company in identifying and encourage “flashes of genius” in every employee.

A humble leader is a wise man who will not tell you how to do your job better, but will ask how can he help you and will support you to do better at work. It is the one that will create low risk areas where people can experience new ideas in safe conditions.

A humble leader is one who will treat as equals those working at lower levels. A very easy thing to do when you regard them as people like you and not as inferior beings. The essence of humility in fact this: to see in the other man, not just what he can do to help you. It is humanity which, as the name shows, the man is put the center. When the mind of a leader is centered on man, all else comes naturally - consideration, respect, gratitude, appreciation.

FROM THE INTELLIGENT EDGE AND CLOUD TO THE HUMBLE LEADER OF THE FUTURE

Although Technology versus Humanity sounds like a declaration of war, the situation is more peaceful and away from film scenarios where people are invaded by robots. Leaders of big companies have a major role in managing the paradigm who need to reconfigure their strategies, business models and to rethink human resource policies in the context of mass digitalization era and disruptive technologies. And the ability to remain human seems a paradoxical response to the many dilemmas of these turbulent times.

“The era of intelligent cloud and edge arrived” said Satya Nadella, Microsoft CEO. “These innovations create incredible opportunities for developers and come together with the responsibility to ensure that the technology we are building is reliable and beneficial for all of us.” (Wiedemeyer, 2018). It is the same CEO who operates an office crowded with books and acting according to the personal mantra: “Do not be the one who knows everything, be the one who learns everything”. From his promotion to this position in 2014, he had been credited to have “defused” the extremely combative and organizational culture oriented towards “silos” created by his predecessor. “Silos” refers to a condition characterized by the fact that departments are isolated “sealed” from one another, not communicating with each other, and the flow of information which should exist between departments is hindered or blocked by the tacit refusal of employees from a department to give their colleagues the information they need to do their job well. Nadella has achieved this performance by building an organizational culture where people really listen to each other, communicate with each other, learn new things from each other and share their points of view. It is one of the most effective leaders, but also very humane, being cited in literature as one of those humble leaders who should give the correct image of leadership with a humane face.

In a recent study Microsoft confirms that smart devices are increasingly found in homes and businesses around the world, it is estimated that it will reach a figure of more than 20 billion such devices by 2020. These devices are so smart that make possible advanced ways of seeing, listening, reasoning and predict without constant connectivity to the cloud. This is the intelligent edge that opens opportunities for individual customers, companies and the whole industry, from the operating room to the shop floor.

At European level, the trend is that companies which adopt digital transformation benefit from a significant increase in employee productivity and innovation, especially if there is a strong organizational culture. Both start-ups and large companies adapt fast their business models to meet a variety of increasingly large needs of customers and managers know that the digital transformation is no longer just an option but an imperative.

In this context, what is the role of big business leaders in reshaping strategies, business models and reinventing / rethinking human resources policies in the context of mass digitalization era and disruptive technologies? It seems that the very ability to remain human is what we need to follow these leaders. For successful leaders are distinguished by a surprising power for the digital age: “humility in learning”.

“This feature is one of the characteristics that distinguish these leaders of those that did not have so much success”, confirms Michael Wade, Andrew Tarling and Rainer Neubauer, Professor at IMD Business School Center Global IMD for digital transformation Business. (Wade & Tarling, &

Neubauer, 2017). They argue that there are some attributes that differentiates successful leaders of those who are less successful: resilience, a clear sense of vision and a high level of relations with internal and external stakeholders. But most surprising attribute that “surfaced” was a huge surprise: humility. So, theories of leadership stand, that were designed a long time ago, before the widespread adoption of the Internet. Paradoxically, while the artificial intelligence reshapes the way we will work in the future, employers are now focusing more on the human skills and on the employees’ needs for having a job that would give meaning to their whole life, not just the professional.

A confirmation of this axiom is found in Mercer, identifying global trends related to new professional and dynamic talents who reported five such trends that dominate the labor market in 2018.

The class of useless people. Why is it vital to keep learning?

Studies by the HR (Studies undertaken by the Chief Human Resources and Chief Strategy Officers) shows that, on average, by 2020, more than one third of the sets of required skills of several professions will be totally different from those which today are considered essential in the same professions. It is therefore essential to reinvent yourself in the same profession, not to change it. Not other job, but that for which you have prepared in school and in which you have excelled for years and have been appreciated and paid well. In other words, even if you work in the same firm or company in the same position, with the same people in a team, with the same bosses, what you do will be quite different in the proportion of one third. You must be alert and ready for another job. With your soul, and preparation and attitude. It will appear in this context a “class of useless people”, a term introduced by anthropologist Yuval Harari in 2013 (Enders, 2019). It’s a tough term, designating a new social class of people who will not correspond anymore professional on the labor market, which is in constant motion. Automation and robotics are their main enemies. They will have no occupation and will be supported by the state aware of their inability to find a job. Financial aid directed to this effect are already introduced in Finland and Switzerland and there are much debate about MIG. Initiatives of this kind have occurred in other countries in the world, because some people have already started to become “useless”, replaced the technology.

Continuous improving technologies are responsible for changing lifestyles and moral usage of less digital skills. Becoming out dated these skills will make people, previously considered as having a high level of skills become redundant and considered useless in their profession.

Changing the paradigm of thinking is seen in the way the world is changing educational process. Digitalization education is a process that begins in primary school - many of the usual skills (penmanship, arithmetic, mechanical reproduction of information) are disappearing. The way we orient children towards a job is continuously and very rapidly changing, and the required profile jobs in the next 10 years is not similar to what we were used to think that is searched.

A humble leader remains human and relevant, innovative and visionary

We believe that each stage of evolution contains, in one way or another, and all the ingredients of prior stages (still carrying in ourselves impulses and reactions of the cave men, for example). Constructive leadership is a process of influence that constructively guides the people’s attention and energy toward a common goal, a common good. The appearance Internet has led to the development of many societal processes, including processes for leadership. Internet has given a force never before to “peer-to-peer” interaction and therefore leadership processes in organizations will be re-drawn to capitalize on this strength. Otherwise, organizations will be crushed by it (flattening hierarchies and organizations is a consequence of the presence of the Internet in our daily life). In addition, of the importance of camaraderie it has been already spoken several hundred years (in wars, people cheer through interactions with comrades from them, not taking courage from their leaders). What is different now is that the intensity and extent of “peer-to-peer” interaction are so high, and people become increasingly aware of the sense of autonomy that they can enjoy, so that organizations need suitable processes of leadership to guide this energy and ensure synergies and collective processes of people. For example, companies are often asking themselves which mindset to cultivate among employees and which organizational processes could reduce managerial hierarchies and related costs. Where we see flat organizations means that there is a brave and humble

leader experiencing a leadership model based on autonomy, more "peer-to-peer" interaction and continuous learning.

Without humbleness you are incapable of learning or finding out new things

Psychology studies have recently shown that, indeed, people who are "humble and modest intellectually" are able to detect their own errors, and this trait correlates positively with the ability of some people to distinguish an idea the other and due consideration when they "scan" the ideas under their memory. (Deffler & Leary & Hoyle, 2016)

How much find this concept in the real world? If humility in learning is so important, it probably would be visible to the world's leading digital giants.

Let's start with Google's CEO Sundar Pichai - engineer born in India, responsible for Google Chrome, Android and Google Apps. He has remarked that leadership is "...less about trying to be successful (yourself) and more about making sure you have good people, and removing roadblocks so they can be successful in what they do – Let others succeed". One thing that Pichai does to lead this digital Leviathan is to seek the advice of those around him, and those of the wider community of Google. Every Friday, Pichai holds a meeting with leaders from all levels of the organization, during this encounter he answers questions asked by "Googlers" from all over the company. Pichai is not alone, Lazlo Bock, former SVP of People Operations emphasized the need for intellectual humility. "Without humility, you are unable to learn." (Prime & Salib, 2014)

Mark Zuckerberg, Facebook founder and CEO has a very strong personal learning plan. He is now engaged in a "Year of Travel" which began in 2017, combining engagement with learning humility. He appeared suddenly to hear what is being discussed at a series of meetings held without fuss in halls of local communities and schools and companies, and to learn more about the world outside the "bubble" of Silicon Valley. On several occasions, he admitted that mistakes were made in the company he leads, accepting for example that some errors in the Facebook algorithms were run by the dealing spread of "fake news".

Jeff Bezos, CEO of Amazon seems to be the exception to the rule. He has a reputation as a leader who pursues only one purpose, being arrogant, caring for nothing else. But in a recent interview, Andy Jassy - that was before Bezos' assistant in technology and is now head of Amazon Web Services - made a comment that allows a deep understanding of how Bezos addresses learning: "It is simply an amazing scholar. I've never met someone to teach as he does. I mean he's coming anyway, from the beginning, with a lot of knowledge. But the way he is opened and curious to learn new things from new areas or topics and new points of view....". Bezos, himself is quoted as saying "Thinking you know exactly where you're going is a lack of humility that doesn't let you invent".

Steve Jobs, co-founder and former CEO of Apple is another example of a leader who does not seem to fit the profile "humble personality". Yet he is reputed to have been a voracious studios. A fascinating study published in 2015 in "Journal for Applied Psychology" reveals Jobs as an example of how the humility of a leader could counteract his narcissistic tendencies, leading to some amazing results.

So, if you look beyond "citations-pill" which were drawn from interviews and speeches of these leaders, because they reflect briefly a whole idea and behind a strong decision which they need to lead the largest technology-driven world, we see that these influential Chief Executive Officer manifest humility in learning.

So, behind the sound-bites and the resolve required to run the biggest technology companies on the planet, these influential CEOs exhibit humility in learning. It appears that even the most successful leaders are willing to admit that they do not have all the answers, and spend time actively seeking to learn. As AirBnB's Brian Cheskey has said, it's time for all leaders to "Take a step back and have some humility". Indeed, as Hal Gregerson from the MIT Leadership Center pointed out, "The best CEOs embrace being wrong, because the faster they recognize their faulty thinking, the faster they reframe their questions and unlock better solutions".

THE HUMBLE LEADER IN ROMANIA LOOKS DIFFERENT THAN THE UNIVERSAL ONE?

Successful leaders are distinguished by a surprising power for the digital era: Humility in learning. This feature is one of the characteristics that distinguish them and those who fail or are mediocre.

Can we continue to rely on theories of leadership that were designed many decades ago and long before the widespread adoption of the Internet? What makes a leader to be successful in some very volatile business environments, such as those associated with disruptive change?

Our research has resulted in a number of attributes that differentiates successful leaders of those who are less successful, including: adaptability, a clear sense of vision and a high level of relations with the so-called stakeholders internal and external (groups of people who are either directly involved in conducting the company's business and / or have a vested interest in its development or influence the business or are affected by it).

But a particular attribute that "came up" when we conducted this study came as a surprise: humility. In a series of interviews face-to-face, made both with CEOs of start-ups and with executives from traditional companies, the words "humble" and "humility" appeared suddenly and frequently. What we found was further supported by a survey in which over 900 people have been involved in senior management roles who formed a representative sample of all kinds of geographies and industries in Romania.

However, this humility was not simply just one embodied by "a humble leader", but was, instead, allied with learning or our knowledge - what we call "humility in learning". About humbleness in general the writer and university professor CS Lewis observed: "Humility does not mean that when you think about yourself, to feel that you are less than you should be, but to think of yourself less".

This quote perfectly describes the concept of „humility in learning”. Successful leaders operating in volatile environments spend less time building on what they already know and spend proportionately more time to explore new concepts and ideas.

And this is a logical and pragmatic attitude. In a world that is constantly changing, it is simply not possible for the leader to be always „one who knows the answer” or even be best informed. If it is to be opened to new ideas, this attitude imposes you to listen to others actively gathering information, and not allow the wisdom that you possess - as perceived by yourself - or any belief prior to the discussion to constrain your way of thinking.

If we look at the current environment of most organizations, it is not so wrong to say: enough, come back! The cult and culture generated a bad organizational superiority like, keeping the proportions, the outbreak of the Second World War. Here we are now.

A common misconception of all people is called „error honesty” and refers to the fact that we tend to rate us positively compared to others, we see more "good" than them, especially more competent and honest. But this is fundamentally wrong. Here are some trends already widely accepted classical and somewhat overvalued: 70% of students, 80% of drivers and 90% of university professors significantly self-evaluate themselves above average. What about the managers? 90% of them not only self-evaluate themselves above average, but they consider to be in the top 10% performers. Probably it is not so wrong to say that 90% of them, suffering chronically blindness, having this self-image that distances them from all the others, are in the major slippages area, in the area of mediocrity and incompetence. Not consistent with their statements and actions, with an ego conceited, confident, pumping heavily in developing charisma and skills of influence and persuasion, „the supermen of new organizations” (leaders top) is likely to soon become the „last men”. They often trick on a short term and the inevitable occurs by itself.

The future of new organization will depend on how the new philosophy of their leadership will be dedicated to the pursuit of high ideals and noble values, to regain trust, commitment and loyalty of new employees (associates).

„The supermen of new organizations” (leaders top) are likely to become soon the „last people”.

And the new philosophy of leadership of postmodern organizations could not be imagined in the absence of right attitudes construction, which derive from power sharing personal ideals and the values of the consistency of their system. Only here you can find the source appropriate dosing

practices and behavior management, of correct motivation and of consistent will to build a healthy and sustainable organization. And the choice and practice of humbleness and of consistency of the executive force is nothing but the embodiment of values and ideals pursued by it.

CONCLUSIONS

Management competence is expressed by its behavior, and any behavior is regulated by values and ideals. So the values and ideals are the ones which determine the success of a leader in organizational development and business.

In other words, power management is a choice between what is right and what is bad for the organization, it involves cultivating discernment between good and evil and which must be incorporated into the operation of the organization. And that means setting hierarchy, transparency competitions, open and honest competition must be made according to the truth. Good organizational is nothing but the leader's success to build a trustworthy management team which is able to develop an organizational culture authentic, meaningful, producing remarkable achievements.

And such a shared organizational culture succeeds to discern between true and false, competent and incompetent, beauty and ugliness, good and evil. Truth, good, beauty are high values because can discriminate what makes sense to nonsense. And all this can be easily deciphered if we look more closely at three aspects of leaders leadership model: mentality (conception of self, world, life, etc.), attitude (especially positioning to himself and to others) and the way it approaches things (human, in-depth or bureaucratic, surface, etc.).

Any true leader does not fall into the trap of reductionism, of increasing efficiency by reducing costs. In other words, the trap is that of maximizing short-term earnings at the expense of development. Only that many of the pitfalls of leadership at the top of organizations are caused by poor management of executives, a higher ego, vain and greedy, lacking values and noble principles, destroying everything in his path. Self-reflection exercises can help executives to clarify if it considers long-term success of companies or rather they resolved to show „who's boss”.

LITERATURE

- Cable, D. (2018). How Humble Leadership Really Works, Harvard Business Review. Retrieved, april 23, 2018, from <https://hbr.org/2018/04/how-humble-leadership-really-works>
- Wiedemeyer, D. (2018). Satya Nadella: 'The Era Of The Intelligent Cloud And Intelligent Edge Is Upon Us', Hosting Journalist. Retrieved, May 13, 2018, from <https://hostingjournalist.com/news/satya-nadella-ceo-microsoft-era-intelligent-cloud-intelligent-edge-upon-us/>
- Wade, M., Tarling, A., & Neubauer, R. (2017). Redefining Leadership for a Digital Age. International Institute for Management Development. Retrieved, March, 2017, from <https://www.imd.org/research-knowledge/reports/redefining-leadership/>
- Enders, N. (2019). AI and the "Useless" Class. Towards Data Science. Retrieved, February 24, 2019, from <https://towardsdatascience.com/ai-and-the-useless-class-e56893aaabb> .
- Deffler, S. A., Leary, M. R., Hoyle, R. H. (2016). Knowing what you know: Intellectual humility and judgments of recognition memory. Retrieved, july 2016, from <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0191886916301489>
- Prime, J., Salib, E. (2014). The Best Leaders Are Humble Leaders, Harvard Business Review. Retrieved, May 12, 2014, from <https://store.hbr.org/product/the-best-leaders-are-humble-leaders/h00ss8?sku=H00SS8-PDF-ENG>

Professional Paper – Stručni rad

**ЕЛЕМЕНТИ ЗА ИЗРАДУ ПОСЛОВНОГ ПЛАНА У СИСТЕМУ
ЖЕЉЕЗНИЦА РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ**

Биљана Благојевић Цвијановић*, Ненад Цвијановић

*Жељезнице Републике Српске, а.д. Добој, Светог Саве 71, 74000 Добој, Босна и Херцеговина,
blagojevic_bilja@yahoo.com*

АПСТРАКТ

Кратак научни преглед дате теме фокусиран је на обраду основних елемената у припреми бизнис плана Жељезница Републике Српске, а.д. Добој, са свим пројектованим планираним величинама жељезничког саобраћаја у периоду три пословне године. Приказани су параметри кроз економске ефекте који учествују у реализацији планираних задатака. Општи приступ у дефинисању планирања наглашава процес операционализације будућег извршавања постављених задатака.

Планирање представља антиципирање будућих догађаја, као и њихову презентацију и реализацију. Елементарни принципи су изражени научним карактером, сложености, конкретности и учешћем свих учесника у планирању у систему Жељезница Републике Српске, а.д. Добој. Планом се утврђују циљеви, стратегије, задаци и приоритети у пословању. Системским планирањем постиже се следеће: дизајн економских величина свих ресурса, усмјеравање свих пословних активности ка остварењу постављених циљева.

Кључне ријечи: пословни план, стратешко планирање, циљеви планирања, анализа пословања.

УВОД

Планирање је један од кључних процеса сваке компаније који има основну сврху – унапријеђење пословања предузећа. Двије су основне врсте планирања – стратешко и оперативно планирање. Стратешко планирање дефинише општи оквир пословања, планови су мотивационо и описно оријентисани, нису детаљни, док су оперативни планови конкретнији – њима се прецизирају активности и носиоци истих. Оперативним плановима дефинишу се начини достизања циљева наведених у стратешким плановима.

**ТЕОРИЈСКИ ПРИСТУП ЕЛЕМЕНТИМА ПЛАНИРАЊА У ЖЕЉЕЗНИЦАМА
РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ**

Планирање је процес постављања будућих циљева, претпоставки у окружењу у којем се треба реализовати избор праваца акције, средстава и начина остварења циљева. Укључује анализу могућности и прилика у околини укупних потенцијала, предности и недостатака организације, алтернативних праваца развоја и приоритета. Представља антиципацију будућих догађаја, проблема и могућности њиховог развоја.

Основни принципи планирања обзиром на његов карактер су:

- научни карактер - планирање се мора проводити на основу резултата претходних студија и анализа;
- комплексност - пословним планирањем мора бити обухваћена комплексна цјелина пословања Друштва. То су сви облици дјелатности, све организационе јединице, сва материјална и новчана средства и сви запослени;

- конкретност - план пословања мора бити јасан и конкретан а задаци и све величине морају бити изражене бројчаним показатељима. Између осталог, сам процес подразумева да треба конкретно назначити извршиоца задатака који треба извршити планирани задатак.
- партиципативност – у стварању планова морају учествовати запослени у свим организационим дијеловима Друштва.

Планом се утврђују циљеви, стратегије, задаци и приоритети у пословању, усклађени са реалним ресурсима и потребама тржишта за производима и услугама. Системским планирањем треба постићи: пројектовање економских циљева свих ресурса те усмјеравање свих пословних активности на остваривање циљева.

У основи, имамо двије основне врсте планирања, стратешко и оперативно планирање. Стратешко планирање је управљачко средство, алат који је дугорочно орјентисан, и има једну сврху – унапријеђење пословања предузећа. Усмјерено је на дефинисање основних циљева, мисије и визије предузећа, основних начина постизања циљева (стратегије), дефинисању претпоставки окружења. Стратешке одлуке доноси топ менаџмент предузећа. Стратешки планови су мотивационо и описно орјентисани, нису детаљни и њима су дефинисани основни квантитативни циљеви, нпр. ниво прихода, проценат годишњег раста, тржишно учешће и позиција, број запослених итд. Стратешке одлуке се углавном ревидирају на годишњем нивоу, мада је у пракси уобичајена израда тзв. средњорочног плана – или плана који укључује плански период од три године. По истеку пословне године врши се израда и ажурирање следећег трогодишњег раздобља. Такође, поред стратешког и трогодишњег плана израђују се и оперативни планови на нивоу појединих послова, сектора и секција који су у хармоничном односу са трогодишњим планом пословања.

Будући да Скупштина акционара, као највиши орган Друштва доноси План пословања, исти представља основу пословних активности Друштва у погледу питања која садржи сврху и циљ планирања, анализу развоја у протеклом периоду и врсту плана.

СВРХА И ЦИЉ ПЛАНИРАЊА

Планом пословања се прецизирају задаци за остварење постављених циљева као што су:

- утврђивање најрационалнијих начина за извршење прецизираних задатака,
- дефинисање начина обезбјеђења и обим потребних средстава за планирани обим пословања,
- прецизирање потребног броја, структуре и квалификације извршилаца на планираним задацима,
- пројектује се величина укупног прихода, укупних расхода и финансијски резултат који треба остварити извршењем планом постављених задатака,
- утврђује се начин обезбјеђења дугорочне финансијске стабилности у циљу уредног и благовременог извршавања преузетих обавеза.

АНАЛИЗА ПОСЛОВАЊА У ПРОТЕКЛОМ ПЕРИОДУ

Неопходно је да, изради плана пословања претходи анализа стања и развоја Друштва у претходном периоду. У оквиру ове анализе треба анализирати извршење претходног планског периода пословања, положај Друштва на тржишту (конкурентност) и услове пословања, анализу транспорта, развој капацитета и технологије рада, динамику обима и структуру превоза, ефикасност пословања, инвестиционе активности, остварену економију материјалних ресурса и радне снаге, финансијску стабилност, зарађивачку способност, кадрове, као и оцјену извршења претходног плана (циљева, политика).

Анализа извршења претходног плана

У овој анализи се полази од општих околности пословања, раста привредних активности (друштвеног производа), раста пословања, начина стицања прихода, колективног уговора,

надлежности државе и др. Анализира се остварење стратегијских циљева, програма и задатака предвиђених претходним планом. Ова анализа треба да покаже колико се од плански наведеног извршило у протеклом периоду, разлог одступања, односно које елементе је потребно пренијети у наредни плански период.

Анализа положаја на тржишту

Да би се утврдио положај Друштва на тржишту, треба поћи од обима транспортне тражње, врсте тражње. Потребно је анализирати учешће у реализацији транспортних услуга на тржишту у протеклом периоду.

Анализа кориштења капацитета и технологије

Анализа на основу квантитативних и квалитативних показатеља треба да оцијени стање и кориштење капацитета, и извршења реда вожње. Посебно се анализира ефикасност кориштења старих капацитета. Ови показатељи представљају непосредну мјеру ефикасности технологије, па се кретање ових показатеља у протеклом периоду може квантификовати као мјера технолошке ефикасности. При закључивању да ли је технолошко стање задовољавајуће, параметре квалитета рада треба поредити са одговарајућим показатељима рада које компанија остварује.

Анализа обима динамике и ефикасности пословања.

Овом анализом треба обухватити структуру, динамику и обим превоза у натуралним и вриједносним показатељима, која је задовољавала пројектовану тражњу и повећавала учешће железнице у укупном транспортном тржишту разумног временског раздобља.

Анализа маркетиншке понуде

Ова анализа обухвата комерцијалну политику, понуду квалитета и конкурентност превозне услуге по свим њеним елементима. Из анализе слиједе закључци о конкурентности превозне услуге.

Анализа људских ресурса

Анализа људских ресурса треба да покаже кадровски потенцијал и то: по занимањима, квалификационој структури и старосној структури. Поред тога потребно је анализирати: флукуацију кадрова, несреће и повреде на раду, боловање и друге изостанке, дисциплинске прекршаје и сл. Неопходно је утврдити ефикасност радне снаге и њен допринос пословању и развоју, као и ниво продуктивности рада.

Анализа инвестиционе активности

Ова анализа треба да покаже колико су улагања допринијела повећању конкурентности и резултатима пословања као и структуру улагања. Поред тога треба да покаже изворе финансирања по улагањима, ниво задужености за улагања као и амортизациони план отплате и ниво трошкова по улагањима изражене у јединици превоза. Ова анализа треба да послужи као један од важнијих показатеља за дефинисање циљева са становишта инвестиција у планском периоду.

Анализа финансијског стања

Ова анализа треба да покаже стање средстава и извора средстава, као и сопствених новчаних средстава, потребних за остварење зацртаних циљева. Такође треба да покаже каква је кредитна способност, ликвидност и способност уредног финансирања репродукције. Дакле, потребно је анализирати: средства и изворе средстава за финансирање репродукције (ниво, структура и динамика), стање акција, и њихова тренутна вриједност, обрт имовине, степен економске функционалности, зарађивачку способност, задуженост (ниво, структура), динамика и структура трошења. На тим подлогама оцјењује се успјешност финансијске стратегије и тактике.

Глобална оцјена претходног пословања и развоја

Овом анализом оцјењује се глобално остварење пословања и развојне политике, дефинисаних циљева, околности и услова за њихово остваривање. Експлицитно се указује на чему треба да буде акценат у даљој пословној и развојној политици.

ТРОГОДИШЊИ ПЛАН ПОСЛОВАЊА ЖЕЉЕЗНИЦА РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ

Материјални ресурси и радна снага

У оквиру организационог дијела – Послови операције план пословања садржи:

- Физички обим превоза путника који укључује план превоза путника и то: план броја превезених путника, обим превоза за плански период у ПКМ, основну структуру превоза (да ли је унутрашњи, међуентитетски, међународни), просјечан пут путника, те динамичке карактеристике (индекси, просјечна годишња стопа раста)
- Физички обим превоза робе који укључује план превоза робе у тонама, план остварења НТКМ, просјечан пут једне тоне робе, основна структура превоза (унутрашњи, међуентитетски, међународни), основне врста роба у превозу, динамичке карактеристике,
- Одвија се по организацији превоза: планирани ред вожње за превоз путника и планирани ред вожње за превоз робе.
- Ангажовање капацитета за производњу превозне услуге:

план капацитета за вучу:

- локомотиве (врста, број и снага у KW, коефицијент оптерећења),
- моторни воз (врста, број гарнитура, и снага у KW),
- инвентарски и радни парк,
- количине утрошене енергије по врстама енергије,
- одржавање капацитета по врстама и динамици оправке.

план капацитета за превоз путника:

- путничка кола (врста и број)
- инвентарски и радни парк,
- број сједишта по врстама,
- број путника по једном сједишту,
- одржавање капацитета по врстама и динамици оправке.

план капацитета за превоз роба:

- теретна кола (врста и број)
- план инвентарског и радног парка,
- укупна носивост у тонама,
- степен кориштења кола,
- одржавање капацитета по врстама и динамици оправке.

У оквиру организационог дијела – Послови инфраструктуре план пословања садржи:

- капацитете пруга што укључује: дужину пруга и колосијека, пропусну и превозну моћ, допуштене просјечне брзине, дужину лаганих вожњи, осовинско оптерећење, службена мјеста и путне прелазе, као и план одржавања капацитета.
- план електро-техничких капацитета: врсте и одржавања капацитета и план искориштења капацитета,

План људских ресурса

Овај план укључује планирање радне снаге за остваривање пројектованих циљева кроз основна и специјализована обиљежја структуре радне снаге (по образовању, стручности, радном стажу и годинама старости), ефекат искориштења укупног фонда радног времена итд.

План капиталних улагања (инвестиције)

- циљ инвестирања и остале оквирне параметре инвестиције (производни, технолошки, економски, безбједоносни итд.)
- временски период трајања инвестиције, активирање
- ниво и динамика инвестиција по пословима и врстама капацитета
- ниво инвестиција по изворима

Кредити (извори финансирања)

Укључују: планове анuitета; отплата; камата како иностраних тако и домаћих кредита, услове кориштења кредита и намјене истих те уредност сервисирања

Економски ефекти ангажовања ресурса и радне снаге– финансијски план

План прихода за плански период:

- план пословних прихода (ефекти цијена превоза) и то: прихода од превоза путника, робе, кориштења инфраструктуре, приходе од дотација, донација, прихода од осталих дјелатности, финансијских прихода те других непословних и ванредних прихода.

План расхода за плански период:

- план пословних расхода (утицај цијена репродукционе потрошње) и то: план трошкова накнаде за кориштење инфраструктуре, план трошкова материјала за израду, осталог материјала, план трошкова горива и енергије, план трошкова зарада, накнада зарада и осталих личних расхода, трошкова производних услуга, амортизације, нематеријалних трошкова, план финансијских расхода те план осталих непословних и ванредних расхода.

Планирани биланс стања (средства и извори средстава);

Cash flow (план новчаних токова готовине);

Показатељи успјешности пословања у планском периоду и то планирана продуктивност, профитабилност, економичност и др.;

Идентификација главних ризика пословних процеса кроз дефинисање нивоа и врсте ризика;

Заштита околине и радника;

Очекивани развој Друштва у наредном периоду.

ЗАКЉУЧАК

У овом раду дефинисан је појам стратегијског планирања, а практичан дио објашњен је кроз приказ начина израде трогодишњег плана пословања јавног предузећа Жељезнице Републике Српске, а.д. Добој. Поједини елементи планирања детаљно су разрађени, док други нису. Ипак, имајући у виду да сваком добром плану и планирању претходи једна велика и свеобухватна анализа пословања, нисмо могли а да се не осврнемо и на сегменте анализирања. На основу радом представљених метода анализе врши се пројекција очекиваних резултата.

Поред свега наведеног, циљ је био и скренути пажњу на кључне процесе и елементе израде плана пословања у једном сложеном систему који је окосница свих дјеловања и активности у доношењу пословних одлука.

ЛИТЕРАТУРА

Тодоровић, Ј. (2008). "Стратегијски и оперативни менаџмент", Београд.

Закон о Јавним предузећима, https://www.paragraf.rs/propisi/zakon_o_javnim_preduzecima.html

Закон о привредним друштвима, <https://www.paragraf.ba/propisi/republika-srpska/zakon-o-privrednim-drustvima.html>

Закон о рачуноводству и ревизији Републике Српске, <https://advokat-prnjavorac.com/zakoni/Zakon-o-racunovodstvu-i-reviziji-Republike-Srpske.pdf>

ELEMENTS FOR THE PREPARATION OF A BUSINESS PLAN OF THE REPUBLIC OF SRPSKA RAILWAYS

Biljana Blagojević Cvijanović*, Nenad Cvijanović

*Republic of Srpska Railways, JSC Doboj, Svetog Save 71, 74000 Doboj, Bosnia & Herzegovina,
blagojevic_bilja@yahoo.com*

ABSTRACT

A brief scientific review of the given topic is focused on the processing of basic elements in the preparation of the Business Plan of the Republic of Srpska Railways, JSC Doboj, with all the projected planned sizes of the railway traffic in the period of one business year. They are parameters through the economic effects participating in the realization of planned tasks. They are presented through the economic effects participating in the realization of planned tasks. The general approach in defining the planning emphasizes the process of operationalization of future accomplishing the set tasks should be realized.

It represents the anticipation of future events, as well their presentation and realization. Elementary principles are expressed through the scientific character, complexity, concreteness and participation of all participants of planning in the system of the Republic of Srpska Railways, JSC Doboj. The plan establishes goals, strategies, tasks and priorities in the business, harmonized with the real services.

System planning achieves the following: Designing economic sizes of all resources, Directing all business activities towards the achievement of set goals.

Keywords: Business plan, Railway traffic, goals, strategies.

Professional Paper – Stručni rad

TECHNICAL SPECIALISATION OF HUMAN RESOURCES AS A CONDITION FOR DEVELOPMENT OF SME'S IN SERBIA

Aleksandar Graćanac¹, Mladen Milić^{2*}, Dražen Vrhovac³

¹*Chamber of Commerce and Industry of Serbia, Beograd, Serbia*

²*University of Business Engineering and Management, Faculty of Economic, Banja Luka, Republic of Srpska, Bosnia & Herzegovina, mladen.milic@fondpiors.org*

³*The Disability and Pension Fund of the Republic of Srpska, Prijedor, Republic of Srpska, Bosnia & Herzegovina*

ABSTRACT

Available human resources are one of the potential conditions for the development of SMEE sector in Serbia. Nevertheless, there is an unfavorable structure of human resources, in which technical specializations for a higher technological level do not dominate, which causes the expansion of the technological gap. It is characteristic that in recent years in Serbia there is a disparity of supply and demand on the managerial market, regardless of which category the companies belong to and what activities do they perform.

There is a mismatch between supply and demand for certain occupational profiles necessary for the MSPP sector functioning. However, the advantage of small companies is in their innovativeness and flexibility, and also, what is the advantage may become a disadvantage.

This paper explains the importance of Human Resources Management, which takes up one of the most important topics and positions in creating the development, functioning and success of the SMEE sector in the European Union and in our country.

Therefore, the first and most important issue of diversity in the structure of employees, as well as differences in management, basically defines and specifically categorizes the success of micro, small medium-sized companies and entrepreneurs. In such a defined concept, which implies competitiveness levels, the focus of management engagement is the strategy of continuous creating the level of highly professional managers and employees.

Keywords: Technical specialization of human resources, SMEE sector, manager, strategy, management, entrepreneurship.

INTRODUCTION

In recent years, the Human Resources Management in the SMEE sector in Serbia has been facing the atypical processes, if compared to the representatives of this sector in the EU, despite the correlation in the number and representation of SMEE companies in the economy, as well as the employment. Namely, the representation of the SMEE sector in Serbia is equal with the EU (99.9%), while according to the number of employees it is slightly smaller, and amounts to (60%) in the EU (81%).

The present non-standard processes include the lack of technical, financial, and qualified performances that would bring the level of competitiveness to the EU level, which is now below the average. This results in lack of adequate human resources in accordance with the needs of global competition and the market. (Burns, 2001)

The causes are contained in the following:

long-standing inadequate economic policies and activities at the institutional level to improve the business environment,

in the development of entrepreneurship, despite the adoption of four significant strategies for the development of micro, small, medium-sized enterprises and entrepreneurs and entrepreneurship since 2000 (Table 1).

Table 1. Participation in the economy (in %) (Ministry of Economy of the Republic of Serbia)

ПИТАЊЕ	Entrepreneurs	Micro	Small	Medium	Entrepreneur ial sector
No. of enterprises	71,5	24,7	3	0,7	99,9
No. of employed	19,4	12,1	16	18,2	65,7
Turnover	11	14,5	19,2	20,3	65,1
GVA	13,1	8,7	15,6	18,9	56,2
Export	1	8,4	11,2	20,2	40,8
Import	0,7	11,9	19,6	24,2	56,3
No. of employed	70,5	24,7	3	0,7	99,9

ENTERPRENEURSHIP AND MICRO, SMALL AND MEDIUM ENTERPRISES

The entrepreneurial potential of micro, small and medium-sized companies and entrepreneurship in Serbia exists and has been developing over the last four years, with the especially adopted comprehensive SMEE and Entrepreneurship Development Strategy 2015, for the period (2015-2020).

The main disadvantages for a higher level of international competitiveness are as follows:

- insufficient technical specialization of human resources,
- the structure of employees and among the managers of this sector, on the one hand, and insufficiently financial- institutional support for staff development and investment in human resources at the level of SMEE companies in EU, on the other hand (Comission of the European Communities (CEC), 2008).

Trends in the structure of the SMEE sector are mainly moving in the segment of service processing capacities, in all branches of industrial activities, and in correlation with the degree of technological equipping. In recent years, the (IT) sector has been particularly distinguished with an increased level of competitiveness and a pronounced need for highly technologically qualified personnel. The advantage of small companies is in their flexibility (Šević, Pendić, Ivanek, Marković & Kovačević, 2002).

At the same time, in practice, what is an advantage may become a disadvantage. The ability to faster adapt to the market, encouraged by a smaller number of employees who can have better interaction and a more direct relationship with the owner and business partners, contributes to easier identification with the company's vision, goals and mission. At the same time, hypersensibility also makes them vulnerable when it comes to costs and rationalization of operations (European Commision, 2013).

EMPLOYMENT IN SERBIAN COMPANIES

The resource strength of small companies is at a lower level, and this often leads them to important position in relation to large companies (Table 2) (Pollfor 500 SME-s, 2018).

Table 2. Technologiccal gap of SMEE sector (in %). (Ministry of Economy of the Republic of Serbia).

	Companies		Employment		GVA	
	SMEE	Large	SMEE	Large	SMEE	Large
„Low-tech“	62,5	50,7	59,6	29,9	48,4	38,7
„Medium-low tech“	28,4	22,0	25,0	27,2	30,9	34,7
„Medium-high tech“	6,6	25,4	12,1	29,4	15,7	22,6
„High tech“	2,6	2,0	3,3	3,0	5,0	4,0

At the same time, it is characteristic that the development of SMEE companies in the IT sector was not accompanied by technical specializations in human resources and management. The disparity of supply and demand on the market of managers and executors was formed, as a consequence of all non-competitive performances in the SMEE sector, which reflected in the pronounced technological gap according to the technological categorization of the companies. Likewise, regardless of which categorization the companies belong to, and whatever activities they deal with, the need for human resources in different occupational profiles is expressed (Table 3), (Table 4).

Table 3. „Start – up“ in Serbia (trends). (Ministry of Economy of the Republic of Serbia).

Total (companies + entrepreneurs)			
	Newly founded	Shut down	Net effect
2010.	44.765	46.553	1,0
2011.	40.706	48.869	0,8
2012.	38.848	40.208	1,0
2013.	39.666	39.077	1,0
2014.	37.311	29.669	1,3
2015.	41.614	35.116	1,2
2016.	42.044	24.728	1,7
2017.	43.121	23.631	1,6

Table 4. Presentation of the state of establishment, extinguishing and survival rates from 2010 to 2017 (Ministry of Economy of the Republic of Serbia)

Total (companies + entrepreneurs)			
	Rate of establishment	Extiguishing rate	Survival rate
2010.	13,5	14,0	61,8
2011.	12,5	15,0	63,8
2012.	12,0	12,4	59,1
2013.	12,3	12,1	64,0
2014.	11,3	9,0	67,5
2015.	12,6	10,6	69,3
2016.	12,5	7,3	70,9
2017.	12,0	7,8	71,0

In accordance with the data of the Statistical Office, the analysis of the current environment/ambience of human resources, shows that the educational structure of the totally employed in the Serbian economy is as follows (Gracanac, 2012):

- secondary education is represented by 43%,
- the highest level of education is present in 14.2% of employees,
- the percentage of employees with lower vocational education is 15.6%.

In cooperation with the institutional representatives of the SMEE sector in the institutions (RCE, BRA, Ministry of Economy) in the period from January 1, 2018 to March 1, 2018, a simple survey through an e-mail was carried out for 500 SMEE companies from all activities. One question was asked for the purposes of this paper: Question: Please categorize the educational structure of employees in your company.

Out of the total number of respondents - (500), 127 respondents answered. Based on the responses received and their analysis, the following data were obtained:

- the representation of employees in the SMEE sector with a lower vocational education is 19.2%
- the representation of employees in the SMEE sector with a secondary vocational education is 59%
- the representation of employees in the SMEE sector with a university degree is 8.2%
- the level of education of current managers in the SMEE sector with higher education amounts to 33.7%.

CONCLUSION

In accordance with the data of the real state of employment in companies, the technical specialization of human resources in the SMEE sector in Serbia must necessarily be created at the level of strategic goals and decisions in micro, small and medium-sized companies and among entrepreneurs in the upcoming period.

European experiences in raising the level of competitiveness in the SMEE sector were conditioned by high technological level of human resources development, such as: innovations in technological solutions for the equipment, applying the latest technologies, with accompanying highly sophisticated qualified human resources, in order to reach the level of competitiveness dictated by globalized competition and the market.

In this sense, the condition for the development of entrepreneurship and SMEE sector in Serbia can only be monitored in relation to the degree of progress of employees and managers, as an effective solution to long-term economic growth, and not as a part of the problem.

At the same time, the management structures in SMEE companies will have to be improved by new management skills, based on new technologies, which will further increase the effectiveness and operational capacities. In this way, it may be expected to reduce the technological gap between companies in a medium-term period. By reducing the technological gap in entrepreneurship, it would mean a gradual increase in competitiveness, profitability, scope of investments and an increase in the number of employees.

According to results of the research, shown in the conducted survey, this is clearly confirmed by the obtained results where it is inevitably, to increase the percentage of secondary education and their representation in companies, as well as to increase the highest level of education of employees.

What makes the basic link of successful operation of micro, small and medium-sized enterprises in the country is the increase in the representation of qualified and quality managers in all areas of economic development in the world and in our country.

REFERENCES

- Burns, P. (2001). *Entrepreneurship and Small Business*, Pol. New York.
- Comission of the European Communities, CEC. (2008).
- European Commision (2013). SBA Fact sheet Serbia.
- Gracanac, A. (2012). *SB Act EU factor of successful management in SME-s in Serbia* (2012), *Intenrational scientific conference Management 2012*. Belgrade. Serbia
- Pollfor 500 SME-s. (2018). Privredna komora Srbije, Beograd, Srbija.
- Šević, L., Pendić, Z., Ivanek, R., Marković, Z., & Kovačević, L. (2002). Market requires human resources management. *Kvalitet*, 12, 1-2.

Professional paper – Stručni rad

ULOGA I UTICAJ MMF-A U KREIRANJU EKONOMSKE POLITIKE ZEMALJA U TRANZICIJI

Jovan Spaić, Sinišan Kusovac, Dragan Klarić

*Univerzitet Adriatik, Fakultet za menadžment, Herceg Novi, Crna Gora, jspaic015_@gmail.com,
kusovacs_@gmail.com, dklaric@t-com.me*

APSTRAKT

Proces transformacije privrede zemalja u tranziciji je izuzetno dinamičan, turbulentan i složen. Ovakve okolnosti otežavaju uspješno definisanje i provođenje adekvatne ekonomske politike što zahtijeva kontinuirano praćenje stanja u zemlji, kao i iskustva drugih zemalja u očuvanju stabilnosti i održivosti privrede. Međunarodni monetarni fond (MMF) je jedna od najuticajnijih globalnih institucija koja nadgleda svjetski ekonomski sistem i igra jednu od najvažnijih ekonomskih uloga u svijetu. Kao takva uveliko utiče na svjetsku ekonomsku politiku kao i na ekonomsku politiku svojih članica a posebno nerazvijenih i zemalja u tranziciji. MMF pruža savjete po pitanju ekonomskih politika koji nisu obavezujući, ova institucija ima savjetodavnu ulogu u vođenju ekonomske politike. Cilj ovog istraživanja jeste ukazivanje na posljedice provođenja ekonomske politike u zemljama u tranziciji oslanjanjem samo na preporuke MMF-a. Potvrda ovakve teze su primjeri uspješnih i neuspješnih tranzicija privreda ovih zemalja na osnovu preporuka MMF-a. U prvom dijelu rada dat je uvid u osnovne karakteristike i načine funkcionisanja MMF-a. U drugom dijelu su analizirane kako pozitivne tako i negativne strane saradnje zemalja u tranziciji sa MMF-om. Posljednji segment se odnosi na potencijalnu mogućnost i korisnost nastavka saradnje sa MMF.

Ključne riječi: MMF, zemlje u tranziciji, preporuke, ekonomska politika

UVOD

Potresi početkom dvadesetog vijeka, prvi svjetski rat, velika ekonomska kriza i potom drugi svjetski rat su u velikom dijelu opredijelili strukturu i funkcije MMF-a. Već poslije drugog svjetskog rata je nametnuto pitanje sveobuhvatnog međudržavnog regulisanja međunarodnih ekonomskih odnosa. S tim ciljem su bile organizovane i konferencije u Briselu 1921. godine, i Ženevi 1922. godine, koje su se bavile ekonomskim problemima, koje su utvrdile neophodnost formiranja specijalizovane institucije koja bi pomogla ekonomsku saradnju među državama. Poznato je da nijedna konferencija nije dala rezultate. Tokom tridesetih godina prošlog vijeka je bilo održano nekoliko međunarodnih konferencija koje su se bavile pitanjem svjetskih valuta i međunarodnih ekonomskih odnosa ali ni one nisu rezultirale zadovoljavajućim rješenjem. Velika kriza je rezultirala udarom na svjetsku ekonomiju, cijene roba su pale za 48% a obim svjetske trgovine je pao za 63%. Takođe, rezultat velike krize je shvaćanje neraskidive veze između političke sigurnosti i ekonomskog prosperiteta i takođe, to da se sa proširivanjem vanjskoekonomskih veza pod uticajem unutrašnjih faktora povećava ranjivost nacionalnih ekonomija. Postalo je očigledno da u politici izolacionizma, trgovačkih valutnih ratova nema i neće biti pobjednika.

Kriza međunarodnih i kreditnih odnosa je eskalirala posebnom snagom za vrijeme drugog svjetskog rata, kada je većina zemalja, islučujući SAD, Švajcarsku, Meksiko i zemlje Centralne Amerike, uvela devizna ograničenja. Evropa je bila u ratu i ulogu lidera u formiranju novog svjetskog poredka je preuzela zemlja sa najbrže rastućom ekonomijom i najvećom vojnom silom, SAD. U vrijeme drugog svjetskog rata je u SAD formiran veliki broj komiteta koji je imao zadatak da razradi novi svjetski poredak. Svi ti komiteti su predlagali varijante poslijeratnog svjetskog poretka. Svi oni su izražavali stav o neophodnosti stvaranja specijalizovanih međunarodnih institucija u

različitim sferama međunarodne politike i ekonomije. Razradom najvažnijih međunarodnih ekonomskih odnosa i poretka se bavila i Velika Britanija i druge zemlje njene saveznice.

Među iznijetim projektima izgradnje valutno-finansijske organizacije i novog sistema međunarodnih valutnih odnosa centralno mjesto je zauzeo plan međunarodnog stabilizacionog fonda, predlagача J. Withe iz SAD i plan međunarodnog klirinškog saveza – D.M. Kejnса iz Velike Britanije. Njih dvojica su dali svoje planove o Međunarodnom upravljanju finansijama po završetku rata. Vajt i Kejnс predlažu uvođenje cijelovitog monetarnog sistema (Boughton, 2000). Upravo je na osnovu ovih zamisli donesen zajednički plan u Bretton Woodsu, koji je trebao pomoći u podsticanju bolje privredne efikasnosti i postizanju veće zaposlenosti u privredi. Međunarodni monetarni fond (MMF) je osnovan u julu 1944 godine s ciljem promovisanja međunarodne monetarne saradnje, sigurne razmjene i pouzdanih dogovora o razmjeni, te kako bi podsticao ekonomski rast i povećanje zaposlenosti, i osigurao privremenu finansijsku pomoć zemljama kojima je potrebno olakšati uravnoteženje platnih bilansa. MMF je trebao kreirati stabilno okruženje za međunarodnu trgovinu nadziranjem i usmjeravanjem monetarne politike svojih članica u prevazilaženju problema sa kojima se suočavaju.

OSNOVNE KARAKTERISTIKE I MEHANIZMI DJELOVANJA MMF-A

Međunarodni monetarni fond (MMF) specijalizovana je organizacija osnovana s ciljem obezbjeđenja stabilnosti međunarodnog monetarnog i finansijskog sistema te sistema međunarodnih plaćanja. To je organizacija koja ima globalni karakter, koja ima 189 država članica i u svojim strukturama zapošljava 2500 ljudi iz 133 zemlje. Tri su glavna područja aktivnosti MMF-a: posmatranje, nadzor, finansijska te tehnička pomoć. Ciljevi osnivanja MMF-a su (Vizjak, 2006):

- Razvoj međunarodne monetarne saradnje.
- Olakšavanje i proširivanje međunarodne trgovine, zaposlenosti i dohotka.
- Podržavanje stabilnosti valuta.
- Uspostavljanje multilateralnog sistema plaćanja prema tekućim transakcijama zemalja članica i ukidanje devizne barijere.
- Raspodavanje sredstvima Fonda radi otklanjanja neravnoteže u njihovim platnim bilansima.

U ostvarivanju ciljeva, Fond nastoji da podstiče politiku korišćenja svojih sredstava na način koji omogućava zemljama članicama prebrođavanje platno-bilansnih teškoća i održavanje stabilnosti kursa domaće valute, ali i spriječavajući ih da se iz godine u godinu prekomjerno zadužuju. U suštini, MMF podstiče zemlje-članice da vode adekvatnu ekonomsku politiku, a ako je potrebno, spreman je da privremeno finansira programe koji će omogućiti prevazilaženje platnobilansnih poteškoća članica. Svrha navedenih ciljeva je stvaranje povoljnog međunarodnog ekonomskog ambijenta.

Glavna načela MMF-a od osnivanja do danas su evoluirala što odražava promjene u globalnom ekonomsko-političkom okruženju. U inicijalnoj fazi MMF je trebalo da obezbijedi finansiranje državnih izdataka u cilju ostvarenja željenog nivoа agregatne tražnje. Danas je pod uticajem dominantne neoklasične paradigme unutar MMF-a koja je orjentisana ka razvoju privatnog sektora i smanjenju uticaja države na ekonomske tokove. Danas MMF nameće zemljama korisnicima kredita sveobuhvatnu privatizaciju, potpunu ekonomsku liberalizaciju i deregulaciju kao jedini model za rješavanje svih makroekonomskih poroblеma. Da bismo stekli jasniju sliku i razumjeli funkcionisanje MMF prikazaćemo finansijsku strukturu ove organizacije koja određuje kanale njenog globalnog uticaja. MMF je formiran kao dioničarsko preduzeće. U njegovoj vlasničkoj strukturi dominiraju najrazvijenije države, naročito SAD što određuje kanale njegovog globalnog uticaja. MMF je zasnovan na kvotama. Zemlje članice uplaćuju svoje uloge odnosno kvote. Kvota se za svaku zemlju članicu određuje pojedinačno. Kvote su osnovni, trajni, stabilan izvor finansijskih resursa MMF-a. Veličina kvote izračunava se na osnovu relativne pozicije svake zemlje članice u svjetskoj privredi, mjerene: veličinom njenog BDP, nivoom deviznih rezervi, obimom njene međunarodne trgovine i stepenom promjena u tokovima spoljne trgovine i međunarodnog kapitala. U normalnim okolnostima, članice MMF-a uplaćuju četvrtinu kvote valutama koje imaju ulogu

svjetskog novca odnosno rezervnih valuta: SAD dolarima, evrima, japanskim jenima ili britanskim funtama sterlinga. Preostale tri četvrtine one uplaćuju u nacionalnim valutama. Uplate kvota zemalja članica Fond izražava u svojoj obračunskoj valuti: specijalnim pravima vučenja (SPV). Vrijednost SPV izračunava se pomoću korpe ponderisanih vrijednosti rezervnih valuta. Veličina kvote je odrednica glasačke snage u MMF-u, visine kreditnog aranžmana koju pojedina država članica može dobiti od Fonda te udio države u specijalnim pravima vučenja što omogućava razvijenim zemljama da imaju presudan uticaj na rad i politiku MMF-a. Postojeći sistem kvota u MMF-u očigledno nije pravedan i, prije svega, odgovara interesima zapadnih zemalja. Recimo, Zapad, odnosno EU i SAD, kao i zemlje BRIKS-a, davale su u 2017. godini identičan doprinos svijetском BDP-u, po 23 odsto. Međutim, kada je riječ o glasačkoj snazi u Fondu, EU i SAD imaju duplo više – 30 odsto. Problem je u tome što se u obzir za određivanje kvota uzimaju ne samo BDP, nego i drugi kriterijumi, poput „otvorenosti ekonomije“, što ide na ruku, prije svega, zapadnim evropskim zemljama. Već niz godina vodi se borba za promjenu postojećeg prevaziđenog sistema, zahvaljujući kojem razvijene zemlje diktiraju politiku MMF-a, Svjetske banke i drugih finansijskih institucija.

Nejednakost u donošenju odluka i sistemu glasanja navodi na potrebu modifikovanja načina utvrđivanja kvota ili njihovo eliminisanje. U sve većoj meri jeste predmet istraživanja ostvarivanje moći odlučivanja i pribavljanje sredstava iz Fonda na bazi bilansa plaćanja i realnog BDP-a zemalja članica. Takav scenario bi doprinio većoj pravičnosti u alokaciji resursa i dodatnom uključivanju zemalja sa niskim nivoom dohotka u rad MMF-a. Kao ključan pokazatelj saradnje sa zemljama članicama može poslužiti analiza instrumenata i mehanizama MMF-a. Osnovni oblici kreditiranja država-članica, u terminologiji MMF-a „aranžmani” s državama-članicama, jesu:

- kratkoročne uslovne kreditne linije (engl. Stand-by Arrangements), koje države-članice koriste za rješavanje teškoća platnog bilansa privremenog ili cikličnog karaktera;
- srednjoročni produženi aranžmani (engl. Extended Arrangements), koji se koriste za uravnoteženje platnog bilansa na duži rok, rješavanjem dugoročnih strukturnih privrednih problema;
- koncesiono finansiranje (engl. Concessional Financing), koje se pruža nerazvijenim državama-članicama pod netržišnim uslovima radi realizacije ekonomskog rasta i smanjenja siromaštva.

Pošto pravni okvir Fonda ne sadrže odredbe o ovom načinu finansiranja, ono se sprovodi kroz povjerilački račun razvijenih država-članica, kojim upravlja Fond, a djelimično iz sopstvenih sredstava Fonda. Od 60-ih godina MMF počinje da koristi Stand-by aranžmane. Stand by aranžmani su osnovni i najrasprostranjeniji oblik finansijske podrške MMF-a. Zemlje pregovaraju sa MMF-om radi ostvarivanja prava za buduće zajmove, kako bi oni bili na raspolaganju u trenutku kada se javi potreba za njima. Ovaj aranžman je razvijen kako bi se prevazišli platnobilansni problemi zemlje. Nakon izbijanja svjetske ekonomske krize kod MMF se uočava povećavanje pozajmica zemljama u razvoju i smanjenje uslovljavanja tokom vremena. Primjetno je smanjenje stand-by aranžmana u korist fleksibilnih linija naročito u programima pomoći nerazvijenim privredama. Ovi krediti jesu denominovani u specijalnim pravima vučenja (SDR).¹¹ Ovi terendovi nam ukazuju promjenu u vođenju politike od strane MMF-a, koji se okreće programima pružanja pomoći u cilju sprječavanja izbijanja krize i zastupa stav da je prevencija najučinkovitiji lijek za sprječavanje izbijanja nastanka deficita i izbijanja krize. Djelovanja *ex ante*, a ne *ex post* u odnosu na problem su se pokazala uspješnijim u praksi. Funkcionisanje MMF-a je moguće okarakterisati kao vođenje politike uslovljavanja. Uslovljavanje MMF odnosi se na politike koje MMF očekuje da će zemlja članica pratiti kao bi joj bilo omogućeno da koristi sredstva MMF (Gold, 1979). Kod pozajmljivanja sredstava kod MMF-a članice se obavezuju da će, pored pristanka na detaljne kontrole i procjene makroekonomskih pokazatelja pristati da promjene svoju politiku na način kako to predoži MMF. Mjere koje predloži fond u procesu pregovaranja mogu biti potpuno suprotne od strategije koju bi željela da vodi zemlja tražilac kredita. Krediti i pozajmice se odobravaju od strane Fonda ukoliko ono što je dogovoreno u okviru aranžmana jeste zaista i ispunjeno.

¹¹ Specijalna prava vučenja (SDR) predstavljaju devizne rezerve koje je formirao MMF kako bi na organizovan način uticao na ostvarenje međunarodne likvidnosti, nezavisno od nacionalnih monetarnih politika.

SARADNJA IZMEĐU MMF-a I ZEMALJA U TRANZICIJI

U cilju boljeg razumijevanja globalnog uticaja Međunarodnog Monetarnog Fonda i njegovog uticaja na ekonomsku politiku tranzicionih zemalja neophodno je sagledati pozitivne i negativne strane ove organizacije, kao i način pružanja finansijske pomoći i njene revizije. U statutu Međunarodnog monetarnog fonda definisana je uloga ove institucije, da između ostalog, pruži sigurnost članicama, stavljajući im privremeno na raspolaganje opšte izvore Fonda pod određenim uslovima i time im omogućujući da isprave nepovoljno prilagođavanje platnog bilansa bez primjene mjera koje bi narušile nacionalni ili međunarodni prosperitet. Saradnja između MMF-a i zemalja može da omogućiti uspostavljanje fiskalne i monetarne stabilnosti. Ukoliko centralna banka i vlada nemaju dovoljno sredstava za nesmetano funkcionisanje privrede, jedna od opcija je sklapanje aranžmana sa MMF-om. MMF pruža podršku zemljama koje se suočavaju sa platnobilansnim problemima i kojima je neophodna finansijska pomoć da bi se ekonomski stabilizovale, prije svega kreditirajući zemlje trećeg svijeta koje su zapale u dužničku krizu. Tokom globalne finansijske krize MMF je brzo reagovao obezbjeđujući spasonosna sredstva velikom broju zemalja. Suština finansijske pomoći MMF-a je stvaranje povoljnih uslova kako bi zemlje mogle da uvećaju devizne rezerve, stabilizuju svoju valutu, nastave da ispunjava međunarodne finansijske obaveze i uspostave uslove za snažan i trajan ekonomski rast.

Mnoge zemlje doživljavaju MMF kao nadnacionalnu instituciju koja pruža sigurnost u očuvanju stabilnosti štiteći zemlje članice od rizika kojem su izložene. Finansijski podsticaji u uslovima otežanog funkcionisanja privrede mogu dati blagotvorne efekte i predstavljati osnovu daljeg razvoja. Ovome u prilog idu i stabilizacioni programi MMF-a koji pored makroekonomske stabilnosti kao jedan od osnovnih ciljeva definišu uravnoteženje platnog bilansa zemlje. Jedno od osnovnih načela MMF-a jeste davanje pozajmica zemljama članicama koje kroz fina prilagođavanja platnog bilansa, bez potrebe za pribegavanjem mjerama koje potencijalno mogu ugroziti dalji prosperitet. MMF-ovo djelovanje kod velikog broja kritičara budi negativne konotacije te se ističu neuspješni primjeri njegovih intervencija, kritikujući vrlo često i sam način funkcionisanja te institucije. Zahtijevaju se radikalne promjene koje su uvelike i opravdane, jer sama institucija u organizacionom aspektu ne odražava u potpunosti odnos snaga na trenutnoj svjetskoj ekonomskoj sceni. Uloga MMF-a u kreiranju ekonomskih politika zemalja je veoma diskutabilno i veoma često kritikovano pitanje. Postavlja se pitanje nametljivosti i invazivnosti koje nose uslovi koji se postavljaju u programima a posebno se apostrofira pitanje njihove efikasnosti. U velikom broju slučajeva uslovi iz programa nisu potpuno ispunjeni a države su uredno otplatile svoj dug neprovodeći dogovorene mjere.

Povećavaju se kritike na račun rada MMF-a. Međunarodni monetarni fond odobrava kredite zemljama članicama na osnovu ekonomskih potreba i ekonomske situacije u datoj zemlji (platnobilansna neravnoteža, bruto društveni proizvod *per capita*, nivo spoljnog duga, rast bruto društvenog proizvoda, itd). Dosadašnja iskustva pokazuju da Međunarodni monetarni fond ne odobrava kredite zemljama članicama samo na osnovu ekonomskih potreba i ekonomske situacije u datoj zemlji sa velikim finansijskim problemima već i zemljama koje bi neadekvatnim vođenjem ekonomske politike mogle ugroziti stabilnost međunarodnog monetarnog sistema. Jedan od najvećih kritičara MMF-a jeste Jozef Štiglic. Štiglicove kritike na račun MMF-a za koji smatra da je tokom godina pobrkao sredstva i ciljeve te da u suštini zastupa interese *Wall Streeta*, odnosno finansijskog kapitala. Navedeni su primjeri pogrešne terapije krize u Istočnoj Aziji te neuspješna tranzicija u Rusiji i u ostalim istočnoevropskim zemljama. On ističe da MMF u svojim tajnim dokumentima planira i podstiče socijalne nemire u mnogim siromašnim i tranzicionim zemljama kojima bi trebalo da pomažu. Tako posmatrano MMF kao globalni igrač nameće pravila igre koja favorizuju razvijene tržišne privrede na štetu nerazvijenih i zemalja u razvoju. Sarađujući sa MMF-om po Stiglicu zemlja pravi četiri koraka ka prokletstvu: privatizacija, liberalizacija, tržišno određivanje cena i slobodna trgovina (Stiglitz, 2001). Svaka zemlja se pojedinačno analizira ali dobija isti program koji se zasniva na ova četiri koraka. Mjere bi trebale da budu primjerene uslovima i specifičnostima privrede zemlje u kojoj se primjenjuju što najčešće nije slučaj u praksi (Bilas i Jovanović, 2011). Stvara se uzajamni dogovor gdje vlada preuzima na sebe obavezu da ispunji dogovorene uslove a MMF pruža finansijsku ili tehničku pomoć. Ovaj vid uslovljavanja je *ex ante* gdje MMF odobrava kreditnu tranšu nakon ispunjenja uslova.

PERSPEKTIVA SARADNJE IZMEĐU MMF-A I ZEMALJA U TRANZICIJI

MMF je imao ključnu ulogu u podršci zemljama koje su prošle tranziciju od centralnoplanske do tržišne privrede u devedesetim godinama prošlog vijeka. Glavni zadatak je bio osigurati stabilnost, dok se prolazi kroz radikalno restrukturiranje. Želja za promjenom je došla zbog neuspjeha socijalizma da pruži zadovoljavajući životni standard građanima u poredbi s tržišnim ekonomijama zapadne Evrope. Ove zemlje su se našle pred fundamentalnim pitanjem: kako napraviti prelaz s centralnoplanske, na tržišnu privredu (Sobchak, 1991).

Obuhvatne strukturne promjene u evropskim zemljama u tranziciji tokom devedesetih godina je MMF usmjeravao kao konsultant, zatim davalac tehničke pomoći i na kraju, kao kreditor koji postavlja uslove, bile su od presudnog značaja za tranziciju socijalističkog centralnoplanskog načina privređivanja u tržišni ekonomski sistem. Politika uslovljavanja koja je prisutna u odnosu MMF-a i zemalja u tranziciji je između ostalog uzrokovana sumnjom MMF-a u mogućnost otplate dugova ovih zemalja bez promjene ekonomske politike. U praksi veoma često postoji problem nenamjenskog trošenja pozajmljenih sredstava koja bi se koristila za kupovinu socijalnog mira i pridobijanja glasačkog tijela.

Cijelu tajnu strukturnih reformi prije strukturnih uslova razotkriva centralna uloga MMF-a u formulisanoj stabilizacionoj programu zemalja u tranziciji, kojima su potpuno preoblikovani temeljni ekonomski sistemi – monetarni, fiskalni, finansijski i devizni, započete tržišne reforme i postavljena pravila privatizacije. S obzirom na to da je MMF bio konsultant, ove inicijalne strukturne promjene nisu bile nametnute. Realizacija stabilizacionih programa i programa MMF-a prve generacije odvijala se otežano, što je sasvim razumljivo ako se ima u vidu da se radi o tektonskim promjenama ekonomskog sistema. Druga generacija programa ukazuje na probleme, ali i osvjetljava učinjeni napredak.

Politika uslovljavanja MMF-a je bila naročito intenzivna u prvoj polovini dvadesetog vijeka kada je MMF igrao glavnu ulogu u prevođenju socijalističkih planskih privreda u tržišne ekonomije. Akcenat je stavljen na tehničku pomoć ovim zemljama, a Fond je bio glavni savjetodavac koji je uslovljavanja u tradicionalnim oblastima, proširio i na uspješnost reformi. MMF je procese tranzicije poredao na sljedeće komponente:

- Liberalizacija,
- Makroekonomska stabilizacija,
- Restrukturiranje i privatizacija privrede,
- Pravne i institucionalne reforme.

Sve navdane reforme su bile predmet uslovljavanja. Za ove reforme nemožemo tvrditi da nisu imale podršku širokih slojeva društva ali je većina građana njihovim provođenjem izašla kao gubitnik. To su radnici u državnom sektoru, tj. ogromna većina do tada zaposlenih, označeni kao gubitnici tranzicije u specijalnom izveštaju Svetske banke, nasuprot dobitnicima – oligarsima, insajderima i početnicima (Mitra & Selowsky, 2002). S jedne strane ispunjenje uslova bi trebalo dovesti do mogućnosti servisiranja preuzetih obaveza a s druge strane je problem da li će zaista dovesti do prosperiteta i privrednog rasta kao što se i očekuje. Dosadašnje iskustvo saradnje zemalja u tranziciji i MMF-a pokazuje da politike uslovljavanja MMF-a u najvećem broju slučajeva nisu dovele do ekonomskog rasta. U Smjernicama o uslovljavanju MMF se obavezao da će uslovljavanje biti nediskriminatorno i da će uslovi biti jednaki za sve zemlje. Praksa govori drugačije. U procesu odobravanja kredita veoma često je kod MMF presudnu ulogu igrala vrsta političkog režima, tako da su komunističke zemlje veoma teško dobijale kredite i na odobrene kredite uslovi su bili veoma strogi i tek u tranzicionom periodu dobijanje kredita od MMF-a za ove zemlje je bilo mnogo lakše. Doprinos MMF-a je nesumnjivo pozitivan. Bez odgovarajuće spoljne pomoći, tranzicione zemlje nisu mogle efikasno da uspostave potpuno nov normativni okvir, da izgrade tržišne institucije, privatizuju preduzeća i sprovedu sve druge glavne strukturne promjene, kao i makroekonomsku stabilizaciju. Primjer Poljske predstavlja uspjeh Fonda u novoj i nepoznatoj situaciji, hrabrost vlasti, sklonost promjenama, te želju međunarodne zajednice da Poljska uspije.

S druge strane dogovoreni aranžmani, ne prilagođeni specifičnostima privreda tranzicionih zemalja dovode do neuspjeha. Fond u kreiranju uslovljavanja primjenjuje pristup jednake mjere za

sve države-članice, zasnovan na nekritičkom prenošenju modela tržišne privrede, bez uzimanja u obzir nacionalnih specifičnosti (Allegret and Dulbecco, 2007). Umjesto obećanog prosperiteta, ako je on uopšte i bio cilj promjena, u većini tranzicionih zemalja zabilježen je veliki i dugotrajan pad bruto domaćeg proizvoda, industrijske proizvodnje i životnog standarda, nerijetko veći nego što je bio pad zabilježen tokom godina Drugog svjetskog rata. Tranzicija je rezultovala ogromnim socijalnim troškovima izraženim u porastu siromaštva, opadanju zaposlenosti i porastu nezaposlenosti, povećanoj nejednakosti, pogoršanju javnih usluga i polarizaciji njihovog pružanja, kriminalu, rastu korupcije i najzad oružanim konfliktima (Ellman, 2000). Došlo je smanjenja nivoa investicija, ugrožavanja vladavine prava i demokratije i veće otvorenosti privrede. Ovakvi rezultati iz prakse ide u prilog o potrebi razvoja sopstvenog modela razvoja, bez uključivanja u programe MMF-a. Ovu tvrdnju možemo potkrijepiti činjenicom koju je iznio Štiglic 2005. godine, da su se zemlje istočne Azije, koje se nisu posle krize vodile preporukama MMF, uspješnije i brže oporavile bez velikih socijalnih potresa, nego zemlje bivšeg Istočnog bloka nakon njihovog otvaranja.

Na osnovu primjera iz prakse postoje razlozi za i protiv saradnje sa MMF-om. Iako u brojnim slučajevima nije došlo do privrednog razvoja i smanjenja siromaštva i dalje veliki broj zemalja nastavlja da sklapa aranžmane sa MMF-om uprkos tome što su šok terapija i ekstremna liberalizacija ugrozila ekonomski rast i povećala nejednakost u raspodjeli bogatstva. Vlade i dalje nalaze interes da sarađuju sa MMF-om kako bi obezbjedile politički leveridž tj. sa jedne strane uspjeh se pripisuje vladi, a u slučaju neuspjeha odgovornost se prenosi na MMF. U praksi dogovori se uspostavljaju ne samo zbog postojanja platno-bilansnih problema već i zbog toga što je saradnja sa MMF-om garancija za dolazak investitora, pruža sigurnost i povjerenje ulagačima, prije svega povodom makroekonomske stabilnosti, poverenja koje se dobija kod kreditora i uticaja na domaću javnost. Istraživanja pokazuju da iako im nisu potrebna finansijska sredstva zemlje sarađuju sa Fondom kako bi sprovela bolne reforme bez posljedica po svoj rejting kod glasačkog tijela.

ZAKLJUČAK

Povlačenje sredstava od MMF-a neupitno utiče kako na ekonomiju i ekonomsku politiku tako i na političku situaciju zemlje, što pred naučnu javnost, eksperte i društvo postavlja pitanje o neophodnosti te saradnje sa MMF-om, njene ocjene i dalje perspektive.

Obuhvatne strukturne promjene u evropskim zemljama u tranziciji tokom devedesetih godina je MMF usmjeravao kao konsultant, zatim davalac tehničke pomoći i na kraju, kao kreditor, koji postavlja uslove, bile su od presudnog značaja za tranziciju socijalističkog centralnoplanskog načina privređivanja u tržišni ekonomski sistem. Politika uslovljavanja koja je prisutna u odnosu MMF-a i zemalja u tranziciji je između ostalog uzrokovana sumnjom MMF-a u mogućnost otplate dugova ovih zemalja bez promjene ekonomske politike. U praksi veoma često postoji problem nenamjenskog trošenja pozajmljenih sredstava koja bi se koristila za kupovinu socijalnog mira i pridobijanja glasačkog tijela.

S druge strane dogovoreni aranžmani, neprilagođeni specifičnostima privreda tranzicionih zemalja dovode do neuspjeha. Umjesto obećanog prosperiteta, ako je on uopšte i bio cilj promjena, u većini tranzicionih zemalja zabilježen je veliki i dugotrajan pad bruto domaćeg proizvoda, industrijske proizvodnje i životnog standarda, nerijetko veći nego što je bio pad zabilježen tokom godina Drugog svjetskog rata, tranzicija je rezultovala ogromnim socijalnim troškovima izraženim u porastu siromaštva, opadanju zaposlenosti i porastu nezaposlenosti, povećanoj nejednakosti, pogoršanju javnih usluga i polarizaciji njihovog pružanja, kriminalu, rastu korupcije te smanjenja nivoa investicija, ugrožavanja vladavine prava i demokratije i veće otvorenosti privrede i oružanim konfliktima. Ovakvi rezultati iz prakse ide u prilog o potrebi razvoja sopstvenog modela razvoja, bez uključivanja u programe MMF-a.

Na osnovu primjera iz prakse postoje razlozi za i protiv saradnje sa MMF-om. Iako u brojnim slučajevima nije došlo do privrednog razvoja i smanjenja siromaštva i dalje veliki broj zemalja nastavlja da sklapa aranžmane sa MMF-om. Vlade i dalje nalaze interes da sarađuju sa MMF-om kako bi obezbjedile politički leveridž tj. sa jedne strane uspjeh se pripisuje vladi, a u slučaju neuspjeha odgovornost se prenosi na MMF. U praksi dogovori se uspostavljaju ne samo zbog postojanja platnobilansnih problema već i zbog toga što je saradnja sa MMF-om garancija za

dolazak investitora, pruža sigurnost i povjerenje ulagačima, prije svega povodom makroekonomske stabilnosti, poverenja koje se dobija kod kreditora i uticaja na domaću javnost. Istraživanja pokazuju da iako im nisu potrebna finansijska sredstva zemlje sarađuju sa Fondom kako bi sprovela bolne reforme bez posljedica po svoj rejting kod glasačkog tijela.

Analiza iskustva saradnje svjetskih država i MMF-a pokazuje da, ako se državna politika pravilno provede, saradnja s Fondom može pridonijeti ažuriranju vladinog mehanizma, osiguravanju makroekonomske i finansijske stabilnosti i stvaranju uslova za ekonomski rast.

LITERATURA

- Allegret, J.P. and Dulbecco, P. (2007). The institutional failures of International Monetary Fund conditionality, *The Review of International Organizations*, 2 (4), pp. 309–327, p. 19.
- Boughton, J. (2002). Why White, Not Keynes? Investing the Post-War International Monetary System, IMF Working Paper No. 02/52 4
- Ellman, M. (2000). The Social Costs and Consequences of the Transformation Process, *Economic Surveys of Europe*, № 2/3, 2000.
- Gold, J. (1979). Conditionality, IMF Pamphlet Series No. 31, p. 1.
- Bilas, V. i Jovanović, E. (2011). Djelovanje Međunarodnog monetarnog fonda u suzbijanju aktualne krize u zemljama Srednje i Istočne Europe. Zbornik Ekonomskog fakulteta u Zagrebu, 9 (2), str. 77 – 104.
- Mitra, P. & Selowsky, M. (2002). eds. – Transition: The First Ten Years, The World Bank, p. 93.
- Sobchak, A.A. (1991). Transition to Market Economy, *Sato Journal* 1, № 2, str. 195.
- Stiglitz, J. (2001). IMF's four steps to damnation, *The Guardian*, dostupno na: <http://www.theguardian.com/business/2001/apr/29/business.mbas>, datum pristupa (1.10.2019).
- Vizjak, A. (2006). Djelovanje Međunarodnog Montarnog Fonda (MMF), str. 15.

THE ROLE AND IMPACT OF IMF IN MAKING ECONOMIC POLICY OF COUNTRIES IN TRANSITION

Jovan Spaić*, Siniša Kusovac, Dragan Klarić

University Adriatic, Faculty of Management, Herceg Novi, jspaic015@gmail.com

ABSTRACT

The process of transforming the economy of countries in transition is highly dynamic, turbulent and complex. These circumstances make it difficult to successfully define and implement a proper economic policy, which requires continuous monitoring of the situation in the country, as well as utilization of experiences of other countries in preserving the stability and sustainability of the economy. IMF is one of the most influential institutions that monitors the world economic system and plays one of the most significant economic roles in the world. As such, it greatly influences the world economic policy as well as the economic policy of its members, especially the underdeveloped and transition countries. IMF provides advices on economic policies that are not binding. This institution plays an advisory role in economic policymaking. The aim of this research is to point out the consequences of implementing economic policies in countries in transition by relying only on IMF recommendations. Examples of successful and unsuccessful economic transitions of these countries carried out on the basis of IMF recommendations support the confirmation of this thesis. The first part of the paper provides an insight into the basic characteristics and modes of IMF operations. The second part analyzes both the positive and negative sides of cooperation between the countries in transition and the IMF. The last segment refers to the prospective possibility and usefulness for continued cooperation with the IMF.

Keywords: IMF, countries in transition, recommendations, economic policy

Professional Paper – Stručni rad

ZNAČAJ POSLOVNOG UPRAVLJANJA U SKLOPU FINANSIJSKOG ODLUČIVANJA TOP MENADŽMENTA

Ranko Mijić¹, Zoran Jovanović², Borislav Marić³

¹Visoka škola ITEP, Dositejeva 2, Trn, Laktaši, Bosnia & Hercegovina, ranko.mijic@gmail.com

²Visoka škola akademskih studija "Dositej", Bulevar vojvode Putnika 7, Beograd, Srbija,
zojo30@yahoo.com

³Univerzitet privredna akademija u Novom Sadu, Cvećarska 2, Novi Sad, Srbija,
borislav_maric@yahoo.co.uk

APSTRAKT

Poslovno upravljanje se može posmatrati kao značajan izvor poboljšanja odlučivanja u preduzeću. Posebno je to bitno za finansijsko upravljanje u smislu donošenja odluka koje svakodnevno donose top menadžeri u preduzeću. Osim toga top menadžment treba da razmisli i o uvođenju mehanizama kontrole u preduzećima, jer se na taj način omogućava bolje upravljanje preduzećem. Cilj korišćenja poslovnog upravljanja kao dijela finansijskog odlučivanja je efikasnije poslovno upravljanje koje će voditi ka maksimalizaciji finansijskih i drugih efekata u preduzeću. Time se povećava sposobnost kompanije da ostvari bolje rezultate na tržištu (domaćem i međunarodnom), povećavajući svoju vrijednost. Poslovno upravljanje kao važan faktor finansijskog upravljanja preduzećem znači potrebu formiranja izvještavanja menadžmenta u skladu sa principom "poštenog izvještavanja". Jedan od načina poboljšanja toka ukupnog upravljanja u preduzeću je i proces formiranja i uvođenja procesa revizije u preduzećima.

Ključne riječi: poslovno upravljanje, odluka, preduzeće, top menadžment.

UVOD

Tranzicione zemlje traže načine za poboljšanje poslovanja kompanije. Jedan od načina poboljšanja rada u kompanijama, bez obzira na njihovu veličinu, je kontinuirano uvođenje poštenog poslovnog upravljanja kao važan faktor finansijskog upravljanja i odlučivanja top menadžmenta. Poslovno upravljanje, a pod tim pojmom se podrazumijeva "proces implementacije racionalnog i poštenog upravljanja", zahtijeva uvođenje kontrole u svim segmentima upravljačkih dijelova u preduzeću. Na poslovno upravljanje mogu uticati i drugi, poput inspekcijskih i drugih državnih organa, jer isti nalažu mijenjanje odlučivanja u preduzeću svojim odlukama i mjerama. Tako se stvarno i suštinski poboljšava rad svih dijelova unutar kompanije. Proces upravljanja u preduzeću treba posmatrati kao proces unaprjeđenja donošenja ključnih odluka top menadžmenta. Pomoć menadžmentu može pružiti formirana unutrašnja kontrola, kao i formirana interna revizija u srednjim i velikim preduzećima. To je od naročite važnosti u tranzicionim zemljama. Prema tome, finansijsko upravljanje i donošenje poslovnih odluka koje uvažavaju napred iznijeto može doprinosti poboljšanju ukupnog poslovanja u preduzećima, posebno u srednjim i velikim. Korporativno upravljanje (Cantino, 2009; Gritsenko, & Skorba, 2015), u velikoj mjeri zavisi od finansijskog izvještavanja (Majstorović, i Milojević, 2008; Majstorović, Popović, i Volf, 2015; Panchuk, 2015), budući da donošenje bitnih poslovnih odluka zavisi od postavljenih ciljeva od strane top menadžmenta ili vlasnika preduzeća. Organizovanje kontrolnih aktivnosti treba da imaju za cilj poboljšanje upravljanja Popović, 2016; Popović, 2015; Popović, 2015; Popović, Eremić-Đorđić, i Mijić, 2014), preduzećima, a sve u cilju poboljšanja efekata rada preduzeća (Sedlak, Jovin, Pejanović, Čirić, and Eremić-Đorđić, 2016; Eremić-Đorđić, and Đorđić, 2010). Podrška poslovima upravljanja može biti i uključivanjem rada revizora u preduzeću ali i uvažavanjem izveštaja koje su sačinili eksterni revizori u svom redovnom izvještavanju prema top menadžmentu, (Dražić-Lutlisky,

Vašiček, and Vašiček, 2012; Galloway, D. 2010). Rukovodstvo realizuje brojne aktivnosti u kompaniji (Ciric, Eremic, Sedlak, and Kljajic-Dervic, 2013), sa ciljem da poboljša ukupno korporativno upravljanje. Autori ističu značaj formiranja pravilnog i realnog finansijskog odlučivanja za čije sprovođenje su egzistencijalno zainteresovani top menadžeri u preduzeću.

FINANSIJSKO IZVJEŠTAVANJE KAO OKVIR ODLUČIVANJA TOP MENADŽMENTA

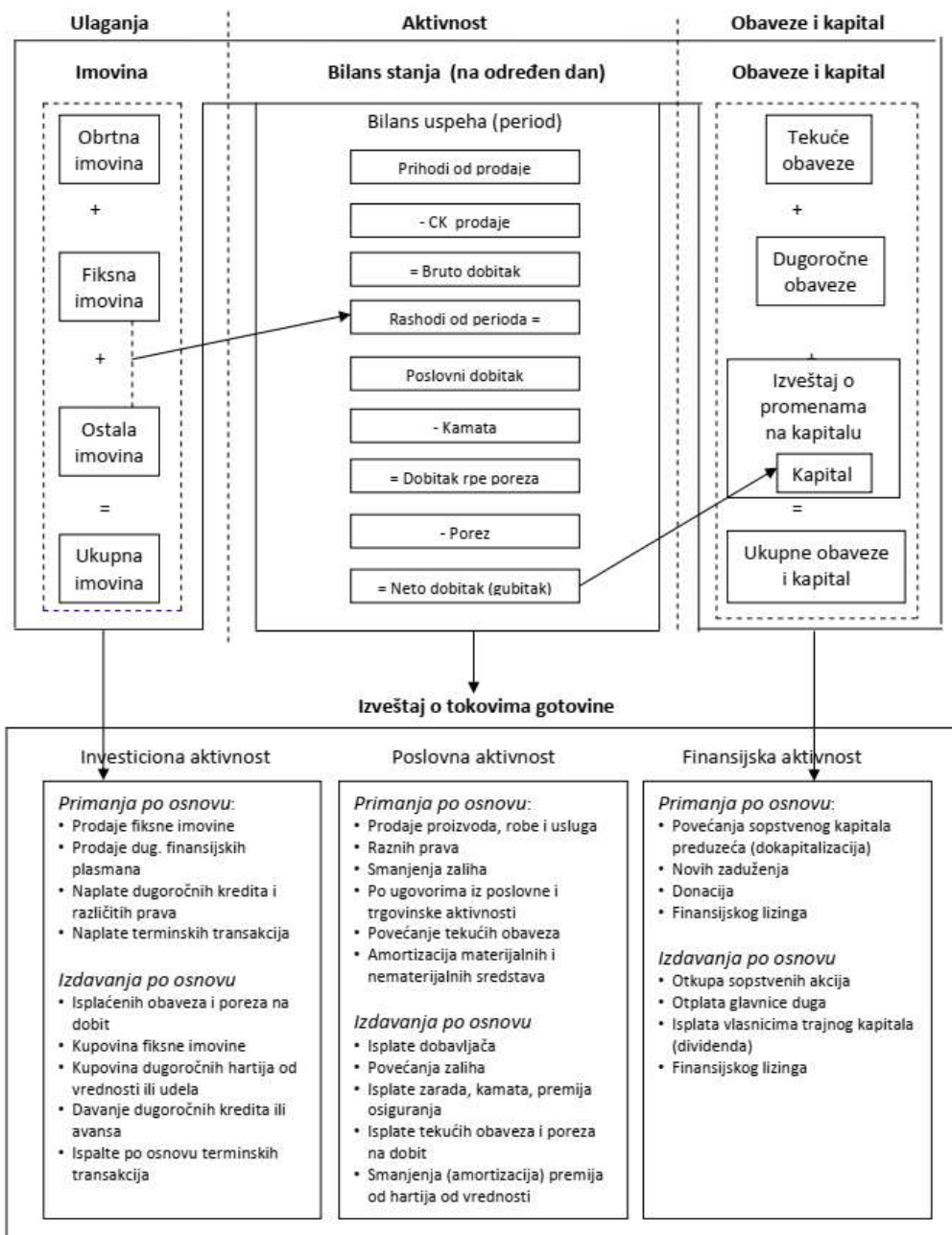
Poslovno upravljanje je usmjereno na percepciju budućih događaja i tokova vrijednosti u preduzeću kao posljedicu sadašnjih odluka, dok je računovodstvo *ex post* orijentisano. Međutim, veze između računovodstva i poslovnog upravljanja preduzećem su značajne i višestruke. U savremenoj literaturi se najčešće susrećemo sa definisanjem računovodstva kao podfunkcije funkcije upravljanja preduzeća (ili nekog drugog oblika organizovanja, koje svojim informacijama pomaže funkciju upravljanja, pogotovu pomažući donosiocima odluka, a to su oni koji rukovode poslovanjem. Uslov za uspješno finansijsko odlučivanje u domenu upravljanja preduzećem je izgradnja efikasnog računovodstvenog informacionog sistema koji obezbjeđuje zadovoljenje informacionih potreba preduzeća. Finansijski izvještaji predstavljaju finalni proizvod finansijskog računovodstva koji sadrže strukturni prikaz finansijskog položaja i finansijske uspješnosti poslovnog subjekta. Za savremene tržišne privrede je karakteristična primjena Međunarodnih računovodstvenih standarda u kombinaciji sa nacionalnim propisima, koji se obično svode na zakon koji reguliše problematiku preduzeća, a često i zakon o računovodstvu i reviziji. Članice Evropske unije poštuju i Direktive koje tretiraju problematiku računovodstva a posebno su značajne IV i VIII Direktiva. Pored navedenog u primjeni je niz zakonskih i podzakonskih propisa koji pobliže regulišu pojedinačna pitanja u ovoj oblasti (Mijić, i Popović, 2016). Računovodstveni standardi predstavljaju detaljnu razradu pojedinih računovodstvenih principa sa aspekta obuhvatanja, računovodstvenog procesuiranja i prezentovanja podataka i informacija ili drugim riječima računovodstveni principi čine temelj za utvrđivanje standarda (Dražić-Lutitsky, et al., 2010).

Finansijski izvještaji opšte namjene (često se nazivaju "finansijski izvještaji") su izvještaji namijenjeni zadovoljenju potreba korisnika koji nisu u poziciji da zahtijevaju od entiteta da sastavlja izvještaje namijenjene njihovim određenim informacionim potrebama (MRS 1). Uspostavljeni kontrolni mehanizmi u tranzicionim zemljama u preduzećima su osnova za realno finansijsko upravljanje. Podrška tim procesima uvođenja kontrolnih mehanizama je primjena usvojenih Međunarodnih računovodstvenih standarda, Međunarodnih standarda finansijskog izvještavanja, standarda implementacije revizije i dr. Kao primjer bitnih dijelova za finansijsko odlučivanja, autori ističu i uključivanje izvještavanja prema top menadžmentu o:

- Strukturi imovine, obaveza i kapitala;
- Finansijskom rezultatu preduzeća;
- Promjenama u kapitalu,
- Tokovima gotovine,
- Napomenama koje stoje uz dostavljene finansijske izvještaje.

Sve ove informacije dobijene kroz finansijske izvještaje, koji opet predstavljaju cjelinu svaki za sebe uz istovremenu međusobnu povezanost, nadopunjujući se, pružaju korisnicima kvalitetne podatke i informacije o poslovnim procesima koji su se dogodili i kao takvi čine podlogu za finansijsku analizu i finansijsko odlučivanje. Posmatrajući ih integralano može se konstatovati da u tom slučaju pružaju zaokruženu cjelinu sa aspekta kvaliteta istih.

U procesu finansijskog izvještavanja produkuje se nekoliko bitnih i međusobno komplementarnih finansijskih izvještaja, zbog nemogućnosti da se jednim izvještajem odgovori kompleksnim zahtjevima finansijskog izvještavanja. Finansijski izvještaji pojedinih zemalja se razlikuju u pogledu forme prezentovanja i vrste računovodstvenih informacija koje uključuju, zbog različite računovodstvene prakse i standarda, ali ipak postoji saglasnost da osnov finansijskog izvještavanja čine tradicionalni izvještaji: bilans stanja i bilans uspjeha. Njih, po pravilu, prati izvještaj o tokovima novčanih sredstava. Ostali finansijski izvještaji koji prate pomenute variraju od zemlje do zemlje, po načinu obuhvatanja i obaveznosti (Mrvaljević, Dobričanin, i Đuričanin, 2014).



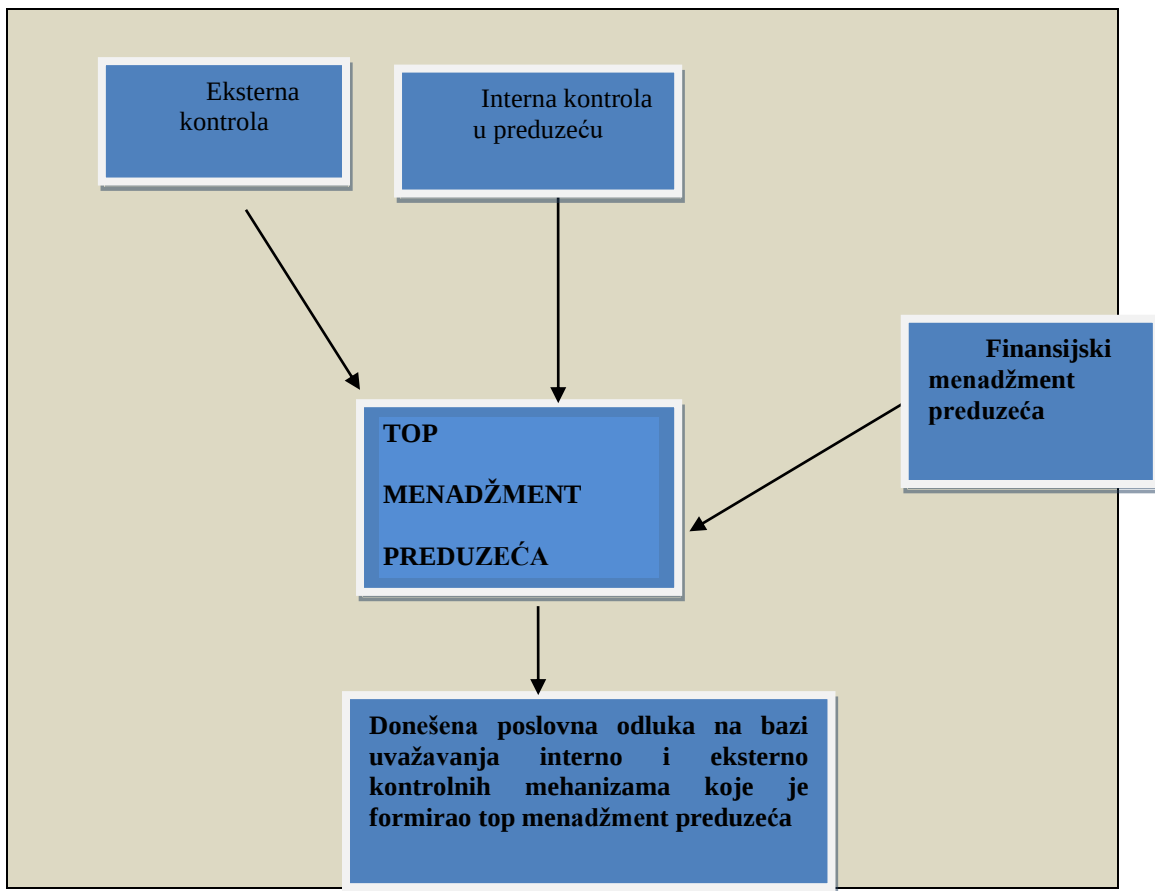
Slika 1: Glavne komponente finansijskog izveštaja i njihove međusobne relacije (Stančić, 2007).

Rezultati menadžerskog odlučivanja menadžmenta ocenjuju se kroz finansijske izvještaje, koji su proizvod računovodstva preduzeća gde se evidentiraju sve donijete poslovne odluke, realizovane kroz poslovne događaje. Finansijski izvještaji omogućavaju menadžerima i analitičarima pregled i utvrđivanje: 1) stanja i razvoja finansijskog položaja i rezultata preduzeća iskazanih u bilansu stanja i uspeha; i 2) tokova finansijskih sredstava kroz aktivnosti. Prezentacija finansijskih izvještaja je neophodna najmanje jednom godišnje.

MOGUĆI MODELI PROCESA ODLUČIVANJA U TRANZICIONIM ZEMLJAMA

Razvoj funkcije upravljanja u savremenoj ekonomiji još uvek nije stvorio unificiranu metodologiju internih revizijskih poslova i kontrola, koje bi se smatrale opšteprihvaćenim, odnosno najboljom praksom u procesu odlučivanja u preduzeću. Poslednje tri decenije u zemljama EU se mnogo radilo na unificiranju Međunarodnih računovodstvenih standarda i Međunarodnih standarda finansijskog izveštavanja, ali još uvijek ne postoji opšteprihvaćeni model za primjenu unificiranih i normativno izraženih kontrolnih funkcija u preduzeću.

Autori su na slici 2 i slici 3 prikazali pregled mogućeg modela procesa donošenja realnih i poštenih poslovnih odluka u tranzicijskim zemljama.



Slika 2: Model usklađivanja mehanizama kontrole u Republici Srbiji

Na slici 1 dat je prikaz modela usklađivanja kontrolnih mehanizama putem formiranja eksterne i interne kontrole kroz formu ozakonjenja eksterne revizije u vidu kontrole prije svega srednjih i velikih preduzeća uz istovremeno formiranje interne kontrole od strane top menadžmenta u cilju boljeg i uspješnijeg upravljanja preduzećima. Top menadžment istovremeno dobija i izvještaje od finansijskog menadžmenta koji su nastali na bazi finansijskih izvještaja, podataka iz računovodstva odnosno unutar preduzeća koji se redovno dostavljaju top menadžmentu. Tek nakon toga se donose bitne odluke od strane top menadžmenta, čime se suštinski unapređuje tok odlučivanja u preduzećima.

Domai n id	I d	P o	P o	P o	P o	P o	P o	P o	P o	P o	P o	P o	P o	P o	P o	P o	Po	Ai
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1						
PO	1		+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	0	+	-	+
			+	-	+	-	+	-	+	-	-	-	+	-	+	-	+	0
PO	2				+	+	+	0	+	+	+	-	+	-	+	0	+	+
					-	-	0	-	-	-	-	-	0	-	-	-	0	0
PO	3						+	-	+	+	+	0	+	0	+	-	+	0
							+	-	-	-	0	-	0	-	+	-	0	+
PO	4							+	+	+	0	+	0	+	0	+	-	+
								-	-	-	-	-	-	-	+	-	0	+
PO	5								+	-	+	-	+	0	+	-	+	+
									+	-	0	-	0	-	+	-	+	0
PO	6										+	-	+	-	+	-	+	0
											-	-	+	-	+	-	-	+
PO	7												+	0	+	-	+	0
													-	-	+	-	-	0
PO	8														+	-	+	+
															+	-	0	+
PO	9															+	+	+
																-	-	-
PO	1																+	+
																	0	0
PO	1																	+
																		-
AI	1																	

Slika 3. Prikaz uticaja dva faktora rizika po poslovno odlučivanje top menadžmenta

Prikazom slike 3 dat je prikaz mogućeg uticaja dva faktora koji su definisani kao rizični po funkcionisanje preduzeća u prikazu vremenskog posmatranja od 11 perioda posmatranja. Suštinski što je više vremenskog izražavanja nekog rizika po preduzeće, to je veća vjerovatnoća da će menadžment ispraviti uočene rizike po upravljanje, uz napomenu da češće mjerenje i izvještavanje top menadžmenta je u direktnoj proporciji sa troškovima koji prate češće izvještavanje. Broj identifikovanih rizika i broj izvještavanja u glavnim crtama traži top menadžment od internih kontrolnih mehanizama, ali i od strane eksternih kontrola koje angažuje u skladu sa zakonima ili po svojoj želji u skladu sa procjenom trošenja vezanih za izvještavanje.

Uslov za uspješno poslovno odlučivanje u domenu upravljanja preduzećem je izgradnja efikasnog informacionog sistema koji obezbjeđuje zadovoljenje informacionih potreba preduzeća. Najvažniji segment informacionog sistema preduzeća čine informacije sadržane u računovodstvu u kome se kontinuirano i hronološki registruju podaci o svim poslovnim transakcijama i događajima u preduzeću od osnivanja do prestanka poslovanja. U računovodstvenoj teoriji je postignuta saglasnost da računovodstvene evidencije moraju biti organizovane na način da pruže korektan ili fer prikaz finansijske pozicije i rezultata poslovanja preduzeća (Mrvaljević, Dobričanin, i Đuričanin, 2014).

Upravljanje kontrolnim funkcijama podrazumijeva, prije svega, jasan opis uloga i odgovornosti pri vršenju kontrole, počev od pozicija menadžmenta, operativnosti, tehnika sprovođenja u preduzeću i raspoloživih sredstava koja su na raspolaganju odgovornim licima zaduženim za sprovođenje internih revizijskih poslova i kontrola. Time se izbjegava konfuzija prilikom upravljanja preduzećem. Istovremeno se postiže veća pouzdanost informacija i obezbjeđuje prilagodljivost strategiji preduzeća (Popović, Mijić, i Grublješić, 2014).

FORMIRANJE KONTROLNIH MEHANIZAMA KAO PODRŠKA UPRAVLJAČKOJ FUNKCIJI PREDUZEĆA

Savremeno kvalitetno finansijsko i drugo izvještavanje zahtijeva od top menadžmenta da formira mehanizme unutar preduzeća pomoću kojih će moći da postigne zadovoljavajući stepen sigurnosti izvještavanja. Menadžment kompanije se kontinuirano trudi da osavremeni izvještavanje. To znači da ako se želi veći stepen sigurnosti izvještavanja povećavaju se troškovi kontrole. Prema tome želja menadžmenta za stepenom sigurnosti finansijskog izvještavanja je u proporciji sa troškovima. Izvještavanje se vrši u cilju izveštavanja državnih organa, zatim za potrebe investitora, akcionara, banaka, osiguravajućih društava i drugih organizacija koje zahtijevaju određeni stepen sigurnosti i tačnosti izvještavanja. Finansijsko izvještavanje je od suštinskog značaja za uspjeh poslovanja kompanije. Uticaj na finansijski uspjeh kompanije i upravljanje menadžmenta zavisi od procjene troškova koji nastaju uspostavljanjem kontrolnih mehanizama unutar preduzeća.

ZAKLJUČAK

Mehanizmi finansijskog izvještavanja u preduzeću tranzicionih zemalja treba da budu orijentisani na budućnost koja ostvaruje i poboljšava efikasnost, efikasnost i ekonomiju preduzeća.

To se posebno odnosi na kompanije koje postoje u oblasti primarne proizvodnje, a po veličini su srednja i velika preduzeća. Upravljanje preduzećima i resursima preduzeća od strane menadžmenta zahtijeva kontinuiranu kontrolu unutar preduzeća.

Posljednjih godina u tranzicionim zemljama poput Republike Srbije, počinje da se učava zapošljavanje sve veći broj internih revizora u srednjim preduzećima čime se suštinski ojačava sigurnost donošenja odluke, izvještavanje menadžmenta pa samim tim i povećava se sigurnost upravljanja.

Država se sve više suočava i sa problemima fundamentalne i sistemske uprave u javnom sektoru privrede. Osim toga neophodno je sprovesti i proces transformacije javnih preduzeća, kojima upravljaju državne i lokalne vlasti.

Poslednja konstatacija je ta da je u Republici Srbiji javni sektor i dalje glavni poslodavac u zemlji, a kroz mehanizam interne revizije treba ojačati i povećati sigurnost u obavljanju poslova pomenutih pravnih lica. Jednom riječju kontrolni mehanizmi u narednim godinama će sve više dobijati na značaju u cijeloj Republici Srbiji, što je preduslov ostvarivanja kvalitetnog i sigurnog finansijskog i svakog drugog izvještavanja top menadžmenta.

LITERATURA

- Cantino, V. (2009). Korporativno upravljanje, merenje performansi i normativna usaglašenost sistema internih kontrola, Data Status, Beograd.
- Ciric, Z., Eremic, J., Sedlak, O., Kljajic-Dervic, M. (2013). Numerical representation of information technologies audit results by means of risk assessment metrics, TTEM, Vo. 8, Number 2.
- Dražić-Lutitsky, I., Vašiček, V., and Vašiček, D. (2012). Planiranje i kontrola troškova u Hrvatskom Javnom Sektoru, Ekonomska istraživanja, 25(2):413-434.
- Dražić-Lutitsky, I., Gulin, D., Mamić-Sačar, I., Tušek, B., Vasiček, V., Žager, K. & Žager, L. (2010). Računovodstvo, str.45, Hrvatska zajednica računovodstvenih i finansijskih djelatnika, Zagreb.
- Eremić-Đođić, J. and Đođić, V. (2010). Interne kontrole informacionog sistema i upravljanje rizikom. Računovodstvo, 86-97.
- Galloway, D. (2010). Internal Auditing: A Guide for the New Auditor, 3rd Edition, The Institute of Internal Auditors Research Foundation, Altamonte Springs, Florida, p.32.
- Gritsenko, I., Skorba, A. (2015). Internal business control of service quality costs: managerial aspect, Actual problems of economics, No. 3, Kiev.
- Majstorović, A., i Milojević, I. (2008). Računovodstvo, Fimek, Novi Sad, Srbija.
- Majstorović, A., Popović, S., i Volf, D. (2015). Teorija i politika bilansa, Fimek, Novi Sad, Srbija.
- Mijić, R., i Popović, S. (2016). Računovodstvo, ITEP, Laktaši, BiH.

- Mrvaljević, M., Dobričanin, S. i Đuričanin, J. (2014). Finansijski izveštaji u funkciji menadžment odlučivanja. Dostupno na:
https://www.researchgate.net/publication/277907162_Financial_statements_in_the_function_of_management_decision, (pristupljeno 21.08.2019).
- Panchuk, P. (2015). Harmonization of accounting and taxation accounting at reporting formation on income, Actual problems of economy, No. 3, Kiev.
- Popović, S. (2016). Začaj interne revizije u fer vrednovanju Javnih preduzeća republike srbije, Revizor br. 74, 71-81.
- Popović, S. (2015). Implementacija heterogenih rizika u radu interne revizije, Revizor, 69/2015, 7-19.
- Popović, S. (2015). Interna revizija kao pokretač finansijske analize u javnim preduzećima RS, Revizor, 72/2015, 41-53.
- Popović, S., Mijić, R., i Grublješić, Ž. (2014). *Interna kontrola i interna revizija u funkciji menadžmenta*, Škola biznisa, br.1/2014, str. 95-107, Visoka poslovna škola Novi Sad.
- Popović, S., Eremić-Đorđić, J. i Mijić, R. (2014). Interna kontrola u funkciji menadžmenta, Ekonomija-teorija i praksa br.2, Fimek, Novi Sad, Srbija.
- Sedlak, O., Jovin, S., Pejanović, R., Ćirić, Z. and Eremić-Đorđić, J. (2016). Access to finance micro, small and medium business units in Serbian agribusiness. Ekonomika poljoprivrede, 1219-1233.
- Stančić, P. (2007). Podobnost finansijskih izveštaja kao informacione osnove za upravljanje finansijama preduzeća, SRRS – XXXVIII simpozijum, Zlatibor, str.11.

IMPORTANCE OF BUSINESS MANAGEMENT WITHIN THE TOP MANAGEMENT FINANCIAL DECISION MAKING

Ranko Mijić¹, Zoran Jovanović², Borislav Marić³

¹ITEP Higher School, Banja Luka, Bosnia & Herzegovina, ranko.mijic@gmail.com

²The collage of academic studies "Dositej", Belgrade, Serbia, zojo30@yahoo.com

³University Business Academy in Novi Sad, Novi Sad, Serbia, borislav.marić@yahoo.co.uk

ABSTRACT

Business management can be seen as an important source of improving decision-making in a company. This is especially important for financial management in terms of daily basis decision-making by the company top managers. Besides that, the top management should reconsider the introduction of control mechanisms in companies, because this way enables better management of the company. The goal of using business management as a part of the financial decision-making is more efficient business management that will lead to the maximization of financial and other effects of the company. That increases the company's ability to achieve better results on the market (domestic and international), increasing its value. Business management as an important factor of financial management of a company presents the need to establish management reporting in accordance with the principle of "fair reporting". One of the ways of improving the overall management flows within a company is the process of establishing and implementing the audit process in the companies.

Keywords: business management, decision, company, top management.

Professional Paper – Stručni rad

MENADŽERSKE VJEŠTINE KOMUNICIRANJA SA OSVRTOM NA INTERNET

Bojana Ostojić¹, Dragan Bulatović²

¹Fakultet za projektni i inovacioni menadžment PMC, Beograd, bojanaostojic2002@yahoo.com

²Univerzitet Adriatik, Fakultet za menadžment, Herceg Novi, bulat.d@gmail.com

APSTRAKT

Menadžerska vještina komuniciranja predstavlja jednu od najvažnijih vještina modernog menadžera koja doprinosi objedinjavanju i izražavanju potencijala svih ostalih menadžerskih vještina. Bilo da je reč o eksternoj, ili internoj komunikaciji, potrebno je voditi računa o tome na koji se način komunicira u organizaciji i koji su to dominantni kanali komunikacije. Rad naglašava da razvoj informacionih tehnologija daje još više na važnosti komuniciranju za organizacije, što je jednim delom uslovljeno izmenom načina na koji zaposleni u organizaciji međusobno komuniciraju, ali i percepcije organizacije od strane krajnjeg potrošača. Internet nudi veliki broj mogućnosti za razvoj menadžmenta, ali u isto vreme i izazova u vezi konkurencije, potrošnje dragocenog vremena i slično. Shodno tome potrebno je upoznati sve potencijale ovog medija.

Ključne reči: komunikacije, menadžment, menadžerska vještina komuniciranja, Internet komunikacija

UVOD

Vještina komuniciranja se smatra jednom od najvažnijih menadžerskih vještina. Razlog ovome je činjenica da svaka od osnovnih menadžerskih vještina zavisi od uspešnosti komuniciranja. Bez deljenja informacija u organizaciji, menadžment ne može postojati. Zbog toga je komunikacija vitalan faktor svake od funkcija menadžmenta - planiranja, organizovanja, brige o ljudskim resursima, vođenja i kontrole. Istraživanja pokazuju da menadžeri troše značajan deo svog vremena na komuniciranje različitih oblika kao što su direktni kontakti s drugima, telefonski razgovori, sastanci i drugo. U današnje doba, razvojem informacionih tehnologija, Internet preuzima dominantnu poziciju kao jedan od oblika komunikacije menadžera. U nastavku rada će se istaknuti neke od osnovnih karakteristika komunikacije, sa naglaskom na menadžersku vještinu komuniciranja i osvrtom na obeležja komunikacije na Internetu.

KOMUNIKACIJA

Komunikacija predstavlja jednu od osnovnih aktivnosti svakog ljudskog bića, koja ga kao takvog definiše čovekom. Bez komunikacije se nije mogao razvijati mentalni sklop svojstven čoveku. Kao takva, ona je imanentna svakom pojedincu, te se može činiti nespornom tvrdnja da je komuniciranje između ljudi staro koliko i njihova istorija (Kofrc, Čivić, 2007, 8). Zbog toga ju je teško i definisati, kako to priznaje Chapman navodeći da je komunikacija nešto tako jednostavno, a u isto vreme tako složeno da je nemoguće definisati je jednostavnim rečima (Chapman, 2003,41). Ipak možemo predstaviti osnovnu definiciju komunikacije kao prenosa informacija od pošiljaoca ka primaocu uz uslov da primalac razume smisao poruke (Dedić, Umihanić, 2004, 278). Poruke koje se prenose idu uvek od pošiljaoca ka primaocu. Primalac na određeni način obrađuje poruke i na bazi dobijenih rezultata donosi odgovarajuće odluke. Tako se komunikacija može označiti kao proces

zajedništva ili jedinstva misli pošiljaoca i primaoca (Schramm, 1977, 2). Komunikacija se može objasniti i kao sistem veza između ljudi (Stavrić, Stamatović, Kokeza, 2005,283).

Filipović reč komunikacija veže za izraze "saopćenje", "izlaganje", "veza", "spoj dveju tačaka", dok glagol "komunicirati" poistovećuje sa "saopštavati", "priopštavati", "opštiti", "spajati", "biti u vezi" itd. (Filipović, 1995, 2010). Komunikacija je obično opisana sa tri glavne dimenzije - sadržajem, formom i ciljem. Zajedno, sadržaj i forma komunikacije stvaraju poruke koje se šalju prema cilju, najčešće drugoj osobi. Forma predstavlja način na koji se nešto saopštava (govor, pisanje, crtanje ili serija neverbalnih znakova). Sadržaj se odnosi na samu poruku i u kontekstu komunikacije određen je vrstom komunikacije. Sadržaj je usko povezan sa pojmom značenja (meaning) koji predstavlja jednu od najvažnijih stvari na kojima počiva komuniciranje. Osnovni cilj sadržaja je prenošenje određenog značenja. Za proučavanje sadržaja komunikacije koristi se naučna metoda društvenih nauka pod nazivom "analiza sadržaja". Cilj komunikacije može biti sam čovek, druga osoba (u interpersonalnoj komunikaciji), ili drugi entitet poput grupe, organizacije ili društva. Komunikaciju između pojedinaca možemo najbolje razumeti preko njenih osnovnih karakteristika najbrojanih u delu "Interpersonalna komunikacija (Reardon, 1998,48):

- ljudi komuniciraju iz mnoštva različitih razloga,
- komuniciranje rezultira namernim, ali i nenamernim učincima,
- komunikacija je obično obostrana,
- komuniciranje uključuje najmanje dve osobe, koje jedna na drugu utiču u nejednakoј meri,
- komunikacija se dogodila i onda kada nije bila uspešna,
- komuniciranje uključuje upotrebu simbola.

U okviru poslovne komunikacije, postoje tri dominantne forme komuniciranja (Garača, Ratković, Raletić, 2013, 364):

- menadžerska komunikacija usmerena na interne i eksterne grupe;
- marketinška komunikacija (oglašavanje, direktni marketing, lična prodaja, sponzorstva itd.);
- organizaciona komunikacija (odnosi s javnošću, korporativno oglašavanje, odnosi s investitorima, interne komunikacije, krizno komuniciranje i slično).

U nastavku rada će biti detaljnije razmatrana menadžerska komunikacija, posmatrana kao menadžerska veština komuniciranja.

MENADŽERSKA VEŠTINA KOMUNICIRANJA

Kao temelj svih međuljudskih odnosa, komunikacija je usko povezana sa svakim od aspekata poslovanja, te determinira odnose među ljudima u organizaciji. Komunikacije je bitna kako bi se prenela osnovna vizija i misija kompanije, jasno podvučeni ciljevi i na kraju podstakla zdrav i produktivan odnos među zaposlenima. Zbog toga je posebno važna za menadžement, jer čak iz definicije menadžmenta, kako to precizno uočava Buble, kao proces rada s drugima i pomoću drugih proizilazi nužnost komuniciranja - bez komuniciranja nije moguće ostvariti nikakvu socijalnu interakciju (Buble, 2010, 181). Posmatrano sa aspekta eksteme, marketinške komunikacije, osnovi cilj komuniciranja je cilj da potrošači kupuju naše proizvode, a ne proizvode konkurencije (Brkić, 2003, 202). Šire od toga, prema Weihrichu i Koontzu, komunikacija je posebno potrebna za: uspostavljanje i sprovođenje ciljeva preduzeća, razvitak planova za njihovo ostvarivanje, organizovanje ljudskih i drugih resursa na najuspešniji i najdelotvorniji način, izbor, razvitak i ocenjivanje članova organizacije, vođenje, usmeravanje, motivisanje i kreiranje klime u kojoj ljudi žele da doprinose ciljevima organizacije i kontrola ostvarenja (Weihrich, Koontz, 1998,538).

Iz gore navedenih potreba za efektivnom komunikacijom u preduzeću da se primetiti korelacija između komunikacije i predmeta pet menadžerskih veština - veštine planiranja, veštine organizovanja, veštine upravljanja ljudskim resursima, veštine vođenja i veštine kontrolisanja. Menadžerske veštine izviru iz osnovnih funkcija menadžmenta i razumevamo ih kao sposobnost

primene vlastitih znanja i sposobnosti u ostvarenju niza ciljeva ili svrha (Northouse, 2010, 40) od strane menadžmenta. Kada je reč o odnosu komunikacije spram njih, neki autori navode komunikaciju kao posebnu vještinu, u okviru vještine vođenja (Buble, 2010, 181), dok drugi posmatraju komuniciranje u funkciji objedinjavanja svih upravljačkih funkcija (Kurtić, 2009, 356). Bez obzira kako posmatrali komunikaciju iz pozicije menadžerskih funkcija, činjenica je da je reč o aktivnosti od izuzetnog značaja za menadžment i celokupnu organizaciju, koja ujedno čini i okosnicu svih ostalih aktivnosti menadžera.

Osnovna svrha menadžerske vještine komuniciranja jeste kreirati efektivnu vezu između funkcija upravljanja i spoljnog okruženja kojeg pre svega čine kupci, dobavljači i deoničari, ali i vlada, društvena zajednica i ostali. U širem smislu, cilj menadžerskog komuniciranja izražava se u potrebi da uspostavi i sprovede ciljeve preduzeća, razvije planove za njihovo ostvarenje, organizuje ljudske resurse, da deluje na najuspješniji način, da vodi, usmerava, motivise i kreira klimu u kojoj ljudi žele i mogu raditi (Dedić, Umihanić, 2004, 278). Uloga poslovne komunikacije je usmeravanje akcije radi ostvarivanja ciljeva poslovnog sistema. Menadžerska vještina komuniciranja nastoji ispuniti navedenu svrhu. Kada se govori o važnosti komuniciranja, Buble naglašava sledeće (Buble, 2010, 182):

- Komunikacione vještine presudne su za čitav niz menadžerskih aktivnosti kao što su donošenje odluka, savetovanje, upravljanje promenama, rešavanje konflikata, podučavanje i drugo.
- Komunikacione vještine su važne za sve nivoe menadžmenta - od najvišeg do najnižeg.
- Komunikacione vještine su važne u svakodnevnom životu ljudi.

Razlikujemo nekoliko oblika menadžerskih komunikacija. Dva osnovna oblika su: pisane i usmene komunikacije. Pisane komunikacije označavaju sposobnost jasnog izražavanja i prenošenja informacija (zamisli, ideja, planova i drugog) u pisanom obliku. To su najčešće tekst, tablica, grafikon i slika, a pojavljuju se u obliku poslovnih pisama, telegrafa, službenih beleški, zapisnika, izveštaja, cirkularnog pisma, uputstva i priručnika, oglasa i plakata, te biltena i fabričkih novina (Jaeger, 1966, 277). Uzimajući u obzir činjenicu da je osnovni nedostatak pisane komunikacije utrošak vremena, savremeni sistemi komuniciranja, pre svega putem Interneta, znatno ubrzavaju komunikaciju, povećavajući efikasnost komunikacionog sistema preduzeća. Ovde prvenstveno mislimo na e-mail kao sredstvo pismene komunikacije. Usmena komunikacija se događa pri neposrednim susretima dvoje (ili više) ljudi, ili u slučaju nastupa menadžera pred publikom. Osnovni tipovi usmene komunikacije su: lični - lice u lice; lični - telefonom; grupni - sistem javnog obraćanja i telekonferencija (Šehić, Rahimić, 2006, 269). Prema nekim istraživanjima menadžeri potroše između 50% i 90% svog radnog vremena u usmenom komuniciranju (Buble, 2010, 185). Posebnu kategoriju pismenih komunikacija čini komunikacija preko elektronskih medija, dok pored pismenih i usmenih kao verbalnih komunikacija, postoji i posebna vrsta komunikacije koja se obično naziva neverbalnom komunikacijom. Ovaj vid komunikacije podrazumijeva razmenu informacija preko pokreta tela ili određenih gestova. Shodno kriterijumu postupaka i redosleda prenošenja informacije u organizaciji, razlikujemo formalne i neformalne puteve komuniciranja. Formalna komunikacija se obavlja redovnim službenim kanalima komuniciranja, u okviru propisanog radnog programa organizacije. Suprotno, bilo kakav vid komunikacije koji nije formalno regulisan naziva se neformalnim komuniciranjem. Buble navodi dve vrste neformalnog komuniciranja menadžera: menadžment hodanjem okolo i grapevine (Buble, 2010, 191). Prvi oblik komuniciranja podrazumeva da menadžer direktno komunicira sa zaposlenicima, i s njima razvija pozitivne odnose. Drugi oblik se pojavljuje kao odgovor na situacije koje su od izuzetne važnosti za organizaciju. Složenosti neformalne komunikacije doprinosi činjenica da učesnici u tom procesu pripadaju različitim grupama te da se priroda veza među njima stalno menja (Jurković, 2012, 393). U skladu sa prostorom odakle informacije dolaze, razlikujemo internu i eksternu komunikaciju. Eksterna komunikacija predstavlja kontakt menadžera s delatnicima, poslovnim partnerima, potrošačima, dobavljačima te širom društvenom zajednicom. S druge strane interna menadžerska komunikacija je zbir raznih komunikativnih procesa (Garača, Kadlec, 2011, 118) unutar organizacije. Dodajmo da postoji razlika između intrapersonalnog i interpersonalnog komuniciranja, iako menadžersko

komuniciranje svoju pažnju usmerava na interpersonalnu komunikaciju u preduzeću (organizaciji), a usmereno je na funkcionisanje ljudskih potencijala i ljudskih resursa (Dedić, Umihanić, 2004, 268). Menadžerska komunikacija može biti komunikacija prema dole, i to na relaciji od pojedinaca na višim organizacijskim nivoima, ka onima na nižim. Suprotno, komunikacija prema gore teče od podređenih prema pretpostavljenima (višim organizacionim nivoima). Uz to, postoje i horizontalne i dijagonalne komunikacije. Prve se odnose na komunikaciju pojedinaca na istom organizacionom nivou, a druge na različitom organizacionom nivou.

Uvidom u užu podelu oblika komuniciranja, moguće je primetiti da svaki od oblika nosi potencijal za određeni problem koji može nastati u preduzeću. Zbog toga se javlja potreba za ovladavanjem odgovarajućim veštinama komuniciranja, od strane menadžmenta. Te veštine prema Robbinsu su (Robbins, 1995,122):

- veština izbegavanja prepreka u komunikaciji,
- veština slanja jasnih i razumljivih poruka,
- veština aktivnog slušanja,
- veština korištenja neverbalne komunikacije,
- veština adaptacije raznovrsnim komunikacijskim stilovima,
- veština olakšavanja komunikacije u slučajevima različitosti.

Svaka od veština podrazumeva aktivan angažman menadžera kada je u pitanju komunikacija u preduzeću. Uspešnost veštine menadžerske komunikacije odnosno gore nabrojanih šest veština komuniciranja delom zavisi od primene pravila prenošenja poruke (jednostavnost, preglednost, sažetost i interesantnost). Dedić i Umihanić ukratko objašnjavaju značaj ovih pravila (Dedić, Umihanić, 2004, 278):

- Jednostavnost se odnosi na to da poruka mora biti što kraća, prepoznatljivija i konkretnija.
- Preglednost se odnosi na povezanost delova, njihovih bitnih elemenata i rasčlanjenosti.
- Sažetost se odnosi na to da poruka mora biti sastavljena od što manje reči, a što više informacija (da je rečima tesno, a mislima široko).
- Interesantnost se odnosi na direktnost, osobnost zasnovanu na primerima, analogijama i mogućnostima vizualizacije.

Uz nabrojane veštine komuniciranja, Bahtijarević-Šiber nabroja i komunikacijske sposobnosti menadžera: usmena interpretacija, pismena interpretacija, slušanje i prezentacija (Bahtijarević-Šiber, 1999, 734). Danas, kad se veliki deo komuniciranja provodi korištenjem elektronskih medija, veštine komuniciranja dobijaju jos više na značenju (Buble, 2010, 181). Tu se prvenstveno misli na upravljanje Internet komunikacijom, te korištenjem mogućnosti koje ovaj medij nudi.

INTERNET KOMUNIKACIJA

U protekloj deceniji desile su se značajne promene u sveopštoj komunikaciji, u okviru kojih je Internet kao medij preuzeo primat, ili barem deo primata konvencionalnih medija (poput TV-a, novina i slično). Živimo u vremenu kada ljudska komunikacija doživljava revolucionarne promene (Muchacka, 2011, 234). Kako zaključuje Osmančević, primetno je pomeranje publike od tradicionalnih medija komunikacije ka novim, te je navedena posledica veće dostupnosti i prednosti weba u odnosu na štampu, radio i TV (Osmančević, 2009, 22). Pritom je velika prednost Interneta u tome što pruža gotovo trenutni odgovor na sva pitanja kupaca, koji su doneli odluku da se informišu putem ovog medija (Rakita, 2009, 614). Činjenice su sledeće: tradicionalni mediji poput novina i magazina gube više od četvrtine tržišnog "kolača" na području oglašavanja, a i televizija je zabeležila pad. Internet kao veoma moćan medij beleži rast na području oglašavanja za 83% (Husejnefendić, 2011, 60). Dodajmo da se u proteklih nekoliko godina otvara sasvim novi domen Interneta, koji se ogleda u korišćenju Interneta preko mobilnih telefona. Reč je o tzv. mobilnom Internetu na kojem oglašavanje raste kako raste broj preplatnika mobilne telefonije koji koriste mobilni web (Bauer, 2013, 78). Shodno tome, primećuje se da sve više B2B tržište koristi usluge

mobilnog Interneta. Kako to primećuje Basrak, Internet je u početku bio mali svet za sebe, no kako se razvijao, sve je više dobijao na ekonomskom značenju i morao je biti asimiliran u ostatak sveta (Basrak, 2009, 61). Ove promene su se desile u veoma kratkom roku, tako da je dinamiku razvoja Interneta kao medija izrazito teško pratiti. Tek odnedavno, integracijom komunikacijskih kanala, Internet se nameće kao medij koji u isto vreme ne menja jedan, već na desetine drugih medija pri obavljanju osnovne komunikacione radnje tj. slanja poruke. Zahvaljujući multimedijalnom karakteru, upotrebi hiperteksta, ali i interakciji u realnom vremenu, Internet znatno unapređuje komunikaciju, dajući prednosti obema stranama komunikacionog kanala, pošiljaocu i primaocu poruke. Multimedijalni karakter podrazumeva korišćenje različitih medija za slanje poruke, poput audio ili video formata, a što se naročito razvilo u proteklih nekoliko godina prateći razvoj tehnologije pristupa Internetu, odnosno unapređenja brzina korišćenja Interneta. Tako aktuelni izveštaj Regulatorne agencije za komunikaciju (RAK) navodi da oko 84.70% srpskih Internet korisnika koristi brzi pristup mreži, što omogućava jednostavno pregledanje brojnih multimedijalnih sadržaja koje nudi ovaj medij. Prethodno, Internet je bio osuđen na dominaciju tekstualnog sadržaja, što je slučaj i danas, ali sa znatnim povećanjem udela video sadržaja. Ipak, još uvek postoje značajni jazovi po pitanju korišćenja Interneta, naročito u Srbiji. Iako se digitalni jaz smanjuje, još uvek je prisutan (Turčilo, 2010, 14), naročito između ljudi koji žive u urbanim i ruralnim delovima Srbije, između mladih i starih, i između ljudi koji žive u određenim regionima zemlje.

U osnovi, Internet je komunikacija. Internet je naime trenutno najveći resurs informacija na svetu. On je široko otvoren za postavljanje i preuzimanje informacija (Prlja, Reljanović, Ivanović, 2012, 8). Autori iz oblasti menadžmenta su ga već odavno identifikovali kao pokretačku silu istorijskih i revolucionarnih razmera (Thompson, Strickland, Gamble, 2008, 69). Zbog toga se kao osnovni uslov za korišćenje Interneta postavlja kvalitetno upravljanje komunikacijama, odnosno predznanje iz oblasti komuniciranja. Pošto preduzeća Internet koriste uglavnom u komercijalne svrhe, na šta su delom i primorani jer je svaki nastup na Internetu ujedno i informacija za njihove kupce, onda je jasno da je za preduzeća komunikacija ta koja determiniše uspešan nastup na Internetu. Sa druge strane, kupci nisu pasivna, već aktivna publika, naročito u trenutnom Web 2.0 svetu koji podrazumijeva socijalizaciju Interneta u smislu da korisnicima omogućava kreiranje sadržaja na Internetu. Termin Web 2.0 upućuje na interaktivnu, dvosmernu komunikaciju između korisnika i računara, odnosno korisnika i drugih korisnika, čime korisnik od pasivnog postaje aktivan učesnik, nasuprot jednosmernom protoku informacija što je karakteristika prethodne Internet paradigme. Turčilo navodi da su Web 1.0 i Web 2.0 relativno novi fenomeni značajnom delu populacije u Srbiji (Turčilo, 2010, 13). Napomenimo i to da su operacije kupoprodaje stranih valuta već duže vreme prisutne na Internetu, preko FOREX-a, gde korisnik ima izdvojenu kompjutersku liniju sa brokerom koji daje kotacije valuta i preko koga se mogu vršiti operacije (Tadić, 2012, 61). Sve u svemu, činjenica je da Internet ne predstavlja samo globalnu računarsku mrežu nego postaje paradigma za provođenje poslovnih aktivnosti (Osmanbegović, 2011, 43). Zbog toga predstavlja komunikacijski imperativ za modernog menadžera.

Shodno ranije navedenom značaju Interneta kao medija, nemoguće je zanemariti njegov uticaj na menadžersko komuniciranje. Uzimajući u obzir brzi razvoj Interneta i informacionih tehnologija, otvoreno se postavlja pitanje šta će biti s organizacijskim oblicima i modalitetima menadžmenta u godinama koje dolaze (Hadžiahmetović, Softić, Kulović, 2008, 578). U svrhu što boljeg razumevanja Interneta za menadžersku komunikaciju, potrebno je razmotriti neke od osnovnih funkcija same komunikacije za menadžere. Ove funkcije uključuju: motivaciju, kontrolu, interakciju, obezbeđivanje informacija i dobijanje povratnog odgovora (Joseph, 2014). Kroz komunikaciju menadžeri mogu osigurati bolju motivisanost svojih zaposlenih, pre svega preko adekvatne komunikacije planiranih ciljeva preduzeća. Internet omogućava kvalitetno upravljanje znanjem u organizaciji, što je direktno povezano sa stepenom njihove motivacije. Kurtić Internet naziva rezervoarom znanja (Kurtić, 2009, 469), nužno potrebnim za zajednički rad u organizaciji. Komunikacija takođe omogućava bolju kontrolu zaposlenih, i to preko različitih oblika komunikacije (pismeno, usmeno i slično). Kontrola je naročito bitna iz razloga što neka istraživanja pokazuju da korišćenje Interneta od strane zaposlenih smanjuje njihovu produktivnost (Salome, 2009). Takođe, komunikacija omogućava interakciju, kako zaposlenih sa menadžmentom, tako i menadžmenta sa stejkholderima preduzeća. Loša komunikacija između menadžmenta i zaposlenih rezultuje

konfliktima unutar kompanije koji vode ka opadanju morala, što na kraju ne omogućava dostizanje strateških ciljeva kompanije (Spaho, 2012, 316). Internet nudi platformu za razvoj brze interakcije, naročito putem društvenih mreža koje su trenutno u fazi rasta. Na kraju, komunikacija omogućava bolji protok informacija unutar preduzeća, shodno tome i verodostojniji povratni odgovor na aktuelna pitanja unutar preduzeća. Korišćenje informacionih tehnologija u internoj komunikaciji je idealno za nesmetan protok informacija, uz raznorazne mogućnosti dobijanja povratnog odgovora (feedback).

Posmatrano iz perspektive komunikacije na Internetu, da se zaključiti da vodeći mediji Internet komunikacije omogućavaju bolje izvršavanje gore navedenih funkcija komunikacije. Tako menadžeri korištenjem e-mail servisa poboljšavaju prohodnost informacija unutar, ali i van kompanije (odnosi s javnošću, komunikacija sa stejkholderima i slično). Besplatni svetski e-mail servisi su u proseku lošijih sigurnosnih karakteristika u poređenju sa institucijskim e-mail adresama. Uz striktno razdvajanje službene od privatne elektronske pošte, korisnicima se savetuje da koriste "model tri e-mail adrese": prva adresa (po mogućnosti institucionalna) koristi se isključivo za službenu komunikaciju mailom; druga adresa (npr. otvorena kod nekog od dostupnih pružaoca internet usluga) koristi se privatno; a treća adresa (otvorena na nekom od besplatnih servisa) koristi se kao privremena za povremenu upotrebu (Šolić, Horvat, 2011, 212). Korišćenje online promocije (banner, internet stranice itd.) otvara preduzeće svetu, osiguravajući dvosmernu komunikaciju sa ciljanim auditorijumom. Nastup na društvenim mrežama je već koristio mnogim preduzećima, tako da se prema jednoj studiji iz 2011.godine navodi da je čak 88% preduzeća koja su koristila društvene mreže, zadovoljno rezultatima koje su postigli. Društvene mreže na Internetu pružaju mogućnost dodatne motivacije zaposlenih i njihove kontrole, od strane menadžmenta preduzeća. Zадnje se koristi i za zapošljavanje novog kadra u preduzeću tj. u koorelaciji je sa menadžerskom funkcijom upravljanja ljudskim resursima. Dodajmo da je Internet krucijalan za projekt menadžment, kreirajući nova kreativna rešenja, poput servera, Intranet sa komentarima, novim informacijama i prostorom za razmenu poruka (Čulo, Skendrović, 2010, 231). Internet se može koristiti i za online edukaciju, koja je prema Ericu Richardsu, idealna za menadžere (Bičak, 2010).

Danas, kad se veliki deo komuniciranja sprovodi korišćenjem elektronskih medija, veštine komuniciranja dobijaju još više na značenju (Buble, 2010, 181). Posmatrano iz pozicije puteva komunikacije, možemo razlikovati eksternu i internu komunikaciju menadžera na Internetu. Eksterna komunikacija predstavlja kontakt menadžera i radnika organizacije s poslovnim partnerima, potrošačima, dobavljačima i širom društvenom zajednicom. Komunikacija organizacije sa spoljnim saradnicima odvija se putem marketinške komunikacije koju predstavlja nekoliko oblika (Garača, Kadlec, 2011, 123). Marketinška komunikacija obuhvata oglašavanje, odnose s javnošću, direktni marketing, ličnu prodaju i unapređenje prodaje. Eksterna komunikacija na Internetu podrazumeva korišćenje Interneta kao dominantnog kanala za komunikaciju od strane menadžmenta. Interna menadžerska komunikacija uključuje komunikaciju unutar preduzeća, bez kontakta sa spoljnim svetom i obično se veže za Intranet. Intraneti su interne korporacijske komunikacijske mreže koje se koriste strukturom i normama Interneta, a omogućavaju elektronsku komunikaciju i razmenu informacija zaposlenima unutar jedne kompanije (Certo, Certo, 2008, 557). Pri internoj komunikaciji, Interni bilteni i e-mail su odlično sredstvo za upotrebu od strane menadžmenta, sa ciljem da se fokusiraju na sve zaposlene, ili posebnu grupu njih. Ova komunikaciona sredstva trebaju imati jasan cilj, stil i uredničku politiku. Specijalna izdanja, poruke i/ili e-mailovi se trebaju objavljivati za velike probleme i trebaju ciljati specifične grupe osoblja (Kurtić, Kulović, 2011, 317). Primenom bežičnih telefona, notebook kompjutera i drugih džepnih uređaja za komuniciranje menadžeri mogu biti u kontaktu sa grupama iz internog i eksternog okruženja organizacije (Šehić, Rahimić, 2006, 280).

Internet je jedan od retkih medija koji omogućava brzu i efektivnu razmenu informacija u organizaciji. Navedeno je potrebno kako bi se jasno isticala vizija i misija organizacije, pratili ciljevi, te u završnici kreirala adekvatna korporativna kultura. Blanchard napominje da je u visoko produktivnim organizacijama, informacije potrebne za donošenje odluka su od samog početka dostupne zaposlenicima i otvoreno se dele. Razmenom informacija i omogućavanjem otvorene komunikacije izgrađuje se poverenje, a zaposleni se podstiču da se ponašaju kao vlasnici organizacije (Blanchard, 2010,10). Upravo se navedeno može najjednostavnije postići širom

upotrebom Internet komunikacije u organizaciji, korišćenjem gore navedenih alata za razmenu informacija.

Za kvalitetno i kreativno komuniciranje putem Interneta potrebne su određene veštine i znanja. Garača i Kadlec upozoravaju da umreženost ljudi kao povezanost velikog broja ljudi unutar i izvan organizacije, dovodi do pojave nestanka vremena što oduzima produktivno i efikasno vreme zaposlenih i menadžera (Garača, Kadlec, 2011, 124). Da bi se komunikacija mogla kvalitetno kreirati, Vodopija navodi da je potrebno: analizirati i proceniti, projektovati, sprovesti i održavati komunikaciju. Navedene potrebe su prepoznate od strane menadžera u regionu, tako da već sada raste potreba za edukativnim seminarima koji su fokusirani upravo na korišćenje Interneta od strane menadžera (Varagić, 2013).

ZAKLJUČAK

Komunikacija preduzeća je već duži niz godina pronašla svoju poziciju na Internetu. Shodno tome, neminovno je da i menadžeri počnu koristiti Internet kao jedan od oblika komuniciranja. Prebacivanje elemenata menadžerske funkcije komuniciranja, dela funkcije vođenja, na Internet je savremeni trend koji podrazumeva holistički pristup tj. primenu različitih oblika komuniciranja na Internetu. Slična situacija je i u Srbiji, kao i u regionu, gde se pojavljuju specijalizovani seminari sa ciljem obuke menadžera o korišćenju i potencijalu komuniciranja na Internetu. Efektivna komunikacija je od ogromnog značaja za uspeh preduzeća. Ono što je bitno za menadžera jeste pravilna procena i planiranje vremena koje će se posvetiti upravljanju komunikacijama na Internetu. Takođe, bitno je adekvatno koristiti menadžersku veštinu kontrole sa ciljem nadgledanja načina korišćenja Interneta od strane zaposlenih u organizaciji. Sve navedeno, uključujući i razumevanje svih potencijala i negativnih strana Interneta kao medija i faktora menadžerske veštine komuniciranja, je nešto što je imperativ i neminovnost vremena u kojem živimo. Zbog toga organizacija, ali i menadžment moraju posvetiti dodatnu pažnju razumevanju navedenog oblika komuniciranja.

LITERATURA

- Bahtijarević-Šiber F., (1999), Menadžment ljudskih potencijala, Golden marketing, Zagreb
Basrak B., (2009), Internet kao prostor slobodne društvene komunikacije, Čemu, 8 (16/17): 53-67
Bauer I., (2013), Digitalni marketing, Zavod za udžbenike, Beograd
Bičak D., Online edukacija idealna za zaposlenog menadžera, <http://www.poslovni.hr/after5/online-edukacija-idealna-za-zaposlenog-menadzera-162554>, (25.03,2014.)
Blanchard K., (2010), Rukovođenje na višoj razini, Mate, Zagreb
Brkić N., (2003), Upravljanje marketing komuniciranjem, Ekonomski fakultet u Sarajevu, Sarajevo
Buble M., (2010), Menadžerske vještine, Sinergija-nakladništvo d.o.o., Zagreb
Certo S.C., Certo S.T., (2008), Moderni menadžment, deseto izdanje, Mate, Zagreb
Chapman O., (2003), Vodstvo: osnovni koraci koje svaki menadžer treba znati, Mate, Zagreb
Čulo K., Skendrović V., (2010), Communication management is critical for project success, Informatol, 43 (3): 228-235
Dedić M., Umihanić B" (2004), Osnove menadžmenta i poduzetništva, Ekonomski institut Tuzla, Tuzla
Filipović M., (1995), Rječnik stranih riječi, Medicinska knjiga, Zagreb
Garača N., Kadlec Ž., (2011), Komunikacija u procesu menadžmenta, Praktični menadžment, 2 (3): 118-125
Garača N., Ratković M., Raletić S., (2013), Achieving competition advancement through communication, Informatol, 46 (4): 361-371
Hadžiahmetović Z., Softić S., Kulović Dž., (2008), Organizacija, teorije, strukture, ponašanja, Ekonomski fakultet u Sarajevu, Sarajevo
Husejnefendić Š., (2011), Suton tradicionalnih medija, Medianali, 5 (10): 49-64
Jaeger, A., (1966), Problemi rukovođenja u privrednim poduzećima, drugo dopunjeno izdanje,

Informator, Zagreb

- Joseph C., What Are the Functions of Communication in a Business?, <http://smallbusiness.chron.com/functions-communication-business-130.html> (01.04.2014.)
- Jurković Z., (2012), Važnost komunikacije u funkcioniranju organizacije, *Ekonomski vijesnik*, časopis ekonomskog fakulteta u Osijeku, 2/2012:229-408
- Kofrc H., Čivić B., (2007), *Poslovna administracija i protokol, skripta i praktikum*, Tuzla
- Kurtić A., (2009), *Osnove menadžmenta*, OFF-SET štamparija, Tuzla
- Kurtić A., Kulović Dž., (2011), *Poslovno vođenje*, Jordan studio, Sarajevo, Centar za lično i profesionalno usavršavanje Sarajevo - CLPU, Sarajevo
- Muchacka, B., (2011), Interpersonalna komunikacija u vremenu informacijske revolucije, 40 (3): 234-236
- Northouse P.G., (2010), *Vodstvo, teorija i praksa*, četvrto izdanje, Mate, Zagreb
- Osmanbegović E., (2011), *Internet u savremenim marketinškim procesima*, OFF-SET, Tuzla
- Osmančević E., (2009), *Demokratskost www komuniciranja*, Friedrich-Ebert-Stifung, Sarajevo
- Prlja D., Reljanović M., Ivanović Z., (2012), *Internet pravo*, Institut za uporedno pravo, Beograd
- Rakita B., (2009), *Međunarodni marketing, od lokalne do globalne perspektive*, Centar za izdavačku djelatnost Ekonomskog fakulteta u Beogradu, Beograd
- Reardon K.K., (1998), *Interpersonalna komunikacija*, Alineja, Zagreb
- Robbins, P.S., (1995), *Bitni elementi organizacijskog ponašanja*, treće izdanje, Mate, Zagreb
- Salome M.R., The Role of the Internet/Intranet Within the Organization, <http://voices.yahoo.com/the-role-internet-intranet-within-organization-4736258.html?cat=3>, (29.03.2014.)
- Schramm, W., (1977), *The process and effects of mass communication*, University of Illinois Press, Illinois

MANAGER COMMUNICATING SKILLS WITH EMPHASIS ON THE INTERNET

Bojana Ostojić^{1*}, Dragan Bulatović²

¹*Project Management College, PMC, Belgrade, Serbia, bojanaostojic2002@yahoo.com*

²*Univessity Adriatic, Faculty of Management, Herceg Novi, Montenegro, bulat.d@gmail.com*

ABSTRACT

Managerial communication skill is one of the most important skill for a modern manager which contributes to unification and expression of potentials for all other managerial skills. Whether it is the external or internal communication, it is necessary to bear in mind the way in which the organization communicates and what are the dominant channels of communication. The paper points out that the development of information technologies gives more importance to communication for the organization, which is partly conditioned by changing the way in which employees of the organization communicate with each other, but also the perception of the organization by the end consumer. The Internet offers many opportunities for management development, but at the same time has challenges related to competition, spending precious time and the like. Consequently, it is necessary to know all the potential of this medium.

Key words: management, communication, managerial communication skill, Internet.

Professional Paper – Stručni rad

**UTICAJ EKONOMSKE INSTITUCIONALIZACIJE NA
KONKURENTNOST PRIVREDA U DRŽAVAMA JUGOISTOČNE
EVROPE**

Nikša Grgurević*, Irena Petrušić

*Univerzitet Adriatik, Fakultet za Menadžment, Zemunska 143, Meljine, Herceg Novi, Crna Gora,
niksagrgurevic@t-com.me*

APSTRAKT

Dokazano je da konkurentnost privrede značajno zavisi od stepena izgrađenosti i efikasnosti institucija. Predmet istraživanja u ovom radu je uticaj društvenih i u okviru njih ekonomskih institucija na konkurentsku sposobnost privrede. Cilj istraživanja je da se komparativnom analizom dokaže uticaj institucionalne razvijenosti na konkurentnost privrede, ekonomski rast i održiv ekonomski razvoj. Pored toga, institucionalna izgrađenost odlučujuće utiče i na efikasnost upravljanja intelektualnom svojinom i intelektualnim kapitalom, od kojeg direktno zavisi nivo nacionalnog inovacionog kapaciteta. U današnjoj ekonomiji znanja i globalnog tržišta, nematerijalna imovina firme (i privrede), tj. intelektualna svojina (kao uži dio intelektualnog kapitala) je ono što je čini uspješnom. Umjesto neoliberalne, pasivizirane i disfunkcionalne makroekonomske politike u državama JIE, potrebna je njena preorijentacija na institucionalno aktivnu, angažovanu, ravnopravnu, propulzivnu i efikasnu ekonomsku politiku civilizacijskog i razvojnog predznaka.

Ključne riječi: konkurentnost, institucije, intelektualna svojina, efikasnost, ekonomska politika.

UVOD

Pored nivoa institucionalne razvijenosti, siguran način za očuvanje stabilnog i održivog privrednog razvoja u savremenim promjenjivim uslovima je povećanje konkurentnosti i modernizacija privrede. Dokazano je da konkurentnost privrede dominantno zavisi od stepena izgrađenosti i efikasnosti ekonomskih institucija. Problem konkurentnosti ima univerzalan svjetski karakter. Globalni uslovi privređivanja nameću konstantne izazove za unapređenje konkurentnosti. Švajcarski instituti World Economic Forum i International Institute for Management Development definišu konkurentnost kao funkcionalni skup institucija, javnih politika i faktora koji određuju nivo produktivnosti neke države. Produktivnost je značajna u kontekstu konkurentnosti jer pokazuje stanje prosperiteta i stepen isplativosti uloženog kapitala u privredi, koji utiče na dugoročni privredni rast i održivi razvoj. Ona predstavlja uporedni odnos prednosti i nedostataka pojedinih država mjeren prema određenim indikatorima i faktorima. Navedeni švajcarski instituti redovno objavljuju godišnje izvještaje o svjetskoj konkurentnosti, u kojima se prikazuje rejting pojedinih država. Rejting se određuje prema dvije vrste pokazatelja: indeksu rasta konkurentne sposobnosti (*Growth Competitiveness Index*, GCI) i indeksu konkurentne sposobnosti biznisa (*Business Competitiveness Index*, BCI). Oni odražavaju makro i mikro ekonomski položaj pojedinih država i predstavljaju korisne izvore podataka o glavnim komparativnim prednostima i nedostacima pojedinih zemalja, prema kriterijumu mjerenja faktora koji utiču na konkurentnost i produktivnost privrede.

GLOBALNI INDEKS KONKURENTNOSTI

Globalni indeks konkurentnosti je usmjeren na identifikovanje faktora koji potstiču ili sprečavaju preduzetništvo, ekonomski rast i razvoj privrede neke države. Rakorak između skučenog

tržišnog regulisanja (u praksi) i njegovog retoričkog forsiranja (da ne kažemo „fundamentalizma“, izraza koji upotrebljavaju mnogi autori) je očigledan, kao i brojna zatajivanja ove institucije, koja je u mnogo čemu doprinijela antirazvojnim trendovima (postojanje tržišnih supstituta, sive ekonomije, pseudo-tržišnih struktura itd.). Zbog prednjih konstatacija navedeno je u tabeli 1, struktura institucionalnog pokazatelja (koji se sastoji iz 21 elementa, a mjeri se u rasponu ocjene od 0 do 10) za države JIE u periodu 2013/2014. godine.

Tabela 1. Strukturni elementi institucionalnog pokazatelja GCI u periodu 2013/2014. Godine, (The Global Competitiveness Report, 2014).

Naziv institucionalnog elementa	Alb.	BiH	CG	Mak.	Srb.
Prava svojine	2,8	3,7	4,2	4,5	3,2
Zaštita intelektualne svojine	2,9	2,5	3,6	3,9	2,9
Zloupotreba javnih sredstava	2,5	3,9	4,1	3,8	2,8
Javno povjerenje u političare	2,4	2,6	3,6	3,0	2,1
Neregularna plaćanja i mito	3,1	4,6	4,1	4,6	3,7
Nezavisnost pravosuđa	2,3	3,9	3,6	3,2	2,6
Favoriziranje u odlukama drž. služb.	2,7	3,1	3,8	3,4	2,4
Rasipništvo državne potrošnje	3,1	1,7	3,6	3,6	2,3
Opterećenje državnog regulisanja	3,9	3,6	3,6	3,8	2,3
Efikasnost pravnog okvira u rješavanju sporova	3,0	3,5	3,9	3,5	2,5
Efikasnost pravnog okvira u promjenama regulacije	2,9	3,7	3,5	2,9	2,5
Transparentnost državne politike	4,1	4,2	4,5	4,4	3,7
Poslovni troškovi za terorizam	5,2	6,5	6,1	5,7	5,6
Poslovni troškovi kriminala i nasilja	4,3	6,2	5,2	4,9	4,3
Organizovani kriminal	4,4	6,0	4,9	4,6	4,0
Pouzdanost policijskih službi	3,7	5,4	4,7	4,4	4,0
Etičko ponašanje poduzeća	3,3	3,2	4,1	3,9	3,3
Snaga revizije i standarda izvještavanja	3,8	3,9	4,2	4,7	3,9
Efikasnost korporativnih odbora	4,4	4,7	4,3	4,3	3,7
Zaštita interesa manjinskih akcionara	3,8	3,3	4,1	4,0	2,7
Snaga zaštite investitora	7,3	5,0	6,3	7,0	5,3

U literaturi su se pojavile ozbiljne teorijske kritike shvatanja da postoji jednosmjernan i direktan uticaj institucija na ekonomski razvoj. Tako npr. Ha-Joon Chang (2011, p. 475) ukazuje na nemogućnost kvantifikacije kvaliteta institucija i na heterogenost uzoraka, koja dovodi u pitanje ozbiljnost rezultata brojnih regresionih analiza. U tom smislu, on (Chang, 2011), navodi da: „*taj dominantni teorijski diskurs pati od dvije grupe problema: prva zanemaruje povratnu vezu, tj. mogućnost uticaja*

ekonomskog razvoja na institucije, a druga je linearna i statična zavisnost uzročne veze“. Polazeći od nespornih činjenica da: a) institucionalni razvoj pozitivno utiče na ekonomski rast i razvoj i b) ekonomski razvoj direktno (preko motivacije i velikih ulaganja u obrazovanje i naučna istraživanja) i indirektno (preko dobrih uslova: plate naučnika, komunikacije, informacije, statistika, projekti i dr.) utiče na rast ekspertskih znanja i inovacija, V. Drašković, R. Jovović i M. Drašković (2013, s. 26) su izveli logičan zaključak da postoji relacija u kojoj djeluje jaka povratna veza, i to kako slijedi: *institucije-ekonomski razvoj, ulaganja u znanje-povećanje znanja*.

UTICAJ INSTITUCIJA NA KONKURENTSKU PREDNOST

Konkurentska sposobnost privrede je rezultat postojanja lepeze njenih konkurentskih prednosti. One mogu poticati od raznih faktora, počev od društveno-ekonomskog sistema (sistemskih mjera i mehanizama), stimulativnih instrumenata makroekonomske politike, institucionalnog okruženja, normativno-pravnih akata i opštih uslova za biznis i preduzetništvo, preko nivoa organizacionih, upravljačkih i komercijalnih sposobnosti do geografskih, demografskih, resursnih, infrastrukturnih, inovacionih i mikroekonomskih kapaciteta. U skladu s istraživanjem S. Cheunga (1983, s. 38), prema kojem svaka institucionalna inovacija iziskuje odgovarajuće troškove (jedni su povezani s funkcionisanjem već postojećih institucija, a drugi su neophodni za njihov preobražaj), postsocijalistička tranzicija se može posmatrati kao institucionalna inovacija, odnosno transformacija, u kojoj su institucije osnova na kojoj se izgrađuje svaki drugi preobražaj i razvoj ekonomskog i društvenog poretka, pri čemu se mijenjaju i same institucije. Međunarodna metodologija računanja obuhvata 12 ključnih stubova konkurentnosti, među kojima je posebno značajan prvi stub, koji se odnosi na institucije i institucionalno okruženje privrede. Ono se definiše pravnim i administrativnim sistemom, u okviru kojih ekonomski subjekti (privatna lica, firme, organizacije i organi vlasti) uzajamno djeluju s ciljem stvaranja dohotka, odnosno profita i povećanja ekonomskog blagostanja. Interesantno je da se u većini stratezijskih nacionalnih dokumenata tranzicijskih država nigdje ne razmatra (ili se to radi samo uopšteno i površno) razvijenost ekonomskih institucija.

Kvalitet društvenih i u okviru njih ekonomskih institucija značajno, a vjerovatno dominantno utiče na konkurentsku sposobnost privrede, ekonomski rast i održiv ekonomski razvoj. On ostvaruje svoj uticaj preko odluka o investicijama, organizaciji proizvodnje roba i usluga, raspodjeli, odnosu između slobode i regulisanja tržišta, sistemu motivacije, nivou ulaganja u nauku i obrazovanje (znanje) itd. Pored toga, institucionalna izgrađenost odlučujuće utiče i na efikasnost upravljanja intelektualnom svojinom i intelektualnim kapitalom, od kojeg direktno zavisi nivo nacionalnog inovacionog kapaciteta i privredne konkurentnosti. U današnjoj ekonomiji znanja i globalnog tržišta, nematerijalna imovina firme (i privrede), tj. intelektualna svojina (kao uži dio intelektualnog kapitala) je ono što je čini uspješnom i konkurentnom. O značaju razmatrane kategorije govori procjena da će u budućem periodu u 100 vodećih svjetskih kompanija ukupna vrijednost intelektualne svojine iznositi preko 90% ukupne vrijednosti njihove imovine.

Dostizanje određenog nivoa nacionalne privredne konkurentnosti je jedan od uslova za prijem u EU. Izvoz je prioritet, jer se bez njega ne može ostvariti pokrivenost uvoza izvozom i izbalansirani platni bilans. Za izvoz je potrebna, pored ostalog, konkurentnost kvaliteta i cijena proizvoda i usluga. Sve proklamovane vizije i misije iz raznih razvojnih dokumenata i programa su uopštene. One ne mogu biti korisne bez dobro osmišljenih, prilagođenih, koncipiranih i doslednih mjera makroekonomske politike (institucija državnog regulisanja) i mikroekonomske primjene istih (na nivou institucija tržišnog regulisanja, kao i zaštite i razmjene svojinskih prava). Razvoj konkurentnosti se može ostvariti samo aktiviranjem zdravog (a ne privilegovanog) preduzetništva i privatnog vlasništva u masovnim razmjerama, kako je to bilo propagirano prije početka privatizacije. Naravno, to ne odgovara aktuelnom monopolisanom privatnom biznisu, koji je u nekretninama i propalim firmama nagomilao i stavio ogromni kapital van njegove osnovne funkcije.

INSTITUCIONALNI PLURALIZAM VS. KVAZI-NEOLIBERALNI INSTITUCIONALNI MONIZAM

P. Krugman u knjizi „*Velika laž*” (2004), kritikuje neoliberalne ekonomske doktrine na sljedeći način: „*Sloboda tržišta... ponekad vodi na potpuno pogrešan put... i dovodi do skandaloznih lomova*”. Spontano formirane tržišne i alternativne institucije, metod neoliberalističkih „*proba i grešaka*” i „*šok terapije*” su se pokazali pogubnim po ekonomski razvoj država JIE. Umjesto neoliberalne, pasivizirane i disfunkcionalne (da ne kažemo često interesno orijentisane) makroekonomske politike, potrebna je hitna njena preorijentacija na institucionalno aktivnu, angažovanu, ravnopravnu, propulzivnu i efikasnu ekonomsku politiku civilizacijskog i razvojnog predznaka (Grgurević, 2014, s. 503). Mora se prevazići kontradiktornost između favorizovanja neoliberalne ekonomske politike (tržišnog, odnosno institucionalnog monizma) i izjavama iste o potrebi raznih oblika „podrške”, koji pretpostavljaju vladina dokumenta namijenjena ekonomskim pitanjima (odnosno klasično institucionalno državno regulisanje). To je svojevrсни nonsens, koji vodi u zabludu i ne rješava probleme, nego ih odlaže i prevladuje na buduće vrijeme i generacije. Pored toga, moraju se angažovati eksperti, kako ne bi dolazilo to katastrofalno pogrešnih formulacija neoliberalnih „kreatora”, koji u stratezijskim dokumentima tvrde npr. da je izvoz globalni trend, koji doprinosi konkurentnosti. Valjda je jasno da je obratno, da konkurentnost doprinosi izvozu.

Potrebno je korijenito promijeniti institucionalne infrastrukturne osnove za razvoj konkurentnosti, jer su dosadašnji bili neuspješni. Priča o povećanju institucionalizacije, inovativnosti i konkurentnosti se ne može realizovati u uslovima formalnosti, deklarativnosti i supstituisanja institucionalnih promjena raznim palijativnim mjerama, čija je pozadina očuvanje vlasti, rentno orijentisano i zaštita interesnog ponašanja povlašćenih grupa. Zna se kako se u svijetu kreiraju i sprovode institucionalne promjene, inovativnost, kvalitet i konkurentnost, bez kojih nije moguć ekonomski razvoj kao kvalitativna komponenta ekonomskog progressa. Moraju se koristiti svjetski uzorni modeli i selektivno primijeniti, u mjeri u kojoj to dozvoljava specifično mikroekonomsko i makroekonomsko okruženje. Prije tri decenije D. North (1981, p. 32) je pisao o značaju institucionalnog pluralizma na sljedeći način: „*dominantan cilj kapitalističke države je izgradnja takvih institucionalnih struktura, posebno u strukturi vlasništva, pomoću kojih se ostvaruje uvećanje prihoda i visok stepen slobode*”. Mnogi autori koji ne pripadaju ni jednom pravcu institucionalnih teorija takođe su se direktno ili indirektno zalagali za principe institucionalnog pluralizma, kao npr.: A. Toynbee (1934, p. 150), koji piše o „*pretvaranju jednostranih obilježja u njihovo istinsko jedinstvo*”, J. K. Galbraith (1990, p. 9), koji ističe značaj „*složene smjese tržišne motivacije, državne reglamentacije i političke demokratije*”, i A. Toffler (1990, p. 59), koji smatra da su „*raznolikost i raznovrsnost su najvažnije karakteristike prelaska u postindustrijsko društvo*”. Rješenje problema konkurentnosti, kao i svih ostalih tranzicijskih problema mora se tražiti u izgradnji pluralističkog institucionalnog ambijenta i dosljednoj primjeni institucionalnog ponašanja, koji mora biti kompaktilan s međunarodnim okruženjem i civilizacijskim uzornim modelima.

ZAKLJUČAK

Praksa razvijenih država je ubjedljivo pokazala da je formiranje efikasnih društvenih (formalnih i neformalnih) i ekonomskih institucija preduslov za racionalnu alokaciju resursa i efikasno privređivanje. To su potvrdile i pojedine uspješne države tranzicije, koje su izvršile značajan stepen institucionalnih promjena. One su takođe dokazale da su institucionalne promjene osnovni elemenat u strukturi kritične mase svih ostalih promjena koje moraju preduzeti tranzicijske države. Pored toga, dokazano je u praksi da državne institucije vremenski moraju prethoditi tržišnom procesu, jer su one agens za specifikaciju i zaštitu prava svojine, kao i za stvaranje konkurentskih tržišnih struktura. Za razliku od njih, države JIE su neselektivno primjenjivale makroekonomske recepte u uslovima nerazvijene mikroekonomske sredine i neizgrađenog institucionalnog poretka, zbog čega se još uvijek nalaze u dubokoj ekonomskoj i opštoj društvenoj krizi.

Magistralni tranzicioni procesi podrazumijevaju krupne promjene odnosa i oblika privređivanja, svojine, mehanizama regulacije, političkog i normativnog režima. Sve na-vedene promjene se zasnivaju na institucionalnim promjenama od kojih dominantno zavise ekonomska stabilizacija i ekonomski razvoj. To znači da institucionalna dinamika predstavlja opšti okvir,

zajednički imenilac i preduslov svih ostalih promjena. U zaključku je verifikovana polazna hipoteza da konkurentnost privreda u državama JIE, značajno zavisi od stepena izgrađenosti i efikasnosti institucija.

LITERATURA

- The Global Competitiveness Report 2013-2014, (2014), *World Economic Forum*.
- Chang, H-J. (2011). Institutions and economic development: theory, policy and history. *Journal of Institutional Economics*, 7(4), 473-498.
- Draskovic, V., Jovović, R. i Draskovic, M. (2013), Zavisnost paradigmatičnosti 'ekonomije znanja' od nivoa institucionalne i ekonomske razvijenosti. *Economics & Economy*, Vol. 1, No. 1, 17-39.
- Krugman, P. (2004). *Velikaja lož*, Moskva: Act.
- Grgurević, N. (2014). Stvarnost i perspektive globalne ekonomske krize", u: *Ekonomija i kriza-treba li nam novi odgovor*. Ekonomski fakultat Pale, 501-506.
- North, D. C. (1981). *Structure and Change in Economic History*. Norton, New York.
- Toynbee, A. (1934). *A Study of History*. Oxford University Press.
- Galbraith, J. K. (1990). Le capitalisme oui, mais le luel?. *L'Expansion*, 19. avril/ 2mai.
- Toffler, A. (1990). *Powershift: Knowledge, Wealth, and Violence in the 21st Century*. Bantam Books, New York.
- Cheung, S. (1983). The Contractual nature of the Firm. *Journal of Law and Economics*, Vol. 26, No 1, 1-21.

IMPACT OF ECONOMIC INSTITUTIONALIZATION TO THE COMPETITIVENESS OF INDUSTRIES IN THE SEE COUNTRIES

Nikša Grgurević*, Irena Petrušić

*Adriatic University, Faculty of Management, Zemunska 143, Meljine, Herceg Novi, Montenegro,
niksargrgurevic@t-com.me*

ABSTRACT

It has been proven that competitiveness of industry significantly depends on the level of development and efficiency of institutions. Topic of research in this paper is impact of social, and within it economic institutions to the competitive capacity of industry. The aim of the research is proving impact of institutional development to the competitiveness of industry, economic growth and sustainable economic development by the use of comparative analysis. In addition to this, institutional capacity vitally impact efficiency of management of intellectual property and intellectual capital, level of national innovation capacity directly depends on. In nowadays economy of knowledge and global market, intangible assets of a company (and industry), or intellectual property (as narrower part of the intellectual equity) represents the factor that makes it successful. Instead of neoliberal, passive and dysfunctional macroeconomic policy in the SEE countries, there is a need for its reorientation to the institutionally active, engaged, equal, propulsive and efficient economic policy with civilization and developmental sign.

Keywords: competitiveness, institutions, intellectual property, efficiency, economic policy.

Professional Paper – Stručni rad

НЕКЕ НОВИЈЕ МАТЕМАТИЧКЕ ТЕОРИЈЕ БЕЗ ФОРМУЛА

Радослав В. Милошевић

*Универзитет за пословни инжењеринг и менаџмент, Деспота Стефана Лазаревића бб,
78000 Бања Лука, БиХ*

АПСТРАКТ

Циљ овога рада јесте да се истакне могућност интерпретације неких новијих математичких теорија без формула. Најприје ћемо те математичке теорије (линеарне и метричке просторе, афине трансформације и групе трансформација) описати преко формула језиком савремене математике. Затим ћемо те теме објаснити без формула користећи експерименте из механике, физике и хемије као и примјере из свакодневне праксе.

Кључне ријечи: *математика без формула, простори линеарни и метрички, трансформације, групе трансформација.*

УВОД

Познато је из историје математике да су многи математички проблеми рађени описно, па чак и у стиховима и у причама (Етрурске плочице, Архимедови проблеми, те кратке приче А. П. Чехова).

Овдје ћемо се бавити проблемима из теорије савремене математике као што су линеарни и метрички простори, затим афине трансформације и групе трансформација, те ћемо их описати без уобичајених математичких формула.

Познато је у класичној математици да је *формула* сваки симболички запис, односно алгебарски израз, као и једнакост, који садржи неко тврђење, теорему или закључак. Било би добро подсетити се какав значај и какво значење у математици имају нпр. Стирлингова, Ојлерова, Гринова, Тајлорова формула и др. На основу тога, намеће се закључак да се формулама могу изражавати и истинита и лажна тврђења. Формуле у математици помажу да се сложена расуђивања, гломазне теореме замијене кратким записом. Скоро је незамисливо да се теме савремене математике могу интерпретирати без формула, али ћемо у овом раду покушати да истакнемо и ту могућност.

Још од античких времена кориштен је *Еуклидов простор* као простор чије се својство описује аксиомима апсолутне геометрије и Еуклидовим постулатом (асиомом) о паралелним правима. Општије речено, Еуклидовим простором се назива n -димензионални метрички простор у коме је могуће увести Декартов координатни систем и онда се метрика дефинише на следећи начин: растојање између тачака M с координатама $(x_1, x_2, \dots, x_n)$ и M' с координатама $(x'_1, x'_2, \dots, x'_n)$ израчунава се по формули:

$$\rho = MM' = \sqrt{(x_1 - x'_1)^2 + (x_2 - x'_2)^2 + \dots + (x_n - x'_n)^2}$$

Еуклидов простор је полазна основа за формирање осталих математичких простора, али и геометријских трансформација, о чему ће овдје бити ријечи. До почетка XX вијека математика се развијала у свим правцима и смјеровима, без могућности да се сагледа као једна цјеловита научна дисциплина. О математици као природној и егзактној науци први је говорио Давид Хилберт (David Hilbert), на Међународном конгресу математичара у Паризу 1900. године, постављајући је на принципима формализма дедуктивне науке. Најприје је увео

основне појмове и основне ставове, а затим изведене појмове и изведене ставове. Овдје ћемо илустровати његов приступ формирању основних појмова и ставова, а то ће нам омогућити интерпретацију савремених математичких тема без формула.

Замислите да су испред Вас сликарска четкица, плакатно перо, фломастер и танко заострена оловка. Коју бисте од ових алатки користили да повучете праву линију на папиру? По свему судећи, посегнућете за оловком. И то је разумљиво: сликарска четкица исписује широку црту, са неравним ивицама, мрљама од мастила, пипцима разливеним на све стране, то јест, са многобројним појединостима које немају никакве везе са правом линијом. Недостатака имају и перо и фломастер. Једино оштро зашиљена оловка на папиру не оставља траг, односно, голим оком је непримјетан.

Но, погледајте траг оловке кроз лупу: ни по чему није бољи од трага који је оставила сликарска четкица! Та иста промјенљива ширина, те исте криве ивице. Оловку је потребно замијенити савременијим инструментом. Али, гдје је такав инструмент који ће свести на нулу све небитне појединости? Размисливши трезвено, вјероватно ћете доћи до јединог закључка: такав инструмент нећеш наћи ни у једном прибору за техничко цртање. Можда би улогу таквог инструмента одиграла ријеч? Јер, кажу: линија јесте дужина без ширине. Али, шта је то дужина? Шта је то ширина? Не може ли се овдје замијенити једна дефиниција другом? Не разјашњава ли се један предмет кроз други, који, опет, треба дефинисати? Нема краја питањима. Јесмо ли се заплели у својим истраживањима? Произилази да не можемо да дамо тачну дефиницију праве. Па то је једно од основних појмова геометрије. Можемо ли да конструишемо ако не постоји прецизна дефиниција?

Обратићемо се ауторитетима у математици. Њемачки математичар Давид Хилберт у својој књизи *Основи геометрије* наводи: „Ми ћемо замишљати о разликама система елемената: елементе првог система називаћемо тачке, елементе другог система називаћемо праве, елементи трећег система називаћемо раван. Замислићемо тачке, праве и равни у одређеним корекцијама и означаваћемо те међусобне односе разним изразима као што су: лежати, између, конгруентан, паралелан, непрекидан, бесконачан.” Тачније, у математичком смислу, потпуни опис тих међусобних односа постиже се геометријским аксиомима. Те аксиоме изражавају одређене, међусобно повезане основне елементе нашег описаног огледа из искуства у свакодневној пракси.

ЛИНЕАРНИ ИЛИ ВЕКТОРСКИ ПРОСТОР

Линеарни простор је исто што и векторски простор, па можемо прићи његовом описивању на уобичајен начин.

Векторски простор се дефинише овако: разматра се скуп елемената било које природе, који се називају вектори. У овом скупу су утврђена правила: 1.) сваком пару елемената (x, y) из R одговара одређени трећи елемент $x + y$ из R , који се назива сума елемената x, y . Сваком елементу x из R и сваком реалном броју λ одговара одређени елемент из R , који се назива производ λ са x и означава са λx . Овај скуп ћемо назвати векторски простор ако је: 1. $x + y = y + x$; 2. $(x + y) + z = x + (y + z)$; 3. ма какви били x и y постоји вектор z такав да је $x + z = y$; 4. $\lambda(\mu x) = (\lambda\mu)x$; 5. $(\lambda + \mu)x = \lambda x + \mu x$; 6. $\lambda(x + y) = \lambda x + \lambda y$; 7. $1 \cdot x = x$.

Ако постоји из R систем елемената $e_1, e_2, \dots, e_n$, такав да се сваки вектор x из R може представити, и то на јединствен начин, у облику $x = \lambda_1 e_1 + \lambda_2 e_2 + \dots + \lambda_n e_n$, гдје су $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ реални бројеви, скуп елемената који задовољавају ова својства се назива n -димензионални векторски простор, а систем $e_1, e_2, \dots, e_n$ је његова база. Једноставан примјер векторског простора јесте скуп свих усмјерених сегмената или вектора у обичном тродимензионалном простору, с операцијом сабирања, одузимања и множења бројем дефинисаним на уобичајен начин. Као други примјер векторског простора може да послужи скуп свих полинома чији степен није већи од n . Не мијењајући суштину аксиома (1–7), може се сматрати да су $\lambda, \mu, \lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ елементи произвољног поља, на примјер, поља

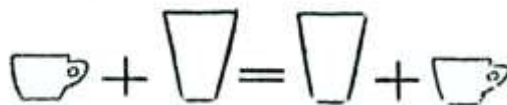
комплексних бројева. У овом случају, ријеч је о комплексном n -димензионалном векторском простору.

Лако је примијетити да својства векторског простора која смо малоприје навели представљају уопштење својстава обичног тродимензионалног векторског простора, али не и свих његових својстава. Даљим уопштавањем појмова, као што су дужина вектора, скаларни производ два вектора, може се прићи појму Еуклидовога n -димензионалног простора. Сви ови појмови и операције могу уопштити се и на случај бесконачног броја димензија о чему говоре такође Хилбертови простори и метрички простори.

Примјер 1.

Разматрајући огледе и искуства из механике и других области физике који користе појам вектора, математика је изградила такозване аксиоме линеарног простора.

Ево једног од њих: векторе можемо слагати у било ком реду, резултат ће бити исти. На примјер, пресипајући двије посуде кафе, можемо пресути другу у прву, а можемо прву у другу. То је такозвани комутативни закон сабирања као на слици 1.



Слика 1. Комутативни закон сабирања

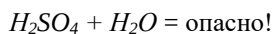
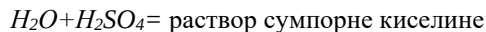
Ево другог аксиома: приликом сабирања векторе можемо удруживати на било који начин. На примјер, пресипајући три посуде кафе, можемо прво пресути прву у другу, а затим пресути их у трећу. Резултат ће опет бити исти. То је такозвани асоцијативни закон сабирања, као на слици 2.



Слика 1. Асоцијативни закон сабирања

Без сумње и један и други закон важе за елементе сваког скупа у коме је дефинисана операција сабирања.

Пређимо у лабораторију и замијенимо кафе и млијеко водом и концентрисаном сумпорном киселином. Можемо усути воду у киселину, а можемо поступати и обрнуто, сипати киселину у воду, као у следећим формулама:



Међутим сигурност на раду налаже управо први начин и категорички забрањује други. Ствар је у томе што се приликом смјесе концентроване супстанце киселине и воде ослобађа велика топлота, киселина почиње да ври, распршује се и пријети да опече оног ко наивно сматра да се закон комутације остварује различитим поступцима сабирања.

Према томе, у хемијској лабораторији сједињавањем реактива не остварује се прва од споменутих аксиома сабирања. Дакле, увијек се не остварује друга аксиома. Хемичари знају

на који начин припремити водени раствор кристалног јода. Јод прво треба растворити у алкохолу, а затим добијени раствор разблажити водом.

Мијењајући редосљед сабирања нећемо доћи до истог резултата: са водом јод ће формирати суспензију, која се неће претворити у раствор додавањем алкохола.

Уочавамо да аксиоми линеарног простора не важе за све елементе који се удружују по закону комутације (на примјер, код хемијских реактива).

МЕТРИЧКИ И ТОПОЛОШКИ ПРОСТОРИ

Метрика је начин дефинисања (одређивања) растојања између двије тачке (елемената) или дефинисања мјере угла у овом или оном геометријском систему.

У диференцијалној геометрији метрика се дефинише изразом за елемент дужине лука помоћу диференцијалне квадратне форме (као у Римановој геометрији).

У топологији метрика се уводи дефинисањем растојања $\varrho(x, y)$ између елемената x и y , чиме се дати скуп преводи у метрички простор.

У линеарним векторским, као и функционалним просторима, метрика се задаје скаларним производом, помоћу којег се могу дефинисати појмови растојања и угла.

Метрички простор је скуп у коме је сваком пару елемената M и M_1 , који се називају тачке простора, координиран број $\varrho(M, M_1) \geq 0$, тзв. растојање тачке M од M_1 , који задовољава следеће услове (аксиоме метричког простора): 1. (аксиома идентичности) $\varrho(M, M) = 0$ онда, и само онда, кад је $M = M_1$; 2. (аксиома симетрије) $\varrho(M, M_1) = \varrho(M_1, M)$; 3. (аксиома троугла) $\varrho(M, M_1) + \varrho(M_1, M_2) \geq \varrho(M, M_2)$.

Примјер 2.

$$\text{бројна оса } \varrho(x_1, x_2) = |x_2 - x_1|;$$

Примјер 3.

n -димензионални Еуклидов простор

$$\varrho(M_1, M_2) = \sqrt{(x_n^{(2)} - x_n^{(1)})^2 + \dots + (x_n^{(2)} - x_n^{(1)})^2};$$

Примјер 4.

Хилбертов простор

$$\varrho(M_1, M_2) = \sqrt{\sum_{n=1}^{\infty} (x_n^{(2)} - x_n^{(1)})^2};$$

Примјер 5.

простор функција непрекидних на сегменту $[a, b]$

$$\varrho(f, g) = \max|f(x) - g(x)|;$$

Примјер 6.

простор функција чији је квадрат интеграбилан

$$\varrho(f, g) = \sqrt{\int_a^b [f(x) - g(x)]^2 dx}.$$

У овим примјерима растојање задовољава аксиоме метричког простора.

Тополошки простор је појам који у одређеном смислу уопштава појам метричког простора. Тополошки простор јесте скуп произвољних елемената који се називају тачкама тополошког простора, издваја се класа скупова који се називају отвореним скуповима или околинама (аналогно отвореним скуповима Еуклидовог простора). Околином тачке назива се произвољан отворен скуп који садржи дату тачку.

Захтјева се да произвољна унија и коначан пресјек отворених скупова буде отворен скуп. Тиме је дефинисан однос „бесконачне блискости”: тачка x је гранична за скуп M , ако свака околина тачке x садржи тачку скупа M . Самим тим је на тополошком простору могуће разматрање непрекидних функција и непрекидних пресликавања.

Тополошки простор може се дефинисати и на други начин. На примјер, помоћу операције затварања. Међутим, таква дефиниција је сувише општа и зато има мало примјена ван саме топологије. Даље сужење појма тополошког простора представљају *Хаусдорфови простори*, нормални простори и слично.

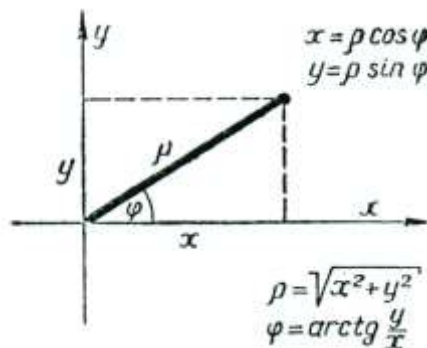
Примјери: Произвољан метрички простор јесте тополошки простор. У ствари, назовимо скуп M отвореним, ако за сваку тачку $x \in M$ постоји $\delta > 0$ такво да и свако y у које задовољава услов $\varrho(x, y) < \delta$, $y \in M$. Ти скупови испуњавају горе поменуте захтјеве. Скуп цијелих бројева постаје тополошки простор ако се околина броја n дефинише као аритметичка прогресија са разликом d , узајамно простом са n .

Примјер 7.

Година 6938: Христу Богу благодарни деспот Ђурађ, господар Србљем и Поморју зетском. Наредбом Његовом сазида се овај Град (Смедерево) у години 6938. Овај натпис можете прочитати изнад главне капије града Смедерева, а можете погледати и на интернету. Наведени натпис говори о давно минулим временима. Но, то није необично јер је град Смедерево подизан као нова престоница тадашње Србије, послеје Боја на Косову, умјесто Крушевца. Али, година је 6938. По црквеном предању, вријеме се рачунало од *стварања свијета*, а то је било 5508 година прије Христа. То је број који треба одузети од датума старих лјетописа приликом превођења на савремени систем рачунања времена. Дакле, $6938 - 5508 = 1430$, а то је година изградње града Смедерева по новом рачунању времена. Тек је краљ Александар Карађорђевић 1931. године ускладио вријеме рачунања са европским. Тада су године почеле да се рачунају од рођења Исуса Христа.

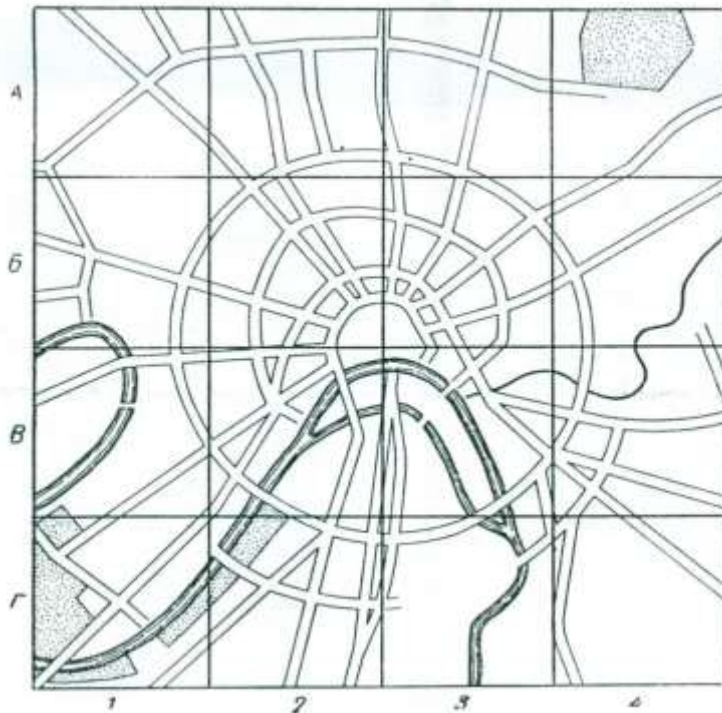
Два система савременог рачунања времена са математичке тачке гледишта су два једнодимензионална система координата који омогућавају да се оријентишемо у времену. Прерачунавање датума је прелаз из једног у други систем рачунања. Одузимањем броја 5508 изводи се формула таквог преласка.

Прелазак из једног система у други често користи физику када се захтјева опис сличних појава. Понекад се дешава да прелазимо из ваљкастог у сферни систем (слика 3), понекад из поларног у Декартов систем.



Слика 3. Прелазак из ваљкастог у сферни систем

Погледајте план већег града: преко цртежа улица налази се танка правоугаона мрежа (Слика 4). Радијуси и прстенови улица – поларни систем координата, хоризонталне и вертикалне комплементарне ознаке – Декартов. Координате било које тачке на плану могуће је одредити, како у једном, тако и у другом систему. Али, могу се одредити координате тачке само у једном од система, а формулама преласка могу се изводити координате у другом систему.



Слика 4. План неког града

Формуле преласка из дводимензионалног у тродимензионални систем координата далеко су компликованије него из једнодимензионалног у дводимензионални.

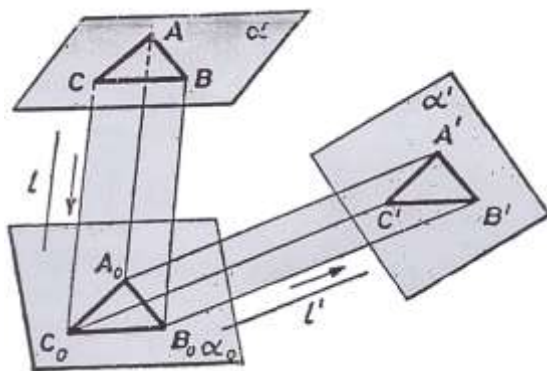
АФИНЕ ТРАНСФОРМАЦИЈЕ

Афина геометрија је геометрија која изучава афина својства фигура тј. таква својства фигура која остају инваријантна при афиним трансформацијама. У афиној геометрији се, у општем случају, не одржава растојање између тачака A' и B' тј. $AB \neq A'B'$. Појам растојања двије тачке уопште не припада афиној геометрији. Теореме, на примјер, о дијелењу медијана троугла тачком њиховог пресека у одређеном односу или о својству спрегнутих дијаметара елипсе јесу теореме афине геометрије, док појам висине или бисектрисе троугла нису афини. Афина геометрија се може дефинисати и као геометрија чији сви ставови проистичу из одређеног система аксиома, или као геометрија одређена (окарактерисана) групом афиних трансформација.

Афина трансформација равни α у раван α' (или равни α у исту ову раван, или простора у исти простор) јесте производ перспективно-афиних трансформација (паралелних

пројекција). Ако се тачке $A, B, C, \dots$ равни α пројектују у правцу l у тачке $A_0, B_0, C_0, \dots$ равни α_0 (као на слици), а тачке $A_0, B_0, C_0, \dots$ паралелном пројекцијом у правцу l' пројектује у тачке $A', B', C', \dots$ у равни α' , кореспондентност између равни α и α' , при којој тачкама $A, B, C, \dots$ равни α одговарају тачке $A', B', C', \dots$ равни α' биће афина кореспондентност. При афиној трансформацији равни, праве прелазе у праве, тачке у тачке, паралелне праве прелазе у паралелне праве, задржава се инцидентност тачака и правих, и задржава се прости однос три тачке (основна инваријанта афине трансформације). Тако ће при афиној трансформацији равни трапез прећи у трапез, квадрат у паралелограм.

Афина трансформација двије равни или равни у њу саму задаје се са три пара кореспондентних тачака $(A, A'), (B, B'), (C, C')$ од којих ниједна од три тачке једне равни нису колинеарне; другим ријечима, афина трансформација равни задаје се са два недегенерисана троугла ΔABC и $\Delta A'B'C'$ (слика 5).



Слика 5. Афине трансформације

Афина трансформација образује *групу*, о чему ће касније бити више ријечи. Афина трансформација равни α у равни α' може се дефинисати аналитички као трансформација при којој су координате (x', y') тачке равни α' и тачке (x, y) равни α везане линеарним формулама.

$$\begin{aligned} x' &= a_1x + b_1y + c_1, \\ y' &= a_2x + b_2y + c_2, \end{aligned} \quad \text{гдје је} \quad \begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix} \neq 0.$$

Однос површина двије фигуре при афиним трансформацијама остаје непромијењен, тј. представља инваријанту афину трансформацију; афина трансформација равни у њу саму могу да промијене или да не промијене оријентацију фигуре. Најважније афине трансформације су сажимање (контракција) равни ка правој, помјерање, хомотетија, симетрија. Тако су све трансформације које се изучавају у елементарној геометрији посебни случајеви афине трансформације. При афиној трансформацији равни елипса прелази у елипсу (у посебном случају – у круг); на овај начин су елипса и круг афино сродне фигуре (или афино једнаке). Парабола при афиној трансформацији прелази у било коју другу параболу, хипербола – у хиперболу. Тако све елипсе образују један афини тип (класу) кривих другог реда, параболе – други афини тип и хиперболе – трећи тип кривих. При афиној трансформацији крива једног афиног типа не може прећи у криву другог афиног типа. Афина трансформација се често користи као метод рјешавања геометријских задатака, при томе се дата фигура трансформише у једноставнију, на којој се изналази задато својство, па се затим врши обрнута афина трансформација и изналази тражено својство дате фигуре.

На примјер, задатак – конструисати тангенту из дате тачке M на елипсу задату паром спрегнутих дијаметара – може се ријешити тако да се један од ових дијаметара узме за ос афиног сродства и пречник круга афино сродног задатој елипси. Сада ће спрегнути дијаметри

елипсе прећи у нормалне пречнике круга; тачка M ће при изабраној трансформацији прећи у неку тачку M' . Пошто се конструише тангента на круг из M' , конструише се њој афино сродна права, а ова ће онда бити тражена тангента на елипсу.

Примјер 8.

Причало се како је једном у Александрији древни градитељ срео неког знатижељног туђинца који се зауставио испред чувеног александријског светионика и задивљено узвикнуо:

- „Како ви градите тако високе светионике?”
- „Веома једноставно”, одговорио је градитељ. „Прво ископамо дубоку јаму, а затим је изврнемо наопачке.”

Трансформацију јаме у светионик, приказану на овој слици, математичар би назвао симетријом у односу на раван или осном симетријом. Суштина термина је добро објашњена сликом: горњи и доњи дио на њој су замијенили мјеста, симетрично су се рефлектовали према хоризонталној правој која одваја небо од земље. Назваћемо ову праву осом симетрије. Слика нас увјерава у то да симетрија (у односу на раван) задржава облик фигура исто као транслација и ротација. Постоји, ипак, једна нијанса која се од њих разликује, а то је рефлексија.

Замислите да се светионици граде управо тако, како је описао градитељ – извртањем јаме. Замислите сада да грађевинари хоће да украсе зидове светионика натписима. Како ће их стављати на зидове јаме? Стрмоглавце сигурно неће, одговорићете ви. Тако изврнути, заједно с јамом, натписи ће бити написани наопако.

Суштину таквог изненађења најлакше је схватити размотривши шта чини трансформација рефлексије са неком обичном геометријском фигуром, на примјер, троуглом којим је на слици 6 означен врх светионика. Обратимо пажњу, прво, на доњу половину слике и запазимо врхове троугла, рецимо, у смеру казаљке на сату. У тој досљедности примјетимо сада одговарајуће врхове рефлектованог троугла на горњој половини слике. Показаћемо да овога пута морамо ићи у смеру супротном од кретања казаљке на сату. Каже се да симетрија мијења оријентацију тијела. Супротно томе, не мијења га транслација и ротација фигура.



Слика 6. Врх светионика

ГРУПЕ ТРАНСФОРМАЦИЈА

Трансформација је кореспонденција између елемената два скупа произвољне природе таква да је сваком елементу x неког скупа X координиран потпуно одређен елемент у неког (у општем случају, другог) скупа Y . Најчешће се под појмом трансформација подразумева узајамно једнозначна кореспонденција између елемената x и $y = f(x)$ истог скупа. У геометрији је често ријеч о пункталним трансформацијама, у којим се свакој тачки неке многострукости (линије, површи, простора) кореспондира, уопште узевши, друга тачка ове многострукости, тј. пункталне трансформације су пресликавања скупа тачки (многострукости) на њега самог.

Ако је ријеч о пункталним трансформацијама у равни, оне се могу задати једнакостима:

$$x' = f(x, y), \quad y' = \varphi(x, y),$$

гдје је тачка (x, y) праслика (оригинал), а тачка (x', y') – слика (трансформат).

Многе пункталне трансформације образују групу. Тако, на примјер, постоје: *група ротација* равни око фиксираних тачака, на примјер, око координатног почетка; *група паралелних помјерања*; *група кретања* (прве и друге врсте); *група трансформација сличности*; *група афиних трансформација* (центроафиних и екваафиних); *група пројективних трансформација*, која се састоји од свих узајамно једнозначних пункталних трансформација проширене (пројективне) равни, при којим права прелази у праву:

$$\begin{aligned} x' &= \frac{a_1x + b_1y + c_1}{ax + by + c}, & \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a & b & c \end{vmatrix} &\neq 0. \\ y' &= \frac{a_2x + b_2y + c_2}{ax + by + c}, \end{aligned}$$

Из ових једнакости трансформација се види да права $ax + by + c$ прелази у бесконачно далеку (несвојствену) праву.

Позната је, такође, група цикличних трансформација, која се састоји из трансформација кретања, рефлексije, сличности и инверзије, и која преводи кругове и праве у кругове или у праве. За разлику од прије споменутих група трансформација (линеарних група трансформација, које преводe праве линије у праве), ове трансформације се називају бирационалним трансформацијама, тј. трансформацијама у којима су координате x и y тачке равни рационалне функције координата x' и y' одговарајуће тачке.

У геометрији се изучавају и трансформације које преводe тачке равни у праве и обрнуто, на примјер, поларна трансформација у односу на криву другог реда. Свака група трансформација одржава нека својства фигура непромјењена (инваријантна) у односу на трансформацију ове групе. На основу овога, свака група трансформација дефинише нека своја својства геометријских фигура, своју геометрију. Тако се, на примјер, изучавају метричка, афина, пројективна и друга својства фигура (Ерлангенски програм). Што је ужа група трансформација, тим више инваријантних својстава фигура она изучава, тим је богатија садржајем. А што је шира група трансформација, то она изучава мање инваријантних својстава фигура, али су ова својства дубље везана са самом фигуром. Најопштија својства фигура су тополошка својства, која су инваријантна по свим тополошким трансформацијама (узајамно једнозначним и непрекидним). У тополошка својства фигура спадају број димензија, повезаност (конвекција), оријентација.

Примјер 8.

Дозволите да вас позовем за чајни сто. Он није, истина, чајни, више је демонстрациони, и не нудим Вам да попијемо чај за овим столом него да наставимо излагање о геометријским трансформацијама. Ту су кашика и чаша. Како бисте прихватили нашу тврдњу да су с прецизношћу до неке трансформације кашика и чаша једно те исто? Хоће ли Вам то изгледати

невјероватно? А у стварности, таква трансформација постоји. На слици 7 приказани његови повезани елементи по типовима. Пажљиво погледајте: као да руке грнчара обликују мекану смјесу, претварајући једно тијело у друго, нпр. чашу у кашику.



Слика 7. Чајни – демонстрациони сто

Ту су ђеврек и шоља. Тврдимо да су и они сродни по типу. Њихова сродничка трансформација приказана је на слици. Када разгледамо слику, уочићемо да је у току трансформације окружен мали лук. Брижљиво смо га очували у тренутку највећих деформација. Намјерно смо пратили да се та петља не би прекинула или прекрила. У томе се испољава особеност свих тих трансформација о којима сада говоримо. Уз сву своју оригиналност они нису тако произвољни. Они не могу да преведу све на шта наиђу у све што пожелеле. Будући да има пуну слободу дјеловања и рада, или бисмо далеко једноставније трансформисали ђеврек у шољу. Тако бисмо га згужвали у једну грудву, затим бисмо је обликовали у једну шољу са округлом избочином, истуреним дијелом, за мали лук, и напосљетку би овај истурени дио пробушили. Али, овај пут то не дозвољавају, забрањују одређене особености тих трансформација о којима говоримо. Ова специфичност се састоји у једноставном захтјеву: ни један разрез, ни један отвор ни расцјеп, ни једно слепљивање. трансформације које допуштају овај услов називају се тополошке.

Формулисавши овај услов, ми ћемо без потешкоћа подијелити на родове, на тополошке типове све предмете на нашем столу. Рецимо, чаша ни у ком случају није сродник шољи, уколико је за трансформацију потребно пробушити удубљење. Ђеврек није сродник кашике, будући да се ради трансформације у кашику удубљење на ђевреку треба прекрити, а то није допуштено према ранијем захтјеву.

Судећи по улози коју предмети имају у таквој подјели, предметима разних родова могли би се дати називи: дворучне (чајник, шећерница), једноручне (шоља, ђеврек), нултиручне (чаша, кашика, здјелица). Уосталом, у математици је већ одавно створен систем назива за подјелу тијела на тополошке типове: тијела без отвора (затворена) називају се једнострука, са једним отвором називају се двострука итд.

Умјесто закључка, циљ овога рада јесте да подстакне младе истраживаче да сами покушају без формула да опишу и друге теме из савремене математике, на сличан начин.

ЛИТЕРАТУРА

- Адамар, Ж. (1948). *Елементарная геометрия I*. Москва: Учпедгиз.
- Александров, П. С. (1948). *Введение в общую теорию множеств и функций*. Москва: Гостехиздат.
- Делоне, Б. Н.; Райков, Д. А. (1948). *Аналитическая геометрия I*. Москва: Гостехиздат.
- Еуклид (1950). *Елементи* (превод А. Билимовић). Београд: Српска академија наука.
- Ефимов, Н. В. (1953). *Высшая геометрия*. Москва – Лењинград: izdavas.
- Клейн, Ф. (1934). *Елементарная математика с точки зрения высшей*. Москва – Лењинград: izdavas.
- Клейн, Ф. (1939). *Высшая геометрия*. Москва – Лењинград: izdavas.
- Курош, А. Г. (1962). *Курс высшей алгебры*. Москва: Физматгиз.
- Мальцев, А. И. (1956). *Основы линейной алгебры*. Москва: Гостехиздат.
- Хилберт, Д. (1957). *Основе геометрије* (превод З. Гарашанин). Београд: Српска академија наука.
- Четверухин, Н. Ф. (1953). *Проективная геометрия*. Москва: Учпедгиз.

SOME NEW MATHEMATICAL THEORIES WITHOUT FORMULA

Radoslav V. Milošević

University PIM, Faculty of Economics, Trebinje, Bosnia & Herzegovina,
radoslav_milosevic@yahoo.com

ABSTRACT

The aim of this paper is to highlight the possibility of interpreting some recent mathematical theories without formulas. First, we will describe these mathematical theories (linear and metric spaces, affine transformations, and groups of transformations) via formulas in the language of modern mathematics. We will then explain these topics without formulas using experiments in mechanics, physics and chemistry, and construction as well as through examples from everyday practice.

Keywords: mathematics without formulas, spaces linear and metric, transformations, transformations.

Professional Paper – Stručni rad

ИНДИВИДУАЛНИ, ГРУПНИ И ТИМСКИ РАД У НАУЦИ И УПРАВЉАЊУ

Слободан Н. Брацановић

*Универзитет у Приштини, Економски факултет, Колашинска 156, 38220, Косовска
Митровица, Србија, slobodan.bracanovic@pr.ac.rs*

АПСТРАКТ

Организација разликује у основи појединачни, групни и тимски рад на разним нивоима. Савремени субјекти фаворизују тимски интердисциплинарни рад. Ефикасност и ефективност организације рада, одражава се на укупне резултате. Разноврсне су могуће класификације, диобе. Групе се преображавају у тимове. Постоје простори за истраживања.

Кључне ријечи: Организација, појединац, група, тим, класификације, рад, трансформације.

УВОД

Индивидуални рад основа је научног истраживачког рада. Човјечанство и цивилизација за сопствени прогрес и напредак највише дугује истакнутим појединцима, изнад просјечним, генијалним људима, имајући овдје у виду досадашње трендове развитка. Међутим, човјек (како се често наглашава) друштвено је биће и највећим дијелом егзистира у групи (школа, кућа, породица, колеге, пријатељи) (Ђурић, 2011). Групе, структурни су чинилац свих видова организација и учинак су интеракцијских релација посредством: формалних, неформалних и мјешовитих контаката, комуникација. Групе врше утицање, дјетсво, на функционисање (и функције) организације и установа. Понашање и активности у групи у мноме различито је од индивидуалних активности. Човјек, другачије се понаша када је сам (нпр. више се плаши), а другачије у групи. Групе су од великог значаја за: идеале, идеје, понашање, становишта, мотиве, подстицаје и дјелатности. Група у општем смислу представља: скуп (обухват) два или више појединаца у стабилним, заједничким, интеракцијским релацијама, који утврђују идентичне циљеве. Особе у групи дјелују међусобно, повезано, међузависно, међуусловљено, удружено, за достизање и постизање, појединих, циљева. Групе посједују смисао и сврху, свог оснивања.

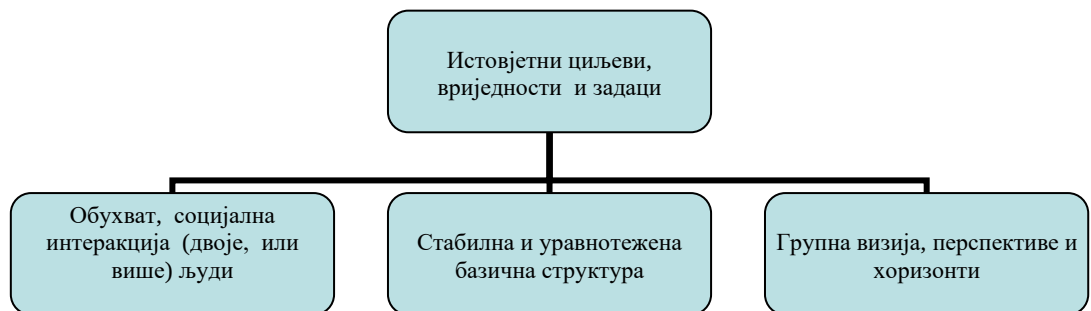
Формалне групе обликује и формира сама организација у разним друштвеним и привредним областима. Улога ових група је да оријентишу чланове (елементе) према главним, битним, организацијским циљевима. Чланови групе добијају конкретизоване (уже) циљеве и радне обавезе (задужења). Формалне (и формализоване) групе могу бити: командне; „са конкретним задатком; самосталне; међуфункционалне групе или шире групације. „Командну групу“ (неуниформисану, у цивили) детерминишу повезаности између индивидуа, код сегмента организације, када чланови групе директно (непосредно) одговарају поједином руководицу нпр. научног програма и пројекта. „Група са конкретним задатком“ подразумијева групу тежишно фокусирану на одређени проблем. „Самосталне групе“ су независне и поред властитих задужења добијају и традиционалне (класичне) истраживачке, управљачке и менаџерске обавезе. „Међуфункционалне групе“ настају у сврси комплетирања знања, сазнавања, искуства и стручности из разноврсних области, подручја. Постоје и прелази између група.

Неформалне групе развијају се и формирају интерно, унутар организације и радног особља, без налога и инструкција (наредби) од руководиоца који су на челу одређене

организације, институције и/или привредnog субјекта. Ове групе, са практичног аспекта, сачињавају: циљно-интересна, пријатељска, или често и мјешовита удруживања. Код ових група структуре и норме (и нормативи) нијесу унапријед фиксирани, нити стабилни и уравнотежени, већ су еластични (флексибилни) и условљени су повезаностима (разноврсних видова). Интерактивне повезаности између чланова групе усклађене су, балансиране и трансформишу се сагласно потребама и захтјевима судионика (актера) групе. Постоје као појам и групације које могу обухватати више (хоризонтално) повезаних група, унутар једног, или и више привредних субјеката и институција (установа). Комплекснија радна, организациона и системска структура, са синтетичким и (или) подијељеним факторима, елементима и чиноцима у упоређивању са групом, је тим. Посебан значај у савременим условима постиже тимски и интердисциплинарни научни рад, активности, дјелатности. Ово показује, да се кристалише разлика код група и тимова (Машић, и Целетовић, 2015; стр. 261).

ПОЈЕДИНА ОБИЉЕЖЈА УЖИХ И ШИРИХ ОБЛИКА РАДА

Током друштвено-економског развитка током протеклог периода (у прошлости), од највишег значаја је индивидуални рад истакнутих и генијалних појединаца који су својим открићима и трајне вриједности највише задужили човјечанство и укупну цивилизацију. Овај облик рада од значаја је као основа у савременим и у будућим условима! Међутим, у савременим условима све више долази до изражаја повезивање рада и дјелатности у шире радне и организационе структуре, тј. Групе (слика 1). Групу детерминишу одређена обиљежја. Развојни, динамични процеси, преображавају и кристалишу одреднице.



Слика 1. Основне детерминанте, комплексније, радне и организационе структуре групе

Веома је тешко, или и није могуће, приказати карактеристичне одреднице важеће, иманентне (универзално) за све групе. Међутим, могуће је кристалисати (у релативном смислу) одређена заједничка обиљежја група као: величина, циљеви, улоге, привлачност, интеракција, норме (и нормативи), производна и/или услужна припадност и др. Сва обиљежја, нијесу истог значаја, већ постоје и тежишта. Групе се сагласно обиму (броју) чланова, дијеле на: мале (до 3 члана); мање (4-5 чланова), средње (6-10 чланова), веће (11-15 чланова) и велике (16 и више чланова). Ови нумерички критеријуми и мјерила нијесу фиксирани, универзални и непромјенљиви. Обим групе није најбитнији, већ знатно је важнија успјешност, продуктивност, економичност, рентабилност, ефикасност и ефективност функционисања групе. Неопходност је оптималан (и прихватљив) број чланова групе. Мале и мање групе могу да обављају рад, послове и радне задатке и без непосредног управљача и надређеног руководиоца (и шефа) услед малог и мањег волумена интеракцијских активности, које сви могу да прате уколико постоји солидно усмјеравање, оријентисање, структура и координација послова. Средње групе претпостављају, код групне динамичности, јаснију и прецизнију класификацију и диобу утврђених послова и улога са вишим степеном међусобног усмјеравања и координације. Јавља се потреба за управљачем, лидером и осмишљеним начелима, правилима рада, понашања. Велике групе подразумевају подјеле,

структурираност, недвосмислена правила и прописе послова и активности, диобу улога, формализоване методе и системе комуникације као и неформалне, или и повезане, релације.

Групни циљеви, могу да флукутирају: од циљева који се подразумевају (имплицитних) до јасно исказаних и изречених (експлицитних), преко прелазних модалитета који се у одређеној мјери подразумевају и са ограниченом јасноћом исказивања. Код организација, институција и (или) привредних субјеката, групе настају са нужно утврђеним циљевима који су у функционалности са основном и допунском дјелатношћу субјеката. Јасно и прецизно постављени домени, схватљиви су и пријемчиви свом запосленом особљу. Улоге, подразумевају видове активности и понашања које прати одговарајућу позицију (положај) и који запослени постиже у групи. Улога управљачко-руководеће структура је: управљање токовима, процесима и дешавањима и руковођење особљем у организационим и техничко-технолошким дјеловима. Улоге претпостављају и примјерене, прикладне, пратеће, модалитете понашања. Једна од најважнијих улога, јесте улога вође тј. лидера, који се посматра у свим погледима: почев од карактеристичних особина, избора, начина управљања групним токовима и изграђивања веза са осталим, члановима групе и сл.

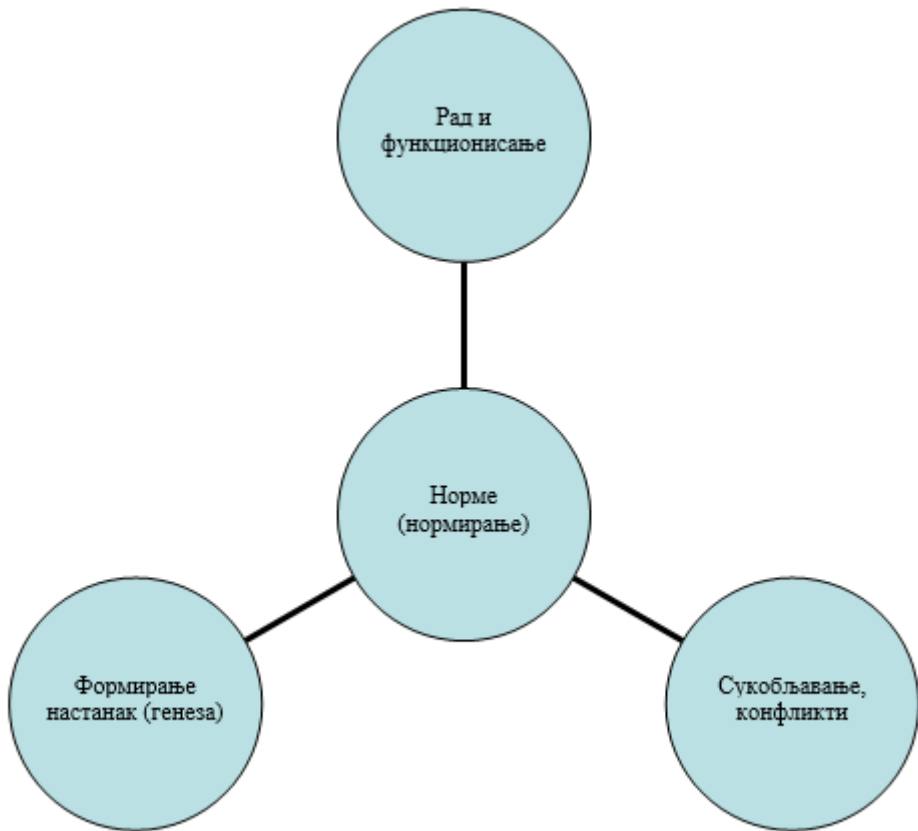
Привлачност, показује снагу и моћ међусобне повезаности и зависности чланова групе. Јака привлачност („магнетизам“, „магнетско поље“) омогућава већу компактност и кохерентност групе. Јачи су аспекти: заједништва, сигурности, блискости, помоћи и подршке. Ствара се дојам, представа групне снаге и моћи. Овакве заједнице посједују снажну групну кохезију и чврстину тј. силу и снагу која повезује и спаја елементе, дјелове у цјелину. Кохезију нужно је изграђивати у релацијама са утврђеним заједничким циљевима и задацима, тј. визијом, мисијом, стратегијама и др.(имајући у виду и упоредна преимућства и тржишну конкуренцију). Постоји више чинилаца који појачавају групну компактност (шири заједнички циљеви, визија, мисија, пројекција, концепција, удио сваког члана групе у постизању циљева, конкуренција која постпјешује сучељавање између група, успјешности у достизању циљева и сузбијању конкуренције, пробитачност у друштву, на тржишту и др).

Интеракција веза, исказује међуљудске односе и релације, који се разликују зависно од ступња формализације. Формалним односима, особа понаша се на унапријед утврђени и прописани начин и карактеристична обиљежја личности мање се изражавају, а више одреднице иманентне улоге у погледу формализованих и (или) протоколарних детерминанти. Неформалним односима, релевантна су општија правила човјековог понашања и особа без лимита изражава себе, своје мишљење, становишта, интересовања, мотиве. Јављају се и прелази између екстрема, са мањом, или и већом слободом, понашања.

Норме (и „нормативи“), утврђују, у солидно формираним, структурираним групама, врсте понашања (који прате одговарајуће улоге). Норме, јасно су постављене у општим, посебним и појединачним правним актима (кодексима, уредбама, правилницима) организовања и понашања. Друштвене норме, посебно: социјалне одговорности и реципрочности, примјењују се у (и неформалним) групама. Социјална одговорност (норме) означава солидарност, хуманост, правду, подршку и помоћ погођеним, немоћним, слабијим лицима. Реципрочност (норме) претпоставља исту мјеру (да се на добро узврати добрим и обратно). Ефективне норме и правила групног дјеловања сматрају се важним чиниоцима успјешности. Учинци зависе од синхронизованог и симултаног рада групе. Рад почиње од: од најједноставнијих, најпростијих послова ка све сложенијим и компликованијим. Битна је сарадња свих чланова групе. Искуство је важно, међутим, важни су и ставови, повјерење. Нужна је скромност, прилагођавање нормама, несебичног, заједничког рада, свих као једног.

Групе, радно су ангажоване у организацијама и техно-економским системима који припадају производном и/или услужном (терцијарном и квартијарном) сектору. Манифестују се и повезане области и подручја, гране и дјелатности комбинованог ангажовања. Полази се у теорији и пракси да сектор услуга постаје све значајнији у савременим условима развитка и да сви друштвени и привредни субјекти нужно морају уважавати ове економске законитости (Штиглиц, 2015, стр. 303, стр. 310). Али производња (и производи) остају и даље подлога, база, сектора (производних, непроизводних, мјешовитих) услуга (Машић, и Целетовић, 2015, стр. 262-263).

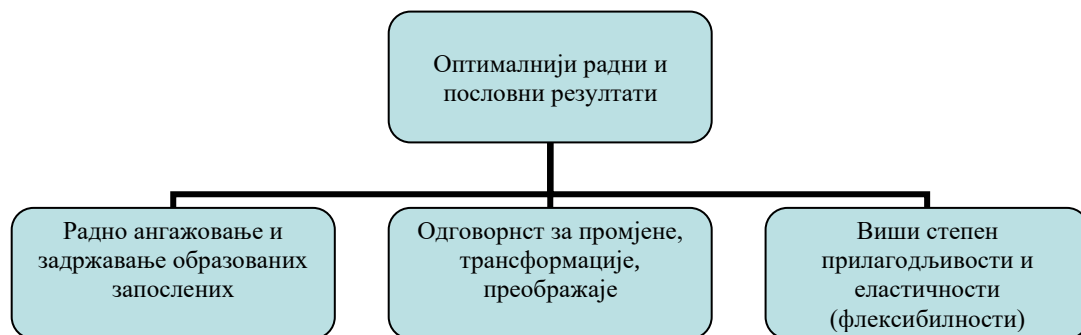
Обликовање радне групе представља фазу развоја у којој појединци приступају саставу чланства групе, утврђују намјену, структуру одлучивања, управљаче и руководиоце (слика 2). Сукобљавање означава фазу развоја групе са тенденцијама могућег настајања противрјечности (конфликтности) коју је нужно превазилазити. Нормирање претпоставља фазу развоја групе са релацијама преласка на трајекторију стабилнијег и уравнотеженијег развоја (и ближих повезаности чланова групе). Функционисање подразумева фазу развоја у којој група потпуно ради, функционише, обавља програмиране послове и радне задатке (уколико група није константног трајања може након активности да се расформира) (Машић, и Целетовић, 2015, стр. 264).



Слика 2. Фазе и етапе, конституисања и развоја радне, организационе и пословне групе

Групе, на одређеном нивоу организације рада, производње и/или услуга, могу да прерасту у тимове. Тим подразумева: радни скуп, настао у интерним габаритима организације, са циљем и сврхом реализовања конкретизованог радног задатка, у одређеном периоду; са потпуном кооперацијом, координацијом и пословно-техничком међусобном сарадњом свих чланова, као и са судионицима у спољашњем (екстерном) окружењу. Чланови тима су појединци са неопходним: замислима, идејама, знањима, сазнањима, способностима, подстицајима, мотивацијом, вјештинама, умијећем, за остваривање пословних задатака. Тимови функционишу у одређујућим детерминантама времена и простора; са примјереном организацијом, техником и технологијом. Познавање, као и стечено искуство тимског рада битан су фактор успјешности модерних управљача и руководилаца. Поред овог, тимови предмет су истраживања, поред социјалне психологије и организационе психологије, као и понашања.

Кристалишу се, указује се, различитости између групе и тима као нпр: у тимовима учинак зависи од појединачног доприноса и производа колективног рада (а у групи учинак је условљен, зависи од рада сваког појединца); постоји тимска појединачна и заједничка одговорност (код група само појединачна за властите учинке); чланови тима посједују заједничку приврженост и стремљење циљу и сврси (код групе може да постоји заједнички интерес и циљ); тимови располажу слободом да сами утврђују сопствене циљеве, динамику и пожељни прилаз раду, послу, без директног интервенисања управних структура (групе реализују захтјеве редовно одређене од руководеће структуре); већа могућност кристалисања, способних, људи (у компарацији, са малом и мањом групом) и др. Конкретније, група трансформише се у тим када постоје околности и услови: руковођење, подијељена је активност и распоређује се једнако, равномјерно на све чланове; одговорност са строго појединачне прелази на појединачну и ширу заједничку, колективну (мада је истинска и базична одговорност појединачна); уграђује се властита визија, мисија, циљеви и задаци; решавање и отклањање проблема континуирана је активност и начин битисања, егзистенције; ефикасност и ефективност квантифицира се цјелокупним учинком свих лица, чланова; шири, простор, организације и сл., (Машић, и Џелетовић, 2015, стр. 264, стр. 265). Прецизније, наглашава се: улоге вође (лидера) тима дијеле се, или ротирају са заједничком одговорношћу и „један другоме“ (док група посједује одговарајућег јаког лидера са личном одговорношћу); тим располаже посебно визијом, или циљем и интересом (група утврђује истовјетан циљ за групу и организацију); тим производи заједничким радом (група производи индивидуалним радом); ефикасност тима мјери се непосредном оцјеном и процјеном заједничког, колективног рада (код групе мјери се посредно учинцима на пословање као финансијским, инвестиционим, акумулативним и др. одредницама); код тима одлучује се и врши дијељење (дезагрегација) послова (код група одлучује се и усмјеравају, делегирају послови и задаци појединцима); у тиму манифестују се договори, споразуми и отворени састанци за решавање проблема (код група воде се ефикасни скупови, састанци мада је овај сегмент од мањег значаја); пословна „клима“ може бити и угоднија у тиму (у упоређивању са групом, која је опсегом мања) и др. Тимови су, истиче се, у предностима са аспекта: оптималних ефеката (квалитета, продуктивности, економичности, рентабилности, ефикасности, ефективности, профитабилности и др); повољнијих могућности за радно ангажовање, као и спречавање одласка висококвалификованих и високообразованих запослених; вишег степена еластичности; израженије одговорности за промјене, трансформације, нове и више „трајекторије“ раста развоја и др (слика 3). Ово су и општија, преимућства формирања тимова.



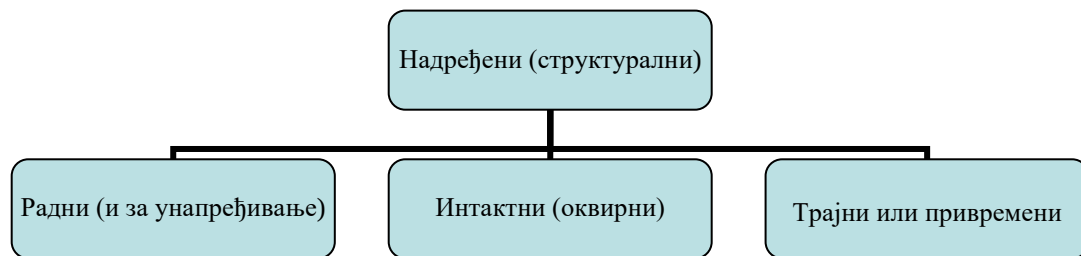
Слика 3. Одређена важнија техно-економска преимућства и разлози формирања тимова

Успјешност институција и привредних организација (Јанчетовић, и Ђурић, 2005), условљена је способностима фаворизовања заједничког рада и ефикасног и ефективног управљања тимским радом. Постоји потражња за различитим тимовима повезано са ефектима синергије. Постиге се заједнички рад на настајању нове компанијске и корпоративне одговорности разним мјерама и активностима као: константним радом и

учењем; растом инвентивности и иновативности и потенцијалима за решавање и превазилажење дилема и проблема. Код трансформисаних и нових: мањих, средњих, или већих организација, кооперација и пословно-техничка сарадња базира се на ауторитету и повјерењу међу члановима тима и различитих тимова, приоритетно и више у упоређивању са формалним и формализованим организовањем, правилима, техникама, поступцима, процедурама (Машић, и Џелетовић, 2015, стр. 265). Исто тако, тимови исказују значајна сопствене предности (Машић, и Џелетовић, 2015, стр. 266): повећавају ситуираност клијената (настајањем радних тимова за поједину циљну функцију, решавање проблема и тешкоћа и подршку и помоћ клијентима и сл.); унапређују квалитет производа и/или услуга на начин да су тимови непосредно одговорни за квалитет и резултате, а не, или не и једино, управљачко-руководећа структура одлучивања као у традиционалним (класичним) организацијама; повишавају сатисфакцију својих запослених с обзиром да у тимском раду са укупним и вишим синергетским резултатима (учинци су виши од једноставног збира, кумулатива ефеката) запослени изграђују властите и повољније вјештине и умијећа; развијају могућности крупних пословних резултата; ефектуирање већег обима код организације, технологије и пословања.

Недостаци тимског рада, наводи се, јесу: висока почетна флукуација с обзиром да у просесима настајања тима знатан број радно ангажованих није у могућностима да остварује предвиђени рад, учење, напор, одговорност и повлачи се; заобилажење радних обавеза и не пружање оптимума (схваћеног као максимума) очекујући да ће њихов дио послова и обавеза обавити остали чланови; повећано „трење“, тј. разноврсне препреке и баријере са којима се суочавају веће структуре. Упоредно, наводе се и преимућства рада у групи: виши обим сазнања и информација; већи обим ставова, начина, приступа, решења; доношење поузданијих одлука; потпуније прихватање донесене, одлуке; краће вријеме одлука, реаговања и сл. Недостаци, групног рада су: већи трошкови и расходи; нужност слагања са другим члановима (конформизам); доминирање одређених чланова над осталима; дисперзија одговорности на чланове; јачи непосреднији ефекти губитка и сл. Тимови настају кад је нужен окрупњени рад и са јачим, најважнијим, ефектима.

Наведени, предности и недостаци, нијесу универзални, за групе и тимове. Сматра се да је заједничко (групно и тимско) одлучивање логично успјешније и ефикасније у компарацији са индивидуалним одлукама. Али догађа се у пракси и супротно. Тимове можемо, акцентира се, класификовати и са других аспеката: Постоје тимови (слика 4): радни (врше послове у оквирима дјелатности организације, унапређују и повишавају ефективност утврђене оцјене и процјене); трајни; или привремени (са становишта дужине времена); надређени (изнад функционисања организационих јединица); интактни (у габаритима линија, или трајекторија, организационе дјелатности).

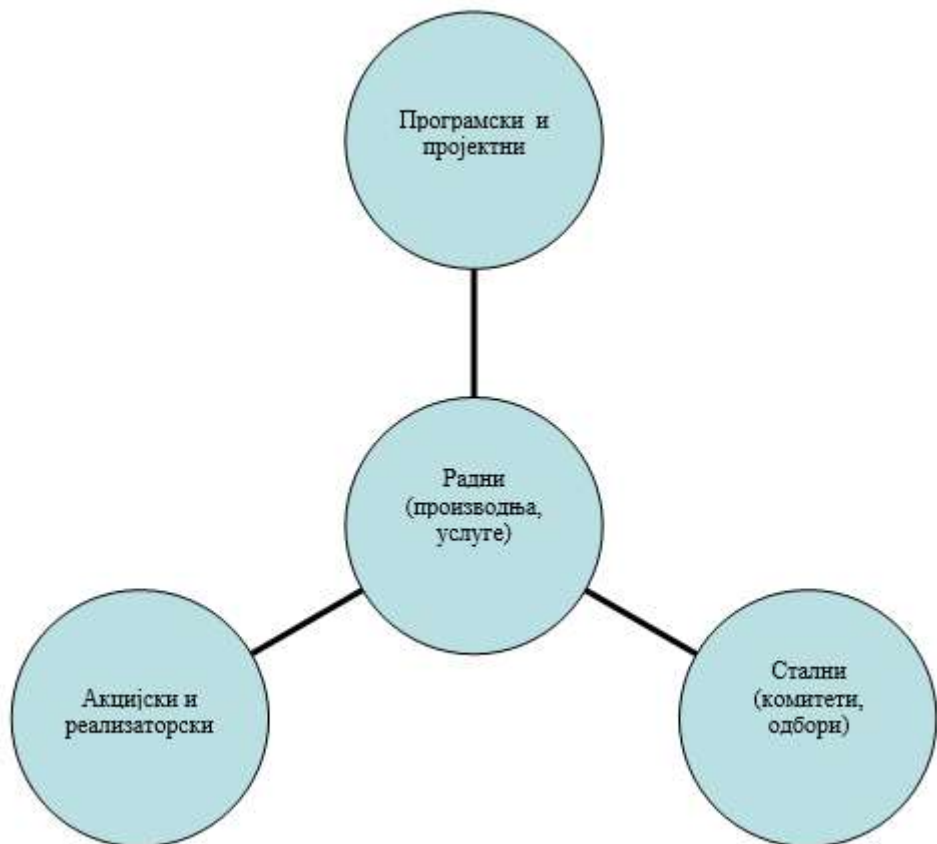


Слика 4. Видови и врсте тимова са аспекта сврхе, времена, структуре и радних задатака

Према врсти послова и радних задатака које обављају могућа је, усклађено са критеријумима и мјерилима, класификација на тимове: производне (за производњу конкретних производа); услужне (који обављају послове и остварују контакте са потрошачима на тржишту и фаворизују потребе тражње); менаџментске (који управљају и руководе нижим јединицама, погонима, одјељењима, начинима усмјеравања и координисања њихове

дјелатности); програмске (обављају планске, концепиране и програмиране циљеве и задатке у одређеном периоду); пројектне (реализују посебне и специјалне задатке у углавном тржишним условима и лимитираном периоду); акцијске и реализаторске (повезани, међузависни и међуусловљени стручњаци разних профила концентришу се са сврхом остваривања комплексног, сложеног и временски омеђеног посла и задатка различитих видова); савјетодавне (оријентисане, усмјерене на стручну и др. помоћ, подршку другим); логистичке (обезбјеђење, самих, предуслова); екстерне (активно оријентисане према спољашњем ближем, или даљем, окружењу) и др., (Машић, и Џелетовић, 2015, стр. 266-267).

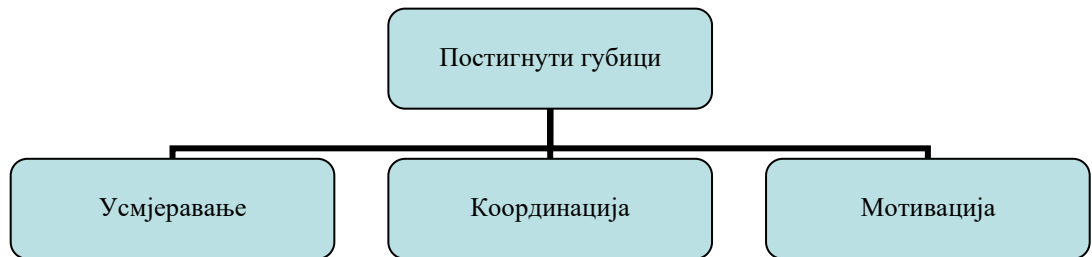
Тимови могу бити (слика 5): Програмски и пројектни тимови, који настају са сврхом извршавања посебних и специфичних задатака и често су усмјерени ка једном циљу, или мањем броју циљева. Задаци могу бити разноврсни: развијање побољшаног и новог производа, или услуге; инжењеринг и реинжењеринг радног процеса; избор савршенијег и новог информационог система; раст економичности, рентабилности; као и друге активности. Чланови тима могу бити из разних организационих дјелова и нивоа. Могу и да сачињавају дио формалне организационе структуре; Радни тимови представљају базичне елементе структуре организације. Конституисани су од одређеног опсега радно ангажованих из истовјетне организационе јединице, одјељења, или погона и сл., а усклађене активности омогућавају формирање основе производа и (или) услуге организације. Располажу технологијом, уређајима, алатма, смјерницама и поступцима за заокруживање радног задатка; Акцијски и реализаторски тимови подразумевају састав мађузависних стручњака који су концентрисани са циљем обављања сложеног, комплексног и временски лимитираног задатка и посла); Стални комитети и одбори су удруживања која добијају константне обавезе и задуживања за конкретне радне домене.



Слика 5. Видови, врсте тимова од посебног значаја у радној, организационој структури

Привредне и државне организације укључују комитете с сврхом административног регулисања креираних програма, или и организације друштвених функција. Чланови тима углавном су из разних јединица, одјељења и ангажовани су временски омеђено и нијесу углавном дио формализоване структуре (Машић, и Џелетовић, 2015, стр. 267).

Битан чинилац успјешног тимског рада, акцентира се, јесте спремност за унутрашњу (интерну) сарадњу. Повољно је стање у којем чланови тима прихватају: исту визију, идеје и идеале, мотиве, високу пословно-техничку кооперативност. Потребна је и спољашња (екстерна) и повезана сарадња (у разним смјеровима) са другим тимовима, подршка, воља, унутар организације, преношење (трансферисање) контроле и другима и др. Релевантне су различите врсте задатака које исказују релације појединачног остваривања, у поређењу са групним (вишим, или и нижим) резултатима. Постоје задаци: адитивни (просјечни учинак); компензаторни (просјек оцјена и процјена); супституциони (замјена); дисјунктивни (избор једне варијанте, или алтернативе решења); коњуктивни (такмичарски); дискрециони (одлучивање о начину активности); генерички (покретачки); јаснији и прецизнији (искристалисанији) и др. Сагледавајући адитивне задатке у теорији је присутан тзв. „Рингелманов ефекат“. Ово је правилност: да са повећавањем опсега (броја) људи у групи, опада просјечни појединачни ефекат. Овај ефекат могуће је исказати и релацијом: „стварни резултат једнак је потенцијалном учинку умањеном за губитке у процесу“. Адитивни задаци, потенцијални учинак калкулишу као кумалатив појединачних учинака (без ефекта синергије који су већи). Приликом одвијања радног процеса јављају се губици (слика 6). Ови губици могу бити и мултипликативни. Могуће је спознати, издвојити и апстраховати, поједине врсте губитака током активности (Машић, и Џелетовић, 2015, стр. 267-268).



Слика 6. Видови индикативних губитака, током одвијања радног процеса и дјелатности:

Према указаном „Рингелмановом ефекту“, реални појединачни резултати рада умањују се са повећањем броја (обима) људи. Упоредно, позната је законитост из трошкова привредних субјеката (предузећа, компанија) да са растом производње и (или) услуга опадају трошкови по јединици производње и (или) услуга (у економској теорији познато као дегресија трошкова). Али ови ефекти не морају бити универзално истовјетни код људских активности у групи како предвиђа „Рингелманов ефекат“. Могуће су ситуације када се фактички, појединачни резултат, не смањује са повећавањем броја људи, или се и повећава.

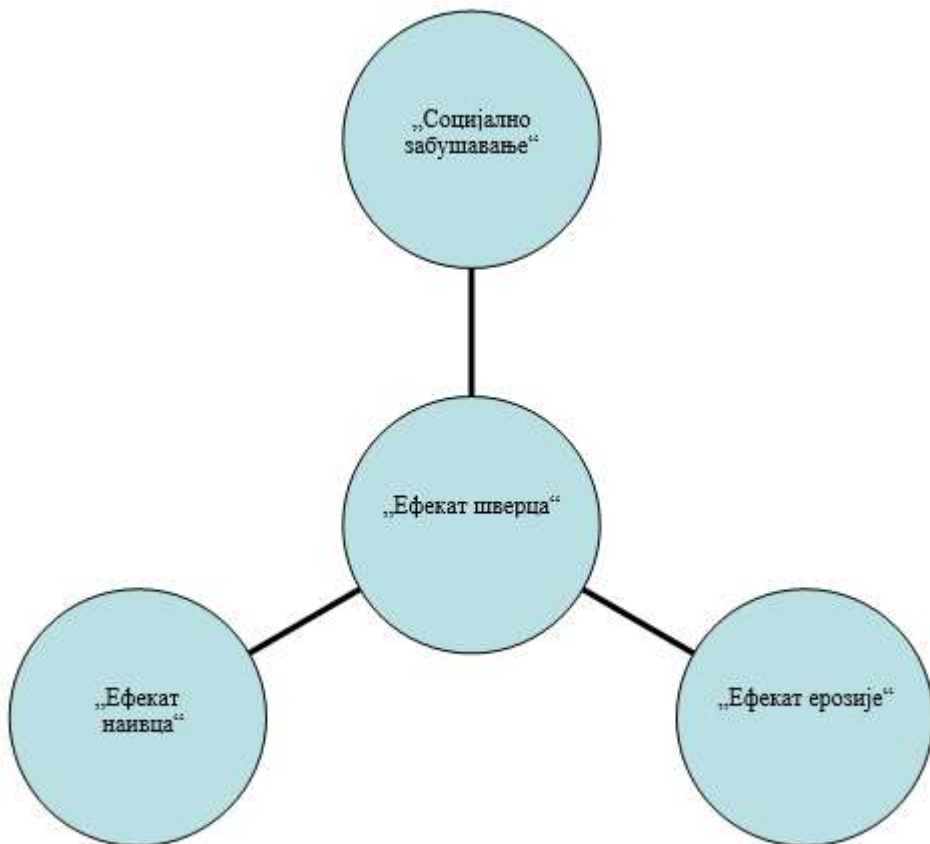
Усмјеравање рада у групи мање је усклађено (избалансирано) у компарацији са појединачним (индивидуалним) радом. Исто тако, координација покрета и активног дјеловања у групи недовољно је усклађена (складна) у поређењу када особа обавља послове и радне задатке појединачно. Мотивисаност мање је изражена у групи у односу на индивидуални рад. Јављају се губици у процесу рада према овим основама уколико прихватимо бар у већем обиму случајева, дејство „Рингелмановог ефекта“ (слика 7), (Машић, и Џелетовић, 2015, стр. 268).

„Социјално забушавање“ (избјегавање радних обавеза): вид је мотивационих губитака кад запослени, радно се ангажује слабије и неповољније, с обзиром да лични радни допринос, код „адитивних“ послова и задатака тешко, или и углавном и није могуће, недвосмислено препознати и оцијенити. Овај ефекат се јавља у групама са већим бројем чланова, јер је отежано сагледати и фокусирати лице које заобилази вршење послова сагласно постављеним критеријумима, нормама и нормативима.

„Ефекат шверцовања“ означава очекивање (настојање) да други утврде ниво групног резултата. Овај ефекат се манифестује кад се сопствени рад, учинак, улагање оцијени и процијени као небитно. Код конјуктивних задатака користе се најбољи и најспособнији јер послови се заснивају на мање способним члановима. Код дисјунктивних задатака користе се најлошији јер посао се базира на најспособнијима. Постоје и прелази код компензаторних задатака.

„Ефекат наивца“ означава да запослени обављају послове и задатке неповољније с обзиром да стреме мимоилажењу ситуације: да се на њиховом раду и труду остали „прикривају“. Овај ефекат се појачава са манифестованом појавом способних чланова који се „маскирају“ у активностима, дјелатностима.

„Ефекат ерозије“ подразумева губитак воље, мотивације и енергије за обављање послова и радних задака, посљедично, уколико конституисана група у радном процесу није (а пожељно је да буде) стабилна, уравнотежена, компактна, кохерентна. Овим није и исцрпљена „лепеза“ („спектар“), могућих, мотивационих губитака.



Слика 7. Мотивациони губици у одвијањима радног процеса на нивоу групе као основе

Неопходно је истаћи да не постоје и непремостиве разлике, између група и тимова! Претходни базични организациони чинилац је формирање радне група (са једним руководиоцем). Ово је група у којој постоји константан захтјев радне успјешности. Пословна стања и ситуације (производи, услуге) још увијек не захтијевају виши ниво сврсисходног заједништва и настанак радног тима. Комуникација се одвија и подјелом: искустава, података, информација, чињеница, очекивања, предвиђања. Доносе се одлуке које реално, доприносе успјеху сваког, појединца, у свом подручју рада.

Облици формирања и постојања тимова

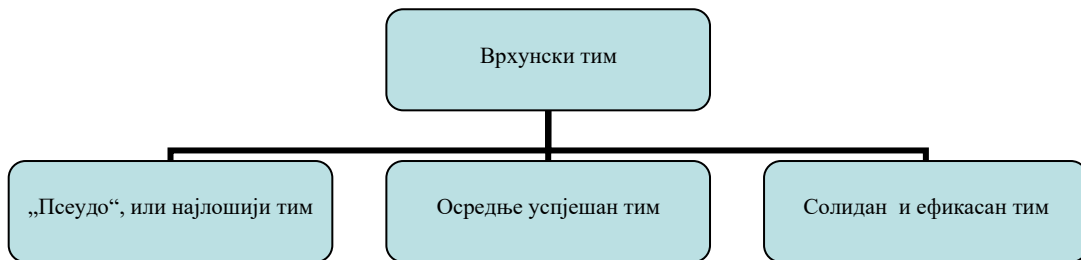
На слици 8 су приказани облици формирања и постојања тимова.

„Псеудо тим“ (најлошији тим) означава заједништво чланова у којем се захтијева већа радна успјешност, или и постоје повољне прилике, услови и околности. Међутим не постоји довољна и тежишна фокусираност на пословне задатке. Заједнички циљ (или и више циљева), интерес и сврха нијесу осмишљено и оптимално постављени. Ово су заједништва са недовољном компактношћу и кохерентношћу. Радни учинци и доприноси неповољни су у поређењу са осталим тимовима (овакав тим може и једино номинално сачињавати тим). Чланови тима обављају задатке индивидуално и без довољно комуникације са осталим члановима. Укупни учинак (умјесто да је виши) нижи је од кумулативног потенцијала индивидуалних сегмената (ефекат деенергије).

Осредње успјешан тим тим подразумева заједништво од којег се захтијева виши ниво радне успјешности и који настоји да побољшава властити успјех. Неопходно је кристалисање јаснијих хоризоната и дојмова о циљевима и сврси производа рада и (или) услуга; заједничко приступање пословима; са више радне и организационе дисциплине, рад и реда; као и поред појединачне и шира, колективна одговорност (која још није потпуно успостављена).

Солидан и ефикасан тим представља заједништво људи (оптималне величине, обима) са усклађеним и комплементарним знањем, сазнањем, вјештинама, умијећем, напором, као и више или мање истовјетном посвећеношћу заједничким визијама, идејама, циљевима, сврси, приступима одговорности у раду и привређивању. Важан су чинилац рада, резултата рада и успјеха.

Врхунски, прави и истински тим претпоставља заједништво (колектив) код ког су чланови: визијама, идејама водиљама, идеалима, мотивима, оријентисани према успону, („узлету“) прогресу, напретку, расту, развијању, оптималним организационим и техно-економским ефектима, континуираном успјеху, добити. Премашују учинцима знатно, остале тимове и рационална предвиђања (Машић, и Џелетовић, 2015, стр. 268-269). Ближим, конкретним детерминантама обиљежја „врха“ тј. високопродуктивних, ефикасних и ефективних тимова су разнородна: радни дух (и душа), визије, хоризонти, идеје, идеје водиље, идеали, циљ (или циљеви), мотивација, трансферисање овлашћења и надлежности, релације и комуникације, знатна еластичност, оптимално и најквалитетније вршење послова и задатака, признавање, поштовање и уважавање, солидарност и хуманост, адекватни („здрави“) међуљудски односи и др. Неповољни чиниоци, са друге стране, могу да постану: нереална и недовољно реална очекивања и предвиђања која могу да доведу до губитка радног елана, храбрости, воље, пословног морала и код свих, чланова тима (Машић, и Џелетовић, 2015, стр. 269).



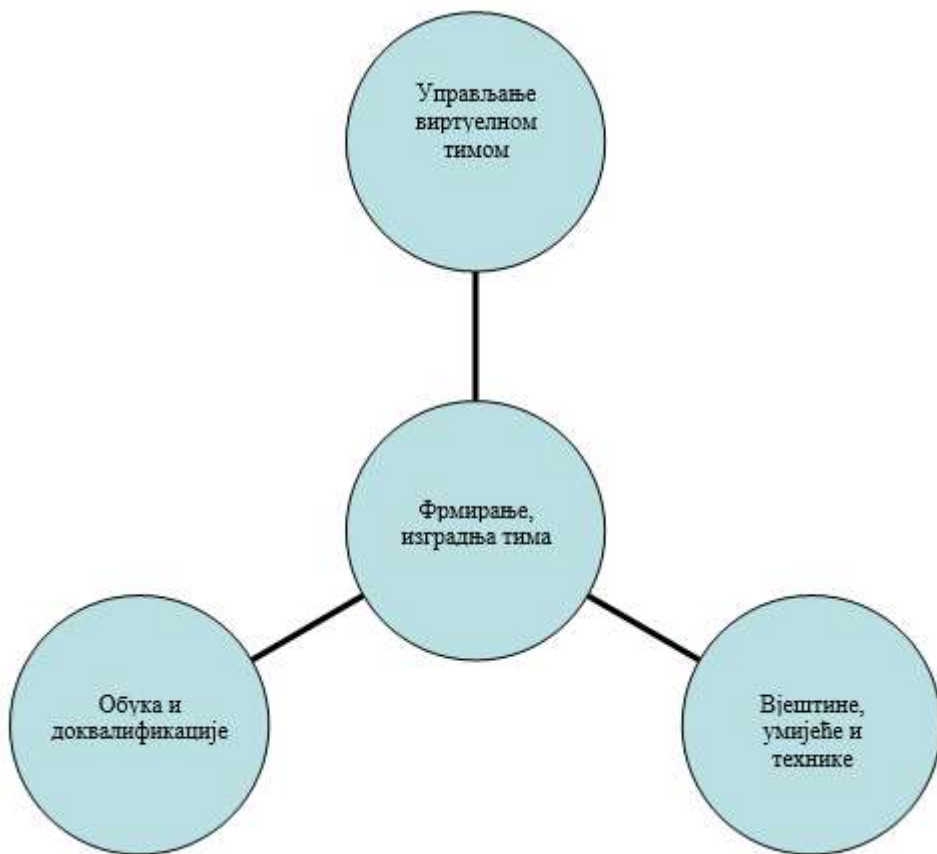
Слика 8. Облици, врсте и модалитети, организационог, формирања и постојања тимова

Виртуелни тимови

Информационе и комуникационе технологије, обликују нове, виртуелне тимове (слика 9). Виртуелни (идеални) тимови заједнички обављају активности посредством кибернетске (рачунарске) мреже. Ови тимови радно се ангажују, функционишу, готово, истовјетно као када остварују комуникацију практично и непосредно (лицем у лице). Расподјељују: податке,

информације и чињенице, управљају, одлучују, руководе, обављају и извршавају постављене пословне задатке. Опсег виртуелних тимова у организацијама рада различитих видова је и у узлазном тренду. Ови тимови у вези су са виртуелном економијом.

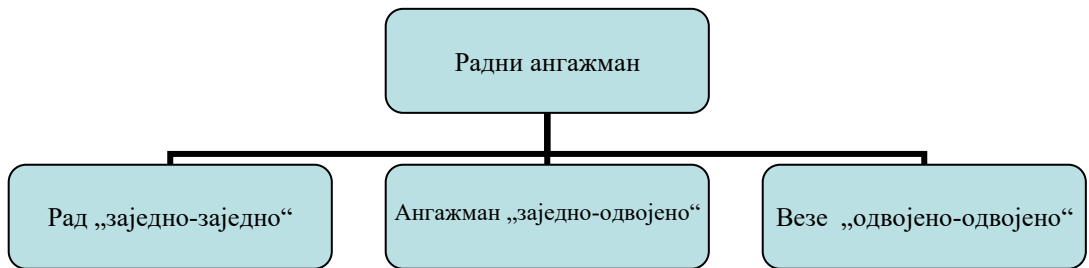
Током развијања информационо-комуникационих програма и пројеката индикативна су разноврсна стања и ситуације: да је управљач и лидер виртуелног тима у урбаном центру или земљи, а да се други сегмент програма и/или пројекта креира у иностраној земљи, или трећи дио програма на неколико локалитета широм свијета; као и повезаним локацијама. Највећи дио комуникације остварује се брзо, савременим електронским путем (интернетски, електронском поштом и сл.), (Машић, и Џелетовић, 2015, стр. 270).



Слика 9. Одређујућа обиљежја радног процеса новоконституисаних виртуелних тимова

Рад, наводи се, означен: „заједно-заједно“, као обиљежје класичних тимова, разликује се од рада „заједно-одвојено“ који је детерминанта виртуелних тимова (слика 10). Постоји и рад „одвојено-одвојено“ који је индиректно (посредно) у повезаности са виртуелним тимовима (спољни, екстерни, сарадници и сл.). Виртеулни рад претпоставља: нова знања и сазнавања, практичне активности које се не одвијају и не преносе (трансферишу) непосредно (лицем у лице), у обављању послова и задатака на, класичном, радном мјесту.

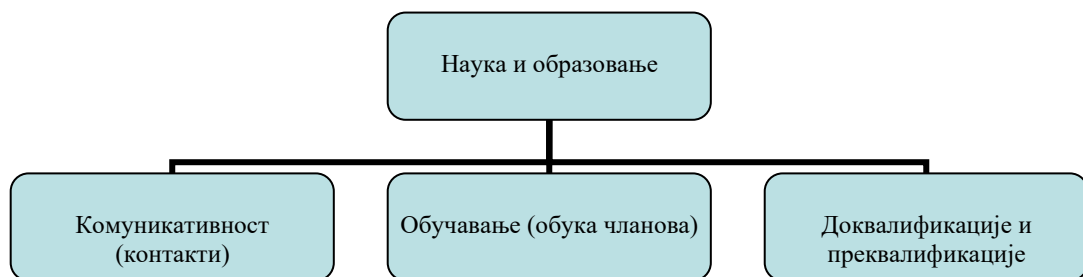
Растући је обим људи, наглашава се у релевантној литератури, који обављају послове и задатке на већој дистанци, просторној удаљености од: управљача, менаџера, колега (и екстерних судионика), до пословних клијената. Сви су радно ангажовани заједно, међутим и одвојено, јер примјењују електронске методе и сарадњу, умјесто осталих врста комуникација (канцеларијски рад, службена путовања, контакти, састанци и др.). Одвојени рад, у сваком погледу, разликује се од резултата, јединственог, заједничког (и укупног) рада.



Слика 10. Поједини облици, радног, ангажовања на пословима, у савременим условима

Сваки виртуелни тим је током формирања и изграђивања, посебан и специјалан. Кооперацијом и привредном, пословно-техничком сарадњом (са одређеним тимом) могуће је фокусирати се на јединствене потребе, циљеве, интересе, чланове, изазове. Настајање успјешног и ефикасног виртуелног тима заснива се на комбиновању усмјераних и фокусираних активности и дјелатности: науке и образовања, комуникација и обучавања. Постоји „лепеза“ битнијих начела, принципа рада тима: окупљање тима у иницијалној, раној фази или етапи пројекта и формирање солидне повезаности и повјерења које је још увијек солидније непосредном комуникацијом (лицем у лице); објашњење циљева, улога, значаја задатака и процеса; обликовање динамике тимског радног ангажовања и са договорима, споразумима, у погледу заједничког коришћеног језика (смисла, интерпретације и сл.); стварање и уређивање начина и токова комуницирања са примјењивањем најсолиднијих савремених метода и технологије контактирања (који нужно и не морају бити најновији); развијање неформалних релација, токова интеракције запослених, који врше подјелу података и информација и јачају, интензивирају, социјалне повезаности (у условима еродирања веза); објашњење и праћење задужења чланова тима праћено контактима (или и стручношћу, „менторством“), гдје је битно обављати и одржавати непосредно контактирање (један на један) и друге међузависне односе са свим члановима тима; поспјешивање заједничког вођства подразумијевајући укључивање осталих чланова тима да покрећу, генеришу, одговарајуће „импульсе“ (замисли, идеје, мотиве и иницијативе и са јачањем радне посвећености чланова); контролисано сузбијање стихијности, хаотичности и ентропије радног, техничко-технолошког и производно-услугног система; умањивање и елиминисање неповољних пословних чинилаца који угрожавају оптималније економске резултате и др. Ова основна начела, могуће је, даље, континуирано дограђивати и развијати. Успјешно и ефикасно управљање тимовима у садашњем добу глобалног привредног, пословног, окружења, подразумијева раст тражње за напреднијим и новим знањима управљања, која не означавају и једино просто трансферисање знања из окружења непосредно (лицем у лице). Овим узроцима и посљедицама разноврсне иницијативе виртуелних тимова доживљавају и пропадање. Постоје и нови циљеви, мотиви, временски лимити, притисци. Захтијевају се високи резултати и код нових чланова (који се ријетко у контактима непосредно сусријећу), са одсуством модернијих и нових знања, техника и технологија незаобилазних у измијењеном и новом окружењу. Рационално је и неопходно познавати примјењивање савремене и нове технологије и сврсисходно је развијати савршенија и нова, управљачка и руководећа, знања и сазнања (посебно и преко интернета). Велики обим људи у данашње вријеме у додиру је, или контакту, са виртуелним тимом: чланови виртуелних тимова (и спољни, достављачки чланови); особе из удаљених простора (локација); људи који су радно ангажовани у виртуелним организацијама (радним јединицама, одјељењима, погонима и субјектима); ангажовањем из кућног радног простора (канцеларије) и сл. Ово су све потребне претпоставке које је императивно постићи како би били у могућностима да очекујемо и предвиђамо промјене: понашања, ставова, умијећа и вјештина, за остваривање истинске успјешности, ефикасности и ефективности (измијењеног ранијег), новог и електронског, радног простора.

Обучавање запослених и чланова повезана је, социоекономски логично, са доквалификацијом и преквалификацијом (слика 11). Комплементаран је овај процес, као и предуслов успјешног рада и функционисања виртуелног тима и у оквирима виртуелних организација, установа и др., у савременом електронском добу. Обука може бити краткорочнијих, или и дугорочнијих временских одредница. Формално образовање често није, или није потпуно, у могућностима да одговори затјевима и потребама конкретног радног мјеста у доменима: производње и производних, непроизводних и мјешовитих услуга. Говори се и о доживотном образовању и обучавању (Машић, и Целетовић, 2015, стр. 270-271) Наглашава се економски значај сфере услуга које могу да надмаше базне, производне учинке Штиглиц, 2015, стр. 303-311.



Слика 11. Битни фактори, рада, успјеха, ефикасности и ефективности, виртуелног тима

ЕФЕКТУИРАЊЕ УЛАГАЊА У СРБИЈИ

Једна од најважнијих економских категорија јесу инвестициона улагања. Предуслов су друштвено-економског раста и развоја. Посебно су битна основна, капитална улагања (Драгутиновић, Филиповић, и Цветановић, 2005, стр. 495-501). Релевантан индикатор (битнији и од обима) јесте ефикасност улагања (табела 1; слика 12).

Табела 1. Коефицијенти ефикасности бруто улагања у основне фондове, у Србији (Министарство финансија Републике Србије, 2019, стр. 12-13).

Елементи	2006.	2010.	2015.	2018.	Раст (%)
Ефикасност	0,407	0,174	0,109	1,915	13,79

Напомена: Ефикасност је методолошки рачуната релацијама временског прираста бруто производа и суме инвестиција у фиксне фондове (постоје, просјечни и маргинални методи).



Слика 1. Ефикасност бруто инвестиција у фиксне фондове приказана методом графика

ЗАКЉУЧЦИ

Истраживањима и анализом, кристалише се значај индивидуалног, групног и тимског рада у доменима науке, управљања, руковођења, одлучивања. Код функционисања свих ових видова рада у пракси често се манифестује „трење“ које представља: тешкоће, отпоре, сметње, препреке (баријере) у реализовању активности, послова и задатака. Успјешан, ефикасан и ефективан рад подразумева свођење „трења“ на колико је могуће мању мјеру, али потпуно елиминисање и савршене услове објективно, није могуће постићи.

Проблематика индивидуалног, групног и тимског рада изучавана је у: научној, организационој и управљачко-руководећој литератури и савременог менаџмента и предузетништва (Марић, 2011). Али проблематика није исцрпљена и ово је простор могућих даљих проучавања, са циљем повишења успјешности, ефикасности и ефективности рада у свим организацијама, установама: науке, организације, образовања, здравства, привреде, културе. Истиче да је човјек друштвено биће (али у савременим условима наглашене урбанизације, динамичног живота, све наглашенији је и социјални, проблем усамљености). Електроника посједује огромна преимућства, али и недостатке. Комуникација, тима, може бити и успјешнија непосредно у односу на виртуелну. Могуће су и злоупотребе!

ЛИТЕРАТУРА

- Драгутиновић, Д., Филиповић, М., и Цветановић, С. (2005). *Теорија привредног раста и развоја*, Центар за издавачку дјелатност Економског факултета у Београду, Београд, Србија.
- Ђурић, З. (2011). *Менаџмент породичног бизниса*, Београдска пословна школа, висока школа струковних студија, Београд, Србија.
- Јанчетовић, М. и Ђурић, З. (2005). *Стратегијски и оперативни менаџмент*, Београдска пословна школа, Београд, Србија.
- Марић, Д. (2011). *Однос економских начела, ефикасности и ефективности са становишта стратегијског менаџмента*. Зборник радова, Међународни научни скуп, ЕС-НБЕ, Економска наука у функцији креирања новог пословног амбијента, Економски факултет Приштина, Косовска Митровица, стр. 364-372.
- Машић, Б., и Џелетовић, М. (2015). *Увод у менаџмент*, Иновациони центар Факултета безбједности Универзитета у Београду, Академска књига Нови Сад; Београд, Србија.
- Министарство финансија Републике Србије. (2019). *Билтен јавних финансија*, Београд, стр. 12-13;
- Штиглић, Е. Џ. (2015). *„Велика подјела - Друштва неједнакости и шта да радимо са њима“*, Академска књига, Нови Сад, Србија.

INDIVIDUAL, GROUP AND TEAM A WORK IN SCIENCE AND MANAGEMENT

Slobodan N. Bracanović

*University of Priština, Faculty of Economic, Kolašinska 156, 38220 Kosovska Mitrovica, Serbia,
slobodan.bracanovic@pr.ac.rs*

ABSTRACT

Organization different in foundation isolated, group and team a work on various a levels. Contemporary subjects favor team interdisciplinary a work. Efficiency and effective the organization of work, reflect is on whole results. Various are possible a classifications, distributions. Groups are transfiguration in teams. Exist a expanses for to be engaged in research.

Keywords: Organization, individual, group, team, classifications, work, transformations.

LAW SECTION
PRAVO

Professional Paper – Stručni rad

OSNOVNA OBILJEŽJA I NASLJEDNO PRAVNO DEJSTVO UGOVORA O DOŽIVOTNOM IZDRŽAVANJU

Aleksandra M. Vuković

*Univerzitet PIM, Pravni fakultet, Trebinjskih brigada 3, Trebinje, Bosna i Hercegovina,
saskavkv@yahoo.com*

APSTRAKT

Ugovor o doživotnom izdržavanju je jedan od najznačajnijih obligacionopravnih ugovora i u Republici Srpskoj je uređen Zakonom o nasljeđivanju. Kao ugovor intuitu personae, predstavlja pravni posao koji se zaključuje zbog ličnih kvaliteta jedne ili obje ugovorne strane, a ima nasljednopravno dejstvo, složen i strogo formalan karakter. Istorijski posmatrano, u građanskim zakonicima devetnaestog vijeka, koji su važili na ovim prostorima, bili su poznati nasljednopravni instituti doživotno izdržavanje i doživotna renta, ali ne i ugovor o doživotnom izdržavanju. Ovaj ugovor je na našem pravnom području uveden nakon 1955. godine, donošenjem saveznog, a nakon toga i republičkih i pokrajinskih zakona o nasljeđivanju, kojima je određen kao oblik ugovora kojim se prenos imovine primaoca izdržavanja na davaoca izdržavanja odlagao do smrti primaoca izdržavanja.

Tendencija povećanja broja lica koja stiču imovinu zaključujući ugovore o doživotnom izdržavanju, potvrđuje praktičan značaj ovog ugovora, kao efikasnog pravnog jemstva ljudskih prava i njihovog ostvarivanja. Istovremeno, s obzirom na to da je ovaj ugovor pouzdan i teško oboriv na sudu, postoje brojni sporovi, posebno zbog toga što, iako nema direktna nasljednopravna dejstva, ovim ugovorom se indirektno utiče na imovinska prava potencijalnih nasljednika. Stoga, cilj ovog rada je da se izvrši uporednopravna analiza njegovih normativnopravnih i empirijski obilježja, posebno sa stanovišta sudske prakse, njegovih osnovnih karakteristika, nekih pozitivno pravnih rješenja, prava i obaveza koja proizilaze iz ovog ugovora, mogućnosti njegovog raskida i pravnog dejstva, naznače pravci mogućeg inoviranja zakonskih rješenja.

Ključne riječi: obligacioni i nasljednopravni poslovi, ugovor o doživotnom izdržavanju, porodično, nasljedno i notarsko pravo, osnovna obilježja, primalac i davalac izdržavanja, obaveze ugovornih strana, raskid ugovora i pravne posljedice.

UVOD

Ugovor o doživotnom izdržavanju je obligacionopravni ugovor kojim se jedna ugovorna strana - davalac izdržavanja obavezuje da doživotno izdržava drugu ugovornu stranu ili neko treće lice - primaoca izdržavanja, a druga ugovorna strana se obavezuje da davaocu izdržavanja ostavi svu svoju imovinu ili jedan njen dio u nasljeđe. Ovaj ugovor može se okarakterisati i kao ugovor o otuđivanju uz naknadu cijele ili dijela imovine koja pripada primaocu izdržavanja u vrijeme zaključenja ugovora, čija je predaja davaocu izdržavanja odgođena do smrti primaoca izdržavanja. Pri tome, ugovorne strane mogu zaključiti ovaj ugovor bez obzira na svoje srodničke i nasljednopravne pozicije. Imajući u vidu da ugovor o doživotnom izdržavanju nije nasljednopravne već obligacionopravne prirode, bilo bi potpuno opravdano njegovo izuzimanje iz materije nasljednog prava i svrstavanje u ostale imenovane ugovore u materiji obligacionog prava (Zakon o obveznim odnosima Republike Hrvatske, 2008). Osnovne karakteristike ugovora o doživotnom izdržavanju su da je to ugovor koji je: 1. Dvostrano obavezan, s obzirom na to da njegovim zaključivanjem nastaju obaveze i na jednoj i na drugoj ugovornoj strani. Obaveza davaoca izdržavanja sastoji se iz

materijalnih činidaba i moralnih obaveza koje su predviđene ugovorom ili određene prirodom stvari. Obaveza druge ugovorne strane, koja ne mora biti primalac izdržavanja (npr. ukoliko se ugovor zaključuje u korist trećeg lica) je da sa danom smrti na davaoca izdržavanja prenese vlasništvo na cijeloj svojoj imovini ili na jednom njenom dijelu; 2. Imenovan, jer je posebno uređen i naziv mu određen zakonom; 3. Teretan, s obzirom na to da svaka ugovorna strana dobija naknadu za ono što daje ili čini drugoj strani, odnosno trećem licu. U tom smislu davalac izdržavanja dobija poslije smrti drugog ugovarača u svojinu njegovu imovinu koja je obuhvaćena ugovorom, dok drugi ugovarač kao naknadu za dobijenu imovinu obezbjeđuje primaocu izdržavanja potrebna sredstva za život i usluge predviđene ugovorom; 4. Formalan (*forma ad solemnitatem*), jer je odredbom čl. 139 st. 2 Zakona o nasljeđivanju propisano da mora biti notarski obrađen (Zakon o notarima, 2017); 5. Aleatoran, jer se unaprijed ne zna koliko će dugo živjeti primalac izdržavanja, pa je nepoznat i konačan ekonomski efekat ugovora, posebno na strani davaoca izdržavanja. S tim u vezi, moguće je da davalac izdržavanja na ime izdržavanja da vrijednosno mnogo više od onoga što će mu pripasti trenutkom primaoočeve smrti, ali i *vice versa*, može se dogoditi da će koristiti koje momentom smrti primaoca izdržavanja stekne davalac izdržavanja biti mnogo veće vrijednosti od izdataka koje je imao pri ispunjavanju ugovornih obaveza. U slučaju kada davalac izdržavanja izdržava primaoca izdržavanja u cjelosti iz vlastitih sredstava, može se govoriti o aleatornosti u pravom smislu, koja se ogleda u tome što se unaprijed ne zna koliko će iznositi ukupna vrijednost izdržavanja koju je obavezan dati davalac izdržavanja i neizvjesnosti da li će ta vrijednost biti veća ili manja od vrijednosti imovine koja je predmet ugovora. Odstupanje od načela jednake vrijednosti davanja kod ovog ugovora ne može za pravnu posljedicu imati ništavost ugovora, jer uvijek postoji neizvjesnost u imovinskoj koristi davaoca izdržavanja, u smislu da li će vrijednost ispunjenja njegove ugovorne obaveze biti manja ili veća od vrijednosti imovine koju će steći (Stanković, 2012); 6. Intuitu personae, jer se zaključuje s obzirom na svojstva ličnosti ugovarača. Izbor ugovarača obostrano zavisi od posebnih svojstava ličnosti; 7. Pravni posao među živima „*inter vivos*“, što je karakteristično za obligacionopravne odnose.

PRAVNI ASPEKTI UGOVORA O NASLJEĐIVANJU U REPUBLICI SRPSKOJ

U Republici Srpskoj ugovor o doživotnom izdržavanju određen je Zakonom o nasljeđivanju kao „ugovor kojim se jedan ugovarač obavezuje da izdržava doživotno drugog ugovarača ili neko treće lice, a u kome drugi ugovarač izjavljuje da mu ostavlja svu svoju imovinu ili jedan njen dio u nasljeđe“, uz određenje zakonodavca da to „nije ugovor o nasljeđivanju“, već, „ugovor o otuđivanju uz naknadu cijele ili dijela imovine koja pripada primaocu izdržavanja u vrijeme zaključenja ugovora, čija je predaja davaocu izdržavanja odgođena do smrti primaoca izdržavanja“ (Zakon o nasljeđivanju Republike Srpske, 2019). Predmet ugovora o doživotnom izdržavanju čini, s jedne strane, obaveza jednog ugovarača da doživotno izdržava drugog ugovarača ili neko treće lice, dok je, s druge strane, obaveza drugog ugovarača da mu za to ostavi svu imovinu koja mu pripada u vrijeme zaključenja ugovora ili jedan njen dio, čija predaja je drugoj strani odgođena do trenutka njegove smrti. Ugovor o doživotnom izdržavanju je pravni posao u kojem značajnu ulogu ima sreća ili slučaj, što predstavlja posljedicu aleatornosti tog pravnog posla i „jedan od najtipičnijih primera ugovora sa trajnim izvršenjem obaveze, jer se obaveza davaoca izdržavanja prostire u vremenu i sastoji se iz raznorodnih činidbi koji se izvršavaju u toku trajanja obaveze“ (Novaković, 2015).

Prilikom zaključenja ugovora o doživotnom izdržavanju najčešće se kao primalac izdržavanja javlja starija nemoćna osoba, koja uglavnom nema nikoga od bliske rodbine. U tom smislu, s jedne strane neophodan je oprez starije osobe prilikom određivanja imovine koja bi trebala da čini predmet ugovora o doživotnom izdržavanju. S druge strane, ni davalac izdržavanja, kao ugovorna strana ne zna koliko dugo će primalac izdržavanja živjeti i da li će možda troškovi izdržavanja premašiti vrijednost ugovorene imovine koju će steći nakon smrti primaoca izdržavanja. Predmet ugovora o doživotnom izdržavanju mogu biti nepokretne i pokretne stvari koje primaocu izdržavanja pripadaju u vrijeme zaključenja ugovora. Takođe, predmet ugovora o doživotnom izdržavanju mogu biti prenosiva imovinska prava, kao što su autorsko pravo, pravo patenta i slično. Pri izboru davaoca izdržavanja značajno je povjerenje i naklonost koje primalac izdržavanja ima prema davaocu, što može biti posljedica različitih faktora, prvenstveno srodstva ili određenih sposobnosti davaoca za

koje je primalac izdržavanja zainteresovan. Kod ugovora o doživotnom izdržavanju radi se o isključivo ličnoj obligaciji, jer primalac izdržavanja ima u vidu izdržavanje od tačno određenog lica sa određenim osobinama, i upitno je da li bi pristao da ga doživotno izdržava neka druga osoba. Istovremeno, izdržavanje je neodvojivo vezano i za ličnost primaoca izdržavanja, gdje davalac izdržavanja ne bi „morao“ da primaocu izdržavanja „ispunjava svaku želju“ u smislu ugađanja, kako bi odnosi između ugovornih strana bili harmonični, odnosno da se ne bi dao povod primaocu izdržavanja da tužbom zahtijeva raskidanje ugovora.

Iako ovaj ugovor proizvodi relaciono dejstvo, jer veže samo svoje subjekte, može se ugovoriti sa dejstvom u korist trećeg lica. Dakle, ako se ugovorom o doživotnom izdržavanju ugovarač obaveza da izdržava doživotno neko treće lice, radi se o „ugovoru u korist trećeg lica“, gdje se davalac izdržavanja javlja kao dužnik (*promitent*) koji se obavezuje saugovaraču, kao stipulantu (*promisaru*) da će do kraja života izdržavati neku treću osobu, koja se u ovom slučaju javlja u ulozi korisnika (*beneficijara*). U ovom slučaju primalac izdržavanja je treće lice koje ne učestvuje u zaključenju ugovora. Ono se ne identifikuje sa licem koje zaključuje ovaj ugovor u njegovu korist, a čija imovina je po osnovu ovog ugovora predmet otuđenja. Momentom zaključenja ugovora treće lice stiče pravo da zahtijeva izvršenje činidbe od strane davaoca izdržavanja, s tim da ono može da odbije prihvatanje ugovorene koristi, pa se u tom slučaju smatra da nije ni steklo nikakvo pravo i da je takav ugovor prestao. Trenutak prenosa imovine na davaoca izdržavanja decidirano je određen zakonom i vezuje se za smrt primaoca izdržavanja, kao pravnu činjenicu. Kod ugovora o doživotnom izdržavanju u korist trećeg lica obaveza izdržavanja traje do smrti trećeg lica. U pogledu prenosa imovine ugovorna strana koja se nalazi u ulozi stipulanta, čija imovina se otuđuje, prenosi na davaoca izdržavanja vlasništvo nad imovinom, koja je predmet ugovora, sa danom svoje smrti. To podrazumijeva da smrt trećeg lica, kao primaoca izdržavanja, ima za posljedicu jedino prestanak obaveze davaoca izdržavanja prema trećem licu, ali ne i momenat predaje imovine davaocu izdržavanja, jer vlasništvo nad predmetom ugovora prelazi na davaoca izdržavanja u momentu smrti njegovog saugovarača, a ne trećeg lica. Prema odredbama Zakona o nasljeđivanju, ugovor o doživotnom izdržavanju je strogo formalan pravni posao, koji je punovažan samo ako je notarski obrađen. Zakon o notarima propisuje formu notarski obrađenih isprava, kao pismenu formu isprave koju u cjelosti sačinjava notar, u skladu sa odredbama čl. 74-89 tog Zakona. Iako je u savremenom pravu tendencija da se forma ne pojavljuje kao sredstvo otežavanja i komplikovanja pravnih odnosa, ona je nužna kada ima za cilj zaštitu nekog javnog interesa ili interesa samih stranaka. S obzirom na to da je ugovor o doživotnom izdržavanju strogo formalan pravni posao, u skladu sa tim, u našem pravu forma notarski obrađene isprave zahtijeva se za pravne poslove čije zaključenje proizvodi važne pravne posljedice ili se radi o strankama čije je interese potrebno na određeni način zaštititi. U ovom kontekstu notarska forma je forma *ad solemnitatem*, dakle bitna za nastanak i punovažnost pravnog posla. Pravni poslovi koji nisu sačinjeni u formi „notarski obrađene isprave“, shodno odredbi čl. 68 Zakona o notarima, ništavi su. To podrazumijeva da pravni posao koji nije zaključen u formi notarski obrađene isprave, a u cjelini ili pretežnom dijelu je izvršen, ne može konvalidirati na osnovu čl. 73 Zakona o obligacionim odnosima, jer je to protivno cilju zbog koga je forma propisana. Iako ovaj ugovor nema nasljednopravni karakter, njegovo zaključivanje dovodi do redukcije ostavinske mase. Stoga, ugovor o doživotnom izdržavanju u primjeni može da bude kontraverzan, jer se njime iz nasljedstva mogu na posredan način isključiti zakonski nasljednici. To za epilog može imati pokretanje sudskog postupka protiv davaoca izdržavanja, podizanjem tužbe za raskid ili poništenje ugovora o doživotnom izdržavanju, zavisno od okolnosti slučaja. Razlozi za poništenje navedenog ugovora, mogu biti zaključenje prividnog ugovora, nesposobnost za rasuđivanje davaoca izdržavanja prilikom zaključenja ugovora, nedostatak forme i sl. Da bi se ti razlozi isključili, notari često prije zaključenja ugovora traže nalaz i mišljenje psihijatra kako bi se uvjerali da to lice, posebno ako je starije, nije dementno, te da ne postoje određene skrivene namjere potpisnika ugovora.

Prilikom notarske obrade ugovora o doživotnom izdržavanju notar nastupa kao nezavisno treće lice, čiji je cilj da ravnopravno zaštititi interese obje strane. U tom smislu, notar mora provjeriti da li su stranke sposobne i ovlaštene za preduzimanje i zaključivanje pravnog posla, ispitati stvarnu volju stranaka, poučiti stranke o pravnim posljedicama posla koji preduzimaju, a potom njihove izjave jasno pismeno sastaviti u obliku notarskog originala. Tom prilikom, notar mora paziti na to da se

isključuje sve zabune i sumnje i da neiskusne i nevješte stranke ne budu oštećene. Original se mora strankama pročitati u prisustvu notara, prije njihovog odobravanja i potpisivanja notarske isprave. Na taj način, notar se uvjerava da sadržaj originala odgovara volji stranaka, a u originalu se, prije potpisa stranaka, mora konstatovati da se tako postupilo. Sastavljanje originala može se vršiti samo onda kada prilikom čitanja originala prilozi stoje strankama na raspolaganju. Prilozi se uvijek moraju pročitati, osim ako se stranke ne odreknu tog prava i izjave da su upoznate sa sadržajem priloga, a sve radnje koje je notar preduzeo moraju biti konstatovane u notarski obrađenoj ispravi (Dimčić, 2018).

Da bi se punovažno zaključio ugovor o doživotnom izdržavanju davalac izdržavanja mora imati potpunu poslovnu sposobnost zbog prirode obaveze koja je trajnog karaktera, dok primalac izdržavanja može biti i poslovno nesposobno lice uz učešće zakonskog zastupnika, te saglasnost organa starateljstva. Ugovor se može pobijati ukoliko je prilikom zaključenja ugovora primalac izdržavanja bio potpuno poslovno nesposoban. Činjenica da primalac izdržavanja nije bio lišen poslovne sposobnosti u vrijeme zaključenja ugovora nije od uticaja ukoliko ga zaključi lice koje u momentu zaključenja tog ugovora nije bilo sposobno da shvati značaj pravne radnje koju preduzima.

Posebno je značajno naglasiti da imovina obuhvaćena ugovorom o doživotnom izdržavanju ne ulazi u zaostavštinu primaoca izdržavanja, a stupanjem ugovora na snagu davalac izdržavanja može svoje pravo iz ugovora upisati u javnoj knjizi. U slučaju da je predmet ugovora o doživotnom izdržavanju nekretnina, davalac izdržavanja ima pravo da odmah po zaključenju ugovora izvrši zabilježbu tog ugovora, koja se upisuje u teretni list „C“ zemljišne knjige nekretnine koja je predmet ugovora (Zakon o zemljišnim knjigama, 2008). Tek nakon smrti primaoca izdržavanja davalac izdržavanja ovlašten je da zatraži upis prava vlasništva na predmetu ugovora. Ukoliko su predmet ugovora o doživotnom izdržavanju pokretne stvari ili prava za koje se vodi određeni upisnik, davalac izdržavanja ima pravo da zahtijeva zabilježbu ili drugi odgovarajući upis tog ugovora u javni upisnik. Međutim, ovim ugovorom izuzima se pravo nasljeđivanja koje bi po zakonu imali supružnici, potomci i drugi bliski srodnici, na dijelu ili čitavoj imovini koja je obuhvaćena predmetom ugovora o doživotnom izdržavanju. Raspolaganjem od strane zavještaoa određenom stvari koju je nekom prethodno testamentom zavještao, ima za posljedicu opozivanje zaveštanja te stvari. U tom smislu, zaključenjem ugovora o doživotnom izdržavanju zaveštalac praktično opoziva ranije sačinjeni testament.

Iako je ovaj ugovor veoma pouzdan i teško ga je oboriti na sudu, ipak, postoje brojni sporovi u vezi ovakvih ugovora. Sporove najčešće pokreću zakonski nasljednici primaoca izdržavanja, jer smatraju da su oštećeni usljed činjenice da neće naslijediti imovinu koja je ušla u predmet ugovora o nasljeđivanju. Stoga, zakonski nasljednici pribjegavaju tužbama za poništenje ugovora, kako zbog neispunjenja obaveza davaoca izdržavanja, tako i zbog mane volje ugovarača, prevashodno prevare i zablude, zatim povrede forme ugovora ili pak nesposobnosti primaoca za rasuđivanje.

U sudskoj praksi, u cilju izigravanja prava nužnih nasljednika i, s tim u vezi, zaključenja prividnog ugovora o doživotnom izdržavanju, mogu nastati određene poteškoće povodom tužbe za poništenje takvog ugovora. Zakonom o obligacionim odnosima propisano je da prividan ugovor predstavlja vrstu ništavog pravnog posla koji ne proizvodi nikakvo pravno dejstvo među ugovornim stranama. Na osnovu ovakvog određenja postoji neograničena mogućnost pozivanja, ne samo ugovornih strana, već i trećih lica na ništavost prividno zaključenog ugovora. Ukoliko prividni ugovor prikriva neki drugi ugovor, taj drugi ugovor važi, ako su ispunjeni uslovi za njegovu pravnu valjanost. Međutim, nije prividan onaj ugovor koji ugovorne strane u stvari ne bi zaključile, ali to čine radi postizanja određenog imovinskog ili nekog drugog dopuštenog cilja (npr. sticanje prava na novčani dodatak, oslobođenje od poreza i sl.). Zapravo, u ovim slučajevima radi se o tzv. simulovanoj kauzi, gdje ugovarači predstavljaju da je zaključena jedna vrsta ugovora, a u stvari zaključena je potpuno druga vrsta. U tom smislu, ako su ugovorne strane zaključenjem prividnog ugovora o doživotnom izdržavanju htjele prikriti ugovor o poklonu, potrebno je prilikom tumačenja predmetnog ugovora ispitati namjeru, odnosno volju ugovornih strana. Ukoliko se utvrdi da je volja ugovornih strana bila usmjerena na zaključenje ugovora o poklonu, a ne ugovora o doživotnom izdržavanju, tada ugovor o doživotnom izdržavanju nije ništav, nego važi kao ugovor o poklonu. Ako se utvrdi da je riječ o poklonu, poklonjena imovina, slično imovini iz ugovora o doživotnom izdržavanju ne ulazi u zaostavštinu, ali se uzima u obzir prilikom izračunavanja nužnog nasljednog

dijela. Takođe, slična situacija postoji i kod zaključenja prividnog ugovora o prodaji u usmenom obliku sa ciljem prikrivanja ugovora o doživotnom izdržavanju. I u ovom slučaju neophodno je utvrditi volju ugovornih strana. Ako je ona bila usmjerena na prenos prava vlasništva određene nekretnine u korist davaoca izdržavanja, nakon smrti primaoca izdržavanja, neophodno je postojanje formalnog uslova, a to je notarski obrađena forma ugovora koja se traži za valjanost ovog pravnog posla. Ukoliko je forma nedostajala, ugovor o doživotnom izdržavanju je ugovor bez pravnog dejstva. S obzirom na to da je prividan ugovor o prodaji ništav, a prikriveni ugovor o doživotnom izdržavanju zbog nedostatka forme nevažeći, u ovom slučaju, ne postoji ni pravni osnov za sticanje prava vlasništva na nekretnini koja je bila predmet ugovora. U pogledu odgovornosti davaoca izdržavanja za dugove primaoca izdržavanja, davalac izdržavanja u pravilu ne odgovara poslije smrti primaoca izdržavanja za njegove dugove. Međutim, zakonom je ostavljena mogućnost ugovaranja da davalac izdržavanja odgovara određenim povjeriocima za postojeće dugove primaoca izdržavanja.

UGOVORNE STRANE KOD UGOVORA O DOŽIVOTNOM IZDRŽAVANJU

Ugovorne strane kod ugovora o doživotnom izdržavanju su davalac izdržavanja i primalac izdržavanja. Davalac izdržavanja je lice koje daje izdržavanje, dok je primalac izdržavanja lice koje prima izdržavanje i koje sa danom smrti na davaoca izdržavanja prenosi svoju imovinu ili jedan njen dio, kao naknadu za pruženo izdržavanje. Lice koje zaključuje ovaj ugovor najčešće je i primalac izdržavanja. Međutim, izdržavanje se može ugovoriti i u korist trećeg lica, koje se u stvari javlja u ulozi primaoca izdržavanja, jer ono prima izdržavanje, dok se strana koja zaključuje ugovor o doživotnom izdržavanju u korist trećeg lica javlja u ulozi lica čija imovina se otuđuje realizacijom ovog ugovora. S obzirom na mogućnost zaključivanja ovog ugovora u korist trećeg lica, terminološki njihove uloge nisu dobro precizirane čl. 139 Zakona o nasljeđivanju u dijelu koji glasi: „To je ugovor o otuđivanju uz naknadu cijele ili dijela imovine koja pripada primaocu izdržavanja u vrijeme zaključenja ugovora, čija je predaja davaocu izdržavanja odgođena do smrti primaoca izdržavanja (ugovor o doživotnom izdržavanju)“, s obzirom na to da je kod zaključenja ovog ugovora u korist trećeg lica primalac izdržavanja upravo to treće lice, a ne ugovorna strana koja zaključuje taj ugovor u korist trećeg lica.

Nezavisno od navedenog, na strani primaoca izdržavanja, najčešće se javljaju stara i bolesna lica, koja nisu u mogućnosti da se sama o sebi staraju, što predstavlja jedan od osnovnih razloga zbog kojih se i odlučuju na zaključenje ugovora o doživotnom izdržavanju. U svojstvu davaoca izdržavanja najčešće se javlja mlađe fizičko lice koje se obavezuje da se o primaocu izdržavanja brine i izdržava ga do kraja života. Ovaj ugovor mogu međusobno zaključiti i lica koja su po zakonu obavezna da se međusobno izdržavaju. Primalac izdržavanja može biti samo fizičko lice, dok se u ulozi davaoca izdržavanja može javiti i fizičko i pravno lice koje se u okviru svog zanimanja odnosno djelatnosti stara o primaocu izdržavanja. Ugovor u kome je davalac izdržavanja fizičko ili pravno lice, koje se u okviru svog zanimanja, odnosno djelatnosti, stara o primaocu izdržavanja (medicinsko osoblje, bolnice, različite agencije i sl.), ništav je, ako prethodno za ugovor nije dobijena saglasnost nadležnog organa starateljstva.

OBAVEZE KOJE PROIZILAZE IZ UGOVORA O DOŽIVOTNOM IZDRŽAVANJU

Iz analize zakonodavstva i sudske prakse, posebno zemalja u okruženju, gdje zakonodavac pod „izdržavanjem“ izričito podrazumijeva, obezbjeđivanje stanovanja, hrane, odjeće i obuće, odgovarajuću njegu u bolesti i starosti, troškove liječenja i davanja za svakodnevne uobičajene potrebe, ako što drugo nije ugovoreno, zakonodavac u Republici Srpskoj ne precizira šta se konkretno podrazumijeva pod izdržavanjem. Zato, u zavisnosti, od sporazuma stranaka doživotno izdržavanje može imati različit obim (Morait, 2010). Istovremeno, nezavisno od mogućih varijanti ugovora o doživotnom izdržavanju, njihova zajednička karakteristika jeste obezbjeđenje potreba primaoca izdržavanja. Ako u ugovoru nema dovoljno preciznih odredaba o tome u čemu se sastoji obaveza davaoca izdržavanja, obim izdržavanja treba utvrđivati prema prilikama i potrebama ugovarača, cijeneći njihovo imovinsko stanje, kao i vrijednost imovine koja je obuhvaćena ugovorom. Iako zakonski nije određeno u čemu se sastoji obaveza davaoca izdržavanja, u praksi ona

se najčešće sastoji iz obezbjeđenja smještaja, ishrane, odjeće i obuće, higijenskih i zdravstvenih potreba primaoca izdržavanja, te zadovoljena njegovih socijalnih i kulturnih potreba.

Ugovori o doživotnom izdržavanju u razvijenim zemljama zaključuju se i provode pod strogim nadzorom državnih socijalnih službi, gdje lica koja su zainteresovana za davanje izdržavanja moraju ispuniti zakonom propisane uslove. Nakon toga, socijalna služba sa njima zaključuje ugovor na probni rok od nekoliko mjeseci. Rok se postepeno produžava, ako je izdržavano lice u svemu zadovoljno, što prati i ocjenjuje ovlašteni radnik socijalne službe. Naknada za izdržavanje i prenos imovine izdržavanog lica regulisani su propisima o socijalnoj zaštiti. U našem pravu, nezavisno od toga da li je među ugovornim stranama ugovorena zajednica života ugovarača, obaveza primaoca izdržavanja je da prenese imovinu ili dio imovine davaocu izdržavanja nakon svoje smrti. Izdržavanjem može biti obuhvaćeno i davanje u gotovom novcu. Svi navedeni oblici davanja zavise od različitih potreba primaoca izdržavanja i bilo bi najbolje da budu precizno određeni samim ugovorom. To ne podrazumijeva da obim davanja bude unaprijed tačno određen, jer se u tom slučaju ne bi radilo o ugovoru o doživotnom izdržavanju već o ugovoru o doživotnoj renti.

RASKID UGOVORA O DOŽIVOTNOM IZDRŽAVANJU

Međusobni odnosi između ugovornih strana nakon zaključenja mogu biti narušeni do granice da postanu nepodnošljivi. U slučaju kada prema ugovoru o doživotnom izdržavanju ugovarači žive zajedno, a njihovi odnosi se poremete u mjeri da zajednica života postane nepodnošljiva, svaka strana može tražiti od suda raskid ugovora (Ugovor o doživotnom uzdržavanju i ugovor o dosmrtnom uzdržavanju u sudskoj praksi, 2012; Ugovor o doživotnom izdržavanju, 2004). Sporazumni raskid ugovora o doživotnom izdržavanju ugovorne strane mogu ostvariti nakon što je počelo njegovo izvršenje. Prema odredbama Zakona o obligacionim odnosima svaka strana može tražiti raskid ugovora ako druga strana ne izvršava svoje obaveze (Zakon o obligacionim odnosima Republike Srpske, 2001). Grubo zanemarivanje obaveza od strane ugovornih strana takođe može predstavljati razlog za raskid ugovora. U slučaju raskida ugovora, svaka strana zadržava pravo da od druge strane traži naknadu koja joj pripada po opštim pravilima imovinskog prava. Pravo na raskid ugovora ne prelazi na nasljednike osim ako je već pokrenut postupak za raskid od strane ugovarača. Takođe, nasljednici mogu tražiti kao aktivno legitimisana lica i ispunjenje obaveze davaoca izdržavanja koje je ovaj trebao izvršiti nakon smrti primaoca izdržavanja (izgradnja nadgrobnog spomenika, plaćanje troškova sahrane, itd).

Ako su se poslije zaključenja ugovora prilike toliko promijenile da je njegovo ispunjenje postalo znatno otežano (*rebus sic stantibus*), sud će na zahtjev jedne ili druge strane njihove odnose iznova urediti ili ih raskinuti, vodeći računa o svim okolnostima. Pored navedene mogućnosti, sud može pravo primaoca izdržavanja da preinači u doživotnu rentu uz uslov da se obje ugovorne strane sa tim saglase. U prvom slučaju treba da se kumulativno ispune dva uslova: prvi, koji podrazumijeva da su se okolnosti toliko promijenile, i drugi, koji određuje obim u kome je potrebno da nastupi promjena okolnosti, formulišući ga kroz posljedicu koja treba da se sastoji u tome „da je njegovo ispunjenje postalo znatno otežano“. U odnosu na Zakon o nasljeđivanju mogućnost raskida ugovora po osnovu promijenjenih okolnosti predviđena je Zakonom o obligacionim odnosima i to na širi i precizniji način. Ova činjenica je značajna posebno u kontekstu preciziranja kriterijuma na osnovu kojih bi se trebao određivati pojam promijenjenih okolnosti i pojam znatno otežanog ispunjenja obaveze.

Iako je raskid ugovora o doživotnom izdržavanju regulisan Zakonom o nasljeđivanju, značajno je imati u vidu da se odredbe Zakona o obligacionim odnosima, koje se odnose na ugovore, primjenjuju na sve vrste ugovora, osim ako za ugovore u privredi nije izričito drugačije određeno. Na raskid ugovora o doživotnom izdržavanju supsidijarno se primjenjuju pravila Zakona o obligacionim odnosima. U ovom kontekstu, Zakonom o obligacionim odnosima propisano je da: „Ako poslije zaključenja ugovora nastupe okolnosti koje otežavaju ispunjenje obaveze jedne strane, ili ako se zbog njih ne može ostvariti svrha ugovora, a u jednom i u drugom slučaju u toj mjeri da je očigledno da ugovor više ne odgovara očekivanjima ugovornih strana i da bi po opštem mišljenju bilo nepravilno održati ga na snazi takav kakav je, strana kojoj je otežano ispunjenje obaveze, odnosno strana koja zbog promijenjenih okolnosti ne može ostvariti svrhu ugovora može zahtijevati

da se ugovor raskine.“ Razlozi koji dovode do raskida ugovora zbog promjenjenih okolnosti sadržani su u pojavi nepredviđenih okolnosti koje toliko otežavaju njegovo ispunjenje, da i bez krivice stranaka ugrožavaju načelo ekvivalentnosti prestacija u dvostrano obavezujućim ugovorima. Zakonom o obligacionim odnosima određeno je da ukoliko druga strana ponudi ili pristane da se odgovarajući uslovi ugovora pravično izmijene ugovor se neće raskinuti.

Shodno odredbama Zakona o obligacionim odnosima, raskid ugovora ne može se zahtijevati ako je strana koja se poziva na promijenjene okolnosti bila dužna da u vrijeme zaključenja ugovora uzme u obzir te okolnosti ili ih je mogla izbjeći ili savladati. Međutim, strana koja zahtijeva raskid ugovora ne može se pozivati na promijenjene okolnosti koje su nastupile po isteku roka određenog za ispunjenje njene obaveze. Ako sud donese odluku o raskidu ugovora, on će na zahtijev druge strane obavezati stranu koja je zahtijevala raskid ugovora da nadoknadi drugoj strani pravičan dio štete koju trpi zbog toga. U slučaju smrti davaoca izdržavanja, njegove obaveze prelaze na njegovog supružnika i njegove potomke koji su pozvani na nasljeđe, ako oni na to pristanu (čl. 145 Zakona o nasljeđivanju). U ovom slučaju radi se o sukcesiji, sa mogućim i uslovnim sukcesorima („ako oni na to pristanu”). Međutim, zakonodavac za slučaj sukcesije nije propisao postupak, niti se o tome odlučuje u ostavinskom postupku. U slučaju da supružnik i potomci davaoca izdržavanja, koji su pozvani na nasljeđe, ne pristanu na produženje ugovora, ugovor se raskida i oni nemaju pravo da traže naknadu za ranije dato izdržavanje. Ugovor se raskida u trenutku kada ova lica o tome daju svoju izjavu. Ako oni pristanu da izvršavaju obaveze davaoca izdržavanja i svoju volju izraze izjavom, ili konkludentnim radnjama, ugovor se produžava po samom zakonu, s tim da se po zakonu ne zahtijeva pristanak primaoca izdržavanja.

S obzirom na to da se radi o strogo formalnom ugovoru i ugovoru koji se zaključuje s obzirom na svojstva ličnosti ugovorača, u praksi ovakvi slučajevi trebali bi da se rješavaju na formalan način, a ne konkludentnim radnjama. Iako je ugovor o doživotnom izdržavanju ugovor *intuitu personae*, odnosno pravni posao koji se zaključuje zbog ličnih kvaliteta jedne ili obje ugovorne strane, zakonodavac za slučaj smrti davaoca izdržavanja, kao uslov opstanka ugovora nije predvidio i pristanak primaoca izdržavanja, već samo supružnika i potomaka davaoca izdržavanja, koji su pozvani na nasljeđe. Ukoliko primalac izdržavanja nije saglasan sa produženjem ugovora, može tražiti raskid ugovora o doživotnom izdržavanju. Ako primalac izdržavanja ne zatraži raskid ugovora, a nasljednicima davaoca izdržavanja onemogućava ispunjenje ugovornih obaveza, nasljednici davaoca izdržavanja mogu tražiti raskid u skladu sa čl. 142 st. 3 Zakona o nasljeđivanju. U ovom slučaju nasljednicima davaoca izdržavanja bi nakon raskida ugovora pripadala naknada za ranije dato izdržavanje od strane davaoca izdržavanja, kao i naknada eventualne štete.

U situaciji u kojoj supružnik i potomci davaoca izdržavanja, koji su pozvani na nasljeđe davaoca izdržavanja nisu u stanju da preuzmu ugovorne obaveze, oni imaju pravo da traže naknadu od primaoca izdržavanja. Tu naknadu određuje sud, cijeneći pri tom imovinske prilike primaoca izdržavanja i lica koja su bila ovlaštena na produženje ugovora o doživotnom izdržavanju. Ako je ugovor o doživotnom izdržavanju zaključen u korist trećeg lica, a nasljednici davaoca izdržavanja nisu u stanju da preuzmu ugovorne obaveze, naknadu je dužna dati druga ugovorna strana, koja se u ovom slučaju javlja kao stipulant, s obzirom na to da treće lice nije ugovorna strana, već samo beneficijar ovog ugovora. Ako neki od zakonskih nasljednika, supružnik ili potomci davaoca izdržavanja, nisu u stanju da izvršavaju ugovorne obaveze, ugovor se produžava samo sa onim nasljednicima koji su u stanju i žele da prihvate ispunjavanje ugovorne obaveze. Nasljednici koji nisu u stanju da izvršavaju ugovorne imaju, zavisno od okolnosti slučaja, pravo da od ostalih nasljednika zahtijevaju određenu naknadu ako bi to bilo pravično, posebno sa aspekta vremena tokom kojeg je davalac izdržavanja davao izdržavanje, materijalne situacije jednih i drugih nasljednika i sl. Osim navedenog, značajno je istaći da je čl. 145 Zakona o nasljeđivanju predviđeno da u slučaju smrti davaoca izdržavanja, njegove obaveze prelaze na njegovog supružnika i njegove potomke koji su pozvani na nasljeđe, ako oni na to pristanu. Uočava se da zakonodavac nije normirao isto pravo i za usvojenike, koji u svemu imaju izjednačen nasljednopravni položaj sa potomcima. Ako supružnik i potomci davaoca izdržavanja ne pristanu na produženje ugovora o doživotnom izdržavanju, ugovor se raskida i oni nemaju pravo da traže naknadu za ranije dato izdržavanje. Supružnik i potomci izdržavaoca koji nisu u stanju da preuzmu ugovorne obaveze, imaju pravo da traže naknadu od primaoca izdržavanja. Ovu naknadu će odrediti sud po slobodnoj

ocjeni, uzimajući pri tom u obzir imovinske prilike primaoca izdržavanja i lica koja su bila ovlašćena na produženje ugovora o doživotnom izdržavanju.

ZAKLJUČCI

Ugovor o doživotnom izdržavanju je složen i formalan ugovor, koji je u Republici Srpskoj propisan Zakonom o nasljeđivanju. S obzirom na to da ovaj ugovor nije nasljednopravne već obligacionopravne prirode, bilo bi osnovano izuzeti ga iz materije nasljednog prava i svrstati među ostale imenovane ugovore u materiji obligacionog prava.

Za razliku od ugovora o doživotnom izdržavanju u razvijenim zemljama, koji se zaključuju i provode pod nadzorom državnih socijalnih službi, a lica koja su zainteresovana za davanje izdržavanja moraju ispuniti zakonom propisane uslove, ovaj nesumnjivo koristan i društveno opravdan pravni institut može da bude predmet zloupotreba u našem pravu, jer se njime indirektno utiče na imovinska prava potencijalnih nasljednika, iako on nema direktna nasljednopravna dejstva. U tom smislu, u praksi postoje brojni sporovi koje najčešće pokreću zakonski nasljednici primaoca izdržavanja, jer smatraju da su oštećeni usljed činjenice da neće naslijediti imovinu koja je ušla u predmet ugovora o nasljeđivanju. Stoga, zakonski nasljednici pribjegavaju tužbama za poništenje ugovora, kako zbog neispunjenja obaveza davaoca izdržavanja, tako i zbog mane volje ugovarača, prevashodno prevare i zablude, zaključenja prividnog ugovora, povrede forme ugovora ili pak nesposobnosti primaoca za rasuđivanje. Značajno je naglasiti da imovina obuhvaćena ugovorom o doživotnom izdržavanju ne ulazi u zaostavštinu primaoca izdržavanja, a stupanjem ugovora na snagu davalac izdržavanja može svoje pravo iz ugovora upisati u javnoj knjizi.

Ugovor o doživotnom izdržavanju je strogo formalan pravni posao, koji je punovažan samo ako je notarski obrađen. U postupku notarske obrade isprave notar nastupa kao nezavisno treće lice, čiji je cilj da ravnopravno zaštititi interese obje strane. Imajući u vidu pravne posljedice zaključenja ovog ugovora i činjenicu da njegovo zaključivanje dovodi do redukcije ostavinske mase, dužnost notara je da ispita pravu volju stranaka, objasni situaciju, pouči stranke o pravnim posljedicama posla koji preduzimaju i njihove izjave jasno i nedvosmisleno pismeno sastavi u obliku notarskog originala.

S obzirom na to da, zavisno, od sporazuma stranaka doživotno izdržavanje može imati različit obim, te iako zakonodavac u Republici Srpskoj nije odredio šta se konkretno podrazumijeva pod izdržavanjem, u praksi se obaveza davaoca izdržavanja najčešće sastoji iz obezbjeđenja smještaja, ishrane, odjeće i obuće, higijenskih i zdravstvenih potreba primaoca izdržavanja, te zadovoljena njegovih socijalnih i kulturnih potreba.

Ugovor o doživotnom izdržavanju je pravni posao koji se zaključuje zbog ličnih kvaliteta jedne ili obje ugovorne strane. Međutim, zakonodavac za slučaj smrti davaoca izdržavanja, kao uslov opstanka ugovora nije predvidio i pristanak primaoca izdržavanja, već samo supružnika i potomaka davaoca izdržavanja, koji su pozvani na nasljeđe. S obzirom na prihvaćeno shvatanje u pravnoj nauci i praksi da se na raskid ugovora o doživotnom izdržavanju supsidijarno primjenjuju pravila Zakona o obligacionim odnosima, značajno je istaći da se odredbe Zakona o obligacionim odnosima, koje se odnose na ugovore, primjenjuju na sve vrste ugovora, osim ako za ugovore u privredi nije izričito drugačije određeno. Sve navedeno trebalo bi imati u vidu u procesima daljeg inoviranja ovog pravnog instituta.

LITERATURA

- Dmičić, M. (2018). *Notarska služba u Republici Srpskoj*, Deset godina notarijata Republike Srpske, Notarska komora Republike Srpske, Banja Luka.
- Morait, B. (2010). *Obligaciono pravo*, Comesgrafika, Banja Luka.
- Ugovor o doživotnom uzdržavanju i ugovor o dosmrtnom uzdržavanju u sudskoj praksi. (2012). Prilozi hrvatske Javnobilježničke komore 3/2012, Zagreb.
- Novaković, D. (2015). *Ugovor o doživotnom izdržavanju (neke specifične karakteristike)*, Megatrend revija ~ Megatrend Review, Vol. 12, No 2, Beograd.

- Stanković, M. (2012). Alea Iacta Est-Aleatoricism of Lifelong Support Contracts as the Limitation of the Possibility for their Cancellation due to Rebus sic Santibus. *Harmonius: J. Legal & Soc. Stud. Se. Eur.*, 70.
- Ugovor o doživotnom izdržavanju. (2004). 2. izmenjeno i dopunjeno izdanje: Sa sudskom praksom i primerima ugovora, Građevinska knjiga, Stylos, Beograd.
- Zakon o obligacionim odnosima („Službeni list SFRJ”, br. 29/78, 39/85, 57/89 i 31/93 i „Službeni glasnik Republike Srpske”, br. 17/01).
- Zakon o notarima („Službeni glasnik Republike Srpske“, br. 86/2004, 2/2005, 74/2005, 76/2005 – ispr., 91/2006, 37/2007, 74/2007 - odluka US, 50/2010, 78/2011, 20/2014 i 68/2017).
- Zakon o nasljeđivanju („Službeni glasnik Republike Srpske“, br. 1/09, 55/2009 - ispravka, 91/2016 i 82/19).
- Zakon o zemljišnim knjigama („Službeni glasnik Republike Srpske“, br. 67/03, 109/05 i 119/08).
- Zakon o obveznim odnosima Republike Hrvatske („Narodne novine”, br. 35/05 i 41/08).

BASIC FEATURES AND INHERITED LEGAL EFFECT OF THE LIFETIME SUPPORT CONTRACT

Aleksandra M. Vuković

*University PIM, Faculty of Law, Trebinjskih brigada 3, Trebinje, Bosnia and Herzegovina,
saskavkv@yahoo.com*

ABSTRACT

Lifetime support contract is one of the most important Law of Obligation contracts and in Republic of Srpska is regulated by the Inheritance Law. As an intuitu personae contract, it represents a legal transaction signed for the sake of personal qualities of one or both contractual parties. It has an inherited legal effect, and it is complex and strict in its nature.

Historically, in the 19. Century civil code rulebooks from this area there were known hereditary law institutes, lifetime support and lifetime rent but there was no lifetime support contract. This contract was not introduced in our legal field until 1955. by adopting the federal, and after that republic and provincial law on inheritance, by which as a part of the contract the determined transfer of the property from the support recipient onto the support giver was postponed until the time of death of the recipient.

The current trend in increase of the number of people who acquire their property by signing the lifetime support contract confirms the practical significance of this contract, as well as the efficiency of the legal guarantee of the human rights in its legal exercise. Simultaneously, considering that this contract is reliable and difficult to refute in court, there are numerous litigations, especially since even though the contract does not have direct hereditary law influence, it has an indirect impact on the potential inheritor's right of ownership. Therefore, the purpose of this paper is to indicate the directions for the innovation of the possible legal solutions, through the use of comparative law analysis of its normative legal and empirical characteristics, especially from the case law perspective, its basic characteristics, possible legal solutions, rights and obligations arising from this contract and the possibility of its termination and legal effect.

Keywords: obligational and hereditary law legal transaction, lifetime support contract, family, hereditary and notarial law, basic features, recipient and the receiver of the support, obligations of the contractual parties, contract termination and legal consequences.

Professional paper – Stručni rad

POLITIČKE ORGANIZACIJE (STRANKE) I NJIHOV USTAVNOPRAVNI POLOŽAJ

Željko Todorović

*Visoka poslovno-tehnička škola, Ozrenskih srpskih brigada 5A, 7400 Doboj, Bosna i Hercegovina,
zeljkot53@gmail.com*

*PIM Univerzitet PIM, Pravni fakultet, Banja Luka, Despota Stefana Lazarevića bb, 78000 Banja
Luka, Bosna i Hercegovina*

APSTRAKT

Svrha ovoga rada je da se pri prezentovanju ove tematike da osvrt na: pojm, značaj i zadatke političkih organizacija, te njihov nastanak i razvoj; klasifikaciju političke organizacije i odnose u organizacionoj strukturi političkih partija; ideologiju političkih partija; i ustavnopravni položaj političkih partija. Poseban cilj ovoga rada je da se da osvrt na političke partije u Bosni i Hercegovini i Republici Srpskoj i da odgovor na pitanja, kakvi su temeljni elementi tih partija (stranaka), kakav je njihov statusni osnov: Program, statut, i organizacija, partijska baza pristalice, simpatizeri, kandidati; vrste članstva, članovi, aktivisti i rukovodioci; nivo organizacije: lokalni, regionalni i državni, te kakva je ideologija tih političkih partija i zašto dolazi do nesporazuma i sukoba među njima.

Postavlja se pitanje da li je u Bosni i Hercegovini putem političkih partija uopšte moguće obezbijediti konsenzus o zajedničkim vrijednostima na temelju sadašnjih konstitucionalnih rješenja i etno-kulturnih razlika. Ključno je pitanje mogu li u BiH tri naroda sa ostalim narodima, putem svojih političkih partija, izgraditi političko zajedništvo. Takođe u radu, kao i u zaključnim razmatranjima će biti dat odgovor na pitanja, kako je moguće da su programski ciljevi političkih partija u Bosni i Hercegovini i Republici Srpskoj bliski i dobro postavljeni, a da se u praksi oni ne provode, zašto pojedine partije preuzimaju programe drugih partija, kako je moguće da na izbore izlaze sa jednim programskim zadacima, a u praksi ih ne provode ili poslije izbora koaliraju sa partijama potpuno drugih programskih orijentacija, ne plašeći se da će biti zato sankcionisani od strane građana (glasača) na narednim izborima. Stiće se utisak da je u većini političkih partija u BiH i RS, bitno da „uhljebe“ svoje kadrove, a ne da provedu svoje programske ciljeve. Takođe je u radu dat širi osvrt na ustavnopravni položaj političkih partija uopšte, a posebno u Bosni i Hercegovini i Republici Srpskoj i dat odgovor koliko je rad političkih partija u duhu Ustava i zakona i koliko Izborni zakon Bosne i Hercegovine doprinosi kršenju istih. U radu, a posebno u zaključnim razmatranjima navedeno je šta treba činiti, da bi političke partije doprinijele stabilizaciji Bosne i Hercegovine kao države i razvoju njenih entiteta: Republike Srpske i Federacije Bosne i Hercegovine.

Ključne riječi: politička partija, ustav, Dejtonski mirovni sporazum, statut i program političkih partija, ideologija političkih partija.

UVOD

U osnovi predmet naučnog istraživanja u ovom radu su prije svega funkcije političkih partija. Političke partije (stranke) su osnovni subjekt ne samo politike, već one imaju značaj i u stvaranju, funkcionisanju i primjeni prava, kao i razvoja društva uopšte. Političke stranke „prožimaju“ sve ostale demokratske institucije; one određuju način rada i sadržaj odluka parlamenta, a aktivnost rada vlade zavisi od opredjeljenja vladajuće stranke (ili stranaka), a ishod izbora takođe zavisi od odnosa snaga između stranaka (Goati, 2002). Najznačajnije funkcije političkih partija koje su predmet

istraživanja ovog rada su: društvene, političke, pravne, opšte, posebne, ideološke i programske i ustavnopravne.

Poznato je da se veliki broj građana emotivno vezuje za političke stranke (partijska lojalnost, partijska identifikacija), što nije u tolikoj mjeri slučaj sa drugim demokratskim institucijama, te je ova tematika i sa tog naučnog i istraživačkog stanovišta veoma značajna. Poseban aspekt istraživanja u ovom radu je kriza političkih partija (stranaka), uticaj globalnih tendencija, te transformacija njenih klasičnih funkcija i sticanje i drugih obilježija. U savremenom svijetu političke stranke djeluju, ili tako što vode, ili tako što utiču na državnu politiku, čime njihov značaj postaje sve veći. Zato su u radu obrađena pitanja, zašto postoje i čemu služe političke partije, koja je njihova uloga, odnosno funkcija u političkom i društvenom životu, može li politika i demokratija bez partija (stranaka)? Ako je tačno da bez političkih partija nema demokratije, odakle onda tolika kritika na njihov račun u mnogim zemljama svijeta, kao i u zemljama nastalim na prostoru bivše Jugoslavije. Postavlja se i drugo pitanje koje traži istraživački odgovor, da li postupiti po mišljenju M. Ostogorkog koji se zalagao za ukidanje stalnih partija i obrazovanjem tkz. privremenih partija tj. udruženja građana koja bi prestala da djeluju ostvarenjem konkretnog političkog cilja, radi kojeg su formirane (Orlović, 2002), ili da se izvrše neke druge modifikacije.

Važnost političkih partija kod nas kao i u svijetu sve više raste. Dvadeseti vijek je vijek političkih partija, zato je u radu obrađeno cijelo jedno poglavlje pod naslovom nastanak i razvoj političkih organizacija. Bez obzira na kritike političkih partija kao „nužnog zla“, „nevoljnog djeteta demokratije“ i sličnih mišljenja, prevlađujući dio nauke i politike smatra da su one neophodne u političkom životu. U svim savremenim društvima političke partije su uvukle milione građana u nacionalne političke procese. Političke partije su postale jedan od najvažnijih elemenata u političkom sistemu i njegovom praktičnom djelovanju, što je bilo opredjeljujuće da se autor ovog rada odluči za izbor ove teme. U radu je posebno obrađeno pitanje, pojam značaj i zadaci političkih organizacija, te navedene brojne definicije političkih stranaka.

Političke partije su reprezentativna spona između društva i državne vlasti, što je u radu šire obrađeno u poglavlju, klasifikacija političkih organizacija i organizacija i odnosi u organizacionoj strukturi političkih partija, kao i u poglavlju ustavnopravni položaj političkih organizacija. Političke partije u mnogo čemu se razlikuju od drugih društvenih i političkih organizacija, jer se političke partije (stranke) bore za vlast. Svaka partija ima svoje programske ciljeve i svoju ideologiju, zato je u radu šire obrađeno pitanje, u sklopu jednog poglavlja, ideologija političkih partija, jer je besmisleno da politička partija nema svoju ideologiju. Takođe, je obrađeno pitanje političkih partija (stranaka) u Bosni i Hercegovini i Republici Srpskoj, te njihov ustavno pravni položaj.

POJAM, ZNAČAJ I ZADACI POLITIČKIH ORGANIZACIJA

Pitanjem, šta su političke partije, bavili su se mnogi sociolozi, politikolozi, pravnici i drugi teoretičari iz domena društvenih nauka i svak je na svoj način definisao političku partiju, tako da se može izvesti zaključak, da ne postoji neka univerzalna definicija političke partije, odnosno političke stranke. Postoje dosta dobra određenja, ali ipak nije utvrđena definicija političkih partija koja bi obuhvatila sve bitne elemente i zadovoljila naučne kriterijume. Uzrok tome su, prije svega, različiti interesi i pogledi na ulogu partija, kao i to što je naučna obrada ostala na površini problema. Političke partije su najčešće proučavane sa stanovišta njihove organizacije, a manje su zahvatana suštinska pitanja, kako na Zapadu, tako i u bivšim socijalističkim zemljama (Kuzmanović i Karan 2015). Tek krajem XX i početkom XXI vijeka ozbiljnije se shvata i proučava problematika političkih partija. Počinje se detaljnije ulaziti u pitanja njihovog funkcionisanja, vrše se naučna istraživanja i u oblastima njihovih padova i uspona, kriza, što doprinosi rasvjetljavanju njihove uloge u društvu. Neke od poznatijih i potpunijih definicija političkih partija su:

- Hazbahova odredba opisuje političku stranku kao udruženje ljudi s istim političkim ciljevima i ubjeđenjima koji teže da osvoje državnu vlast.
- Lasval-Kaplanova definicija stranke potencira skupinu ljudi koja određuje opšte ciljeve i postavlja kandidate na izborima.

- Za M. Vebera političke stranke su po svojoj najdubljoj suštini dobrovoljne i usmjerene na nužno pridobijanje svojih pristalica, za razliku od svih zakonom ili ugovorom čvrsto ograničenih udruženja.
- N. Pašić smatra, da su političke partije dobrovoljne, relativno trajne političke organizacije čiji je cilj preuzimanje i vršenje državne vlasti, ili bar učešće u njoj, ili stalni uticaj na nju radi zaštite i ostvarenja određenih klasnih, odnosno grupnih interesa u okviru jedne ideološke koncepcije o opštoj državnoj politici i zajedničkim interesima društva.
- S. Jovanović definišući političku partiju ističe, da političke partije su političke organizacije čiji je cilj da pošto-poto dođu na vlast i da je što duže drži u svojim rukama.
- S. Pulišelić, političke partije su redovito najviši oblik svijesti određene klase. One su društvene organizacije usmjerene prije svega na osvajanje i održavanje državne vlasti, da bi pomoću države kao efikasne sile mogle provesti u život svoje političke ciljeve.
- R. Lukić ističe, da je politička stranka politička organizacija koja obuhvata ljude s istom političkom ideologijom, koju oni nastoje da što više prošire s osnovnim ciljevima potpunog ili djelimičnog vršenja državne vlasti do koje oni teže da dođu prvenstveno legalnim, demokratskim putem-dobijanjem većine na izborima.
- P. Virge, navodi, definišući političke stranke, da su one udruženja ljudi koji imaju zajedničku ideologiju i zajedničke interese i koji posredstvom jedne čvrste organizacije imaju cilj da utiču na donošenje odluka o političkom razvoju zemlje.

Moglo bi se navesti bezbroj definicija političkih partija, odnosno političkih stranaka, faktički onoliko koliko je teoretičara pisalo o političkim partijama. Za sve te definicije karakteristična je pojava istih elemenata, a to su: dobrovoljnost, ista ideologija, borba za vlast, pripadnost klasi ili dijelu klase i neki drugi elementi. Međutim, kada se sagledaju svi bitni elementi političkih partija, onda su najpotpuniju definiciju dali N. Pašić, R. Lukić i M. Veber. Zadatai političkih partija su mnogobrojni, ali se mogu izdvojiti oni najznačajniji. Svaka partija utvrđuje sopstvene ciljeve i zadatke, mada su neki od zadataka svojstveni svim partijama. Jedan od zadataka svih stranaka je borba sa ostalim strankama, pogotovo onima sa suprotnom ideološkom orijentacijom u osvajanju vlasti. Osnovni cilj svake stranke je osvajanje vlasti, jer samo na taj način stranke mogu realizovati svoje programe i svoje političke ideje sprovesti u djelo. Da bi se realizovali osnovni zadaci partije, partija mora imati dobru organizacionu strukturu i samu organizaciju, program, statut, ideologiju, dobro rukovodstvo i masovno članstvo.

NASTANAK I RAZVOJ POLITIČKIH PARTIJA

Nastanak političkih partija vezan je za nastanak klasnog društva. Još u robovlasničkom sistemu su postojale određene političke partije, ili bolje rečeno određena politička udruženja. Ta udruženja su predstavljala začetak političkih partija. Tako su npr. u antičkoj Grčkoj postojala tajna udruženja koja su stajala na čelu klasne borbe. Poznat je Pitagorejski savez u Grčkoj, kao partija robovlasničke aristokratije, za borbu protiv demokratije. Takođe su u vrijeme prodora Filipa i Aleksandra Makedonskog na teritoriju Grčke postojale atinska i makedonska partija, a koje su vodile međusobne borbe. Te političke partije bitno su se razlikovale od savremenih političkih partija, kako po svojoj organizacionoj strukturi, tako i po svojim programskim ciljevima. Može se reći da su političke partije u današnjem smislu riječi nastale tek od nastanka buržoaskog parlamentarnog društva. Pojedini autori razvoj političkih partija dijele na pet faza, pojedini na tri (M. Veber), drugi pak ističu četiri vremenska perioda, kao npr. R. Kuzmanović, ali svi oni se u osnovi, kad je u pitanju nastanak političkih partija u tome puno ne razlikuju.

Dinamiku razvoja i „sazrijevanja“ političkih partija R. Kuzmanović i S. Karan daju kroz četiri vremenska perioda i to: period prvobitnog i nižeg stepena političkog organizovanja i pojmovnog određenje politike i političkog organizovanja; period formiranja prvih i političkih partija i stvaranje građanskog društva; period djelovanja modernih političkih partija u uslovima zrelog kapitalizma; period savremenog političkog organizovanja (Kuzmanović i Karan, 2015).

Period prvobitnog i nižeg stepena političkog organizovanja počinje još u antičko doba u Grčkoj i u Rimu (IV v.p.n.e.), u doba velikog grčkog filozofa Aristotela. On ističe da čovjek nije sam sebi dovoljan, te da živi u porodici, seoskoj zajednici i državi, on mora politički misliti, jer je čovjek političko biće (*zoon politikon*). Političko organizovanje u tom periodu nije imalo formu, kakvu je imalo kasnije. Politički su djelovale grupice istomišljenika, stvarani su razni savezi, lige i sl. Takvi nedovoljno razvijeni oblici političkog organizovanja zadržali su se do polovine srednjeg vijeka.

Period formiranja prvih političkih partija počinje od XIII vijeka od pojave *Magne charte libertatum* (1215) i traje do polovine 19 vijeka (Kuzmanović i Karan, 2015). I taj period karakteriše faza niskog političkog organizovanja, mada se javlja novi oblik političkog organizovanja – parlamentarna demokratija. U parlamentu su djelovale političke partije, koje su se borile za ostvarivanje ljudskih i građanskih vrijednosti, za ustav i ustavnost, za opšte i jednako biračko pravo i sl. Na primjeru Engleske najbolje se vidi kako je tekla borba za parlament, i kako su se u toj borbi konstituisale političke partije. Proces formiranja političkih partija sporo se odvijao, te je tek u 17. vijeku došlo do formiranja dviju političkih partija i to: Vigovske (kasnije Laburistička) i Torijejske (kasnije konzervativne). Engleska je bila ne samo kolijevka kapitalizma, već i formiranja prvih političkih partija. Međutim period XVII, XVIII, pa i prve polovine XIX vijeka bio je period zastoja u razvoju političkih partija, apsolutističke vlasti tog vremena bile su veliki protivnici političkih partija, pa je često dolazilo da njihovih zabrana, pa čak i odmazdi.

Period formiranja i djelovanja modernih političkih partija, počinje sredinom XIX vijeka (1848) i traje do Prvog svjetskog rata (1918). Osim građanskih pojavljuju se i jake radničke partije (partije radničke klase), koje stupaju u borbu protiv buržoazije, koja je bila opsjednuta svojim visokim položajem u društvu. U tom periodu formiraju se mnogobrojne partije desne orijentacije, orijentacije centra, do partija krajnje ljevice. Radničke partije u borbi za vlast se udružuju u jedinstvenu organizaciju, prvu (1865), drugu (1880) i treću (1919) Internacionalu, u cilju rješavanja ekonomskih odnosa i eliminisanja eksploatacije po osnovu rada i privatne svojine, sa krajnjim ciljem promjene društvenog sistema.

Period savremenog političkog organizovanja počinje završetkom prvog svjetskog rata i traje sve do danas. Broj političkih partija bio je u stalnom usponu. Tako je npr. samo u tadašnjoj Kraljevini SHS bilo 74 političke partije. Kasnije su se formirale brojne komunističke, socijalističke, socijal demokratske partije koje su došle na vlast u mnogim zemljama Evrope, Azije, Afrike i Južne Amerike. Krajem osamdesetih godina dolazi do raspada komunističkih i pojave građanskih i nacionalnih partija, a što je bio slučaj i na prostoru bivše SFRJ 1990. godine, o čemu će biti više riječi u daljem radu.

ORGANIZACIJA I ODNOSI U ORGANIZACIONOJ STRUKTURI POLITIČKIH PARTIJA

Jedno od posebno značajnih pitanja političkih partija je pitanje njihove organizacione strukture i unutar partijskih odnosa. Od načina organizovanja partije u mnogome zavisi ostvarivanje programskih ciljeva, vršenje i preuzimanje vlasti. Političke partije nemaju istu organizacionu strukturu, postoje samo neki opšti elementi, a sve ostalo je u vezi sa svakom konkretnom partijom. O značaju organizacione strukture političkih partija pisali su poznati pravni, sociološki, politikološki i drugi teoretičari i vođe političkih partija: Lenjin, Toljati, Gramši, Diverže, Lukač, Veber idr. Za većinu njih organizacija političke partije predstavlja anatomiju partije. Svaka politička partija (stranka) mora imati temeljne elemente: Statusni osnov: program, statut i organizaciju; partijsku bazu: pristalice, simpatizere i kandidata; vrste članstva: članove, aktiviste i rukovodioce; i nivo organizacije: lokalni, regionalni i državni.

Statusni osnov svake partije čine: program kao osnovni dokument kojim se utvrđuje osnovni ciljevi i zadaci u svim oblastima društvenog života, statut kao osnovni normativni akt i organizacija partije od mjesnih preko regionalnih, opštinskih do najviših organa na nivou države. Svaki član političke partije bi morao ne samo da se upozna sa programom, statutom i organizacijom partije, već da ih i dobro poznaje. Nažalost ne samo članovi i simpatizeri već i rukovodioci pojedinih partija kod nas ne znaju vlastite programe i statute, a mnoge partije ne poštuju svoje programe. Najbolji primjer za to je, da je stranka izašla na izbore sa jednom programskom orijentacijom, a zatim prihvatila drugi

program (prevarila svoje glasače) ili ušla u koaliciju sa partijama potpuno druge političke orijentacije. Napr. Svojevremeno su partije lijeve i socijaldemokratske orijentacije u Republici Srpskoj ušle u koaliciju sa Strankom za kralja i otadžbinu. Kako u takvoj koaliciji objasniti programske interese tih stranaka, osim da pojedinci zadovolje svoje kadrovske ambicije.

Svaka politička stranka mora voditi računa o svojoj partijskoj bazi: pristalicama, simpatizerima, a ne samo članstvu. Kao dokaz za to može poslužiti činjenica, da pojedine partije na izborima dobijaju duplo više glasova u odnosu na broj članova političke partije. Istraživanja pokazuju da političke partije u većini nedovoljno pažnje poklanjaju svojim simpatizerima, a praksa potvrđuje da bi ta pažnja trebala u najmanju ruku biti ista kao i prema članstvu. Koje sve vrste članstva postoje u partiji? To su članovi partije, koji prihvataju program i statut partije, aktivisti koji imaju veću angažovanost od drugih članova i rukovodioci partije. Statutom partije utvrđuju se nivoi partije, najniže organizacione jedinice (lokalni organi), najčešće mjesne organizacije, regionalni organi, gradske, rejonske, opštinske i regionalne organizacije, do najviših organizacionih jedinica: direkcije, centrale, glavni odbori, savezi, konferencije i sl. Organizaciona struktura skoro u svim partijama zasniva se na hijerarhiji od najnižih do najviših organa. Predhodno je istaknuto da rad političke partije u mnogome zavisi od dobro postavljene organizacione strukture. Izgraditi infrastrukturu partije nije ni malo jeftin, ni lak posao, to potvrđuje činjenica da partije koje nisu imale razrađenu organizaciju-infrastrukturu su se prije ili kasnije ugasile. Zato postoje brojni primjeri kako kod nas tako i u svijetu.

IDEOLOGIJA POLITIČKIH PARTIJA (STRANAKA)

Svaka politička partija zasniva se na određenoj ideologiji. Ideologija se ogleda u kompletnoj društvenoj nadgradnji koja obuhvata ogromnu sferu ljudskog života i djelovanja (filozofija, moral, pravo, religija, politika). Ona označava pogled na svijet pojedinca, klase, sloja, grupe, partije, stranke, što znači da je ideologija svojstvena i pojedincu i grupi (Kuzmanović i Karan, 2015). Ideološki politički projekt stranke razrađuje se u programu stranke. Mjere i ciljevi koje stranka namjerava da preduzme proizilaze iz ideologije, a često su različiti od nje same (Lukić, 1981). U svijetu postoje političke partije koje nemaju ideologiju, kao napr. U SAD, kao i partije sa jakim ideologijom, kao političke partije u komunističkim državama, kao npr. u Kini. Političke partije u većini imaju svoju ideologiju, a od članstva se traži prihvatanje te ideologije. U kojoj će se mjeri članstvo neke partije identifikovati sa ideologijom partije zavisi u velikoj mjeri od brojnih faktora, prije svega od svijesti da se pripada partiji i klasi. Tako ideologija partije ovladava članstvom, a preko članstva širi se i na mase. Ljudi su u osnovi ideologizovani. Teško je danas naći ljude koji nisu zahvaćeni partijskom ili društvenom (masovnom) ideologijom. Tako npr. R. Marković definiše ideologiju kao skup logički povezanih ideja, koje izvire iz jedne centralne ideje. To je sistem ideja o svijetu kao cjelini i o sebi u njemu (Marković, 2008). Poznata je teorijska postavka „da ne određuje svijest život, već život određuje svijest“, što znači da se život odvija u znaku stalne ideologizacije ljudi, odnosno da se formira određena svijest kakvu nameće život, a često i određena partija. Npr. u komunističkom dobu kod građana u bivšoj SFRJ formirana je svijest o socijalističkom samoupravljanju i vlasti radničke klase, a tu svijest je formirao SKJ kao vodeća partija. Određena ideologija razvija se i bez uticaja političke partije. U komunističkom periodu u bivšoj SFRJ na razvoju odgovarajuće ideologije uticale su i druge društveno-političke organizacije, udruženja građana, interesne organizacije, organi u preduzećima, jednom riječju svi. Malo je bilo građana koji nisu bili pod uticajem te ideologije, a i danas je teško naći ljude koji nisu zahvaćeni društvenom ideologijom, uslovljenom načinom života i rada.

USTAVNOPRAVNI POLOŽAJ POLITIČKIH ORGANIZACIJA

Političke partije bilo u jednopartijskom ili višepartijskom sistemu su zbog svog značaja postale predmet ustavnog i zakonskog regulisanja, prije svega zbog njihove funkcije. Političke partije imaju brojne funkcije: pokretanje masa, kontrolu javne vlasti, zalaganje za ostvarivanje prava i sloboda građana i drugih ljudskih prava, biranje prestavnika u parlament i druge političke i društvene

funkcije. „Ukratko rečeno funkcija političkih organizacija je dinamizovanje, ideologizovanje i politizovanje masa“ (Kuzmanović i Karan, 2015). Ne postoji u svijetu model kako ustavom i drugim zakonskim aktima regulisati pitanje političkih partija, mada su ipak vidljiva dva pristupa: ustavi koji ne regulišu pitanja političkih partija i ustavi koji posjeduju odredbe o političkim partijama. Sve do XX vijeka ni jedan ustav u svijetu nije regulisao pitanja političkih partija. U tom periodu postojale su političke partije, ali njihovo funkcionisanje i rad nisu našle mjesto u ustavima država. Tek od XX vijeka političke partije postale su ustavna kategorija.

U početnom periodu tog vremena najviše ustava je bilo koji su regulisali prava i slobode građana. Prvi ustav u svijetu, a koji je regulisao materiju političkih organizacija bio je Vajmarski ustav iz 1919.god. Ustavi koji su regulisali ulogu političkog organizovanja (politički pluralizam) ili samo jedne partije (politički monizam), kao što je bio slučaj Ustava Kine iz 1982. Ustavi koji su regulisali položaj političkih partija u osnovnim načelima, kao što je bio slučaj sa Ustavom SFRJ iz 1974. god. Taj Ustav je pun ideologizacije i to je jedan od najdužih ustava u svijetu (405 članova i 48 amandmana). U tom Ustavu pretjerano je naglašavana uloga SKJ kao jedine političke partije, kao i uloga drugih društveno-političkih organizacija (SSRN, SUBNORA, SSO i dr). Ustavi koji u normativnom dijelu izričito utvrđuju mjesto i ulogu političkih organizacija, kao npr. Ustav SSSR iz 1936. i 1977. ili Ustav Francuske iz 1958 (Kuzmanović i Karan, 2015).

Istorijski posmatrano u ustavima sve tri Jugoslavije različito su regulisana pitanja političkih partija. Ustav Kraljevine SHS iz 1921. god. nije posebno regulisao položaj i ulogu političkih partija, mada je u okviru prava i sloboda građana bilo regulisano i pitanje političkog organizovanja. To je bio vrlo napredan ustav, poznat kao Vidovdanski ustav. Osnova političkog pluralizma organizovanja je bila i u Ustavu iz 1931. godine, pa sve do 1946. Period socijalističke Jugoslavije (1945-1992) obilježila su tri različita perioda. Prvi period, početak nove Jugoslavije (posebno 1945. godina) obilježen je političkim pluralizmom. Pored vodeće partije, KPJ, postojale su i druge: Demokratska stranka u Srbiji, Narodni front, Oslobođilna fronta u Sloveniji i dr. koje su učestovale na izborima u septembru 1945, ali je apsolutnu pobjedu odnijela KPJ. Nakon tih izbora sve te političke partije nestale su sa političke scene. Ustav iz 1946, Ustavni zakon iz 1953. i Ustav iz 1963. su takođe regulisali mogućnost političkog organizovanja (član 27. Ustava FNRJ iz 1946.). Ustav iz 1974. god. je na više načina regulisao pitanje političkog organizovanja. Prvo je utvrdio vodeću ulogu SKJ i položaj ostalih društveno-političkih organizacija (SSRN, SSO, SSJ, SUBNOR), zatim je u normativnom dijelu utvrdio zajamčenu slobodu udruživanja (član 167) i na kraju institucionalizaciju partije, utvrdivši da je po položaju predsjednik SKJ član Predsjedništva SFRJ (član 321. Ustava)

Bitne karakteristike Ustava iz 1974. god. je konfederalizacija zemlje, pa čak i SKJ, koji se raspao na 14. Kongresu SKJ i formirani su republički kongresi SK uglavnom pod drugim imenima. U 1990. godini donesen je Zakon o političkom organizovanju, kojim je uveden višestranački sistem. Tokom 1990 na nivou SFRJ i po republikama formirano je oko 150 partija. Taj Ustav je pored ostalih faktora doprinio raspadu bivše SFRJ 1992. godine.

POLITIČKE PARTIJE (STRANKE) U BiH I REPUBLICI SRPSKOJ I NJIHOV USTAVNOPRAVNI POLOŽAJ

Naprijed navedene opšte karakteristike za političke partije odnose se i na političke partije u BiH i Republici Srpskoj, stim što postoje i izvjesne razlike. Bosna i Hercegovina je rekorder po broju političkih stranaka. Prema podacima iz 2016. godine u BiH aktivno je bilo 148 stranaka, a u RS oko 50. Svaki treći birač u Srpskoj je član neke od političkih partija (Maglajlija, 2016). Navedeni pokazatelji ukazuju na specifičnost političkih partija u BiH u odnosu na druge države u svijetu. Ovaliki broj političkih stranaka u BiH i RS ne odražava njenu demokratskost i politički pluralizam već ukazuje da je politika postala najpoželjnije zanimanje u BiH, jer su političke stranke u BiH vidjele priliku uzeti dio svog izbornog plijena. (4000 pozicija je u vlasti na lokalnim i opštim izborima). Mnogi sociolozi, politikolozi, pravnici i drugi teoretičari iz domena društvenih nauka smatraju osnovanom naprijed navedenu konstataciju, da toliki broj političkih stranaka u BiH ne odražava politički pluralizam, nego podjelu izbornog plijena. Uz to oni ističu da je u BiH puno lakše osnovati političku partiju nego firmu, nevladinu organizaciju ili neki drugi pravni subjekt (politički analitičar Miloš Šolaja, politički analitičar Vehid Šehić, Prof. dr Slavo Kukić, akademik Rajko

Kuzmanović i dr). Osnivanje drugih političkih stranaka, često i sa interesantnim nazivima i bez jasne programske orijentacije, ne donose ništa novo, uglavnom se oslanjaju na stare (već postojeće) stranke. Kako smanjiti i okrupniti broj političkih partija u BiH? Jednostavno, povećanjem stranačkog izbornog praga od tri posto, čime bi političkim strankama bilo teže da uđu u vlast. Iako raste broj političkih subjekata, zainteresovanost birača za izbore u posljednjih četiri godine stagnira i po podacima CIK BiH je između 54 i 56 %. Po podacima CIK stranka koja pobijedi na izborima ima 13-14% podrške populacije, ako se uzme u obzir da 20% ljudi nema pravo izbora, jer nemaju 18 godina, te ukupnu izlaznost, zanemarujući brojne nepravilnosti koje se u izborima na svim nivoima dešavaju. Dakle, ovi pokazatelji ne govore o toliko velikoj demokratiji u koju se pojedini političari u BiH i RS zaklinju.

U provedenom istraživanju, na uzorku od 50 ispitanika, starosti od 21-75 godina života, različitih zanimanja, željeli smo čuti njihovo mišljenje o programima, statutima, ideologiji, političkom djelovanju i funkcijama političkih partija, kako bi smo potvrdili ili odbacili hipotezu o brojnim anomalijama sa kojima se u radu i političkom djelovanju političkih stranaka susrećemo. Istraživanja potvrđuju da političke partije u većini imaju dobro koncipirane programe rada, ali ih se ne pridržavaju, imaju po potrebi preuzimanje drugih ideologija, posebno poslije provedenih izbora, (izbore dobili na jednom programu i ideologiji, a onda bez znanja svojih birača preuzimaju druge), samo da bi se dočepali vlasti. U tom pravcu formiraju i koalicije sa partijama suprotne ideologije i ciljeva. Može se izvesti zaključak da je kod nas novac jedina ideologija. Lični interesi su sahranili ideologiju političkih partija bile one demokratske, liberalne, socijalističke ili nacionalne (lijeve ili desne). Mnoge stranke u BiH i RS su zaboravile i zašto i zbog čega su osnovane. Kod nas ćete danas po ideologiji pojedine stranke teško prepoznati, (imaju u nazivu socijalne, ili ideje desnice), a to im se u ideologiji ne vidi, ističe preko 90% ispitanika iz sprovedenog istraživanja. Većina ispitanika smatra da su se političke stranke u BiH i RS udaljile od svoje ideologije i sve više liče na interesne grupe. Sve to ukazuje da smo daleko od jasno profilisanih stranaka (po programu, statutu, ideologiji), a koje danas susrećemo u svijetu.

U nekoliko posljednjih izbornih procesa u BiH vidljivo je da gotovo ni jedna politička partija nije ponudila politički program koji predstavlja konkretizaciju političke ideologije. Kao primjer mogu poslužiti političke partije SNSD i SDS, gdje je SNSD zauzeo ideološke pozicije koje je prvobitno imao SDS, ideologiju desne orijentacije, a na tom prostoru, sa izvjesnom korekcijom, ostao je i SDS. Postavlja se pitanje koliko se pojedine partije, njihovi lideri i istaknuti članovi vode moralom, etikom, pa i patriotizmom? Istraživanja, a i svakodnevna politička dešavanja pokazuju da toga ima sve manje, a najbolji primjer predstavljaju takozvani „papci“ i „preletači“, a kojih je sve više u našoj političkoj stvarnosti. To je najočigledniji dokaz da je novac u političkim strankama kod nas jedina ideologija i da su političke partije sve dalje od svojih izvornih principa. Malo je političkih partija koje se zalažu za svoje postavljene ciljeve u domenu ekonomije i privrednog razvoja. Današnje stanje zaposlenosti u BiH i njenim entitetima ukazuju da su javne ustanove najbolje firme, jer u njima je najviše zaposlenih.

Sistem političkog organizovanja je ustavna kategorija, jer je Ustavom BiH i RS to regulisano. Naime, članom 31 Ustava Republike Srpske „zajamčena je sloboda političkog organizovanja i djelovanja u skladu sa zakonom“, a i Ustavom BiH u katalogu prava i sloboda zajamčeno je pravo na pluralno političko organizovanje i udruživanja (član II, tačka g, h i i). Praktično je vidljivo da su pojedine političke partije u vlasti na nivou BiH i njenih entiteta duži niz godina (Ustav BiH, aneks 4 Dejtonskog mirovnog sporazuma, Ustav RS, 1992).

ZAKLJUČAK

Političke partije su postale jedan od najvažnijih elemenata u političkom sistemu i njegovom praktičnom djelovanju, što je bilo opredjeljujuće da se autor ovog rada odluči za izbor ove teme. U radu je posebno obrađeno pitanje, pojam značaj i zadaci političkih organizacija, te navedene brojne definicije političkih stranaka. Političke partije su reprezentativna spona između društva i državne vlasti, što je u radu šire obrađeno u poglavlju, klasifikacija političkih organizacija i organizacija i odnosi u organizacionoj strukturi političkih partija, kao i u poglavlju ustavnopravni položaj

političkih organizacija. Pitanjem, šta su političke partije, bavili su se mnogi sociolozi, politikolozi, pravnici i drugi teoretičari iz domena društvenih nauka i svak je na svoj način definisao političku partiju, tako da se može izvesti zaključak, da ne postoji neka univerzalna definicija političke partije, odnosno političke stranke.

Tek krajem XX i početkom XXI vijeka ozbiljnije se shvata i proučava problematika političkih partija, odnosno političkih stranaka. Moglo bi se navesti bezbroj definicija političkih partija, odnosno političkih stranaka, faktički onoliko koliko je teoretičara pisalo o političkim partijama. Za sve te definicije karakteristična je pojava istih elemenata, a to su: dobrovoljnost, ista ideologija, borba za vlast, pripadnost klasi ili dijelu klase i neki drugi elementi. Međutim, kada se sagledaju svi bitni elementi političkih partija (stranaka), onda su najpotpuniju definiciju dali Pašić, Lukić i Veber. Da bi se realizovali osnovni zadaci partije, partija mora imati dobru organizacionu strukturu i samu organizaciju, program, statut, ideologiju, dobro rukovodstvo i masovno članstvo.

Svaka politička partija mora imati temeljne elemente: Statusni osnov: program, statut i organizaciju; partijsku bazu: pristalice, simpatizere i kandidate; vrste članstva: članove, aktiviste i rukovodioce; i nivo organizacije: lokalni, regionalni i državni. Rad političke partije u mnogome zavisi od dobro postavljene organizacione strukture. Izgraditi infrastrukturu partije nije ni malo jeftin, ni lak posao, to potvrđuje činjenica da partije koje nisu imale razrađenu organizaciju-infrastrukturu su se prije ili kasnije ugasile. Svaka politička partija zasniva se na određenoj ideologiji. Ideologija se ogleda u kompletnoj društvenoj nadgradnji koja obuhvata ogromnu sferu ljudskog života i djelovanja (filozofija, moral, pravo, religija, politika). Ona označava pogled na svijet pojedinca, klase, sloja, grupe, partije, stranke, što znači da je ideologija svojstvena i pojedincu i grupi. Političke partije bilo u jednopartijskom ili višepartijskom sistemu su zbog svog značaja postale predmet ustavnog i zakonskog regulisanja, prije svega zbog njihove funkcije. Političke partije imaju brojne funkcije: pokretanje masa, kontrolu javne vlasti, zalaganje za ostvarivanje prava i sloboda građana i drugih ljudskih prava, biranje prestavnika u parlament i druge političke i društvene funkcije.

Bosna i Hercegovina je rekorder po broju političkih stranaka. Prema podacima iz 2016. godine u BiH bilo je aktivno 148 stranaka, a u RS oko 50. Ovotakvi broj političkih stranaka u BiH i RS ne odražava njenu demokracičnost i politički pluralizam, već ukazuje da je politika postala najpoželjnije zanimanje u BiH. Novac u političkim strankama kod nas je jedina ideologija, a političke partije su sve dalje od svojih izvornih principa. Sistem političkog organizovanja u BiH je ustavna kategorija, jer je Ustavom BiH i Ustavom RS to regulisano. Naime, članom 31 Ustava Republike Srpske „zajamčena je sloboda političkog organizovanja i djelovanja u skladu sa zakonom“, a Ustavom BiH u katalogu prava i sloboda zajamčeno je pravo na pluralno političko organizovanje i udruživanja (član II, tačka g, h i i).

LITERATURA

- Goati, V. (2002). *Tranzicija i institucije*, Centar za ekonomska istraživanja, Beograd.
- Kuzmanović, R. i Karan, S. (2015). *Ustavno pravo*, Univerzitet „Apeiron“ Banja Luka.
- Lukić, R. (1981). *Političke stranke*, Beograd.
- Maglajlija, V. (2016). BiH je evropski rekorder po broju političkih stranaka, časopis „Inmedia“, Bosna i Hercegovina.
- Marković, R. (2008). *Ustavno pravo i političke institucije*, Beograd.
- Orlović, S. (2002). *Političke partije*, Beograd.
- Ustav Bosne i Hercegovine, (1995). Aneks 4. Dejtonskog mirovnog sporazuma.
- Ustav Republike Srpske - Prečišćeni tekst, (1992). Službeni glasnik RS, br. 3/92, 6/92,8/92,15/92 i 19/92.

POLITICAL ORGANIZATIONS (PARTIES) AND THEIR CONSTITUTIONAL POSITION

Željko Todorović

*College of Business and Technical Education in Doboj, Ozrenskih srpskih brigada 5A, Doboj,
Bosnia & Herzegovina, zeljko53@gmail.com*

ABSTRACT

The general aim of this paper is to give an overview of the following topics: the concept, significance and tasks of political organizations, their emergence and development, classification of political organization and relations in the organizational structure of political parties, ideology of political parties, and constitutional position of political parties. The specific aim of this paper is to provide feedback on political parties in B&H and The Republic of Srpska and to answer questions such as: What are the basic elements of these parties and what is their status basis: Program, statute and organization, party base, supporters, sympathizers, candidates; Types of membership, members, activists and executives; Level of organization: local, regional and national; what is the ideology of these political parties and why are there misunderstandings and conflicts between them?

The question is whether it is possible at all to reach a consensus on common values through political parties in B&H based on current constitutional solutions and ethno-cultural differences. The key question is whether the three constituent nations, together with other national minorities in B&H, create political unity through their political parties? Also, in this paper, as well as in concluding considerations, the following questions will be answered: How is it possible that the political goals of political parties in B&H and The Republic of Srpska are so similar and well-structured, while not implemented in practice; why certain parties take over the programs of other parties, and how is it possible for them to go to elections with the same program goals without practically conducting them or forming a coalition after elections with parties of completely different program orientations, without fearing that they will therefore be sanctioned by citizens (voters) in the next elections? It seems that for most political parties in B&H and The Republic of Srpska the most important thing is to "secure livelihood" for their members than to pursue their program goals. The paper also gives a broader overview of the constitutional position of political parties in general, and in B&H and Republika Srpska in particular, and answers how much the work of political parties is in the spirit of the Constitution of B&H and individual laws, and how much the Election Law of B&H contributes to violations of the aforementioned laws. The paper, and especially the concluding considerations, outlines what needs to be done in order for political parties to contribute to the stabilization of B&H as a state and the development of its entities: the Republic of Srpska and the Federation of B&H.

Key words: political party, Constitution of Bosnia and Herzegovina, Dayton peace agreement, statute and program of political parties, ideology of political parties.

Review Scientific Paper – Pregledni rad

UPROŠĆENE PROCESNE FORME U KRIVIČNO-PROCESNOM PRAVU REPUBLIKE SRPSKE

Miro Katić¹, Zoran Pavlović²

¹Ministarstvo unutrašnjih poslova, Uprava za borbu protiv terorizma i ekstremizma, Banja
Luka, Republika Srpska, Bosna i Hercegovina, mirokatic.rs@gmail.com

²Pokrajinski zaštitnik građana – Ombudsmen, Bulevar Mihajla Pupina 25, 21101 Novi Sad, Srbija

APSTRAKT

Osnovni cilj krivičnog postupka je utvrđivanje istine. Treba priznati da je najpogodnije vrijeme za obavljanje toga posla prije glavnog pretresa, jer, ono što je utvrdila policija ili tužilac često ima veću stvarnu vrijednost od materijala koji je kasnije ustanovljen u sudnici. S druge strane, jedna od važnijih osobenosti savremene nauke krivično-procesnog prava, a time i savremenog krivično-procesnog zakonodavstva, čija rješenja prate tendencije nauke, jeste zahtjev za efikasnošću krivičnog pravosuđa. Pitanje efikanosti krivičnog postupka, odnosno postupanja, jeste pitanje koje je oduvijek, a naročito zadnju deceniju, privlačilo pažnju ne samo naučne i stručne javnosti, nego i javnosti uopšte. Zahtjev za efikasnosti krivičnog postupka je postao jedan od važnijih osobenosti savremene nauke krivičnog prava, a time i savremenog krivično-procesnog zakonodavstva čija rješenja prate tendencija nauke. On je, sasvim opravdano, jedan od međunarodnih pravnih standarda ove oblasti kao cjeline. U radu je dat osvrt na uprošćene procene forme u krivično-procesnom pravu Republike Srpske koje se odnose upravo na postizanja odgovarajućeg nivoa efikasnosti u krivičnim postupcima u Republici Srpskoj.

Cljučne riječi: krivicno-procesno pravo, efikasnost, uprošćene procesne forme, pojednostavljene procesne forme.

UVOD

U krivičnoprocesnoj doktrini se sreće mnoštvo termina za označavanje ustanova koje su predmet ovog rada: sumarne, simplifikovane, uprošćene, ubrzane, skraćene, pojednostavljene, urgentne, hitne procedure ili postupci. Konfuziji doprinosi i specifična zakonska terminologija koja varira od zemlje do zemlje i najčešće ne poznaje generički pojam za odstupajuće procesne forme (Brkić, 2004).

Uprošćavanje je jedan od načina ekonomizacije djelovanja, koji počiva na štednji energije, a postoji kada se nešto radi manje posredno (ne tako okolnim putem, uz pomoć manjeg broja sastavnih radnji) ili putem manje komplikovanog sistema radnji. Potreba za uprošćavanjem nekog sistema djelovanja zavisi od stepena njegove složenosti (Brkić, 2009). Sam pojam uprošćenih procesnih formi, dalo bi se primjetiti, odražava stanje pravnog sistema.

Stanje pravnog sistema u tom pogledu zavisi od stanja njegove okoline: pravo treba da pruži adekvatan odgovor na razvoj društva, koji se nesumnjivo kreće u pravcu sve veće složenosti. Stoga možemo govoriti i o tendenciji sve veće složenosti prava, koje samo tako može apsorbovati i reducirati rastući kompleksitet okruženja. U tom smislu, svjedoci smo izvjesnog paradoksa: što je razumljiviji i složeniji pravni sistem kreiran od strane zakonodavca, to su veće mogućnosti primjenjivača prava da u njemu nađe uporište i za sasvim jednostavne forme. Apel za uprošćavanjem krivičnog postupka počiva upravo na principu srazmjernosti, odnosno razmjene jednostavnog (procesne forme) za jednostavno (predmet suđenja). Otuda se oblikovanje uprošćenih procesnih formi suočava sa dva osnovna problema: prepoznavanje onih kvalifikativa procesnih objekata i subjekata koji opravdavaju prostije forme; iznalaženje prave mjere uprošćavanja procesne forme

koja odgovara osobenostima procesnih objekata i subjekata. (Brkić, 2009) Dakle, postojanje mnoštva termina za označavanje pojednostavljenih procesnih formi odražava stanje pravnog sistema odnosno sve veće složenosti prava, koje samo tako može apsorbovati sve veći kompleksitet društva. Takođe, u ovom radu, smatram za neophodnim pomenuti obilježja pojednostavljenih procesnih formi koja se mogu vezati za dvije grupe odstupanja od opšte procedure: odstupanje od opšte procesne strukture i odstupanje od opštih procesnih načela. Tako, s jedne strane postoji mogućnost izostavljanja kompletnog prethodnog stadijuma ili pojedinih njegovih faza, a sa druge strane, izostavljanja glavnog postupka ili pojedinih njegovih faza. Što se tiče procesnih načela, važno je uočiti nekoliko njihovih svojstava: promjenljivost, podložnost stepenovanju i mogućnost uvažavanja više suprotnih načela istovremeno (Brkić, 2009).

Pitanje izbora pojednostavljenih procesnih formi može biti riješeno na različite načine. Dilema između obavezne i fakultativne primjene obično se rješava u korist ove posljednje, pri čemu inicijalna uloga pripada organu krivičnog gonjenja. Poseban problem predstavlja osmišljavanje mehanizama podsticanja pojednostavljenih procesnih formi. U tom smislu treba imati u vidu da je mehanizam nagrade često djelotvorniji od mehanizma prinude. Stimulativno dejstvo na okrivljenog može imati: odustajanje od progona drugih krivičnih djela, pribjegavanje drugim, manje represivnim krivičnim sankcijama umjesto kazne, uslovno odlaganje izvršenja kazne, zamjena kazne lišenja slobode novčanom kaznom, ublažavanje kazne do određenog obima, itd. Davanje okrivljenom niza pogodnosti ne može se tretirati kao narušavanje dobrovoljnosti njegovog priznanja ili pristanka (Brkić, 2009).

OSNOVI UPROŠĆENIH PROCESNIH FORMI

Posebne procesne forme odlikuje se posebnim osnovom i posebnom strukturom. Suština određuje samu sebe kao osnov. Pod osnovima posebnih formi podrazumijevamo odlučujuće razloge njihovog stvaranja iz kojih se izvode i relevantni materijalni, a izuzetno i formalni uslovi njihovog zasnivanja. Osnov je, s jedne strane, opštiji od uslova jer može biti zajednički za više procesnih formi koje se međusobno razlikuju po uslovima i po obilježjima. Dakle, iz istog osnova se može izvoditi mnoštvo različitih uslova, čija konkretizacija zavisi i od obilježja posebne forme. Osim toga, osnovi najčešće pokazuju srodnost sa materijalnim, a ne i formalnim uslovima zasnivanja uprošćenih procesnih formi. Osnove i uslove, s druge strane, treba razlikovati od ograničenja u primjeni neke forme. Uprošćene forme su često restriktivno postavljene tako da njihova dopuštenost ne zavisi samo od ispunjenosti materijalnih i formalnih uslova, već i čitavog niza posebnih zahtjeva u vezi sa vrstom i sastavom suda, vrstom delikta, kategorijom okrivljenih, vrstom i mjerom izrečene sankcije, itd. Ti su zahtjevi u funkciji ograničavanja primjene uprošćene forme na neophodnu mjeru, koja može biti opravdana kriminalnopolitičkim razlozima (Brkić, 2004). Treba ukazati i na pokretljivost ovih kategorija tako da isti faktor u jednoj procesnoj formi može imati karakter uslova, a u drugoj ograničenja. Osim toga, nema smetnji da ista procesna forma počiva na više različitih osnova koji se kombinuju. Naizad, posebno mjesto imaju razne procesne garantije, koje su često već sadržane u osnovima, uslovima i ograničenjima, a koje objedinjuje ista funkcija – zaštita okrivljenog, eventualno i oštećenog (Brkić, 2004). Poseban osnov uprošćenih posebnih formi se nalazi u osobenostima procesnih objekata ili u držanju procesnih subjekata.

UPROŠĆENE FORME POSTUPANJA U KRIVIČNO-PROCESNOM ZAKONODAVSTVU REPUBLIKE SRPSKE

Mogućnosti za povećanje efikanosti krivičnog postupka u savremenom uporednom krivičnoprocesnom zakonodavstvu posmatrano sa normativnog aspekta, traže se i u uvođenju posebnih, skraćenih, pojednostavljenih oblika postupanja za određene kategorije krivičnih djela. Posmatrano sa aspekta stepena doprinosa efikanosti krivičnog postupka u okviru brojnih mjera koje se preduzimaju po ovom pitanju posebno mjesto pripada upravo pojednostavljenim formama postupanja u krivičnim stvarima. Danas se sa sigurnošću može konstatovati da su pojednostavljene forme postupanja u krivičnim stvarima jedan od izuzetno važnih instrumenata efikanosti krivičnog postupka (Bejatović, 2011).

Savjet Evrope u zajedničkoj akciji svojih članica za ubrzanje i pojednostavljenje funkcionisanja pravosudnog sistema polazi od povećanog broja krivičnih slučajeva pred sudovima, a posebno onih koji se kažnjavaju manjim kaznama, i od stava da to u rješavanju zločina kompromituje pravosuđe i nanosi štetu njegovom radu. Dužina trajanja krivičnog postupka često je osnovni kriterijum za vrednovanje uspiješanosti rada pravosudnih organa i sinonim je za tezu o „sporom pravosuđu“, „sporoj pravdi“, predugoj distanci od trenutka izvršenja krivičnog djela do „privođenja učinioca zasluženoj kazni“, (Đurđić, 2013).

Koliki se značaj pridaje pravdi koja se dijeli bez zakašnjenja, izraženo je u svim međunarodnim dokumentima o ljudskim pravima koja pravo na suđenje u razumnom roku uvršćuju u osnovna prava čovjeka. Tako i Evropska konvencija o zaštiti ljudskih prava i osnovnih sloboda u odredbama o pravu na pravično suđenje (član 6 stav 1), statuiira i pravo na suđenje u razumnom roku. Ubrzanje postupka je pravni i politički problem, pa je razumljivo što je i Komitet ministara Savjeta Evrope usvojio preporuku vezanu za pojednostavljenje krivičnog pravosuđa, koja pored upućivanja na primjenu načela diskrecionog gonjenja sadrži i ove smjernice za otklanjanje sporosti krivične pravde u postupcima za lakša, ali masovna krivična djela (Đurđić, 2013): koristiti tzv. skraćene postupke, vršiti vanskudska poravnanja kao alternativu suđenju, koristiti tzv. pojednostavljene postupke, pojednostaviti redovni sudski postupak – Preporuka N0 (87) 18. Saglasno ovim preporukama, ubrzanje krivične procedure može ići u pravcu pojednostavljenja opšte forme krivičnog postupka (putem mjera kojim će se pojedine faze i stadijumi tog postupka uprostiti i učiniti fleksibilnijim), ili u pravcu razvijanja posebnih uprošćenih formi (tada, po pravilu, izostaju pojedine faze ili stadijumi, ili se poseže za nekim instrumentima vanskudskog rješavanja krivičnih predmeta – diverzioni metod). Zakonodavac bježi iz opšteg u izuzetni postupak kad god želi da postigne brzinu u suđenju određenih krivičnih djela (Vasiljević, 1941). U posljednje vrijeme uprošćavanje procesnih formi je okrenuto ka izbjegavanju suđenja na glavnom pretresu premještanjem težišta odlučivanja na neku raniju fazu postupka. Za starije pojednostavljene postupke bilo je karakteristično da izostaju faze koje prethode glavnom pretresu, kao što je slučaj s našim sumarnim krivičnim postupkom u kome izostaje faza istrage. Zapaženo je da savremena zakonodavstva karakterišu česte reforme zasnovane na umnožavanju posebnih, uprošćenih formi krivične procedure. Međutim, težnja ka uprošćavanju procesnih formi ne smije preći donju granicu ispod koje proces više ne predstavlja čvrst sistem garancija za ostvarivanje jednog *due process of law* i jedne meritorno pravilne odluke (Đurđić, 2013).

OZAKONJENJE POJEDNOSTAVLJENIH FORMI POSTUPANJA U REPUBLICI SRPSKOJ

Pored humanizacije krivičnog postupka, jedan od stalno prisutnih ciljeva pri izmjeni naših procesnih zakona je bilo i povećanje njihove efikasnosti. Tom cilju se sa više ili manje ozbiljnosti i uspjeha prilazilo u svim dosadašnjim procesnim reformama i često smo i poslije usvajanja odgrovarajućeg zakona opet ostajali nezadovoljni. Na početku se pokušavao riješiti problem neefikasnosti i neracionalnosti krivičnog pravosuđa i nekim radikalnim novinama, kao što su pojednostavljene procesne forme (Brkić, 2009).

Krivičnoprocesna teorija na našim prostorima donedavno nije pokazivala naročit interes za problematiku pojednostavljenih procesnih formi. Pionirski rad na tu temu potekao je od profesora Grubača, koji je još prije više od dvadeset godina u svom članku ukazao na potrebu preispitivanja postojećih procesnih formi. Kako to ističe S. Brkić, njegovo interesovanje za navedenu problematiku ostalo je usamljeno, a nagovješteni principijelni stavovi u to vrijeme nisu našli odjeka u našoj doktrini.

U pravnoj literaturi prihvaćen je pojam standarda. Međunarodni pravni standard označava ono što pripada pravu *eh aequo et bono*, što se stabilizovalo u svojoj elementarnoj pravnoj formi, bilo kao ideja, bilo kao pravna činjenica, što jeste, ili bi moglo predstavljati, univerzalni minimum nekog pravnog pravila, nezavisno od toga da li je sastavni dio pozitivnog, unutrašnjeg ili međunarodnog prava. Zato međunarodni pravni standard jeste pravni pojam, rezultat sublimacije pravnog iskustva i znanja, napredovanja relacijske norme do načela (Matovski, 2009). Prema nekim teoretičarima, međunarodnim pravnim standardom smatra se dio međunarodnog prava, utvrđen međunarodnim

dokumentima i ponavljan u mnogim drugim sličnim međunarodnim aktima, univerzalne, regionalne ili nacionalne prirode, a koji su prihvaćeni kao dokaz o svjetskom važenju kriterijuma za procjenjivanje pravnog sistema svake države, i kao ovlašćenje za sve druge države i međunarodne organizacije da se miješaju u tuđe unutrašnje odnose, a da pri tome ne može da im se suprotstavi argument suvereniteta (Matovski, 2009).

U širem smislu, međunarodni pravni standardi jesu skup pravnih pravila, prihvaćenih na normativan, programski i empirijski način, bilo od međunarodnih organizacija, bilo od tijela vladinog ili nevladinog karaktera, ili od država sa respektabilnim nivoom pravne tradicije i kulture, od velikog broja drugih država, ili od jurisprudencije i pravne doktrine (Matovski, 2009).

Kada govorimo o međunarodnim pravnim standardima treba da se pozivamo na važeće međunarodne akte i na praksu međunarodnih ustanova, nezavisno od toga da li su sve te ustanove ratifikovale ove akte i da li oni potpadaju pod jurisdikciju takvih ustanova, kao i na afirmisana pravila unutrašnjeg prava pojedinih država i na istaknuta shvatanja iz jurisprudencije i pravne doktrine. Znači, kod pravnog standarda riječ je o identičnosti sadržaja kod različitosti forme. Pravni standard najčešće je formulisan u vidu opšte pravne norme koja jasno određuje cilj zakonodavca, a na koju treba da se nadovežu dopunske norme kojima se obezbjeđuje njeno poštovanje. U isto vrijeme, pravni standardi su i regulativna pravila i pravni ideali, tj. norme o pravu u nastajanju (*in statu nascendi*). One određuju kakva treba da bude pravna regulativa, tako da imaju dinamičnu prirodu. Njihova funkcija je, prvo, da modeliraju pravo prema određenim pravnim idealima i, drugo, da postave pravac po kome treba da se kreće zakonodavac u stvaranju, a i sud u primjeni prava (Matovski, 2009).

Ne treba da čudi što različite pravne sisteme karakteriše zajednička težnja ka ubrzanju postupka, između ostalog, i nastojanjima u pravcu produbljene procesne diferencijacije. Traganje za pojednostavljenim procesnim formama računa na podešavanje stepena angažovanosti organa krivičnog pravosuđa značaju i težini, vrsti ili prirodi krivičnog djela, kao i stvarnoj potrebi za njihovim radom zavisno od stanja činjenične i dokazne građe, kao i držanja procesnih subjekata u toku postupka. Smanjenjem ulaganja u slučajevima koji to opravdavaju, može se postići značajan efekat rasterećenja pravosudnih organa. Samo u takvim uslovima oni se mogu u punoj mjeri posvetiti suđenju svih ostalih, težih, značajnijih i složenijih predmeta, u kojima bi bila nedopustiva odstupanja od opšte procesne strukture i vladajućih procesnih načela. Takvoj strategiji u kreiranju procesnih formi doprinose i promjene u strukturi kriminaliteta, kojoj daju pečat dvije pojave: dominacija masovnog, sitnog kriminaliteta, s jedne strane, ali i sve veći rast organizovanih, privrednih i drugih komplikovanijih krivičnih djela (Brkić, 2004).

Predlaganje pojednostavljenih alternativa tradicionalnom krivičnom postupku je inspirisano željom za uštedom vremena, troškova i rada, i izbjegavanjem formalnosti koje u rutinskim slučajevima izgledaju nepotrebne. Savremena zakonodavstva karakterišu česte procesne reforme zasnovane na umnožavanju posebnih pojednostavljenih procesnih formi. Takvom trendu doprinose ne samo logički, nego i pragmatički razlozi. Pri paralelnoj egzistenciji jedne opšte i više posebnih procesnih formi, računa se upravo na moć ovih posljednjih da značajno rasterete pravosudni aparat i tako omoguće više vremena za kvalitetnije suđenje težih i složenijih slučajeva (Brkić, 2004).

Od početnih rudimentarnih oblika procesne diferencijacije, savremeni tokovi se razlikuju ne samo po većoj razuđenosti procesnih formi, nego i po njihovoj zasnovanosti na unekoliko drugačijim osnovima, kao i po radikalnijim odstupanjima od redovne procedure. Apstraktni formalni osnovi sve više bivaju potiskivani od strane osnova koji se cijene *in concreto*. Pri tome se uvažava princip razmjene „jednostavno za jednostavno”. Jednostavnost činjeničnog stanja, dovoljnost dokazne građe i flagrantnost su osnovi koji u pomenutom smislu izbijaju u prvi plan. Druga grupacija važnih osnova zasnivanja pojednostavljenih procesnih formi, koja se sve više probija u savremenim kontinentalnim pravima, tiče se karakterističnog načina držanja procesnih subjekata. Oni postuliraju novi stil ponašanja u postupku u duhu principa kooperativnosti i konsenzualizma. Iako je geneza takvih posebnih formi najčešće povezana sa pragmatičkim razlozima (potreba za rasterećenjem pravosuđa), ne propušta se istaći i njihova resocijalizatorska misija (Matovski, 2009).

Za razliku od izostanka prethodnog stadijuma na bazi male težine krivičnog djela i/ili dovoljnosti dokazne građe, koji nije bio nepoznat ni ranijim pravima, bitno novi momenat u razvoju savremenog procesnog prava je pomjeranje vlasti odlučivanja u pojednostavljenim formama sa

glavnog na prethodni postupak. Kao legitimirajući osnovi u tom pogledu najčešće se kombinuju dovoljnost dokazne građe i jedan ili više osnova iz reda držanja procesnih subjekata. Modifikacija postojeće procesne strukture najčešće računa na isključenje ili ograničenje načela neposrednosti, javnosti i usmenosti.

Sa navedenim trendovima možemo računati i u daljoj perspektivi. Na to će uticati sve nekontrolisaniji procesni input i potreba takvog reagovanja koje će omogućiti realizaciju procesnih ciljeva i vraćanje poljuljanog povjerenja u organe krivičnog pravosuđa. Češće posezanje za pojednostavljenim formama postupanja nalagaće i postojeće tendencije u razvoju opšte procedure koje naginju čistijim akuzatorskim procesnim modelima sa dosljedno ostvarenim principima neposrednosti, kontradiktornosti, javnosti, usmenosti. Odražavajući u velikoj mjeri ideje slobode, humanosti i demokratije, takvi reformski potezi se unaprijed moraju pomiriti sa prilično komplikovanom koncepcijom glavnog pretresa, koja će najmanje biti podobna da doprinese rješavanju problema sporog i neažurnog suđenja. U takvoj situaciji, traženje izlaza u posebnim pojednostavljenim procesnim formama za lakše i jednostavnije slučajeve nameće se kao nužnost (Brkić, 2009).

POJAVNI OBLICI UPROŠĆENIH FORMI POSTUPANJA U KRIVIČNIM STVARIMA REPUBLIKE SRPKSE

Imunitet svjedoka

U kontinentalnoj Evropi proširio se princip koji se u angloameričkom sistemu primjenjuje u strožoj formi i već duže vremena, naime, princip *nemo prodere se ipsum* prema kojem niko nije dužan pružati dokaze protiv sebe. Zakon je, kao i savremeni pravni sistemi, prihvatio princip, *nemo prodere se ipsum* time što je između ostalog i u ovoj odredbi propisano da svjedok ima pravo da ne odgovara na pojedina pitanja ako bi ga istinit odgovor izložio krivičnom gonjenju. Na ovo pravo svjedok mora biti upozoren, a upozorenje treba biti uneseno u zapisnik kako se ne bi desilo da svjedok iz neznanja ne koristi ovo svoje pravo. Ako se zaista radi o slučaju da bi svjedok zbog istinitih odgovora mogao biti izložen krivičnom gonjenju, onda nakon odgovarajućeg upozorenja svjedok lično mora učiniti vjerovatnim da se to može dogoditi. Vrlo je važno da se pravilno utvrdi, da li postoji takva mogućnost, jer ukoliko svjedok to učini vjerovatnim onda se ne može primijeniti prinudna mjera prema tom svjedoku, a koja se odnosi na novčano kažnjavanje. Opravdanost razloga za uskraćivanje odgovora u istrazi ocjenjuje tužilac, a u toku glavnog pretresa Sud. Ako tužilac, odnosno Sud ocijeni da svjedok nema pravo da se koristi beneficijom iz ove odredbe, svjedok nema pravo da se žali na takvu odluku. Ovo dalje znači da u tom slučaju svjedok mora odgovarati na postavljena pitanja, a ako to odbije može biti novčano kažnjen. Ukoliko Sud donese rješenje o novčanom kaznjavanju svjedok može izjaviti žalbu i tada ponovo ukazati na razloge odbijanja svjedočenja, čiju opravdanost će ocijeniti Sud. Ako svjedok nakon datih upozorenja pristane odgovarati na takva pitanja smatra se da se on odrekao beneficije iz pomenute odredbe. U vezi davanja takvih odgovora svjedok treba sam i slobodno odlučiti, bez ikakvog uplitanja Suda, o tome hoće li se pri ispitivanju u odnosu na neko pitanje poslužiti svojim pravom da odbije davanje odgovora, osim ako je u pitanju maloljetna ili druga osoba koja sama ne može shvatiti da nije dužna odgovarati na pojedina pitanja. Sud dakle, nije ovlašten da neovisno o volji i stavu svjedoka koji se ispituje odbije takvo pitanje stranaka. Jedina se dužnost suda, prema tome, svodi na to da svjedoka prije njegovog ispitivanja upozori da nije dužan odgovarati na pitanja čiji odgovori bi ga mogli izložiti krivičnom gonjenju.

Nasuprot tome, postoje situacije kada svjedok koristi svoju beneficiju da nije dužan davati odgovore na pojedina pitanja, kako zbog istinitih odgovora ne bi bio izložen krivičnom gonjenju. U takvom slučaju zakonodavac nastoji riješiti sukob interesa i to sa jedne strane za saznavanjem istine, a sa druge strane interesa svjedoka da prešuti takve činjenice, obzirom da na osnovu njih Tužilac mora preduzeti krivično gonjenje, osim ako zakonom nije drugačije propisano. Moguće razrješenje takve situacije sadržano je u zakonskom određenju prema kome će svjedok ukoliko na to pristane odgovarati i na ta pitanja, ako mu se da imunitet. Ako svjedok pristane da odgovara na takva pitanja pod uslovom da dobije imunitet, on ustvari pristaje na saradnju sa Tužiocem koja je po prirodi stvari usmjerena na otkrivanje saizvršitelja ili saučesnika krivičnog djela, kao i na otkrivanje izvršenih

krivičnih djela ili krivičnih djela koja se planiraju ili pripremaju. Prema tome, kada u istrazi nastane takva situacija onda Tužilac može odstupiti od načela legaliteta i da na osnovu svoje procjene svjedoku da imunitet koji nije javan (tzv. tajni imunitet), a da za uzvrat od njega dobije određene informacije ili da svjedok (u drugim pravnim sistemima za takvog svjedoka se koriste nazivi: pokajnici, svjedoci optužbe, krunski svjedoci, kooperativni delikvent-svjedoci) pristane na drugi način da sarađuje. Dakle, suština je u davanju imuniteta svjedoku u slučaju kada on pristane da sarađuje sa tužiocem (Bejatović, 2009). Na glavnom pretresu je slična situacija, s tim što nakon procjene Suda da svjedok ima pravo da uskrati odgovore na pitanja, Tužilac može pod istim uslovima kao u istrazi svjedoku dati imunitet koji je javan (tzv. javni imunitet). U oba slučaja bilo da se radi o istrazi ili glavnom pretresu Tužilac obavezno donosi odluku o imunitetu koja treba sadržavati uslove pod kojima se daje imunitet. Svi ti uslovi iz odluke o imunitetu trebaju biti u skladu sa zakonom i u njima mora biti naglašeno da se svjedok koji je dobio imunitet i koji je svjedočio u toj krivičnoj stvari neće krivično goniti osim ako je dao lažan iskaz (Bejatović, 2011). Prema tome, ako svjedok da lažni iskaz onda može biti krivično gonjen. U tom slučaju, sudija, odnosno predsjednik vijeća može narediti da se sačini poseban zapisnik o iskazu svjedoka i dostavi Tužiocu, ali i bez toga Tužilac može tražiti prepis tog zapisnika i preduzeti krivično gonjenje protiv svjedoka zbog krivičnog djela davanja laznog iskaza. Ukoliko se taj krivični postupak okonča pravosnažnom presudom kojom je svjedok (u tom postupku optuženi) oglašen krivim, to ima za posljedicu opozivanje odluke o imunitetu. Samim tim se ponovo otvara mogućnost da Tužilac redukuje krivično gonjenje i za krivično djelo povodom kojeg je donesena odluka o imunitetu.

Odlukom Suda svjedoku se može za vrijeme trajanja saslušanja postaviti advokat za savjetnika. Ovo je sasvim razumljivo s obzirom na ozbiljnost ovog instituta i potrebu da se svjedoku obezbijede garancije da nakon što on ispuni svoje obaveze neće biti krivično gonjen. Za postavljanje advokata za savjetnika svjedoku potrebno je da se ispune dva kumulativna uslova i to: da je očito da sam svjedok nije u stanju da koristi svoja prava za vrijeme saslušanja i ako njegovi interesi ne mogu biti zaštićeni na drugi način (Sijerčić-Čolić, Hadžiomerađić, Jurčević, Kaurinović, & Simović, 2005).

Dakle, saradnja svakog „kooperativnog“ svjedoka i tužioca usmjerena je na otkrivanje saizvršilaca ili saučesnika krivičnog djela, kao i na otkrivanje izvršenih krivičnih djela ili krivičnih djela koja se planiraju i pripremaju (Bejatović, 2011).

Izjašnjenje o krivici

Institut izjašnjenje o krivici potiče iz angloameričkog pravnog sistema i vodi skraćivanju krivičnog postupka iz kojeg se izostavljaju pojedine faze ili čitavi stadijumi. Tako, izjava o priznanju krivice prihvaćena od strane suda data na početku glavnog pretresa automatski isključuje fazu dokazivanja, prevodeći postupak u fazu izricanja kazne. Institutom izjašnjenja o krivici, čija se priroda ogleda u davanju formalnog odgovora pred sudom na optužbe u optužnom dokumentu nastoji se prije početka glavnog pretresa utvrditi da li optuženi optužbu prihvata (eng. *guilty plea* ili *plea of guilty*) ili je osporava (eng. *not guilty plea*).

Kod ovog instituta radi se o prvom pojavljivanju optuženog pred sudom (sudijom za prethodno saslušanje), od započinjanja krivičnog postupka protiv njega koje se sastoji u preduzimanju radnje izjašnjavanja o krivici u prisustvu tužioca i branioca, bez obzira na vrstu krivičnog djela i propisanu kaznu. Prisustvo branioca je obligatorno kako u trenutku izjašnjavanja o krivici tako i na ročištu gdje se razmatra pozitivna izjava ukoliko je do nje došlo, što se javlja potpuno opravdano s obzirom na to da se radi o procesnom trenutku gdje optuženi gubi pravo na suđenje odricanjem, u vidu pozitivne izjave, a time i svih drugih prava koja bi mu pripadala da je išao na glavni pretres. Praksa je pokazala da se optuženi vrlo rijetko odlučuju na priznanje krivice pred sudijom za prethodno saslušanje, a mnogo češće u okviru tog priznanja traže i nagodbu s tužiocem o krivičnoj sankciji.

Izjašnjavanje optuženog je sredstvo njegove odbrane i predstavlja izraz načela „jednakosti oružja“ stranaka u postupku. Uz to, ovom izjavom optuženi, prema ugledu na akuzatorske modele krivičnog postupka, izražava svoj stav prema predmetu optužbe, te se to tretira kao osnovno polazno sredstvo odbrane optuženog („odgovor na optužnicu“), (Simović, 2009). Dejstvo priznanja najčešće se gradi na pretpostavci njegove istinitosti, jer se podrazumijeva da je istina postignuta i kod priznanja optuženog. Najčešći razlozi koji utiču na odluku optuženog da izjavi da je kriv jesu čvrsti

dokazi optužbe, te činjenica da se priznanje krivice u pravilu uzima kao olakšavajuća okolnost prilikom odmjeraivanja kazne (Simović, 2009).

Dajući pozitivan odgovor o svojoj krivici, optuženi priznaje ono što je potvrđeno u optužnici, tj. ono što mu se stavlja na teret. Priznanje može biti u interesu ne samo organa krivičnog pravosuđa, već i samog optuženog, a interes se očituje u dimenziji vremena (ukoliko to odgovara i njemu radi bržeg okončanja postupka), a time i svih nelagodnosti i tereta koje on nosi sa sobom. Prava koja poznaju ovaj institut (između ostalih, englesko pravo) sud priznanja odgovornosti za učinjeno krivično djelo koje se, kao dispozitivni stranački akt optuženog uzima kao utvrđivanje postojanja krivičnog djela i odgovornosti, sudu omogućava da odmah pređe na izricanje krivične sankcije. Dakle, ako se optuženi izjasni da je kriv (*guilty plea*), sudija za prethodno saslušanje upućuje, dostavlja predmet sudiji, odnosno vijeću, radi izricanja krivične sankcije. Zakon ne određuje rok u kome mora postupiti sudija za prethodno saslušanje, ali je očigledno da se ova radnja mora preduzeti bez odlaganja (Kaurinović, 2013). Prije nego što izrekne osudu, sud redovno daje riječ tužiocu i braniocu da iznesu okolnosti koje utiču na izbor i odmjeraivanje kazne, a može strankama dopustiti i da izvedu dokaze kojima će se utvrditi određene olakšavajuće i otežavajuće okolnosti (Simović, 2009).

Ukoliko se optuženi ne izjasni o krivici, sudija za prethodno saslušanje će po službenoj dužnosti unijeti u zapisnik da optuženi poriče krivicu. Ukoliko se optuženi proglasi krivim nakon završetka glavnog pretresa ili promijeni svoju prvobitnu izjavu o negiranju krivice i naknadno prizna krivicu, njegova izjava o negiranju krivice neće biti uzeta u obzir kod odmjeraivanja sankcije. Ovdje se govori o zabrani uzimanja u obzir izjave o poricanju krivice kao otežavajuće okolnosti prilikom odmjeraivanja krivičnopravne sankcije. Prvobitna izjava o poricanju krivice ne uzima se u obzir kod odmjeraivanja sankcije u dva slučaja. Prvo, optuženi ne mijenja svoju prvobitnu izjavu o poricanju krivice nakon održanog glavnog pretresa ukoliko bude oglašen krivim i drugo, optuženi tokom dokaznog postupka promijeni prvobitnu izjavu o poricanju krivice i naknadno prizna krivicu. Ova zabrana se prije svega odnosi na Sud i onemogućava da se ranije negiranje krivice optuženog upotrijebi protiv njega, na njegovu štetu, prilikom odmjeraivanja krivičnopravne sankcije. To ne znači da optuženi ne može koristiti svoje prvobitne izjave ako je to u interesu njegove odbrane, ako to predstavlja najpovoljniji način odbrane. Ovo pravo, koje je sastavni dio prava na odbranu, optuženom ne može niko uskratiti (Sijerčić-Čolić, et al., 2005).

Prilikom održavanja ročišta o priznanju krivice, sud vodi računa o ispunjavanju više kumulativno propisanih uslova. Prvo, da li je izjava data dobrovoljno, svjesno i sa razumijevanjem; da li je optuženi upozoren i razumio da se izjavom o priznanju krivice odriče od prava na suđenje; da li postoji dovoljno dokaza o krivici optuženog, da li je optuženi upoznat i razumio moguće posljedice vezane za imovinskopravni zahtjev; da li je optuženi upoznat sa odlukom o naknadi troškova krivičnog postupka i sa pravom da bude osloboden naknade u predviđenim slučajevima. Proizlazi, da se sud mora uvjeriti u opisani kvalitet izjave o priznanju krivice i u tom pravcu mu je neophodno da na ovakvom ročištu ostvari punu komunikaciju sa optuženim.

Međutim, moguće je da u sklopu pozitivnog izjašnjavanja o krivici, u pogledu više tačaka u optužnici, za neke optuženi da potvrđan, a za neke odričan odgovor o krivici. Tada se javlja specifična situacija kada se može postaviti pitanje - kako riješiti ovu situaciju, s obzirom na to da zakonodavac nije predvidio rješenje u tom slučaju. Neki autori smatraju da kada optuženi djelimično prizna krivicu, tj. samo u pogledu nekih tačaka optužnice, uzima se da se izjasnio da nije kriv, tj. izvode se dokazi o postojanju krivičnog djela, krivici i drugi dokazi, s tim da bi se u odnosu na djela za koja se pozitivno izjasnio o krivici - izvođenje dokaza trebalo svesti na nižu mjeru. Ovdje bi se radilo o „djelimičnom priznanju“ ili o situaciji „paralelnog postojanja priznanja i poricanja“ gdje se ono što je obuhvaćeno priznanjem može odnositi na važne ili nevažne činjenice (Jokić, 2001). U ovakvom slučaju bez preciznog zakonskog regulisanja, logičkim tumačenjem člana koji reguliše spajanje i razdvajanje postupka moglo bi se odlučiti da se ide na razdvajanje postupka, tako da se u pogledu djela koja je priznao zakazuje ročište za izricanje sankcije (naravno ako su prethodno ispunjeni svi uslovi za prihvatanje takve izjave), a u pogledu djela za koje se odrečno izjasnio po pitanju krivice – zakaže glavni pretres, jer prihvatanje djelimičnog priznanja može u sebi kriti ozbiljne procesne zamke (Simović, 2009).

Zakon o krivičnom postupku RS je institut „priznanja krivice“ preuzeo iz angloameričkog prava, s tim što je to rješenje blisko rješenju u SAD gdje se ovaj dio postupka odvija prije početka glavnog pretresa, tako da se u slučaju izjave o krivici već prije zakazivanja glavnog pretresa može donijeti odluka. U engleskom pravu izjašnjavanje o krivici odvija se na početku glavnog pretresa, tačnije nakon čitanja osnova optužbe, kada se optuženi pita da li se osjeća krivim za djelo koje mu se stavlja na teret. Međutim iako je *plea of guilty* izrazito formalna izjava optuženog da je učinio krivično djelo za koje je optužen, ona ipak podliježe značajnim ograničenjima i uslovima da bi bila punovažna i time proizvela pravno dejstvo, pri čemu može ali i ne mora biti prihvaćena od strane suda (Simović, 2009).

Sve jurisdikcije precedentnog prava insistiraju na dobrovoljnosti priznanja. Prema tim shvatanjima, „dobrovoljnost se sastoji od dva elementa: jednog, prema kome optuženi mora biti mentalno sposoban da shvati posljedice svojih postupaka kada se izjašnjava da je kriv i drugog, da izjašnjenje ne smije biti rezultat bilo kakve prinude ili prijetnje, osim očekivanja optuženog da će na taj način imati smanjenje kazne. Tako, priznanje u Engleskoj optuženog lica prije glavnog pretresa može se prihvatiti kao dokaz samo u slučaju da optužba dokaže da je ono dato dobrovoljno. Tada je priznanje dovoljan dokaz o krivici. Ukoliko se pojavi sumnja u dobrovoljnost takvog priznanja, optužba mora na zahtjev odbrane ili suda da dokaže „izvan razumne sumnje“ da priznanje nije bilo pribavljeno pritiskom (dugotrajna ispitivanja, uskraćivanje sna i odmora, hrane i dr.), jer u protivnom ako to ne uspije dokazati, sud u cijelosti ili u dijelu u kojem optužba nije uspjela dokazati zakonitost priznanja, takvo priznanje isključuje iz dokaznog materijala. U SAD će se kao dokaz prihvatiti priznanje koje je slobodno od svakog vanjskog uticaja zastrašivanjem ili prijetnjom. Međutim, i pored toga, samo priznanje se ne smatra dovoljnim dokazom, već je potrebno postojanje i drugih dokaza. Neophodno je utvrditi da li optuženi u potpunosti razumije prirodu i posljedice svoje izjave, te za šta se tačno izjašnjava da je kriv, što je veoma značajno ako se ima u vidu da je suština ove ustanove prihvatanje od strane optuženog svih pravnih elementa neophodnih za postojanje djela koje je predmet optužbe, uz odricanje od dokaznog postupka tokom kojeg bi ovi elementi morali biti dokazivani.

Zaključno možemo reći da prethodna razmatranja instituta izjašnjenja o krivici pokazuju da se u slučaju priznanja krivice prije glavnog pretresa (a nakon podizanja i potvrđivanja optužnice) otvaraju putevi za brzo i pojednostavljeno rješenje krivičnog pravnog spora i preko toga rasterećenje krivičnog pravosuđa. Pored toga, izjavu o priznanju krivice treba posmatrati i u svjetlu uloge suda u procesu uzimanja izjave o krivici i garancija za optuženo lice (Simović, 2009).

Pregovaranje o krivici

Pregovaranje o priznanju krivice je mehanizam putem kojeg se krivični slučaj razrješava bez suđenja, sporazumom uključenih strana (Bojović, 2009).

Sporazum o priznanju krivice „Kontroverzni je proizvod američke sudske prakse“. Počeo se javljati u drugoj polovini XIX vijeka, nakon građanskog rata (Fejš, 2012). Sporazum o priznanju krivice dominantan je način završavanja krivičnog postupka u krivičnom pravnom sistemu Sjedinjenih Američkih Država. Početak primjene ovog instituta vezan je za slučaj *Cancemi v. People* iz 1858. godine, kada je sud države Njujork zauzeo stav da se okrivljeni ne može odreći svojih zagarantovanih ustavnih prava, pa ni prava na suđenje. No, već 1859. godine, Vrhovni sud u slučaju *State v. Kaufman* odlučuje da se okrivljeni može odreći svojih zagarantovanih procesnih prava, uključujući i pravo na ubrzano suđenje, kao i pravo da mu se sudi u redovnom postupku pred velikom porotom (*grand jury*). Danas se u SAD primjenom sporazuma o priznanju krivičnog djela rješava 90–98% svih krivičnih predmeta (Nikolić, 2013).

Stranački sporazum je takođe jedna uprošćena forma krivične procedure ka kojoj tužilac može usmjeriti već započetu opštu ili neku posebnu formu krivičnog postupka. Pregovaranje o krivici je institut preuzet iz anglosaksonskog tipa krivičnog postupka. Ekvivalent je institut pod nazivom „cjenkanje o priznanju krivice“ (*plea bargaining*) iz adverzijalnog krivičnog postupka. Kod instituta pregovaranja o krivici ili „nagodbe“ akcenat se stavlja na potrebu odstupanja od tradicionalnog pogleda na krivični postupak i uvođenja nekih vidova slobodnijih sporazumnih oblika raspravljanja krivičnih zahtjeva (Simović, 2009). Iako je u koliziji sa javnopravnim karakterom i principima

mješovitog tipa krivičnog postupka, u posljednje dvije decenije preplavio je krivičnoprocesna zakonodavstva zemalja kontinentalne Evrope (*r1ea bagaining infection*), kao prihvatljiva uprošćena forma kojom se izbjegava suđenje. Za sporazum o priznanju krivice može se reći da je to sporazum *sui generis* koji se zaključuje između tužioca, s jedne strane, i optuženog i njegovog branioca, s druge strane, u slučaju kad se dogovore da okrivljeni u potpunosti prizna izvršenje krivičnog djela koje mu se optužbom stavlja na teret, a da tužilac za uzvrat učini optuženom izvjesne povlastice i ustupke, prije svega u pogledu blažeg kažnjavanja (Đurđić, 2013). Na osnovu tako zaključenog sporazuma, sud izriče krivičnu sankciju bez održavanja glavnog pretresa, ako sporazum prihvati. To nije običan ugovor koji bi proizvodio dejstvo sam po sebi nakon zaključenja u zakonom propisanoj formi. Sporazum je samo osnov za sudsku odluku kojom se presuđuje krivična stvar, ako ga sud nakon ocjene prethodno prihvati posebnom odlukom. Proizilazi da je njegovo dejstvo na krivičnu stvar posredno.

Uvođenje ovog instrumenta konsenzualne pravde prevashodno se opravdava razlozima praktične korisnosti jer nagodba omogućava efikasnije iskorišćavanje „državnih resursa“ i osigurava brzu primjenu krivičnopravnih mjera. Kod organizovanog kriminala ima se u vidu i nužnost korišćenja „krunskih svjedoka“, pošto dokazivanje kriminalne djelatnosti zločinačkih udruženja, a naročito njihovog vođstva, skoro da nije moguće ako se koncesijama ne obezbijedi saradnja njihovih članova. Parnična pogodba se još pravda i razlozima zaštite oštećenog (umanjuje se stres i otklanjaju štetne posljedice koje bi mogle nastati za oštećenog zbog javnog suđenja), a optuženom se pruža prilika da prihvati odgovornost za učinjeno djelo. Uvođenje u krivični postupak obrazloženo je očekivanjem da sporazum o priznanju krivice „realno može dovesti do bržeg okončanja mnogih krivičnih postupaka i smanjenja troškova, a da se pri tom, ipak ne ugroze interesi zakonitosti i pravičnosti“ (Đurđić, 2013).

Iako ne postoji samo jedna definicija, pregovaranje o priznanju krivice se uopšteno shvata kao proces pregovaranja između osumnjičenog, odnosno optuženog i tužioca u kome osumnjičeni, odnosno optuženi priznaje da je počinio krivično djelo, a tužilac, zauzvrat, pristaje na davanje pojedinih ustupaka. Nakon toga, sporazum se dostavlja sudu kako bi se na taj način izbjeglo provođenje suđenja. U okviru ovog opšteg pojma postoje značajne pojedinačne različitosti ovog instituta od jednog do drugog krivičnopravnog sistema, kao što mogu biti propisane razne vrste sporazuma o priznanju krivice, odnosno može biti propisan stadij postupka u kojem je dozvoljeno pregovaranje kao i učestvovanje oštećenog u ovom procesu. Međutim, zajednički princip koji je zastupljen u svim pojmovima je da se sporazum zaključuje između tužilaca i osumnjičenih, odnosno optuženih, pri čemu je svaka od strana spremna na davanje određenih ustupaka zauzvrat za primanje odgovarajućih koristi.

Obje strane u pregovaranju imaju korist jer se krivični predmet rješava na ekspeditivan i izvjestan način. Tužilaštvo je saglasno da se izrekne blaža krivičnopravna sankcija (kada je to moguće, povući pojedinu tačku optužnice ili ublažiti pravnu kvalifikaciju krivičnog djela) u zamjenu za neodržavanje glavnog pretresa, moguću uštedu vremena potrebnog za žalbeni postupak, kao i uštedu troškova suđenja. Takođe se ugroženi svjedoci mogu poštediti eventualnih traumatičnih iskustava prouzrokovanih mogućim svjedočenjem na glavnom pretresu. Tužioci se, takođe, mogu da dogovore sa osumnjičenima, odnosno optuženima o saradnji tako što će isti svjedočiti ili dati podatke o drugom krivičnom djelu ili drugim navodnim izvršiocima krivičnih djela, što se na drugi način ne bi moglo postići, prikupiti ili otkriti.

Osumnjičeni, odnosno optuženi se odriču mogućnosti da budu oslobođeni od optužbi u zamjenu za izricanje blaže krivičnopravne sankcije nego što bi to bilo u slučaju da je njihova krivica dokazana na glavnom pretresu. Osumnjičeni, odnosno optuženi će, takođe, morati da pristanu da ne mogu uložiti žalbu na izrečenu krivičnopravnu sankciju. Osumnjičeni, odnosno optuženi mogu poboljšati svoju poziciju u procesu pregovaranja ako tužiocu ponude dodatne podatke o izvršiocima ili drugom krivičnom djelu. Obostrana korist se ogleda i u ostvarenju principa pravne izvjesnosti, koju obezbjeđuje sam proces pregovaranja o priznanju krivice.

Sporazum o priznanju krivice ne predstavlja sredstvo pomoću koga se država zastupljena od strane tužioca pokorava licu odgovornom za izvršenje predmetnog krivičnog djela. Prije bi se moglo istaći da država njime ublažava krivičnopravnu sankciju u zamjenu za pokoravanje osumnjičenog,

odnosno optuženog. Na kraju, obje strane trebaju primiti korist koja je proporcionalna ponuđenim ustupcima.

Pregovaranje o krivici, kao pravni institut, ima različite oblike, među kojima su najčešći oblici: (1) pregovaranje o pravnoj kvalifikaciji djela, koje obuhvata pregovaranje da se odustane od date pravne kvalifikacije ili blaža pravna kvalifikacija djela; (2) pregovaranje o krivičnopravnoj sankciji, koje obuhvata pregovaranje o vrsti i dužini krivičnopravne sankcije; i (3) pregovaranje o činjeničnom opisu krivičnog djela, koje obuhvata pregovaranje o činjenicama koje će biti predočene pred sudom. Ovaj institut, onako kako je propisan i razrađen u Bosni i Hercegovini, generalno se podvodi pod kategoriju pregovaranja o krivičnopravnoj sankciji i mnogi praktičari i pravni stručnjaci tvrde da pozitivne odredbe zakona o krivičnom postupku onemogućavaju postupke pregovaranja o pravnoj kvalifikaciji djela i pregovaranja o činjeničnom opisu krivičnog djela. Praćenje sudskih postupaka pokazuje da se pregovaranje o pravnoj kvalifikaciji djela koristi samo u veoma ograničenom broju praćenih ročišta i to uglavnom na ročištima pred Sudom BiH u kojima učestvuju međunarodni tužioci. Izgleda da velika većina praktičara zastupa stanovište da proces pregovaranja ne obuhvata pregovaranje o pravnoj kvalifikaciji djela ili činjeničnom opisu krivičnog djela.

Sudije, nakon što prihvate sporazum, izriču krivičnopravnu sankciju koja je sadržana u sporazumu. Većina praktičara se, takođe, slaže u tome da nije moguće da sudije prihvate sporazum, a da izreknu drugačiju krivičnopravnu sankciju od one koja je dogovorena u sporazumu. Osumnjičeni, odnosno optuženi se odriče prava da uloži žalbu na izrečenu krivičnopravnu sankciju. U Bosni i Hercegovini se može naći još jedna jedinstvena karakteristika sporazuma o priznanju krivice, a to je da se isti može zaključivati, s izuzetkom u Republici Srpskoj, i u žalbenom postupku; dakle, glavni pretres može biti već održan, a da se krivični predmet okonča putem zaključenja sporazuma o priznanju krivice.

Postupak za izdavanje kaznenog naloga

Savjet Evrope preporučuje da kazneni nalog (penal order) treba da se uvede u nacionalna zakonodavstva kada su ispunjeni sljedeći uslovi: da je dokazni materijal jasan i da nesumnjivo ukazuje na krivicu okrivljenog, da se postupak sprovodi na inicijativu tužioca, da se krivična sankcija odredi bez vođenja krivičnog postupka, da se okrivljeni u potpunosti upozna sa posljedicama prihvatanja kaznenog naloga, da okrivljeni mora imati pravno sredstvo za osporavanje kaznenog naloga, da sankcije koje sud može izreći bez održavanja krivičnog postupka budu limitirane i određene zakonom, a da zatvorska kazna ne smije biti između njih. Ako ga odbrana ne ospori, kazneni nalog ima status presude za koju važe načela *res judicata* i *ne bis in idem* i da osporavanje kaznenog naloga vodi ka sprovođenju krivičnog postupka bez dejstva zabrane za *reformatio in peius* u odnosu na krivičnu sankciju sadržanu u kaznenom nalogu koji je osporen i stavljen van snage (Kalajdžijev & Lažetić-Bužarovska, 2013).

Postupak za izdavanje kaznenog naloga za prevashodni cilj ima izbjegavanje glavnog pretresa. Na ovaj način postiže se pojednostavljenje i racionalizacija sudskog postupka sa namjerom da se sudski postupak ubrza i učini uspješnijim, a istovremeno da postupak bude podjednako dobar i siguran kao redovni sudski postupak (Sijerčić-Čolić, et al., 2005).

Osnovni kriteriji temeljem kojih se odlučuje da li će doći do postupka izdavanja kaznenog naloga su - priroda predmeta krivičnog postupka i vrsta i visina zapriječene krivičnopravne sankcije, te da li Tužilac raspolaže sa dovoljno dokaza kojima može, u optužnici, potkrijepiti svoj zahtjev za izdavanje kaznenog naloga.

O optužnici Tužioca koja sadržava zahtjev za sprovođenje postupka izdavanja kaznenog naloga, odlučuje sudija pojedinac. Posebnost odredbi koje se tiču postupka za izdavanje kaznenog naloga ogleda se, dakle, i u tome što je postupak za izdavanje kaznenog naloga efikasan i ekonomičan, a vodi ga i završava samo jedan sudija.

Da bi Tužilac bio u mogućnosti da zahtijeva pokretanje i sprovođenje postupka za izdavanje kaznenog naloga moraju biti ispunjeni određeni preduslovi, od kojih se prvi odnosi na to da je za predmetno krivično djelo propisana krivičnopravna sankcija kazne zatvora do pet godina ili novčana kazna kao glavna kazna. Drugi preduslov je da Tužilac raspolaže sa dovoljno dokaza koji formiraju osnov po kojem je moguće tvrditi da je osumnjičeni počinio predmetno krivično djelo. Ovaj

preduslov je identican preduslovu za podizanje optužnice u redovnom postupku, što potvrđuje i činjenica da Tužilac zahtjev za pokretanje postupka za izdavanje kaznenog naloga dostavlja Sudu u formi optužnice. U takvoj optužnici, Tužilac je dužan da izričito navede koja se krivičnopravna sankcija traži da bude izrečena optuženom bez sprovođenja glavne rasprave.

Tužilac ni u kom slučaju ne može tražiti u optužnici da se u postupku za izdavanje kaznenog naloga, optuženom izrekne kazna zatvora, bez obzira na činjenicu da je za predmetno krivično djelo predviđena kazna zatvora kao krivičnopravna sankcija. Tužiocu su taksativno pobrojane vrste krivičnopravnih sankcija i mjera koje može zahtijevati da budu izrečene optuženom. Od krivičnopravnih sankcija, to su novčana kazna, uslovna osuda i oduzimanje predmeta kao mjera bezbjednosti, te oduzimanje imovinske koristi pribavljene krivičnim djelom. Tužilac nije ograničen u pogledu odabira samo jedne krivičnopravne sankcije ili mjere, već mu je data mogućnost da, istovremeno, traži izricanje, kako jedne, tako i više krivičnopravnih sankcija i/ili mjera odjednom.

Optužnicu sa zahtjevom za izdavanje kaznenog naloga, sudija pojedinac će odbaciti u tri zakonom izričito propisana slučaja. U prvom slučaju, sudija će odbaciti zahtjev Tužioca ukoliko se ustanovi da postoji osnov za spajanje postupka. To se prije svega odnosi na situaciju gdje imamo da je optuženi po optužnici kojom se traži izdavanje kaznenog naloga u isto vrijeme optužen za više krivičnih djela, ili se protiv iste osobe pred Sudom vode odvojeni postupci za više krivičnih djela, kao i u slučaju kad se predmetno krivično djelo vode odvojeni postupci za više osoba. U drugom slučaju, sudija će odbaciti zahtjev Tužioca za izdavanje kaznenog naloga kad se utvrdi da za predmetno krivično djelo nije moguće postaviti takav zahtjev. Odnosno, sudija će odbaciti zahtjev Tužioca ako ustanovi da je za predmetno krivično djelo zakonom propisana kazna zatvora veća od pet godina ili kad za to krivično djelo nije predviđena novčana kazna kao glavna kazna. U trećem slučaju, zahtjev će biti odbačen ako zatražena krivičnopravna sankcija ili mjera nije predviđena među dopuštenim krivičnopravnim sankcijama i mjerama. Preciznije, svaki zahtjev Tužioca za izdavanje kaznenog naloga kojim se traži izricanje krivičnopravne sankcije drugačije od novčane kazne i uslovne osude, mjere bezbjednosti oduzimanja predmeta i posebne mjere oduzimanja imovinske koristi stečene krivičnim djelom, biće odbačen. Ovo se odnosi i na situaciju kad Tužilac zatraži izricanje novčane kazne, koja je inače dopuštena, ali u iznosu koji prelazi zakonski maksimum za novčanu kaznu po osnovu izdavanja kaznenog naloga (Sijerčić-Čolić, et al., 2005).

Na rješenje sudije o odbacivanju zahtjeva za izdavanje kaznenog naloga, Tužilac ima pravo žalbe po kojoj je Sud dužan donijeti odluku u roku od 48 sati. Zakon izričito ne propisuje rok za žalbu na rješenje o odbačaju zahtjeva, te se ima smatrati da Tužilac treba postupati u skladu sa opštim rješenjem o roku na žalbu na rješenje od tri dana (Sijerčić-Čolić, et al., 2005).

U slučaju da optužnica koja sadrži zahtjev za izdavanje kaznenog naloga ispunjava formalne uslove, te da ne postoji osnov za odbacivanje, te kad sudija ocijeni da podaci sadržani u optužnici ne pružaju dovoljno osnova za izdavanje kaznenog naloga, postupit će sa optužnicom kao da je ista podnijeta na potvrdu, te će je proslijediti u dalji postupak. Sudija će postupiti na isti način i u slučaju kad ocijeni da je prema podacima dostavljenim u optužnici moguće očekivati izricanje neke druge krivičnopravne sankcije ili mjere, različite od one, ili onih, koje je zatražio Tužilac.

Kad Sud utvrdi da ne postoje okolnosti koje bi zahtijevale primjenu odredbi koje se odnose na neprihvatanje zahtjeva za izdavanje kaznenog naloga, sudija će potvrditi optužnicu sa zahtjevom za izdavanje kaznenog naloga, te će zakazati saslušanje optuženog.

Ispitivanje optuženog kojem je potvrđena optužnica sa zahtjevom za izdavanje kaznenog naloga, obavlja se tako što će sudija: a) utvrditi da li je ispoštovano pravo optuženog da ga zastupa branilac u dotadašnjem dijelu postupka, kao i da li je branilac prisutan saslušanju; b) utvrditi da li je optuženi razumio optužnicu i, naročito, zahtjev Tužioca za izdavanje kaznenog naloga, tj. izricanje krivičnopravne sankcije i/ili mjere; c) upoznati optuženog sa dokazima koje je dostavio Tužilac te ga pozvati da se izjasni, u formi izjave, o predočenim dokazima; d) pozvati optuženog da se izjasni o krivici; e) pozvati optuženog da se izjasni o predloženoj krivičnopravnoj sankciji i/ili mjeri.

Izjava optuženog da nije kriv predstavlja obligatorni osnov po kom sudija mora zakazati glavni pretres u roku od 30 dana, te optužnicu proslijediti na dalji postupak, kako je to predviđeno zakonom. Ukoliko optuženi izjavi da je kriv, te da prihvata predloženu krivičnopravnu sankciju i/ili mjeru, sudija će pristupiti utvrđivanju krivice na osnovu iskaza o krivici optuženog i dokaza koje je Tužilac ponudio. Ukoliko je moguće utvrditi krivicu optuženog, sudija će presudom izdati kazneni

nalog u skladu sa optužnicom. Precizna formulacija gdje se kaže „...presudom izdati kazneni nalog u skladu sa optužnicom.“, ne ostavlja mogućnost sudiji da u izreci presude odredi krivičnopravnu sankciju i/ili mjeru koja je drugačija od one koju je predložio Tužilac i sa kojom se je optuženi složio i kao takvu, prihvatio (Sijerčić-Čolić, et al., 2005).

ZAKLJUČAK

Pojednostavljene forme postupanja u krivičnim stvarima nastaju iz potrebe za racionalizacijom krivičnog postupka, potrebe koja svakim danom biva sve očiglednija, što se očituje u reformama krivičnoprocesnih zakonodavstava kojima države sve češće pristupaju.

U kom će pravcu racionalizacija ići, zavisi od uzroka i faktora koji tu potrebu za njom stvaraju. Ukoliko su uzroci sporog krivičnog pravosuđa u samom zakonodavstvu, u njegovoj reformi treba i tražiti izlaz. Kao argument u prilog pojednostavljenja i ubrzanja postupka uzima se porast priliva predmeta, koji nije praćen odgovarajućim povećanjem broja sudija i tužilaca, kao i postojanje formalizma čija je svrha da obezbijedi bolju zaštitu optuženog.

LITERATURA

- Bejatović, S. (2009). *Pojednostavljene forme postupanja u krivičnim stvarima i njihov doprinos efikasnosti krivičnog postupka*. Beograd: Srpsko udruženje za krivičnopravnu teoriju i praksu. Beograd
- Bejatović, S. (2011). Pojednostavljene forme postupanja u krivičnim stvarima. *Revija za kriminologiju i krivično pravo*, 2-3.
- Bojović, V. (2009). Sporazum o priznanju krivice. *Revija za kriminologiju i krivično pravo*, 3.
- Brkić, S. (2004). *Racionalizacija krivičnog postupka i uprošćene procesne forme*. Novi Sad.
- Brkić, S. (2009). Pojednostavljene forme krivičnog postupanja i postupak njegovog ozakonjenja u Republici Srbiji. *Zakonodavni postupak i kazneno zakonodavstvo*.
- Đurđić, V. (2013). Osnovna načela krivičnog procesnog prava i pojednostavljene forme postupanja u krivičnim stvarima. *Pojednostavljene forme postupanja u krivičnim stvarima – regionalna krivičnoprocesna zakonodavstva i iskustva u primjeni*.
- Fejš, I. (2012). Američki model nagodbe u krivičnom postupku posebno neki njeni negativni aspekti. *Zbornik radova Pravnog fakulteta u Novom Sadu*, 4.
- Jokić, Z. (2001). *Krivično procesno pravo*. Beograd.
- Kalajdžijev, G., & Lažetić-Bužarovska, G. (2013). Ubrzanje postupka kao jedan od ciljeva reforme krivičnog postupka u Republici Makedoniji. U *Pojednostavljene forme postupanja u krivičnim stvarima – regionalna krivičnoprocesna zakonodavstva i iskustva u primjeni*. Beograd: OEBS.
- Kaurinović, D. (2013). Potvrđivanje optužnice i izjašnjenje o krivici kao oblici pojednostavljenog krivičnog postupka u Bosni i Hercegovini. U *Pojednostavljene forme postupanja u krivičnim stvarima – regionalna krivičnoprocesna zakonodavstva i iskustva u primjeni*. Beograd: OEBS.
- Matovski, M. (2009). Međunarodni pravni standardi o kaznenom (krivičnom) postupku. *Revija za kriminologiju i krivično pravo*, 3.
- Nikolić, D. (2013). Sporazumi o priznanju krivičnog dela kao reprezentativna forma pojednostavljenog postupanja u krivičnim stvarima. U *Pojednostavljene forme postupanja u krivičnim stvarima – regionalna krivičnoprocesna zakonodavstva i iskustva u primjeni*. Beograd: OEBS.
- Sijerčić-Čolić, H., Hadžimeragić, M., Jurčević, M., Kaurinović, D., & Simović, M. (2005). *Komentari zakona o krivičnom postupku u BiH*. Sarajevo.
- Simović, M. (2009). Pojednostavljene forme postupanja u krivičnom procesnom zakonodavstvu Bosne i Hercegovine (zakonska rješenja i iskustva u dosadašnjoj praksi). U *Alternativne krivične sankcije i pojednostavljene forme postupanja*. Beograd: Srpsko udruženje za krivičnopravnu teoriju i praksu.
- Vasiljević, T. (1941). Značaj brzine i uzroci sporosti krivičnog sudskog postupka. *Arhiv za pravne i društvene nauke*, 2.

INCREASED PROCEDURAL FORMS IN CRIMINAL PROCEDURAL LAW OF THE REPUBLIC OF SRPSKA

Miro Katić¹, Zoran Pavlović²

¹*Headquarters for Fight and against Terrorism and Extremism, Ministry of Internal Affairs of Republic of Srpska, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina, mirokatic.rs@gmail.com*

²*Provincial Protector of Citizens – Ombudsman, Novi Sad, Serbia*

ABSTRACT

The basic aim of the criminal procedure is to establish the truth. It should be acknowledged that the most appropriate time to do this work is before the main trial because, as determined by the police or the prosecutor, it often has a higher real value than the material that was later established in the courtroom. On the other hand, one of the more important features of the contemporary science of criminal procedural law, and therefore contemporary criminal procedural legislation, whose solutions follow the tendencies of science, is the requirement for the efficiency of the criminal justice system. The question of the effectiveness of the criminal procedure, that is, the treatment, is an issue that has always attracted the attention of not only the scientific and professional public, but also the public at large, especially for the last decade. The request for the efficiency of the criminal procedure has become one of the more important features of modern criminal law science, and therefore modern criminal procedural legislation whose solutions follow the tendency of science. It is, quite justified, one of the international legal standards of this area as a whole. The author discusses the simplified assessment of the forms in the criminal assessment of the law of the Republic of Srpska related to the achievement of the appropriate level of efficiency in criminal proceedings in the Republic of Srpska.

Key words: efficiency, simplified procedural forms, simplified process forms

Professional Paper – Stručni rad

**INSTITUT ODUZIMANJA IMOVINSKE KORISTI PRIBAVLJENE
KRIVIČNIM DJELOM U FEDERACIJI BOSNE I HERCEGOVINE**

Jovan Miljković

*Ministarstvo unutrašnjih poslova Republike Srpske, 78 000 Banja Luka, Bosna i Hercegovina,
Polijska uprava Prijedor, Ul. Jovana Raškovića br. 4, Prijedor, jomiljkovic@gmail.com*

APSTRAKT

U današnje vrijeme sve veći broj krivičnih djela je počinjeno kako bi se stekla imovinska korist, u čemu se posebno izdvajaju krivična djela korupcije i krivična djela organizovanog kriminala ili teških oblika privrednog kriminala. Kada se analiziraju pomenuta krivična djela, pored toga što se pažnja usmjerava na počinitelja i izvršenje krivičnog djela, naročito se treba posvetiti pažnja utvrđivanju oblika i visine koristi stečene krivičnim djelom. U tom smislu se pristupa provođenju aktivnosti oduzimanja te imovine koja je pribavljena krivičnim djelima. Oдавде slijedi logičan zaključak da nije dovoljno samo nekoga kazniti za npr. zloupotrebnu službenog položaja ako mu se neće oduzeti ono što je pribavio kao korist počinjenjem krivičnog djela. Ovakva procedura u kojoj bi stečena imovina krivičnim djelom ostala netaknuta sam počinitelj bi bio nagrađen za izvršeno krivično djelo. Slijedi logičan zaključak da je oduzimanje imovinske koristi stečene krivičnim djelom jedino valjano sredstvo kod suzbijanja organizovanog kriminala i drugih krivičnih djela kojima se nastoji pribaviti imovinska korist ili druga materijalna korist. Autor u radu govori prvenstveno o pravnoj prirodi oduzimanja imovinske koristi pribavljene krivičnim djelom, te se prema tome posebno osvrće na odredbe različitih pozitivnopravnih propisa u Federaciji Bosne i Hercegovine, koji tretiraju ovu oblast.

Ključne riječi: imovinska korist, krivično djelo, korupcija, oduzimanje imovine

UVOD

Imovina označava bilo koju vrstu imovine, bilo da se sastoji u stvarima ili pravima, bilo pokretnu ili nepokretnu, kao i pravne akte ili dokumente koji dokazuju vlasništvo ili pravo na takvoj imovini (Šuškić, 2012). U smislu krivičnog zakona, Krivični zakon BiH pod imovinom obuhvata imovinu svake vrste, bilo da se sastoji u stvarima ili pravima, bilo materijalnu ili nematerijalnu, pokretnu ili nepokretnu, te pravne dokumente ili instrumente kojima se dokazuje pravo na imovinu ili interes u odnosu na takvu imovinu (član 1. str. 27. KZ BiH). Nelegalno sticanje imovinske koristi, odnosno oduzimanje imovinske koristi, prema definicijama iz pravnog leksikona, je mjera kojom se u krivičnim zakonodavstvima, ali i u građanskim, ostvaruje načelo da niko nemože zadržati imovinsku korist pribavljenu krivičnim djelom ili drugim vankrivičnim nezakonitim radnjama. Bez obzira da li se radi o krivično pravnoj mjeri ili građansko pravnoj, počinitelj, saučesnik, prikrivač ili nesavjesni vlasnik, nemože zadržati korist koju je stekao kršenjem zakona-nelegalno. U smislu Krivičnog zakona BiH imovinska korist je svako ekonomsko dobro koje je direktno ili indirektno proisteklo iz krivičnog djela, a sastoji se od bilo koje imovine (član 1. str. 26. KZ BiH).

Propisivanjem i izricanjem ove mjere se postižu ciljevi specijalne i generalne prevencije - licu koje je ostvarilo imovinsku korist krivičnim djelom ona se oduzima a potencijalnim učiniocima krivičnih djela se daje na znanje da ne mogu zadržati imovinsku korist ostvarenu izvršenjem krivičnog djela. (Babić & Marković, 2009) Primjena mjera oduzimanja imovinske koristi zasniva, da niko ne može da ima korist od sopstvenog zlodjela- *nullum commodum capere potest de sua proprija iniuria*. Primjenom ove mjere sprečava se protivpravno bogaćenje učinioca krivičnog djela,

(Mitrović, 2008) odnosno učinioca koji je kršenjem drugih propisa stekao protivpravnu imovinsku korist. Pripadnici podzemlja su se, tako nesmetano bavili ratnim profiterstvom, pljačkom, švercom oružja, nafte, trgovinom droge i trgovinom ljudima, kao i svim drugim oblicima kriminala, koji je često bio praćen brutalnim nasiljem. Kroz ove visoko profitabilne aktivnosti neformalna brastva kriminalaca - patriota, pripadnika bezbjedonosnih struktura, sumnjivih biznismena i političara koje je vezivala zajednička beskrupuloznost u sticanju bogastva, prerasla su u moćne kriminalne organizacije, koje su akumulirale znatna finansijska sredstva (Ilić, 2009).

Razlozi pravičnosti nameću potrebu da se učiniocu oduzme ono što je stekao izvršenjem krivičnog djela, odnosno prekršaja, te da se primjenom ove mjere uspostavi imovinsko stanje koje je postojalo prije izvršenja krivičnog djela, odnosno prekršaja. Neki autori, kada je riječ o oduzimanju imovine stečene krivičnim djelom, u prvi plan ističu četiri argumenta u korist oduzimanja imovine, i to: a) oduzimanje ...ima preventivnu funkciju, jer je materijalna korist glavni motiv za vršenje krivičnih djela; b) sprečava se infiltriranje nezakonitih prihoda i korupcije u legalne tokove; c) oduzimanje...pomaže da se dođe do nosilaca kriminalne aktivnosti (Faladžić, 2011). Imovinska korist stečena protivzakonito predstavlja čistu dobit odnosno višak imovine koja se treba oduzeti primjenom različitih sistema. Osim novca imovinska korist može biti u vidu predmeta od vrijednosti, hartija od vrijednosti, ili bilo koje druge imovine, ili protivpravno ostvarene uštede - protivpravno sprečavanje smanjenja imovine (neplaćanje hotelskih usluga, usluga odmora itd.). Ova pojava na našim prostorima je primjerena našim dimenzijama shvatanja društva i države. Nezakonita imovinska korist pretežno se stiće na uštrb države i budžeta, ono što je državno ničije je, a to je jedan od bitnih uzroka za shvatanje pojma ove pojave (Bogišić, 2004). U skladu sa temom u nastavku se govori o pravnoj prirodi oduzimanja imovinske koristi, a potom se govori o odredbama pozitivnih zakonskih propisa u Federaciji Bosne i Hercegovine koji tretiraju ovaj institut.

PRAVNA PRIRODA ODUZIMANJA IMOVINSKE KORISTI

Oduzimanje imovinske koristi koja je proistekla iz počinjenja koruptivnih krivičnih djela ima svoje uporište u temeljnom pravnom načelu prema kojem niko ne može zadržati protivpravno stečenu imovinsku korist. Dakle, oduzimanje nezakonito stečene imovine i prava stečenih ovom vrstom protivpravnih ponašanja je samo jedan oblik sveukupnih nastojanja nadležnih državnih tijela da se efikasno suprotstavljaju kriminalu (Mujanović, 2011). Dakle, značajan segment kriminalnih aktivnosti fokusiran je na sticanje imovinske koristi. Promatrajući stvari sa krivičnopravne strane, obično se radi o koristoljubivoj namjeri koja je zakonski uređena (npr. krađa), ali je moguća situacija i da je sticanje imovinske koristi motivacija za činjenje krivičnog djela, koja kao takva nije izričito propisana kao zakonsko obilježje krivičnoga djela (npr. stavljanje u promet opojnih droga radi ostvarenja koristi). Kako bilo, namjera sticanja imovinske koristi čest je subjektivni moment prisutan kod delinkvenata, koji se upravo i upuštaju u činjenje krivičnih djela iz ekonomskih razloga. Oduzimanje je imovinske koristi poznato još iz drevnih vremena, a danas se smatra mješovitim krivično-građanskopravnim institutom: krivičnopravnim jer je oduzimanje zakonska kategorija krivičnoga prava i što se o njezinu oduzimanju odlučuje u krivičnome postupku, a građanskopravna jer su za proces ovršenja relevantni propisi građanskoga ovršnog prava. Korišću stečenom počinjenjem krivičnoga djela smatra se materijalna korist do koje je došao počinitelj krivičnog djela ili koju je dobio od druge osobe da bi izvršio krivično djelo. Riječ je o materijalnoj koristi do koje je izvršenjem krivičnog djela došao bilo koji sudionik u ostvarenju djela (počinitelj, supočinitelj, poticatelj, pomagatelj). U praksi su se tako kao imovinska korist stečena krivičnim djelom smatrali npr. i plaćeni putni troškovi, plaćen boravak u stranoj državi, plaćeni troškovi određenih razonoda ili zadovoljstava koji su bili organizirani za počinitelja djela, itd.. Ona se može sastojati u novcu, vrijednosnim papirima, predmetima od vrijednosti i u svakoj drugoj imovinskoj koristi koja je pribavljena krivičnim djelom. Međunarodni dokumenti, među kojima su naročito bitne Konvencija Ujedinjenih naroda protiv transnacionalnoga organiziranog kriminaliteta (2000), Konvencija Ujedinjenih naroda protiv korupcije (2003), Konvencija Vijeća Europe o pranju, traganju, privremenom oduzimanju i oduzimanju prihoda stečenog krivičnim djelom (1990), Direktiva Europskoga parlamenta i Vijeća Europske unije o zamrzavanju i oduzimanju predmeta i imovinske koristi ostvarene krivičnim djelima u Europskoj uniji (2014), imovinskom korišću stečenom

počinjenjem krivičnoga djela smatraju neizravnu ili izravnu ekonomsku korist od krivičnih djela, koja se može sastojati od bilo kojeg oblika imovine (uključujući svako naknadno reinvestiranje ili preoblikovanje izravne imovinske koristi i svaku novčanu pogodnost), neovisno o tome je li materijalna ili nematerijalna, pokretna ili nepokretna, odnosno pravne dokumente ili instrumente kojima se dokazuje pravo na ili interes za takvu imovinu. Ne postoje pouzdani podaci o tomu kolika je vrijednost imovinske koristi ostvarene kaznenim djelima. Mnogi se autori i organizacije rukovode pretpostavkama i procjenama koje su upitne, čemu djelomice doprinose i značajne razlike u pravnoj naravi instituta oduzimanja imovinske koristi stečene krivičnim djelima, postupku oduzimanja, kao i pravnim subjektima koji su nadležni za oduzimanje (centralizirani/decentralizirani, ovlašteni za sprovođenje finansijskih istraga ili ne, itd.).

Oduzimanje imovinske koristi je specifična krivičnopravna mjera koja se sastoji u oduzimanju imovinske koristi koja je stečena izvršenjem krivičnog djela. Propisivanjem ove mjere u krivičnom zakonu obezbjeđuje se realizacija opšteg pravnog principa prema kojem niko ne može zadržati protivpravnu imovinsku korist, pa prema tome, ni imovinsku korist ostvarenu izvršenjem krivičnog djela. Pravna priroda ove mjere je specifična, ona ima neke karakteristike krivičnih sankcija ali ne spada u sistem krivičnih sankcija. Kao i krivična sankcija izriče se samo na osnovu izvršenog krivičnog djela i to u krivičnom postupku. Pored toga, njenim propisivanjem i izricanjem se postižu ciljevi i specijalne i generalne prevencije - licu koje je ostvarilo imovinsku korist krivičnim djelom ona se oduzima a potencijalnim učiniocima krivičnih djela se daje na znanje da ne mogu zadržati imovinsku korist ostvarenu izvršenjem krivičnog djela. S druge strane, za razliku od krivičnih sankcija, ova mjera ne sadrži u sebi društveni prekor za izvršeno krivično djelo niti njeno izricanje zavisi od prirode i težine krivičnog djela (Marković, 2010).

Pravni status instituta oduzimanja imovinske koristi pribavljene krivičnim djelom se na teorijskom i normativno pravnom planu različito definira i uređuje. On se u nekim izvorima i zakonodavstvima tretira kao krivičnopravna sankcija u svojim određenim modalitetima, mjera sigurnosti, pravna posljedica osude ili, sve više, kao mjera *sui generis* kojom se ostvaruju određeni generalno-preventivni i retributivni ciljevi u okviru krivičnog postupka. U domaćem zakonodavstvu na ovim prostorima, mjera oduzimanja imovinske koristi pribavljene krivičnim djelom uvedena je u zakonodavstvo i praksu u bivšoj Jugoslaviji još 1959. godine, novelom Krivičnog zakonika, i to kao mjera sigurnosti (Fehratović & Mujanović, 2015). Pravna priroda ove mjere je jedna od najznačajnijih dilema koja je prisutna u teoriji u vezi sa oduzimanjem nezakonito stečene imovine. Mujanović navodi, da neka stanovišta smatraju da se radi o mjeri sigurnosti kao kategoriji općeg dijela krivičnog prava, druga polaze od toga da se radi o posebnoj mjeri, dok se treća mišljenja situiraju u grupu krivičnopravnih sankcija. Takvo stanovište o oduzimanju imovinske koristi kao mjeri sigurnosti koja se sastoji u tome da se učiniocu obavezno oduzima imovinska korist koju je postigao izvršenjem krivičnog djela je zastupala ranija krivično-pravna teorija (Mujanović, 2011). Međutim, danas se uveliko smatra da oduzimanje imovinske koristi nije niti sigurnosna mjera, a ni pravna posljedica osude. Radi se o mješovitom krivično-građanskopravnom institutu *sui generis* čija je svrha u uspostavi stanja narušenog počinjenjem krivičnog djela i u zabrani nezakonitog bogaćenja kriminalnim djelatnostima (Derenčinović, 1999). Iz ovog slijedi da mjera oduzimanja nezakonito stečene imovinske koristi ima svoj retributivni ali i generalno preventivni učinak. Ona ima preventivno značenje, jer se počinitelju stavlja na znanje da neće moći uživati korist nezakonito stečenu izvršenjem krivičnog djela. Upravo to može biti opravdanje za unošenje u krivično pravo odredbi o oduzimanju imovinske koristi stečene krivičnim djelom. Ovaj institut se razlikuje od kazni i sigurnosnih mjera, jer zbog svoje *in rem* prirode nema punitivni karakter, a svrha mu je restorativna: oduzimanjem imovinske koristi pridonijeti uspostavi imovinskopravnog stanja kakvo je bilo prije počinjenja krivičnog djela kojim je imovinska korist pribavljena. Time se ostvaruje i šire načelo pravednosti (Ivičević-Karas, 2007). Drugo važno pitanje u vezi sa primjenom ovog instituta u praksi se odnosi na modalitete njegove primjene u pojedinim zakonodavstvima, odnosno, na prirodu postupaka kojima se utvrđuje postojanje nezakonito stečene imovinske koristi, odnosno, u kojima se nalaže njezino trajno oduzimanje. Naime, trenutno postoje različita legislativna rješenja u pojedinim državama, koja često kombinuju elemente krivičnog prava, krivičnog procesnog prava, ili građanskog i upravnog prava, čime se stvaraju dovoljno fleksibilne mogućnosti za suzbijanje različitih oblika korupcije. U pravilu je ova materija uređena normama krivičnog zakonodavstva,

odnosno, primjena ovog instituta se u većini država isključivo primjenjuje u toku vođenja krivičnog postupka. Na taj način kažemo da je u tim sistemima temelj oduzimanja imovinske koristi svaka sudska odluka kojom je utvrđeno da je počinjeno krivično djelo. S druge strane, postoje i ona zakonodavstva unutar kojih se može voditi građansko-pravni postupak kojim se utvrđuje postojanje nezakonito stečene imovinske koristi, ali pod uslovom da se u istom predmetu paralelno vodi i krivični postupak u kojem se donosi konačna odluka o oduzimanju. U pogledu takvih zakonodavnih rješenja se javila i potreba za dodatnim istražnim instrumentima koji bi se primjenjivali s ciljem utvrđivanja stvarnog porijekla imovine u ovakvim okolnostima. Tako se javio i pojam finansijske istrage (imovinskih izvida) koja se vodi istovremeno sa istragom u krivičnom postupku, a koja ima za cilj prikupljanje svih relevantnih finansijskih i drugih povezanih podataka i informacija koji ukazuju na prirodu i porijeklo imovine za koju se sumnja da je pribavljena nezakonito. Preciznije rečeno, pod ovim pojmom se podrazumijeva prikupljanje, kontrolisanje, kompletiranje, obrada i analiziranje finansijskih i/ili povezanih podataka u svrhe provođenja zakona. Provođenje finansijske istrage (izvida) imperativ je kod složenih krivičnih djela privrednog kriminala, korupcijskih krivičnih djela i organiziranog kriminala. Bez provođenja finansijskih istraga najčešće u tim postupcima nije moguće utvrditi stečenu imovinsku korist, a samim time nije moguće ni njezino učinkovito oduzimanje. Nastojanja za sve širim pristupom, koji uključuje i mjere građanskog prava s ciljem oduzimanja nezakonito stečene imovinske koristi, su sve intenzivnija kako u teoriji tako i praksi. U kontekstu shvatanja instituta oduzimanja imovinske koristi stečene koruptivnim radnjama ne treba se isključivo bazirati na tipične radnje koje se označavaju kao takve (dakle koruptivne), poput krađe, prevare, sačinjavanja lažnih računovodstvenih izvještaja, utaje poreza i sl., nego je u tom smislu pod pojam koruptivnih aktivnosti potrebno podvesti sva ona ponašanja koja podliježu kako krivičnoj tako i građanskoj odgovornosti. U tom smislu, danas već egzistiraju u usporednom pravu takva zakonodavna rješenja koja predviđaju oduzimanje imovinske koristi i bez postojanja osude ili neke druge odluke u krivičnom postupku (eng. *civil recovery*). Danas se smatra da je pristupom koji su odabrala neka od modernih zakonodavstava (SAD, Velika Britanija, Australija, Kanada, Irska) prepoznata realnost da propisi o oduzimanju imovinske koristi, bez prebacivanja tereta dokazivanja (gdje će optuženi imati obavezu dokazivanja zakonitog porijekla svoje imovine na temelju principa „balansa mogućnosti“), u suštini postaju neučinkoviti. U suštini, ovakva zakonska rješenja omogućavaju sudskim tijelima tih država da oduzmu imovinu za koji se sumnja da potiče iz kriminalne aktivnosti. Oduzimanje imovine se nalaže pored toga što ne postoji ranije donesena krivična presuda ili dokaz o kriminalnoj aktivnosti u odnosu na osobu od koje se nezakonito stečena imovina oduzima. S druge strane, od te osobe se u ovakvim postupcima zahtijeva da sa ciljem zadržavanja sporne imovine, a na principu balansa mogućnosti (da li je obzirom na svoje prihode objektivno mogla doći u posjed te imovine), dokaže njeno zakonito porijeklo. Princip prebacivanja tereta dokazivanja koji je nastao u ovim postupcima je vremenom našao svoju primjenu i u okviru klasičnih modela oduzimanja imovinske koristi pribavljene krivičnim djelom. U vezi sa ovim standardom se koriste i pojmovi „*proširenog oduzimanja*“, „*obrnuto tereta dokazivanja porijekla imovine*“, „*redukcije dokaznog standarda*“ i sl. Ovaj pristup se sastoji u utvrđivanju imovine za koju postoji sumnja da je pribavljena krivičnim djelom (koja je „*podobna*“ za oduzimanje), te prebacivanju tereta dokazivanja na optuženu osobu, koja je dužna podastrijeti dokaze Sudu o zakonitom porijeklu takve imovine. Ukoliko optužena osoba to nije u mogućnosti uraditi onda Sud utvrđuje da se radi o imovinskoj koristi koja je proistekla iz činjenja krivičn(ih)og djela te nalaže njezino trajno oduzimanje. Inače, prošireni pojam imovinske koristi u novijim krivičnim zakonima se javlja kao rezultat nastojanja za učinkovitijim suzbijanjem organiziranog kriminaliteta. Naime, poznato je da je sticanje ilegalne imovinske koristi glavni motiv organiziranja zločinačkih organizacija pa je realno pretpostaviti da će oduzimanje te koristi biti značajno sredstvo u borbi protiv organiziranog kriminaliteta (Mujanović, 2011).

Na kraju, Mujanović navodi, posljednje sporno pitanje se odnosi na izvršnu komponentu instituta oduzimanja nezakonito stečene imovinske koristi. Naime, mjera oduzimanja imovinske koristi je zakonska kategorija krivičnog prava i o njezinom oduzimanju se odlučuje u krivičnom postupku. S druge strane, za samo oduzimanje imovinske koristi (nakon donošenja odluke o oduzimanju u krivičnom postupku) relevantni su propisi ovršnog (izvršnog) prava. U tom smislu se govori o sistemu oduzimanja nezakonito stečene imovinske koristi, kojeg trebaju činiti relevantni

propisi i institucionalni kapaciteti koji će omogućiti efikasno otkrivanje (identificiranje), privremeno oduzimanje i upravljanje oduzetom imovinom, te, na koncu, njezino trajno, potpuno oduzimanje uz punu garanciju zaštite ljudskih prava i temeljnih sloboda (posebno prava na imovinu i pravično suđenje). S tim u vezi, u nastavku će se analizirati pravni okvir, i druga provedbena pitanja neophodna za efikasnu primjenu instituta oduzimanja nezakonito stečene koristi u BiH, sa posebnim osvrtom na mogućnosti oduzimanja koristi koja je proistekla iz počinjenja koruptivnih krivičnih djela (Mujanović, 2011). Sa kriminalnopolitičkog aspekta, propisivanje i primjena ove mjere je izuzetno značajno sredstvo borbe protiv kriminaliteta, i to posebno protiv organizovanog kriminaliteta u čijoj osnovi i jeste sticanje imovinske koristi. Koliki je značaj ove specifične krivičnopravne mjere u savremenoj politici suzbijanja kriminaliteta govori i podatak da je ona regulisana i Konvencijom o pranju, traganju, privremenom oduzimanju i oduzimanju prihoda stečenog krivičnim djelom, koja obavezuje države članice da prihvate takve zakonodavne mjere koje omogućavaju oduzimanje nezakonitog prihoda ili imovine čija vrijednost odgovara nezakonitom prihodu (Marković, 2010).

ODREDBE KRIVIČNOG ZAKONA FBiH KOJE SE ODOSE NA ODUZIMANJE IMOVINSKE KORISTI PRIBAVljENE KRIVIČNIM DJELIMA

Iako je već prethodno pominjan KZ FBiH i njegove odredbe u pogledu oduzimanja imovinske koristi pribavljene krivičnim djelom na ovom mjestu ćemo se tim odredbama detaljnije pozabaviti. Osnov za oduzimanje imovine stečene krivičnim djelom leži u odredbama Krivičnog zakona FBiH. Naime, Krivični zakon FBiH u članu 114 predviđa da niko ne može zadržati imovinsku korist pribavljenu krivičnim djelom te da navedena korist oduzima sudskom odlukom kojom je utvrđeno da je krivično djelo učinjeno pod odgovarajućim uslovima propisanim KZ FBiH (Član 114. KZ BiH). Učinitelju će se oduzeti novac, predmeti od vrijednosti i svaka druga imovinska korist koja je pribavljena krivičnim djelom, a ako lišenje nije moguće, učinitelj će se obavezati na isplatu novčanog iznosa srazmjernog pribavljenoj imovinskoj koristi. Imovinska korist pribavljena krivičnim djelom može se oduzeti osobi na koju je prenesena bez naknade ili uz naknadu koja ne odgovara stvarnoj vrijednosti ako je ona znala ili mogla znati da je imovinska korist pribavljena krivičnim djelom (Član 115. KZ BiH). Krivični zakon FBiH propisuje oduzimanje imovine direktno proistekle iz krivičnog djela za koje je lice osuđeno, i to sudskom odlukom kojom je utvrđeno da je krivičnog djelo učinjeno (Član 114. stav 2. KZFBiH). Pored toga, svi krivični zakoni predviđaju i mjeru sigurnosti oduzimanjem predmeta koji su upotrijebljeni ili namijenjeni za učinjenje krivičnog djela ili su nastali njegovim učinjenjem, pod uslovima propisanim zakonom (Član 78. KZ FBiH). Kada su u pitanju pravna lica, krivični zakoni predviđaju i kaznu oduzimanja imovine koja se može izreći za krivična djela s propisanom kaznom zatvora od 5 godina ili težom kaznom (Članovi 134. i 136. KZ FBiH), dok je mjera oduzimanja imovinske koristi od pravnog lica posebno regulisana (Član 144. KZ FBiH).

KZ FBiH od 2010. godine omogućuje i prošireno oduzimanje imovinske koristi za koju krivičnom presudom nije utvrđeno da je stečena konkretnim počinjenim krivičnim djelom, ali za koju se opravdano vjeruje da je tako stečena, a za koju počinilac nije pružio dokaze o zakonitom pribavljanju. Mogućnost ovakvog, proširenog oduzimanja je u krivičnom zakonu ograničena na tačno određen katalog krivičnih djela (djela podmićivanja, djela protiv službene i odgovorne osobe, protiv pravosuđa, privrede, poslovanja i sigurnosti platnog prometa) i u tom slučaju je teret dokazivanja po sili zakona prebačen s tužioca na optuženog koji je u obavezi da dokaže zakonitost sticanja imovine (o tome će biti više riječi u posebnom poglavlju koje se bavi proširenim oduzimanjem). Dok se postupak za prošireno oduzimanje prema krivičnom zakonu FBiH sprovodi isključivo u okviru krivičnog postupka u kojem je jedino moguće izreći mjeru takvog oduzimanja, na nivou BiH je izmjenama iz 2015. godine Krivičnim zakonom uvedena mogućnost i da se, ukoliko u toku krivičnog postupka ne budu ispunjeni zakonom utvrđeni uslovi, za oduzimanje imovine pokrene parnični postupak. Na taj način, zakonodavac je samo na državnom nivou uveo mogućnost oduzimanja imovine u parničnom postupku, vjerovatno da bi prevazišao problem nedovoljne primjene instituta proširenog oduzimanja u okviru krivičnog postupka. Međutim, novo rješenje je donijelo još više nedoumica među praktičarima koji do sada gotovo da nisu primijenili ovu zakonsku

moгуćnost. Moglo bi se reći da ovo rješenje u državnom zakonu u najvećoj mjeri odstupa od ostalih zakona jer po prvi put uvodi mogućnost oduzimanja imovine stečene krivičnim djelom u građanskom postupku, što generalno nije poželjno sa aspekta usaglašenosti zakona u jednom državno-pravnom sistemu kakav postoji u BiH. U zemljama koje poznaju građansko oduzimanje ono je u pravilu uređeno kao mjera supsidijarnog karaktera koja se primjenjuje u slučajevima kada uopšte nije moguće sprovesti krivični postupak, jer je osumnjičeni, odnosno optuženi umro ili je nedostupan, ili u krivičnom postupku nije moguće izreći mjeru oduzimanja imovinske koristi jer je optuženi oslobođen optužbe. U skladu s prethodnim, to bi bili slučajevi smrti ili bjekstva osumnjičenog, odnosno optuženog. Što se tiče vrste imovine koju je moguće oduzeti, svim krivičnim zakonima je određeno da to može biti novac, predmeti od vrijednosti i svaka druga imovinska korist koja je pribavljena krivičnim djelom (Član 115. stav 1. KZ FBiH). Takođe, ukoliko je nezakonita imovinska korist sjedinjena s imovinom stečenom na zakoniti način, takva imovina može biti predmet oduzimanja pod uslovima propisanim zakonom (Član 115. stavovi 2. i 3. KZ FBiH). Ukoliko korist nije moguće oduzeti u njenom izvornom obliku učinitelj će se obavezati na isplatu srazmjernog novčanog iznosa (Član 115. stav. 1. KZ FBiH). Svi krivični zakoni podjednako propisuju da je imovinu proisteklu iz krivičnog djela moguće oduzeti i od trećih lica na koje je prenesena, bez ili uz naknadu koja ne odgovara stvarnoj vrijednosti, ukoliko su bili nesavjesni prilikom njenog sticanja.

ODREDBE ZAKONA O KRIVIČNOM POSTUPKU FBiH KOJE SE ODOSE NA ODUZIMANJE IMOVINSKE KORISTI PRIBAVljENE KRIVIČNIM DJELIMA

Zakoni o krivičnom postupku FBiH propisuju da se imovinska korist u krivičnom postupku utvrđuje po službenoj dužnosti te da je tužilac taj koji je u postupku dužan prikupljati dokaze i izviđati okolnosti od važnosti za utvrđivanje imovinske koristi pribavljene krivičnim djelom (Član 45. stav 2. tačka g. i član 413. stavovi 1. i 2. ZKP FBiH). Ova zakonska obaveza tužioca u velikoj mjeri je zanemarena u praksi, što su potvrdili sagovornici na svim nivoima pravosuđa. Na to ukazuju zaključci s konferencije tužilaca u BiH kojima se apeluje na afirmisanje, aktualiziranje i redovno primjenjivanje instituta oduzimanja imovinske koristi u radu nadležnih tužilaštava. Procesnim zakonima uređen je postupak otkrivanja, utvrđivanja i osiguranja kasnijeg oduzimanja imovinske koristi pribavljene krivičnim djelom. U ovom smislu, tužiocu na raspolaganju stoje sve radnje dokazivanja koje predviđa ZKP, uključujući i posebne istražne radnje, što je veoma važno jer su one ponekad jedini način za utvrđivanje i pronalaženje nezakonito pribavljene imovine i prikupljanje dokaza o tome (Član 86. ZKP FBiH). ZKP propisuje postupak oduzimanja imovinske koristi ne samo od počinioca krivičnog djela već i od lica na koja je ona prenesena ili predstavnika pravne osobe ukoliko je na nju prenesena imovina, te zakon tim licima garantuje procesna prava, tj. mogućnost da ospore oduzimanje njihove imovine i sami predlažu dokaze, što je u skladu sa zahtjevima Evropske konvencije o ljudskim pravima (EKLJP) u pogledu garancija zaštite prava na privatno vlasništvo (Član 414. stavovi 1, 2. i 3. ZKP FBiH). Kad dolazi u obzir oduzimanje imovinske koristi pribavljene krivičnim djelom, procesni zakoni propisuju da će sud po službenoj dužnosti, po odredbama koje važe za izvršni postupak, odrediti privremene mjere osiguranja (Član 416. ZKP FBiH). U praksi se u svrhu osiguranja oduzimanja nezakonito stečene imovine koriste još i odredbe ZKP-a koje se odnose na privremeno oduzimanje imovine radi obezbjeđenja (Član 87. ZKP FBiH), što je radnja dokazivanja koja ima za cilj da se spriječi korištenje, otuđenje ili raspolaganje imovinom koja se po KZ-u ima oduzeti ili koja može poslužiti kao dokaz u krivičnom postupku. Ove odredbe se primjenjuju u svrhu osiguranja iz razloga efikasnosti jer je provođenje privremenog oduzimanja imovine u skladu s njima brže i samim tim učinkovitije, kako su istakli sagovornici. U pogledu izreke odluke kojom se oduzima imovinska korist pribavljena krivičnim djelom, ZKPom je određeno da ona mora sadržavati navode o tome koji se predmet, odnosno novčani iznos oduzima (Član 417. stav 2. ZKP FBiH). Zakoni propisuju dužnost suda da posebno obrazloži kojim se razlozima rukovodio pri odluci da treba izreći oduzimanje imovinske koristi (Član 305. stav 8. ZKP FBiH). Sud visinu imovinske koristi utvrđuje po slobodnoj ocjeni ukoliko bi inače njeno oduzimanje bilo povezano s nesrazmjernim teškoćama ili znatnim odugovlačenjem postupka (Član 415. ZKP FBiH).

ODUZIMANJE IMOVINSKE KORISTI PRIBAVLJENE KRIVIČNIM DJELOM U ZAKONU O SUZBIJANJU KORUPCIJE I ORGANIZIRANOG KRIMINALA U FBIH

Borba protiv korupcije podrazumijeva organizovanu, plansku i sveobuhvatnu aktivnost nadležnih organa u sprečavanju i otkrivanju krivičnih djela. U zavisnosti od uzroka i pojava oblika, nastalih posljedica i stepena društvene opasnosti, nastajale su i usavršavale se metode u suprostavljanju korupciji. Razni oblici ispoljavanja korupcije su karakteristični za svaku zemlju posebno i zavise od raznovrsnih kriminogenih faktora koji je pospješuju. U skladu sa tim, svaka zemlja, nakon izvršene analize etioloških i fenomenoloških obilježja korupcije, u okviru politike borbe protiv kriminaliteta, pronalazi i primjenjuje najefikasnije metode, vodeći računa o usavršavanju kadrova i osnivanju novih organa sa specijalnim ovlaštenjima. U postupcima oduzimanje imovinske koristi pribavljene koruptivnim krivičnim djelima, analogno se primjenjuju odredbe ZKP FBiH o čemu je već bilo riječi i Zakona o oduzimanju nezakonito stečene imovine Krivičnim djelom FBiH o čemu će u nastavku biti više riječi.

ODUZIMANJE IMOVINSKE KORISTI PRIBAVLJENE KRIVIČNIM DJELOM U ZAKONU O ODUZIMANJU NEZAKONITO STEČENE IMOVINE KRIVIČNIM DJELOM FBIH

Zakon o oduzimanju nezakonito stečene imovine krivičnim djelom FBiH propisuje i odgovarajuće mjere za osiguranje oduzimanja nezakonito stečene imovine kao i odredbe o izvršenju radi oduzimanja nezakonito stečene imovine. Pomenim zakonom je predviđeno i prošireno oduzimanje imovine stečene počinjenjem krivičnog djela, što je i glavnim predmetom ovog našeg teksta, međutim, bez ikakvih posebnih odredbi o tome na koji način to prošireno oduzimanje i izreći, a što bi predstavljalo normativni putokaz za sva tijela uključena u postupak.

Pomenuti zakon predviđa da Sud oduzima imovinsku korist pribavljenju krivičnim djelom na osnovu svoje presude kojom je utvrđeno da je krivično djelo učinjeno. Međutim, takvo oduzimanje imovinske koristi koja je pribavljena krivičnim djelom, Sud prema zakonu ne može izvršiti po službenoj dužnosti, niti po vlastitoj inicijativi, nego je potreban zahtjev tužioca za oduzimanje imovinske koristi pribavljenju krivičnim djelom. Imovinska korist pribavljena krivičnim djelom se dakle, utvrđuje u krivičnom postupku po službenoj dužnosti. U ovom postupku, posebno važnu ulogu ima tužilac, koji, između ostalog, ima pravo i obavezu da utvrđuje činjenice potrebne za odlučivanje o imovinskopravnom zahtjevu, odnosno o oduzimanju imovinske koristi pribavljene krivičnim djelom. Preciznije rečeno, tužilac je dužan prikupljati dokaze i izviđati okolnosti koje su važne za utvrđivanje pribavljene imovinske koristi.

Međutim takvu obavezu ima i Sud, čime se u procesnom smislu ostvaruje primjena načela da niko ne može zadržati protivpravno stečenu imovinsku korist. Sud će, shodno zakonskim odredbama, vrijednost imovinske koristi procijenjivati na temelju vlastite procjene, ako bi procjena na drugačiji način dovela do nesrazmjernih poteškoća ili bi došlo do značajnijeg odugovlačenja postupka. Iz ovoga slijedi, da eventualne poteškoće u postupku utiču samo na postupak, način utvrđivanja, a nikako i na obavezu Suda da utvrdi imovinsku korist. Sud je u svakom slučaju, bez obzira na način utvrđivanja, dužan da utvrdi imovinsku korist, te da izrekne mjeru oduzimanja. Zakonom je propisano da tužilac može u optužnici zatražiti od Suda da izda kazneni nalog u kojem će optuženom izreći određenu krivičnopravnu sankciju ili mjeru bez provođenja glavne rasprave. U tom postupku, tužilac, između ostalih, može zatražiti i izricanje mjere oduzimanja imovinske koristi pribavljene krivičnim djelom. Uslov za to je da se postupak vodi za krivična djela s propisanim kaznom zatvora do pet godina ili novčanom kaznom kao glavnom kaznom, a za koje je tužilac prikupio dovoljno dokaza koji pružaju osnov za tvrdnju da je osumnjičeni učinio krivično djelo.

ULOGA FEDERALNE AGENCIJE ZA UPRAVLJANJE ODUZETOM IMOVINOM U OKVIRU POSTUPKA ZA ODUZIMANJE IMOVINSKE KORISTI PRIBAVLJENE KRIVIČNIM DJELOM

Trenutno na nivou BiH ne postoji specijalizovana institucija koja bi, u slučaju da je imovina već osigurana, preduzimala radnje neophodne da se ona prenese u vlasništvo države, odnosno

pretvori u novčani oblik i unese u odgovarajuće budžete. Za poslove upravljanja kako privremeno tako i trajno oduzetom imovinom na području FBiH Agencija za upravljanje oduzetom imovinom osnovana je 2015. godine, dok su pravni i materijalno-tehnički uslovi za njen rad stvoreni tek u 2016. godini. Prema podacima iz aprila 2017. godine, popunjenost sistematizovanih pozicija unutar Agencije iznosila je svega 18%. Ipak, Agencija je započela s radom, pa je u periodu od januara do marta 2017. godine postupala po nekoliko sudskih odluka kojima je izrečena mjera privremenog oduzimanja imovine i preuzela na upravljanje imovinu koja po svojoj vrsti odgovara novčanim sredstvima, dionicama, nekretninama, motornim vozilima i poslovnim udjelima. Najveći izazov u radu Agencije svakako predstavlja posao upravljanja privrednim subjektima koji u momentu preuzimanja već imaju nizak tržišni rejting i niz organizacionih, kadrovskih i finansijskih poteškoća, dok istovremeno održavanje njihove likvidnosti podrazumijeva specijalizovana znanja i izaziva velike troškove. Federalna agencija za upravljanje oduzetom imovinom (u daljem tekstu: Agencija) nezavisna je i samostalna upravna organizacija osnovana Zakonom o oduzimanju nezakonito stečene imovine krivičnim djelom. U okviru svoje nadležnosti Agencija ima javna ovlaštenja za donošenje podzakonskih akata kojima se uređuje način djelovanja Agencije, pa je na osnovu tog ovlaštenja Agencija donijela Odluku o utvrđivanju kriterija obračuna troškova čuvanja i održavanja privremeno oduzete imovine, Uputstvo o načinu provođenja postupka javnog nadmetanja prodaje trajno oduzete imovine i Uputstvo o uspostavi, vrsti i sadržaju evidencija o upravljanju i raspolaganju nezakonito stečenom imovinom krivičnim djelom. Nadležnosti Agencije utvrđene su članom 30. Zakona i to:

- upravljanje privremeno oduzetom i oduzetom imovinom po odredbama Zakona i drugih zakona;
- provođenje analiza u području oduzimanja imovinske koristi pribavljene krivičnim djelom;
- stručna edukacija iz područja finansijskih istraga i oduzimanja imovinske koristi pribavljene krivičnim djelom i
- obavljanje i drugih poslova propisanih Zakonom. (Izveštaj o radu i finansijsko-materijalnom poslovanju federalne agencije za upravljanje oduzetom imovinom za period 01.01 – 30.06.2017. godine, 2017).

Agencija u provođenju svojih nadležnosti obavlja sljedeće poslove:

- skladišti, čuva, prodaje, vrši najam imovine oduzete na osnovu Zakona. Ako za to postoji opravdana potreba, ovu imovinu Agencija može povjeriti na čuvanje drugoj instituciji o čemu se zaključuje poseban ugovor;
- vrši stručnu procjenu vrijednosti privremeno oduzete i oduzete imovine po odredbama ovog i drugih zakona;
- vodi evidencije o imovini kojom raspolaže i upravlja, sudskim postupcima u kojima se odlučuje o takvoj imovini;
- prikuplja od nadležnih institucija podatke, statističke izvještaje i druge informacije iz pravomoćno okončanih postupaka za oduzimanje imovinske koristi u skladu sa Zakonom, s ciljem obrade i analize tih podataka i informacija, uočavanja trendova u vršenju krivičnih djela iz kojih se pribavlja imovinska korist;
- prikuplja informacije iz sudskih registara, Porezne uprave, Registra vrijednosnih papira i drugih javnih registara koji se tiču vlasništva nad imovinom;
- vrši analize i procjene rizika s ciljem identifikacije faktora i okolnosti koji pogoduju pribavljanju imovinske koristi iz vršenja krivičnih djela;
- objavljuje redovne i godišnje izvještaje o stanju u oblasti oduzimanja imovinske koristi pribavljene krivičnim djelom, te ih dostavlja Vladi Federacije Bosne i Hercegovine (u daljem tekstu: Vlada Federacije) i Parlamentu Federacije Bosne i Hercegovine;
- obavještava Vladu Federacije i Parlament Federacije o rezultatima analiza u području provođenja zakona ili drugih propisa o finansijskim istragama i oduzimanju imovinske koristi pribavljene krivičnim djelom;

- inicira i daje preporuke za unapređenje pravnih propisa u oblasti provođenja finansijskih istraga i oduzimanja imovinske koristi pribavljene krivičnim djelom;
- sačinjava prijedlog Strategije za oduzimanje imovinske koristi pribavljene krivičnim djelom u Federaciji Bosne i Hercegovine i Akcionog plana za njeno izvršenje, te ih upućuje Vladi Federacije i Parlamentu Federacije na usvajanje;
- koordinira i prati provođenje Strategije i Akcionog plana, te daje mišljenja i preporuke za njihovo efikasnije provođenje i
- u saradnji s drugim nadležnim institucijama učestvuje u obuci državnih i policijskih službenika i nosilaca pravosudnih funkcija u vezi s finansijskim istragama i oduzimanjem imovinske koristi pribavljene.

ZAKLJUČAK

Bitno je naglasiti da se oduzimanjem imovinske koristi ostvarene krivičnim djelom ne šalje samo poruka da se zločin ne isplati. Pored slanja ove jasne poruke veoma važno je i vraćanje distribucije resursa u društvu na onaj nivo koji je egzistirao prije trenutka počinjenja krivičnog djela i prije trenutka oduzimanja imovinske koristi od počinitelja krivičnih djela. Potrebno je još jednom naglasti značaj oduzimanja i razlog koji je bitan u smislu šta se dešava ukoliko se imovinska korist ne oduzima od počinitelja krivičnog djela. Ukoliko imovinska korist ostane i nakon izvršenja krivičnog djela u vlastištvo počinioca krivičnog djela nakon izvršenja kazne, onda se njemu taj zločin isplatio i u situaciji je da ponovo raspolaze tom imovinom i finansira sljedeća krivična djela.

Pored navedenog, oduzimanjem imovinske koristi postižu se i drugi ciljevi. Drugi ciljevi su usmjereni na generalno-preventivne funkcije krivičnog prava. Kada je u pitanju krivično-pravna reakcija onda je potrebno istaći da u te reakcije spadaju: osuda, prijekor ili neodobravanje.

Pored toga što se šalje jasna poruka izvršiocu krivičnog djela, oduzimanjem imovinske koristi šalje se poruka i svim članovima društva da se zločin ne isplati. Na ovaj način se stvara povjerenje građana i obezbjeđuje legitimitet koji predstavlja veoma važnu funkciju krivičnog prava.

Na kraju se može istaći da je nužnost postojanja legislative u cilju oduzimanja imovinske koristi koja je stečena izvršenjem krivičnog djela opšteprihvaćena činjenica. Bitno je napomenuti da svaka država gradi svoj model, tj. način na koji će stići do cilja oduzimanja imovinske koristi pribavljene izvršenjem krivičnog djela. S obzirom na društvene, političke i druge prilike u državi zavisi i opredjeljenje na način suzbijanja kriminalnih aktivnosti usmjerenih na pribavljanje imovinske koristi.

LITERATURA

- Babić, M., & Marković, I. (2009). *Krivično pravo –opšti dio*. Banja Luka: Visoka škola unutrašnjih poslova.
- Bogišić, V. (2004). *Izabrana djela, Pravni običaji u Crnoj Gori Hercegovini i Albaniji*. Beograd: JP Službeni list SCG.
- Derenčinović, D. (1999). Pravna priroda instituta oduzimanja imovinske koristi i njegovo značenje u prevenciji organiziranog kriminala. *Policija i sigurnost*.
- Federalna agencija za upravljanje oduzetom imovinom. (2017). *Izveštaj o radu i finansijsko-materijalnom poslovanju federalne agencije za upravljanje oduzetom imovinom za period 01.01 – 30.06.2017. godine*. Sarajevo.
- Faladžić, A. (2011). Oduzimanje prihoda, Preuzeto sa http://www.tuzilastvobih.gov.ba/files/docs/Oduzimanje_prihoda_Aleksandar_Faladzic.pdf
- Fehratović, A., & Mujanović, E. (2015). Samostalno oduzimanje imovinske koristi (oduzimanje u odsustvu osuđujuće presude). *Godišnjag Pravnog fakulteta u Sarajevu, LVIII*.
- Ilić, P. (2009). *Komentar zakona o oduzimanju imovine proistekle iz krivičnog djela*. Beograd: OEBS.
- Ivićević-Karas, E. (2007). Krivičnopravno oduzimanje nezakonito stecene imovinske koristi. *Hrvatski ljetopis za krivično pravo i praksu*, 2(14).

- Krivični zakon BiH („Službeni glasnik BiH“, broj 32/03)
Krivični zakon FBiH („Službene novine FBiH“ broj 36/03)
Marković, I. (2010). Oduzimanje imovinske koristi. *Srpska pravna misao*.
Mitrović, L. (2008). *Prekršajno pravo*. Banja Luka: Prekršajno pravo.
Mujanović, E. (2011). *Oduzimanje imovinske koristi privaljene poričnjem koruptivnih krivičnih djela (analiza pravnog okrija u Bosni i Hreegovini)*. Sarajevo: Transparency International.
Odluka o utvrđivanju kriterija obračuna troškova čuvanja i održavanja privremeno oduzete imovine (“Službene novine Federacije BiH”, broj 60/16)
Šuškić, I. (2012). Oduzimanje imovine stečene krivičnim djelom u Bosni i Hercegovini, Preuzeto sa http://www.tuzilastvobih.gov.ba/files/docs/Oduzimanje_imovine_stecene_krivicnim_djelima_u_BiH_Ismet_Suskic.pdf
Uputstvo o načinu provođenja postupka javnog nadmetanja prodaje trajno oduzete imovine (“Službene novine Federacije BiH”, broj 57/16)
Uputstvo o uspostavi, vrsti i sadržaju evidencija o upravljanju i raspolaganju nezakonito stečenom imovinom krivičnim djelom (“Službene novine Federacije BiH”, broj 2/17)
Zakon o krivičnom postupku FBiH (“Službene novine FBiH”, br. 35/03, 37/03, 56/03, 78/04, 28/05, 55/06, 27/07, 53/07, 9/09 i 12/10)
Zakon o oduzimanju nezakonito stečene imovine krivičnim djelom (“Službene novine Federacije BiH”, broj 71/14)

INSTITUTE OF LOSS OF PROPERTY BENEFITS ACQUIRED BY CRIMINAL ACTIVITIES IN THE FEDERATION OF BOSNIA AND HERZEGOVINA

Jovan Miljković

Ministry of Internal Affairs of Republic of Srpska, Banja Luka, Police Directorate Prijedor, Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina, jomiljkovic@gmail.com

ABSTRACT

Nowadays, an increasing number of criminal offenses have been committed in order to gain property benefits, in particular, criminal offenses of corruption and criminal offenses of organized crime or serious forms of economic crime. When analysing the aforementioned criminal offenses, in addition to focusing attention on the perpetrator and the commission of a criminal offense, particular attention should be paid to determining the form and amount of the benefits obtained by the criminal offense. In this sense, the take-over of the seizure activities of those assets acquired through criminal offenses is initiated. From here follows a logical conclusion that it is not enough to punish someone for example. an abusive official position if he will not be deprived of what he has obtained as a benefit of committing a criminal offense. Such a procedure in which the acquired property by the criminal offense would remain untouched by the perpetrator himself would be rewarded for the committed criminal offense. The logical conclusion is that the confiscation of property gain acquired through a criminal offense is the only valid means in the suppression of organized crime and other criminal offenses seeking to obtain material gain or other material gain. The author deals primarily with the legal nature of the seizure of property gain obtained by a private work, and accordingly special consideration is given to the provisions of various positive legal regulations in the Federation of Bosnia and Herzegovina, which treat this area.

Key words: material gain, seizure

Original Scientific Paper - Originalan naučni rad

UGOVOR O KONCESIJI - JAVNOPRAVNI UGOVOR SA ELEMENTIMA PRIVATNOG (GRAĐANSKOG) UGOVORA

Zoran Filipović

Univerzitet PIM, Despota Stefana Layarevića bb, Banja Luka, BiH
Komisija za koncesije Republike Srpske, Save Mrkalja 16, Banja Luka, Bosna i Hercegovina
zoran.filipovic@univerzitetpim.com

APSTRAKT

U savremenom kontinentalnom pravu uglavnom je prihvaćena podjela prava na javno i privatno. Istorijski korijen ove podjele nalazimo kod Ulpijana, a ona je u svom načelnom konceptu prisutna i u savremenim pravnim sistemima. To se odnosi i na oblast ugovornog prava. Tako se u pravnoj teoriji razlikuju ugovori javnog i privatnog prava. Iako oni imaju niz zajedničkih elemenata, između njih postoje bitne razlike, koje se odnose na njihov predmet, subjekte, njihova prava, obaveze i dr. Međutim, osnovna razlika je u njihovoj kauzi, odnosno cilju, koji je kod privatnopravnih ugovora prevashodno ostvarenje određenih privatnih interesa ugovornih strana, dok je kod javnopravnih ugovora dominantan javni, odnosno opšti interes. Autor u radu afirmiše tezu dijela pravne teorije da su koncesioni ugovori najčešće latentni upravni ugovori i to u onim pravnim sistemima čiji pozitivni sistem ne poznaje upravni ugovor kao poseban institut. Ugovori o koncesiji prema pozitivnom pravu Republike Srpske su po svojoj pravnoj prirodi javnopravni ugovori, ali sa određenim elementima privatnog (građanskog) ugovora.

Ključne riječi: ugovor o koncesiji, javno i privatno pravo, upravni ugovor.

UVOD

Racionalna eksploatacija prirodnih resursa koja se najčešće vrši putem koncesija, važna je kako za sadašnje tako i za buduće generacije, jer naši potomci će naslijediti samo ono što im preostane iza nas. Tehničko-tehnološki razvoj danas dostigao je takav stepen da pored očigledne dobrobiti koju donosi čovječanstvu, nažalost u vrlo kratkom periodu, od svega nekoliko decenija, može pogrešnim pristupom ovu planetu učiniti nemogućom za život budućim generacijama. Ovakvom scenariju prije svega doprinosi neracionalna eksploatacija izvora neobnovljive energije, ekološke štete zbog izostanka adekvatne zaštite životne sredine, globalnog zagrijavanja planete i klimatskih poremećaja kao posljedica sveopšte gramzivosti za profitom po svaku cijenu. I kao što V. Gotovac kaže: "*Zanos za stvaranje materijalnih dobara pretvorio se u ludilo jer mu je zaboravljen smisao*". Stoga je važno prilagoditi i politiku dodjele koncesija potrebama racionalnog iskorišćavanja prirodnih resursa, omogućiti uslove za održivi razvoj, ali i ostvarenje drugih, ekoloških ciljeva. Preduslov za to je stvaranje pravnog okvira u kom će opšti interes društva, javni interes biti ispred uskog interesa pojedinca ili krupnog kapitala i monopolizacije državnih resursa. Sve ovo se upravo na najtransparentniji način manifestuje u oblasti koncesija i u ugovoru o koncesiji kao krajnjem proizvodu koncesione procedure i jednom od najvažnijih pravnih akata u cjelokupnom procesu. Pravna priroda ugovora o koncesiji je predmet sporenja u pravnoj teoriji, posebno zbog istovremene egzistencije javnopravnih i privatnopravnih elemenata u njemu. Javnopravni i građanski (privatnopravni) ugovori sadrže niz istovjetnih elemenata, ali između njih postoje i značajne razlike. Tako je, na primjer, jedna od važnijih razlika kauza, odnosno cilj, koji je kod građanskih ugovora prevashodno ostvarenje privatnih interesa ugovornih strana, dok je kod javnopravnih ugovora dominantan opšti, odnosno javni interes. Pravna priroda ugovora o koncesiji u pravu Republike

Srpske nije bila predmet posebnih teorijskih razmatranja, iako je od njegovog uvođenja u pozitivni pravni sistem prošlo više od petnaest godina, i za to vrijeme je zaključeno više stotina ovih ugovora. Stoga je za teoriju ugovora, a naročito za praktičnu primjenu ugovora o koncesiji važno spoznati njegovu pravnu prirodu, odrediti njegov položaj u pozitivnom pravu kako domaćem, tako i uporednom, te moguća normativnopravna rješenja za njegovu modifikaciju radi ostvarenja proklamovanih ciljeva u oblasti koncesija.

KONCEPCIJE O PODJELI PRAVA NA JAVNO I PRIVATNO

Pitanje podjele prava na javno i privatno je tema kojom se mnogo bavila pravna teorija i u svijetu i kod nas, međutim još uvijek pravna nauka nema odgovore na mnogobrojne nedoumice koje ova podjela izaziva. Ona spada u najstarije podjele prava, a svoje korijene vuče još iz antičkog perioda, tačnije iz rimskog prava. U teoriji se navodi da se podjela prava na javno pravo (*ius publicum*) i privatno pravo (*ius privatum*) pripisuje Ulpijanu (*Domintius Ulpianus*), jednom od posljednjih velikih rimskih pravника klasičnog doba, a navedena je u čuvenim Justinijanovim Digestima i Institucijama. U Digestima je navedeno da se javno pravo odnosi na položaj rimske države, a privatno je ono koje se odnosi na interese pojedinaca, jer su neke stvari korisne za zajednicu, a neke za pojedince. Javno pravo se odnosi na uređenje pitanja svetkovina, sveštenstva, magistrata, dok je privatno tripartitno i sastoji se od odredaba prirodnog, opšteg i građanskog prava. (Pađen, 2007)

Oslanjajući se na Ulpijanov tekst pravna teorija izdvaja četiri različite odredbe javnog prava koje istovremeno predstavljaju četiri različita mjerila za razlikovanje javnog od privatnog prava i to po: 1) interesima kojima služi: javno pravo služi javnim interesima i razlikuje se od privatnog prava, koje „uređuje pojedince i odnose u kojima su oni subjekti“ (Vodinelčić, 1986); 2) stvaraočima: javno pravo je stvoreno od države i razlikuje se od privatnog, koje nije stvoreno od države; 3) predmetima: javno pravo koje uređuje državu i odnose u kojima je ona subjekt i razlikuje se od privatnog prava koje uređuje odnose u kojima su oni subjekti pojedinci (Vodinelčić, 1986); 4) obaveznosti: koje se sastoji od tzv. strogog prava (*ius strictum* ili *ius cogens*) stvorenog od države i obaveznog za sve pravne subjekte i koje se razlikuje od tzv. dispozitivnog prava (*ius dispositivum*) koje je takođe stvoreno od države, ali je obavezno za svoje adresate samo ako oni umjesto njega ne stvore drugačije, tj. autonomno pravo. (Pađen, 2007)

Teorije o kriterijumima podjele na javno i privatno pravo se zasnivaju na materijalnim i formalnim elementima, odnosno na razlikama između javne i privatne sfere i na stavu da određeni specifični elementi iz javne ili privatne oblasti prava imaju veći značaj od drugih. Tako određeni autori ističu pretežnost interesa subjekata u odnosu, drugi daju prednost formalnim kriterijumima kao što su razlike između subjekata u pravnom odnosu, dok treći u prvi plan stavljaju postojanje odnosa koordinacije ili subordinacije između subjekata. Između teorija o podjeli prava na javno i privatno postoje sličnosti, ali i značajne razlike koje, sa metodološkog aspekta, mogu poslužiti za teorijskopravno razgraničenje pojedinih pravnih instituta i određivanje njihovog mjesta u cjelokupnom pravnom sistemu. Ipak, između ovih različitih, a ponekad i suprotstavljenih teorijskih stavova, postoje i zajednički elementi koji pokazuju da se često javno i privatno prepliće, što ovu podjelu donekle relativizuje.

Dva velika srodna pravna sistema, a) romansko-germansko-slovenski (evropskokontinentalni) i b) angloamerički (anglosaksonski), koji preovladavaju u savremenom pravu imaju različite podloge. Podloga evropskog kontinentalnog pravnog sistema je recipirano rimsko pravo (*civil law*), a podloga angloameričkog pravnog sistema je običajno pravo (*common law*). Pravni sistemi koji ulaze u kontinentalni sistem preuzeli su najzačajnije pojmove, pravne principe i norme rimskog prava. (Petrović, Prica; 2013, str. 24) Na ovaj način je preuzeta i podjela na javno i privatno pravo (tabela 1).¹²

¹² Da čvrsta podjela na javno i privatno pravo nije presudna za određeni pravni sistem najbolje se ogleda u upravo u zemljama anglosaksonskog prava gdje nema jasne granice između javnog i privatnog prava kao u evropskom kontinentalnom pravu, a ipak to nije prepreka za njegovo uspješno funkcionisanje.

Stoga se može reći da je ova koncepcija kao naslijeđe rimskog prava prisutna u svim zemljama kontinentalnog pravnog sistema. Međutim, neke od njih karakterišu različiti modaliteti. Tako pravna teorija i praksa država kao što su Njemačka i Francuska, razgraničavaju javno i privatno pravo na drugačije načine, ali i za jedne i za druge nesporno da je upravno pravo grana javnog, dok je građansko pravo grana privatnog prava. Ova podjela je od bitnog značaja za razumijevanje i imovinskog prava (stvarnog i obligacionog) kako privatnog tako i javnog prava, a u okviru toga i oblasti ugovornog prava.

Tabela 1. Odnos javnog i privatnog prava (Filipović, 2017).

R. br.	Opis	Javno pravo	Privatno pravo
1.	Stvaralac	Država	Privatni subjekt
2.	Predmet	Odnosi u kojima je država subjekt (izuzev kad istupa kao privatni subjekt)	Odnosi u kojima su subjekti pojedinci
3.	Interesi (preovlađujući)	Javni interesi	Privatni interesi
4.	Obaveznost normi	Imperativne - <i>ius cogens</i>	Dispozitivne - <i>ius dispositivum</i>
5.	Pretežan odnos subjekata	Subordinacija	Koordinacija
6.	Zaštita prava u odnosu	Javnopравни organi i upravni sudovi	Redovni sudovi opšte nadležnosti

IMOVINSKO JAVNO I PRIVATNO PRAVO

Slijedeći dalje naučno metodološku sistematiku građanskog imovinskog prava, neki autori kao Petrović i Prica sličan pristup zauzimaju po pitanju imovinskopравnih odnosa javne uprave, odnosno definišu upravno imovinsko pravo. Ovaj pristup, obzirom na svoju originalnost i argumentovanost daje kvalitetan uvid u odnos javnog i privatnog u imovinskom pravu. Tako privatno (građansko) i javno (upravno) imovinsko pravo obuhvata odnose imovinskog karaktera. Upravno imovinsko pravo razlikuje se od građanskopравnih odnosa imovinskog karaktera, a uslov za to su okolnosti koje moraju biti kumulativno ispunjene.

“[...] Jedna strana u tom odnosu mora biti državni organ ili organizacija koja vrši javna ovlašćenja. Drugo, u pitanju su upravnopравni odnosi, što će reći da se oni sastoje od subjektivnih javnih prava i dužnosti. Naime, država kao pravno lice privatnoga prava, kao fiskus, može da zasniva imovinsko-pravne odnose, ali se u tom slučaju na njih primenjuju odredbe građanskog prava.” (Petrović, Prica, 2012. str. 98.)

Autori upravno imovinsko pravo dijele na: 1) upravno stvarno pravo i 2) upravno obligaciono pravo. Upravno stvarno pravo obuhvata pre svega režim javnih dobara i režim upravnopравnih ograničenja prava svojine: eksproprijaciju, arondaciju i komasaciju, kao i administrativne službenosti. Uređuje pravni položaj pojedinih stvari i pravne odnose povodom tih stvari. Kratki istorijski osvrt na nastanak i razvoj privatnih i javnih imovinskih prava od rimskog do savremenog prava pokazuje da još u rimskom pravu postoje opšta dobra kao predmet javnog prava i ona se poistovjećuju sa stvarima van prometa – *res extra commercium*, dok su privatna dobra u prometu – *res in commercio*. U apsolutnoj monarhiji sva dobra koja pripadaju monarhu ulaze u javni domen i ujedno to su stvari van prometa. Nakon francuske revolucije i promjene režima opštih dobara i njihovog prevođenja u nacionalna dobra, ne postoji više istovjetnost dobara izvan prometa i javnih dobara.

„Pritom se izdvajaju privatna dobra države koja predstavljaju predmet građanskog prava i u sporovima koji nastaju povodom tih dobara primenjuju se pravila građanskog prava [...]”. Država

kao imalac privatnih dobara stupa u pravni saobraćaj kao i svaki drugi pojedinac s težnjom da izvuče korist.“ (Petrović, Prica, 2012. str. 98 i 99)

Za javna dobra, autori ističu da se razlikuju po svom karakteru i to su prema projektu Francuskog građanskog zakonika koji je ušao u sudsku praksu, dobra u javnoj upotrebi koja služe nekoj javnoj službi. Dobra koja služe javnosti su s jedne strane dobra u opštoj upotrebi (voda za piće, ulice, gradski trgovi, pijace, groblja, javne bolnice), a ona dobra koja služe ostvarenju neke javne službe su recimo željezničke pruge, lučka postrojenja, i dr. (Petrović, Prica, 2012. str. 99 i 100)

U savremenom pravu javna dobra koja služe za obavljanje neke javne službe mogu biti objekat posebne vrste ugovora javne uprave – upravnih ugovora. Ta javna dobra su najčešće regulisana zakonima koji regulišu oblast koncesija, i javnoprivatnog partnerstva, gdje zakon predviđa određena javna dobra, najčešće po oblastima i djelatnostima za koja se mogu dodijeliti koncesije, odnosno zaključiti ugovori o javnoprivatnom partnerstvu sa, ili bez elemenata koncesije. Ovi odnosi između ugovornih subjekata i međusobna prava i obaveze koji se zasnivaju u tom odnosu ulaze u domen upravnog obligacionog prava.

UPRAVNO OBLIGACIONO PRAVO I UPRAVNI UGOVORI

Po samoj prirodi, svaki ugovor predstavlja saglasnu izjavu volja dva (ili više) subjekata prava kojom se postiže neko pravno dejstvo. Ovo je opšti pojam ugovora u komparativnom pravu, svojstven svim granama prava (Perović, 1990), u kojima je ugovor zastupljen i utemeljen na dva osnovna načela savremenog ugovornog prava – načelima slobode ugovaranja i konsensualizma. Javna tijela (uprava) u vršenju svoje djelatnosti ne koriste samo svoju jaču volju formiranu u upravnim aktima, već i postupak saglasnosti volja, a posebno postupak zaključivanja ugovora. (Popović, 1993)

Upravno obligaciono pravo obuhvata pravne poslove koji potpadaju pod poseban režim upravnog prava, različit od režima opšteg građanskog prava, a to su u prvom redu javnopravni (upravnopravni) ugovori, na čelu sa ugovorom o koncesiji. (Petrović, Prica, 2012. str. 98. i 126). Ugovori uprave kao širi pojam obuhvataju sve vrste ugovora koje zaključuje uprava, kako ugovore privatnog prava, tako i upravne ugovore. Upravni ugovori su dakle, tek jedna vrsta ugovora uprave. Ugovor je dvostrani pravni posao jer, za razliku od jednostranih pravnih poslova, nastaje tek ako je došlo do saglasnog očitovanja volje dvije strane. Sve ovo se odnosi i na upravne ugovore, s tim da oni, imaju određene specifičnosti po kojima se razlikuju od ostalih vrsta ugovora. (Ljubanović, 2010) Što se specifičnosti upravnih ugovora tiče, francuski autori naglašavaju da se radi o ugovorima između nejednakih strana, jer tijelo javne vlasti nastupa s jačom pravnom voljom, te pri izvršavanju ugovora raspolaze nekim javnim ovlašćenjima. (Nicholas, 1992. str. 27)

Prema francuskom pravu kao (rodonačelniku upravnih ugovora – prim. aut.), razlika između ugovora privatnog prava u kojima je jedna strana javnopravno tijelo i upravnih ugovora, je u tome što predmet upravnog ugovora mora uvijek biti usmjeren na obavljanje javne službe, kao i da su posebna ovlašćenja data javnopravnom tijelu (*clauses exorbitantes du droit commun*). (Ljubanović, 2010) On navodi stav francuskog teoretičara Loubadera koji razlikuje dvije kategorije ugovora kod kojih je na jednoj strani javnopravno tijelo, a to su upravni ugovori (*contracts administratifs*) i ugovori građanskog prava (*contracts de droit commun, ou de droit prive*). (Laubadere, 1983. str. 126; Ljubanović, 2010)

Iz navedenog proizilazi da je pojam upravnog ugovora uži i njime su obuhvaćeni samo oni ugovori koji su specifični u pogledu: 1) subjekata, 2) cilja i 3) posebnih uslova. U pogledu subjekata, jedan od subjekata upravnog ugovora uvijek mora biti javni, odnosno javnopravno tijelo, tj. upravnim ugovorom ne može se smatrati ugovor između pojedinaca. Cilj upravnog ugovora jeste ispunjenje nekog šireg društvenog interesa, za razliku od ugovora građanskog prava, čiji je cilj (kauza) ostvarenje samo međusobnih interesa saugovarača, čak i onda kada je jedan od subjekata država. Pri sklapanju i izvršavanju upravnih ugovora važe posebni uslovi, koji su po pravilu predviđeni posebnim propisima i na koje se primjenjuje poseban postupak.

S druge strane, ključni element razlikovanja upravnih ugovora i ugovora privatnog prava u Njemačkoj jest sam predmet ugovora. Prema njemačkoj pravnoj teoriji, upravni ugovor uvijek stvara, mijenja ili ukida pravni odnos „u području javnoga prava“, dok drugi ugovori imaju jednake

učinke, ali u sferi privatnog prava. Prema tome, ako se pravni odnos koji ugovor stvara, mijenja ili ukida nalazi u području javnog prava, ugovor će prema pravnoj prirodi biti upravni ugovor. (Lange, 1983; prema: Aviani, 2013) Njemačka pravna teorija i zakonodavstvo poznaju institut upravnih ugovora ali koriste pojam „javnopravni ugovor“. Karakteristika ovih ugovora je "da su u potpunosti podložni pravnom režimu javnog prava, a pravna pravila, sudska praksa, te opšta načela privatnog prava na njih se primjenjuju samo supsidijarno.“ (Aviani, 2013)

Novi Zakon o opštem upravnom postupku uvodi upravni ugovor u pozitivno pravo Srbije definišući ga kao dvostrano obavezan pisani akt koji, kad je to posebnim zakonom određeno, zaključuju organ i stranka i kojim se stvara, mijenja ili ukida pravni odnos u upravnoj stvari.¹³ Srpski autori o upravnom ugovoru kao novom institutu u upravnom pravu Srbije navode:

„Kauza tih ugovora je ostvarenje nekog javnog interesa, stvaranje određene javne koristi za građane i pravna lica. U tome se i ogleda specifičnost ovih ugovora u odnosu na ugovore građanskog prava, jer se ovlašćenja javnopravnog subjekta, radi ostvarivanja javnog interesa, pojačavaju u odnosu na drugu stranu ugovornicu, dajući javnopravnom subjektu i ovlašćenje da pod određenim uslovima raskine upravni ugovor, dok druga strana ugovornica to pravo nema.“ (Urošević, 2017)

Kao drugu specifičnost ove vrste ugovora autorka vidi u činjenici da ovi ugovori ne deluju, prvenstveno između ugovornih strana (inter partes), nego su samo sredstvo da se postigne predviđena kauza, određeni javni interes, zbog čega oni i deluju prema svima (erga omnes). (Urošević, 2017) Ipak ugovor kao i način njegovog unošenja u pravni sistem Srbije se s pravom kritikuje, kao nedosledan i manjkav. Naime, u novom Zakonu o opštem upravnom postupku potpuno su izostale odredbe koje uređuju ništavost upravnog ugovora, a koje su bile predviđene u Nacrtu Zakona, njegovo zaključivanje, određena pitanja zaštite itd. Izostanak ovih odredbi zakonski režim ovog instituta čini skromnim i nedovršenim. Primerenije bi bilo upravni ugovor kvalitetnije urediti i to materijalnim zakonodavstvom. (Filipović, Golić, 2017)

Dakle, upravni ugovori, bilo pod nazivom „upravni“ (francuski model) ili pod terminom „javnopravni“ (njemački model), su ugovori javne uprave koji su po samoj svojoj prirodi različiti od privatnih ugovora, ali sa ovim ugovorima imaju zajedničkih elemenata koji su karakteristični za sve ugovore kako javne tako i privatne. U doktorskoj disertaciji, nakon sveobuhvatne analize različitih modela upravnog ugovora u uporednom pravu autor daje jednu opštu definiciju upravnog ugovora. Upravni ugovor je dvostrani pravni posao zaključen u pisanoj formi, između javnopravnog subjekta sa jedne i privatnopravnog lica sa druge strane, sa ciljem obavljanja neke djelatnosti ili aktivnosti od javnog interesa, a koji je regulisan posebnim pravnim režimom. (Filipović, 2017, str. 380)

KONCESIJE I PRAVNA PRIRODA UGOVORA O KONCESIJI

Jedna od vrsta ugovora javne uprave je i ugovor o koncesiji čija je pravna priroda bila dugo predmet rasprava, posebno u francuskom pravu. Reč koncesija potiče iz latinske reči *concessio* - *concedere* što znači dozvoljavanje, opšte priznanje kazne. Ova je riječ ostala kao korijen u mnogim drugim jezicima. Engleska riječ *concession* znači popuštanje, dozvola, povlastica, dodjeljivanje, na njemačkom *konzession* označava odobravanje, dopuštanje. (Borković, 1995. str. 25) U francuskom jeziku pojam *concession* označava dopuštanje, dozvolu, povlasticu. Koncesije se u srednjovekovnom pravu vezuju za male regale - koji predstavljaju posebna prava vladara, i njegove imovine, putem kojih je kralj finansirao svoju djelatnost, i koje je mogao prenijeti na privatna lica, što je predstavljalo začetak koncesija. (Petrović, Prica, 2012. str. 266) Borković određuje koncesiju kao: dozvolu, određeno ovlašćenje, odobravanje, dopuštanje, koje javna vlast po pravilu dodjeljuje nekim posebnim aktom. Dajući određenje koncesije u sadržajnom smislu, on navodi da je koncesija posebni pravni instrument, kojim javna vlast dozvoljava određenom subjektu (fizičkom ili pravnom licu), domaćem državljaninu ili strancu iskorišćavanje određenih dobara, izvođenje određenih poslova ili

¹³ Zakon o opštem upravnom postupku Službeni glasnik Republike Srbije broj, 18/2016. Upravni ugovor regulišu članovi od 22 – 26. Iako konceptualno slične, odredbe o upravnim ugovorima skromnije regulišu ovaj institut (prvenstveno u pogledu ništavosti ugovora) od Zakona o općem upravnom postupku Hrvatske Narodne novine 47/09 čl.150-154, i Zakona o upravnom postupku Crne Gore, Službeni list CG broj, 56/2014, 20/2015, 40/2016 i 37/2017, čl. 27-30.

obavljanje nekakve djelatnosti. (Borković, 1995. str. 26) Koncesijama u francuskom pravu se od samog početka daje različit smisao u pravnoj teoriji, naročito krajem XIX i početkom XX vijeka. Na ovo ukazuje znameniti francuski teoretičar Leon Digi dajući definiciju koncesije koja se prema samom autoru može uzeti kao opšte shvatanje koncesije u svim državama toga vremena s manjim razlikama u pojedinostima:

„Koncesija u pravom smislu te riječi označava akt kojim jedno javnopravno tijelo, (država, pokrajina, opština, kolonija) stavlja - na osnovu njegovog pristanka - jednom pojedincu, obično nekom društvu, u dužnost osiguranje funkcionisanja jedne javne službe, pod određenim uslovima”. (Digi, 1929. str. 134-135)

Pravna priroda koncesije i njeno različito shvatanje u francuskom pravu uzrok su značajnih sporenja u pravnoj teoriji. Ovi suprostavljeni stavovi naročito na početku procesa nastanka koncesija manifestovali su se prije svega u dva različita pogleda. Jedni su smatrali da akt o koncesiji ima isključivo ugovornu prirodu, dok za druge akt o koncesiji ima dvostruku prirodu – ugovornu i normativnu. Đerđa navodeći preovlađajuće stavove u francuskoj pravnoj teoriji, te praksu Državnog savjeta, iznosi stav da pravna priroda ugovora o koncesiji u francuskom pravu nije sporna i da se oni smatraju upravnim ugovorima, i to najtipičnijom kategorijom upravnih ugovora. (Đerđa, 2006. str. 112) Ovakav zaključak proizilazi iz činjenice da ugovor o koncesiji ispunjava dva ključna elementa upravnog ugovora. Prvi je da je kod ugovora o koncesiji uvek bar jedna ugovorna strana javnopravno lice, a drugi da se koncesioni ugovor zaključuje ponajprije s ciljem obavljanja javnih službi. Kao potvrdu ove tvrdnje navodi se da su upravo ta dva elementa opredijelila francuski Državni savjet da u slučaju *Epoux Bertin*¹⁴ ugovor o koncesiji okarakterise kao upravni ugovor. Maffei navodi da i druga obilježja ugovora o koncesiji pokazuju da je reč o upravnim ugovorima, kao što su pravni režim javnog prava, nadležnost upravnih sudova za rešavanje sporova, široka ovlašćenja subjektima uključujući i pravo na jednostrani raskid, ili izmenu ugovornih odredbi zbog javnog interesa. (Đerđa, 2006. str. 112 i 113)

Savremeni teoretičari (Šikić i Staničić, 2011), ističu stanovište koje zastupa i Borković, da danas u Francuskoj preovladava stav da akt o koncesiji ima mješovitu prirodu, tj. da ugovornu prirodu imaju odredbe koje se odnose na finansiranje službe i relacije prema subjektima, dok normativnu prirodu imaju odredbe koje utvrđuju funkcionisanje službe. U francuskoj se savremenoj teoriji govori o upravnim koncesijama kao o najširem pojmu koncesija - a koje se definiše kao „postupak koji dopušta upravi davanje određenog prava pojedincu ili drugoj pravnoj osobi pod određenim uslovima koji najčešće sadrži ugovor kojim se utvrđuju uslovi podjeljivanja prava.“, dok se posebno spominju još i koncesije za obavljanje javne službe, koncesije za javne radove, koncesije za rudnike itd. (Šikić, Staničić, 2011) Autori nakon iscrpne analize teorijskih stavova o pravnoj prirodi ugovora o koncesiji izvršili su poređenje zakonskih obilježja upravnog ugovora u Hrvatskoj sa ugovorom o koncesiji. Oni navode slijedeća obilježja koja su prema hrvatskom pozitivnom zakonodavstvu neophodna da bi se jedan ugovor mogao smatrati upravnim ugovorom: 1) jedan od subjekata ugovora mora biti javnopravno tijelo; 2) sklapanju upravnog ugovora mora prethoditi upravni postupak i donošenje rješenja o konkretnoj upravnoj stvari, 3) upravnim ugovorom mora se uređivati izvršenje prava i obaveza utvrđenih rješenjem, 4) sklapanje upravnog ugovora mora biti propisano zakonom. Autori navode da ostvarenje nekog šireg društvenog interesa, iako nije izričito navedeno u zakonu kao uslov za postojanje upravnog ugovora, ipak predstavlja bitan uslov za njegovo postojanje. Pri tome ističu da je rad javne uprave prvenstveno usmjeren ka ostvarenju javnog interesa pa samim tim javno tijelo pri zaključenju ugovora mora težiti ostvarenju nekog šireg društvenog interesa. (Šikić, Staničić, 2011) Nakon detaljne analize ugovora o koncesiji, zaključuju da ovaj ugovor u potpunosti zadovoljava kriterijume upravnog ugovora. Prema njihovom stavu ugovor o koncesiji zadovoljio je sve analizirane uslove koji ga čine upravnim ugovorom, a obavezu da se u zakonu izričito neki ugovor navede kao upravni, smatraju nepotrebnim insistiranjem na formalizmu, te zaključuju da je ugovor o koncesiji *ipso lege*, upravni ugovor. (Šikić, Staničić, 2011)

¹⁴ Državni savjet je u odluci u predmetu „Epoux Bertin“, zaključio da je upravni ugovor, ugovor koji za predmet ima dodjeljivanje pojedincu vršenja javne službe u slučaju smještaja sovjetskih državljana koji su čekali repatrijaciju 1944. godine. (Guettier, str. 95)

Priklanjajući se ovom mišljenju, navodimo da je ovaj stav prihvaćen i u izvornom, francuskom modelu upravnog ugovora što najbolje potvrđuje praksa Državnog saveta, koji najveći broj ugovora određuje kao upravne, baš prema njihovim karakteristikama.

UGOVOR O KONCESIJI U PRAVU REPUBLIKE SRPSKE

U pozitivnom pravu Republike Srpske koncesija se definiše kao pravo obavljanja privrednih djelatnosti korišćenjem javnih dobara, prirodnih bogatstava i drugih dobara od opšteg interesa kao i pravo na obavljanje djelatnosti od opšteg interesa, u skladu sa Zakonom o koncesijama (Zakon o koncesijama Republike Srpske [ZOK RS], 2019). Koncesija kao pravo obavljanja privrednih djelatnosti se ustupa koncesionaru na određeno vreme, pod uslovima propisanim navedenim zakonom, uz obavezno plaćanje koncesione naknade. Cilj dodjele koncesije je doprinos privrednom razvoju Republike Srpske stvaranjem stimulativnog pravnog okvira za privlačenje stranih i domaćih investicija, uz istovremeno unaprjeđenje transparentnosti postupka dodjele koncesije i povećanje efikasnosti i dugoročne održivosti koncesionih projekata, te odgovornog upravljanja prirodnim bogatstvima i javnim dobrima (Komisija za koncesije Republike Srpske, 2019).

Sprovođenje postupka dodjele koncesije zasniva se na načelima transparentnosti, nediskriminacije, tržišne konkurencije, jednakog tretmana, slobode kretanja robe i pružanja usluga, zaštite javnog interesa, efikasnosti, ekonomičnosti, proporcionalnosti, zaštite životne sredine, autonomije volje i ravnopravnosti ugovornih strana (ZOK RS, 2018). Zakon posebno određuje značenje osnovnih pojmova. Tako definiše da je „koncedent“ Vlada Republike Srpske, u ime Republike Srpske ili skupština jedinice lokalne samouprave, u ime jedinice lokalne samouprave. „Koncesionar“ je privredno društvo osnovano u skladu sa propisima Republike Srpske, sa kojim je koncedent zaključio ugovor o koncesiji. „Nadležni organ“ je ministarstvo nadležno za određenu oblast u koju spada predmet koncesije za čiju dodjelu je nadležna Vlada Republike Srpske, odnosno gradonačelnik ili načelnik opštine, za predmet koncesije iz nadležnosti jedinica lokalne samouprave. „Ponudrač“ je svako, domaće ili strano, pravno ili fizičko lice, konzorcijum dva ili više ugovorom povezanih pravnih lica, koji je dostavio ponudu u postupku dodjele koncesije. „Studija opravdanosti dodjele koncesije“ je dokument o tehničkoj, finansijskoj, ekonomskoj, ekološkoj i pravnoj analizi opravdanosti dodjele koncesije. „Koncesiona naknada“ je naknada koju plaća koncesionar u skladu sa ugovorom koji uređuje koncesiju. „Ugovor o koncesiji“ je ugovor zaključen u pisanom obliku između koncedenta s jedne strane i koncesionara kao izabranog najpovoljnijeg ponuđača s druge strane, a sadrži odredbe o međusobnim pravima i obavezama ugovornih strana (ZOK RS, 2018). Predmeti koncesija mogu biti vrlo raznovrsni i obuhvataju mnogobrojne djelatnosti a) izgradnja, korišćenje i održavanje: puteva i pripadajućih infrastrukturnih objekata, željezničkih pruga, plovnihi kanala i luka, aerodroma; b) korišćenje javnog vodnog dobra i vodnog zemljišta za: tehnološki proces u privredi, za hidroakumulacije, kupališta, ribnjake, realizaciju neke od privrednih djelatnosti; za vađenje materijala iz vodotoka (šljunka, pijeska, kamena) [...]; v) izgradnja i korišćenje energetskih objekata osim zakonom predviđenih izuzetaka [...]; g) izgradnja ili rekonstrukcija i korišćenje naftovoda, gasovoda i objekata za skladištenje, transport i distribuciju nafte i gasa; d) istraživanje i eksploatacija mineralnih sirovina; [...]itd. (ZOK RS, 2018).

Ugovorom o koncesiji uređuju se međusobna prava i obaveze koncedenta i koncesionara u vezi sa predmetom dodijeljene koncesije, zaključuje se u skladu sa dokumentacijom za dodjelu koncesije, dostavljenom ponudom i rješenjem o izboru najpovoljnijeg ponuđača i dodjeli koncesije (ZOK RS, 2018).

Ugovor o koncesiji, zavisno od predmeta koncesije sadrži:

a) predmet koncesije, uključujući prirodu i obim radova koji će biti vršeni i usluga koje će biti pružene od koncesionara i lokaciju na kojoj će se obavljati koncesiona djelatnost, b) uslove i način korišćenja predmeta koncesije, v) koncesioni period, g) početak obavljanja koncesione djelatnosti, d) vlasnička prava nad imovinom povezanom sa obavljanjem koncesione djelatnosti, uključujući i prava nad zemljištem na kojem će se vršiti koncesiona djelatnost i definisanje vlasničkih odnosa po prestanku važenja ugovora, đ) imovinu koju na korišćenje daje koncedent, e) visinu, rokove i način plaćanja, kao i način promjene visine koncesione naknade za korišćenje, ž) način i rokove obezbjeđenja sredstava za finansiranje koncesione djelatnosti i dinamiku ulaganja, z) minimalne

standarde kvaliteta usluga, kriterijume i metode za određivanje cijena, odnosno tarifa za krajnjeg korisnike usluga, i) minimalne tehničke standarde koji će se primjenjivati u zaštiti životne sredine, j) sanaciju i rekultivaciju površina degradiranih obavljanjem koncesione delatnosti, k) pravo nadzora od koncedenta, l) obim i način izvještavanja o izvršenju ugovorenih obaveza, lj) pravo koncedenta da odobrava projektnu dokumentaciju, kao i ugovore koje sklapa koncesionar, posebno sa vlasnicima koncesionara ili drugim povezanim licima, m) vrstu, visinu i način obezbjeđenja garancije za izvršenje koncesionog ugovora, kao i polise osiguranja koje koncesionar mora održavati u periodu trajanja koncesije, n) pravna sredstva u slučaju neispunjavanja obaveza bilo koje od ugovornih strana, nj) opis događaja koji se smatraju promijenjenim okolnostima i višom silom, kao i uslove za izmjenu ili raskid ugovora u slučaju njihovog nastupanja, o) prava i obaveze ugovornih strana u vezi sa povjerljivim informacijama, p) prava na ustupanje ugovora o koncesiji i promjeni vlasničke strukture koncesionara, r) način izmjene ugovora o koncesiji, s) uslove za prestanak ugovora o koncesiji. t) način predaje nepokretnosti, uređaja i postrojenja koncedentu u stanju u kome se oni moraju predati po isteku koncesionog perioda, ć) način regulisanja međusobnih odnosa u slučaju raskida ugovora o koncesiji i u) ostale elemente bitne za predmet koncesije. Ugovor o koncesiji se zaključuje u pisanoj formi, a potpisuje ga ovlašćeno lice koncedenta i ovlašćeno lice koncesionara (ZOK RS, 2018). Ugovor o koncesiji može se ustupiti trećem licu ili finansijskoj organizaciji sa kojom je koncesionar zaključio ugovor o finansiranju u vezi sa koncesijom, u slučaju da koncesionar iz ekonomskih, organizacionih, finansijskih ili drugih opravdanih razloga ne može da ispuni ugovorne obaveze u rokovima i na način utvrđen ugovorom o koncesiji, odnosno u slučaju da koncesionar ne može da realizuje svoje obaveze na osnovu ugovora o finansiranju (ZOK RS, 2018). Koncesionar može, radi obezbjeđenja ispunjenja ugovornih obaveza, izvršiti promjenu vlasničke strukture u procentu većem od 50% ili promjenu vlasnika, uz prethodnu saglasnost Komisije za koncesije i odobrenje koncedenta (ZOK RS, 2018). Postupak ustupanja ugovora o koncesiji, odnosno promjene vlasničke strukture bliže je regulisan Pravilnikom koji donosi Komisija za koncesije.¹⁵ Za rešavanje sporova koji nastanu u vezi sa ugovorima o koncesiji za nepokretnosti u Republici Srpskoj isključiva je nadležnost suda u Republici Srpskoj. Za rješavanje sporova koji nastanu u izvršavanju drugih međusobnih prava i obaveza, ugovorni subjekti mogu ugovoriti nadležnost domaće arbitraže, a ako je koncesionar strano lice i nadležnost međunarodne arbitraže. Subjekti koncesionog ugovora mogu ugovoriti i arbitražu Komisije za koncesije. Komisija za koncesije može vršiti posredovanje u mirnom rešavanju sporova koji nastanu iz ugovora o koncesiji (ZOK RS, 2018). Mjesna nadležnost suda kod sporova čiji su predmet prava na nepokretnostima regulisana je odredbama Zakona o parničnom postupku. Ugovorne strane su obavezne izuzetno precizno definisati nadležnost arbitraže ugovorom o koncesiji ili prihvatiti nadležnost domaćeg suda u svim sporovima koji proizilaze iz ugovora o koncesiji (Poslovnik o radu Komisije za koncesije Republike Srpske).

ZAKLJUČAK

Ugovor o koncesiji u Republici Srpskoj ima elemente klasičnog građanskog ugovora, ali sa značajnim izuzecima. U osnovnim načelima Zakona o koncesijama između ostalog proklamovana je ravnopravnost ugovornih strana i autonomija volje, dakle osnovna načela građanskopravnih ugovora. Ipak navedeni izuzeci ukazuju da se ovdje radi o posebnoj vrsti javnopravnog ugovora. Ugovor o koncesiji u pravu Republike Srpske ima većinu obilježja koja su prema hrvatskom pozitivnom zakonodavstvu neophodna da bi se jedan ugovor mogao smatrati upravnim ugovorom i to da jedan

¹⁵ Pravilnik o postupku ustupanja ugovora o koncesiji i promjeni vlasničke strukture koncesionara, Službeni glasnik RS broj 65/14 I 61/17, u daljem tekstu: "Pravilnik"; Komisija za koncesije u svojim izveštajima redovno upozorava da su zakonske odredbe o ustupanju ugovora o koncesiji finansijskoj organizaciji u koliziji sa propisima koji regulišu njihovo poslovanje jer se radi isključivo o djelatnosti finansijske prirode. (Komisija za koncesije Republike Srpske, 2019) Mogućnost ustupanja ugovora o koncesiji bez sprovođenja postupka javnog oglašavanja i dodjele koncesije najboljem ponuđaču, nije u skladu sa osnovnim načelima predviđenim Zakonom o koncesijama, načelom transparentnosti, nediskriminacije, tržišne konkurencije, jednakog tretmana i ravnopravnosti ugovornih strana), što značajno povećava mogućnost zloupotrebe. Ustupanje ugovora o koncesiji bila bi prihvatljiva samo u onim oblastima u kojima nema dovoljnog interesovanja potencijalnih investitora za ulaganje i to nakon što se to na adekvatan način nedvosmisleno utvrdi od strane nadležnih javnopravnih tijela. (prim. aut.)

od subjekata ugovora mora biti javnopravno tijelo; da sklapanju upravnog ugovora mora prethoditi upravni postupak i donošenje rešenja o konkretnoj upravnoj stvari, te da se upravnim ugovorom mora uređivati izvršenje prava i obaveza utvrđenih rješenjem. Iako upravni ugovor nije eksplicitno uveden u pravo Bosne i Hercegovine i Republike Srpske kao što je slučaj sa Hrvatskom, Srbijom i Crnom gorom, očigledna je njegova latentna prisutnost u ugovorima o koncesiji. Opstanak koncesionog ugovora je vezan za upravni akt koji donosi koncedent i ukoliko se njime raskida ugovor protiv ovog akta je dozvoljeno voditi upravni spor. Sa druge strane ugovor o koncesiji u potpunosti odgovara definiciji upravnog ugovora autora po kome je to dvostrani pravni posao zaključen u pisanoj formi (ugovor o koncesiji), između javnopravnog subjekta (koncedent) sa jedne i privatnopravnog lica sa druge strane (koncesionar) sa ciljem obavljanja neke djelatnosti (koncesiona djelatnost) ili aktivnosti od javnog interesa (javni interes uslov za dodjelu koncesije), a koji je regulisan posebnim pravnim režimom (Zakon o koncesijama i podzakonski akti). Stoga možemo zaključiti da je ugovor o koncesiji u Republici Srpskoj posebna vrsta javnopravnog ugovora, koji ima određene elemente opšteg građanskog ugovora, ali preovladavaju elementi javnopravnog ugovora sa nizom posebnih klauzula koji ukazuju da po svojoj pravnoj prirodi najviše odgovara upravnim ugovoru.

Upravni ugovor bi konačno trebalo eksplicitno uvesti u pravni sistem Republike Srpske, te ugovor o koncesiji javnih službi, ali i druge ugovore o koncesiji koji sadrže najvažnije elemente upravnog ugovora, takvimi i imenovati. Takođe je neophodno pri uvođenju upravnog ugovora u domaći pravni sistem eksplicitno definisati ostvarenje javnog interesa kao ključnog uslova i najvažnijeg cilja upravnog ugovora. Ovako definisan javni interes bi bio osnova za opravdano povlašćeni položaj javnopravnog subjekta u sukobu privatnog i javnog interesa, kako u sklapanju, izvršenju, ali i izmjeni i raskidu ugovora, uz obezbjeđenje adekvatne finansijske nadoknade drugoj ugovornoj strani ukoliko su izmjene ugovora ili raskid nastale bez njene krivice. Na ovaj način bi osim dominantnih elemenata njemačkog modela u domaćem pravu bio prihvaćen i jedan od najvažnijih principa francuskog modela upravnog ugovora uključujući i ugovor o koncesiji koji bi u potpunosti bio skladu sa osnovnim ciljem upravnih (koncesionih) ugovora – posebne zaštite javnog interesa društva.

LITERATURA

- Aviani, D. (2013). Posebnosti upravnog ugovora i njegove sudske kontrole u hrvatskom pravu u: Zbornik radova Pravnog fakulteta u Splitu, god. 50. 2/2013.
- Borković, I. (1995) Upravno pravo, Zagreb.
- Borković, I. (2002). Upravno pravo, Narodne novine, Zagreb.
- Guettier, Ch. (2008) *Droit des contrats administratifs*, Presses Universitaires de France, Paris.
- Digi, L. (1929). Preobražaji javnog prava, Geca Kon, Beograd.
- Filipović, Z. (2017). Upravni ugovor kao institut javne uprave. Doktorska disertacija. Univerzitet u Nišu, Pravni fakultet, Niš.
- Filipović, Z., Golić, D. (2017). Upravni ugovor kao novi institut u upravnom pravu Srbije, u: Zborniku radova Međunarodne konferencije Ohrid.
- Komisija za koncesije Republike Srpske, (2019). Izvještaji, preuzeto 15. 09. 2019. sa <https://koncesije-rs.org/category/izvjestaj/>
- Lange, K. (1983). Die Abgrenzung des öffentlichrechtlichen Vertrages vom privatrechtlichen Vertrag, Neue Zeitschrift für Verwaltungsrecht.
- Laubadere, (1983). Moderne, Delvolve.
- Ljubanović, B. (2010). Upravni ugovori i upravno sudovanje u: Zbornik radova Pravnog fakulteta u Splitu.
- Nicholas, B. (1992). French Law of Contract, Oxford.
- Pađen, I. (2007). Javno i privatno pravo: transfer pravnih teorija. U *Zbornik radova Pravnog fakulteta u Splitu*: god.44, br. 3-4, str. (443 - 462). Split: Pravni fakultet
- Perović, S. (1990). Obligaciono pravo, Beograd.
- Petrović, M, Prica, M. (2012). Posebno upravno pravo sa međunarodnim upravnim pravom. SVEN, Niš.

- Petrović, M, Prica, M. (2013). Uvod u velike pravne sisteme. Pravni fakultet u Nišu.
- Popović, S. (1993). Specifičnosti upravnih ugovora u romanskom pravu, Pravni život, br. 11 – 12 Beograd.
- Šikić, M, Staničić, F. (2011). Pravna narav ugovora o koncesiji. U *Zbornik radova Pravnog fakulteta u Splitu*, god. 48, 2. Split.
- Vodinić, V. (1986). Javno i privatno pravo. Doktorska disertacija. Univerzitet u Beogradu, Pravni fakultet, Beograd.
- Urošević, R. (2017). Komentar najznačajnijih novina koje donosi Zakon o opštem upravnom postupku. Profi Sistem Com.
- Zakon o koncesijama Republike Srpske. (2018). Službeni glasnik RS broj: 59/13. i 16/18.

CONCESSION CONTRACT – PUBLIC LAW CONTRACT WITH ELEMENTS OF PRIVATE (CIVIL) CONTRACT

Zoran Filipović

*University PIM, Faculty of Law, Banja Luka, Bosnia & Herzegovina, zoranfilip65@gmail.com
Commission for concessions of the Republic of Srpska, Banja Luka, Bosnia & Herzegovina*

ABSTRACT

In modern, continental law, division of law into public and private one is generally accepted. Historical root of that division can be found in Ulpian, and its principled concept is also present in modern law systems. That also applies to domain of contract law. Thus, legal theory distinguishes public law contracts and private law contracts. Even though they have a number of elements in common, there are important differences between them and they relate to their subject, subjects, their rights, obligations etc. However, the main difference is in their cause, i.e. goal; in private law contracts, the goal is primarily the realization of certain private interests of the contracting parties, while the public, i.e. general interest is dominant in public law contracts. In this work, the author affirms thesis of a part of legal theory that concession contracts are usually latent administrative contracts and in those legal systems whose positive system does not recognize administrative contract as a separate institute. In accordance with positive law of the Republic of Srpska, concession contracts are public law contracts by their nature, but with certain elements of private (civil) contract.

Key words: concession contract, public and private law, administrative contract.

IT SECTION
IT SEKCIJA

Professional paper – Stručni rad

CO-CREATING TECHNOLOGY ENHANCED RESPONSIBLE IT SOLUTIONS TOGETHER WITH STAKEHOLDERS: PRACTICAL EXAMPLE FROM V4

Gabriela Mezeiová

Slovak Centre of Scientific and Technical Information¹⁶, gabriela.mezeiova@cvtisr.sk

ABSTRACT

IT co-creation seen as the act of creating solutions together brings different stakeholders side by side (e.g. companies, groups of customers, IT developers, innovators, citizens, etc.), in order to develop a co-operatively satisfying and valued output in the IT innovation process. In general, it requires changing the traditional approaches of developing IT solutions behind the doors, and implementing an open, dynamic and up-to-date approach to innovation. The presented article aims to zoom in the IT co-creation process and showcase a practical example of co-creating technology enhanced socially responsible IT solution together with all the relevant stakeholders in the V4 countries.

Keywords: co-creating IT solutions, IT innovation, stakeholders' engagement.

INTRODUCTION

As the title of the article suggests – “*Co-creating technology enhanced responsible IT solutions together with stakeholders*” – we will focus our attention on the IT co-creation process, generating responsible IT solutions, while bringing together different stakeholders side by side (e.g. companies, groups of customers, IT developers, innovators, citizens, etc.), in order to design and develop a co-operatively satisfying and jointly valued output in the IT innovation process. As a matter of fact, this creation process requires a significant change of the traditional approaches to IT solutions development, oftentimes happening behind the doors. In general, applying an open, dynamic and up-to-date co-creation working style to the IT innovation process is believed by many to be a functioning approach. Therefore, the presented paper aims to zoom in the IT co-creation process and showcase a very concrete practical example of co-creating technology enhanced socially and environmentally responsible IT solution, together with the relevant stakeholders, in the V4 countries.

CO-CREATION PROCESS

In order to understand the importance of innovating collectively, we have gone through a long way, which has certainly not come to its end, and has been accompanied by a number of challenges. One of them, being above the rest, is to convince the non-believers, the lazy, the traditionalists, etc., especially by showing the evidence. Therefore, the aim of this paper is to provide a theoretical background of the co-creation concept, and also a concrete example as an evidence demonstrating that co-creation, open innovation and open citizen science mean way more than just a new and widely untried phenomenon.

The term *co-creation* was first introduced by professor Prahalad and Ramaswamy in the article named *Co-opting Customer Competence* in 2000. Since that time, major tech companies like Google or Netflix implemented co-creation as a method to involve customers in the innovation processes

¹⁶ Slovak Centre of Scientific and Technical Information has been conducting SK4ERA, a project supported by the Operational Programme Research and Innovation, in scope of which this paper was developed and presented at STED 2019.

and value chains (Laurea, 2019). Co-creation can be defined as a cooperative development of novel and innovative values – be it concepts, solutions, products or services – together with experts and other relevant actors (e.g. customers, suppliers, activists, researchers). Another important feature of co-creation is that ideas are shared among the involved parties and improved together in the design and development process, rather than kept to oneself. As put by Prahalad and Ramaswamy, co-creation as a professional discipline is a complete set of abilities, models, competencies, methods and activities that allow the co-creation process. Co-creation projects or actions bring diverse parties together, in order to create a mutually valued result cooperatively (Prahalad, Ramaswamy, 2004).

In another study of Prahalad and Ramaswamy, co-creation is defined as: “The joint creation of value by the company and the customer; allowing the customer to co-construct the service experience to suit their context” (Prahalad and Ramaswamy, 2004, p. 8). As explained by the Finnish Ministry of Education and Culture: “Faster product development and added value, among other reasons, make companies choose co-creation. Essentially, co-creation is a joint development activity that leads to shared value creation.” (Laurea, 2019).

Pieters and Jansen further elaborated the co-creation theories and established the term *complete co-creation*, which refers to the “transparent process of value creation in ongoing, productive collaboration with, and supported by all relevant parties, with end-users playing a central role” (Jansen, Pieters, 2017, p. 15). In general, we can regard to this definition when looking for a practical explanation of the mostly academic understanding of co-creation. Complete co-creation dynamically includes end-users and other important actors throughout the whole design and creation process, namely starting at the challenge identification leading to the solution application.

The co-creation is according to Ramaswamy and Ozcan made up of four elements or principles, serving as building blocks of the process, concretely:

dialogue or interaction as a two-way communication;

transparency meaning the elimination of information barriers in order to act trustworthy;
access to data and to the design and development, materializing in joint value creation;

reflexivity in a sense that individuals are able to feed back into the cause-effect engagement loops. Thus, dialogue, transparency, access and reflexivity – DART for short – build on one another in shaping co-creation experiences. (Ramaswamy, Ozcan, 2014, p. 11-12).

A successful co-creation process demands two key steps to be fulfilled (O'hern, Rindfleisch, 2010):

1. input in form of **ideas** – however, receiving contributions is quite uneasy because most people live a quite busy life; on the other hand, if customers are addressed in an attractive way, co-creation efforts have the potential to get enough proposals.
2. **choosing** feasible and sustainable ideas – after getting the inputs, the companies choose those that can be applied in terms of being useful, practical and having the potential to be implemented; the actual engagement and its intensity are the most important aspects of this phase.

Additionally, it is principal to outline that the co-creation process does not exist on its own; it actually allows for and benefits from a few other concepts, standards and innovative approaches, namely (Laurea, 2019):

RRI – responsible research and innovation involving aspects or criteria as public engagement, open access to research data and results, gender balance, ethics, and science education;

Open Innovation – innovation that runs counter to “behind the door” style of innovation development;

Living Labs – seen as user-centred, open-innovation ecosystems including public-private-people partnerships;

Open Science – allows making scientific research and its dissemination accessible to all interested parties;

FAIR-data – standards of findability, accessibility, interoperability, and reusability applied to any data;

Citizen Science – understood as research conducted by non-professional scientists, resp. citizens.

Mainstreaming multi-stakeholder co-creation has been happening in many areas as an approach to open innovation to the wide public, while innovation and support to business ecosystems development, especially those in line with circular economy, has become one very important area allowing for innovation towards a brighter future.

However, as stressed by Laurea, co-creation is not limited to industry-customer relationships. Additionally, Laurea discusses that a more recent explanation of co-creation includes also the quadruple helix model, which highlights interactions among four types of actors: academia, industry, public sector, and civil society. The necessity of multi-stakeholder collaboration in solving the compound challenges of today has been stressed by several thinkers, Laurea high-pointed Mariana Mazzucato, an Italian-US economist. (Laurea, 2019) As the societal challenges have become so complex and intertwined, a range of cross-sectorial stakeholders and their teamwork is needed to be ensured in the mission-oriented process to resolve them. For instance, the lack of transparency and traceability in the fashion industry, considered to be one of the five most polluting industries, is such a composite issue that only complete co-creation can offer a lasting and effective solution.

IT CO-CREATION: PRACTICAL EXAMPLE FROM V4

The presented paper is there to zoom in an IT solution co-creation process by showcasing a very concrete and practical example of co-creating *technology enhanced socially and environmentally responsible IT solution called TELLMYS – Tell Me Your Story*, in cooperation with relevant stakeholders from V4 countries.

The focus area of the project implementing the solution is:

- introduction of innovation,
- improvement of the ecosystem for business development, and
- application of sustainability measures in the fashion and textile industry.

The partners involved in the project implementation – from Slovakia, Czech Republic, Poland and Hungary¹⁷ – have engaged in a multi-stakeholder collaboration allowing for and benefiting from opening of research and innovation in the form of applying progressive blockchain solutions for fashion and textile industry, and also opening of educational processes engaging respective communities, tending to do it inclusively. As Prahalad and Ramaswamy put it, the joint creation of value by an organization and the users/customers, allowing the them to co-construct the service experience to suit their context, is what has been carried out in scope of TELLMYS project¹⁸.

The project sees sustainability in textile industry as an issue, which needs complex and innovative approach. It is a fact that the evolution of the society caused the textile industry is in top 5 industries causing environmental harm¹⁹. In general, this topic is related to everyone, since never before humanity faced real loss of drinking water, drainage soil, climate crisis, gender inequality and new age slavery in textile factories, as it has been nowadays. Report Pulse of Fashion Industry found that consumer awareness of environmental and social sustainability is gaining with more than one third; surveyed consumers reported they have switched from their preferred brand to another for reasons related to responsible practices (consult the chart below).

¹⁷ Namely they go as follows: Nitka (SK), National Fashion League Hungary Association (HU), Fashion Revolution Czech Republic (CZ), Slow Fashion Cafe Katarzyna Stypulska-Trybulec (PL).

¹⁸ TELLMYS project received funding for its implementation from the Visegrad fund and ČSOB fund.

¹⁹ For example, see works of James Conca, environmental scientist.

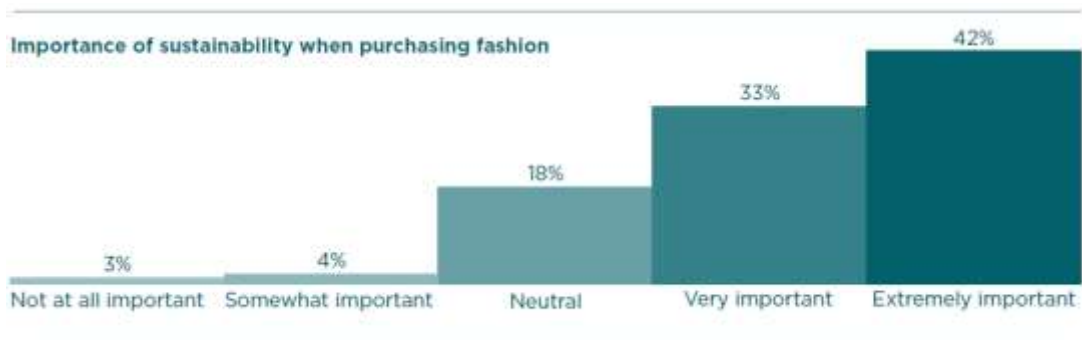


Figure 1: How important is sustainability to you when purchasing fashion products, on a scale of 1 to 5? (Global Fashion Agenda forum: Pulse of the Fashion Industry report).

It is a general truth that society would like to make responsible decisions, yet there is not enough information for that. However, we live in a modern society, where technology is the most effective way of obtaining information and blockchain is seen by many as a technology of the future. On one side, the sustainable fashion market has been globally growing, involving local farmers, producers and studios with lower CO₂ footprint, supporting markets and economic development of regions. And on the other, with that grows a number of customers searching for this kind of producers²⁰. What has been missing so far is the innovative and effective way of connecting them, and that is what TELLMYS as a platform aims for: to “tell the story” of the products. Information about producers and products will be available through a mobile app and webpage, and the consumers will be able to make decisions based on quality and complex information provided to them. This way the project contributes to more transparency, reliability, traceability and also objectivity in the textile industry by using a blockchain solution supporting this greatly.

The project intends to contribute to this change by establishing an ecosystem consisting of a mobile app and web portal integrated on blockchain aiming to connect textile and fashion designers/producers/sellers with their customers. Designers/producers/sellers shall let their customers find out information about origins of their clothing products through the story of the products provided in the system. Every piece will have its unique code. To store the information, blockchain – an open, public and distributed system – will be used.

Sustainability, transparency and traceability are the main attributes of this project, which aims to stimulate consumers to make informed purchase decisions. In first place the aim is to support B2C but also B2B relations, as well as support meaningful and supportive usage of the newest technologies. The main goal of the project partners is to create a database of local and sustainable clothing producers, including their company and product details, then reach out to them with an effective marketing strategy and offer them an effective online tool to communicate their products’ stories to their customers. They will be able to find all relevant product information after scanning the unique code at the label of the piece of clothing, in stores or at sales markets. The social environment of the target groups is going to change, as more customers will require the “product story” before the actual purchase, therefore more producers, designers and stores will use the blockchain solution.

CONCLUSIONS

The presented paper focused on the IT co-creation process, generating responsible IT solutions, while bringing together different stakeholders side by side (e.g. companies, groups of customers, IT developers, innovators, citizens, etc.), in order to design and develop a co-operatively satisfying and jointly valued output in the IT innovation process. This creation process requires a significant change of the traditional approaches to IT solutions development. The showcased TELLMYS project was

²⁰ For example, see articles of Olivia Pinnock, fashion journalist.

given as an example of the functional applying of an open, dynamic and up-to-date co-creation working style to the IT innovation process. It is a very concrete and practical example of co-creating technology enhanced socially and environmentally responsible IT solution implemented on blockchain, together with the relevant actors, in the V4 countries.

LITERATURE

- Di Laurea, C.O.M.M.I.S.S.I.O.N.E. (2019). *CORSO DI LAUREA MAGISTRALE in DATA SCIENCE PROVA FINALE DEL 25 OTTOBRE 2019 ORE 14: 00 AULA 14 B-EDIFICIO CU007-PALAZZINA EX TUMMINELLI-PIANO TERRA* (Doctoral dissertation, SAPIENZA-Università di Roma).
- Jansen, S., & Pieters, M. (2017). *The 7 principles of complete co-creation*. Bis Publishers.
- Prahalad, C. K., & Ramaswamy, V. (2004). Co-creation experiences: The next practice in value creation. *Journal of interactive marketing*, 18(3), 5-14.
- Ramaswamy, V., & Ozcan, K. (2014). *The co-creation paradigm*. Stanford University Press.
- O'Hern, M., & Rindfleisch, A. (2010). Customer co-creation. Ed.) NK Malhotra. *Review of Marketing Research, Review of Marketing Research*, 6, 84-106.

Professional Paper – Stručni rad

UPOTREBA ELK STEKA ZA ANALIZIRANJE I PREZENTOVANJE DOGAĐAJA IZ IOT MREŽE

Nebojša Kuduz, Saša Salapura

*Mtel, a.d. Banja Luka, Bosna i Hercegovina, Nebojsa.Kuduz@mtel.ba
PIM univerzitet, Fakultet računarskih nauka, Banja Luka, Bosna i Hercegovina*

APSTRAKT

U radu je opisana implementaciju Elasticsearch, Logstash i Kibana (ELK) steka, obrada, analiza i prikaz IoT podataka koji potiču iz nekoliko vrsta senzora. Na pripremljenoj Elasticsearch platformi prikupljeni su i integrisani podaci koje prikupljaju različiti senzori, izvršena je obrada i prikaz željenih informacija. Pohranjivanje ulaznih podataka različitog formata, pronalaženje i izdvajanje željenih informacija ključni je problem koji smo trebali riješiti u našem IoT okruženju. Koristili smo Grok filter unutar Logstash-a za raščlanjivanje nestrukturiranih podataka i kao rezultat smo dobili strukturirane podatke u JSON formatu. Korišćenje Logstash-a omogućilo nam je usmjeravanje filtriranih podataka prema Elasticsearch-u. Elasticsearch pojednostavljuje skladištenja velike količine zapisa u nerelacionu bazu podataka koji se nakon skladištenja mogu jednostavno pretraživati. Zavisno od vrste podataka zaprimljenih od IoT senzora, primjenili smo prilagođene filtere za analizu primljenih podataka, njihovo indeksiranje i pohranjivanje u bazu. Željene informacije smo predstavili u Kibana okruženju i omogućili smo korisniku pregled i manipulaciju statističkim podacima. Izborom Kibane postigli smo prikaz željenih analitičkih informacija iz IoT mreže u skoro realnom vremenu.

Predstavljeni koncept i platforma za analizu podataka mogu se koristiti u složenijim IoT mrežama radi automatizacije generisanja potrebne analitike što IoT sistemu pruža mogućnost da preduzima automatske radnje zasnovane na analizi prikupljenih IoT informacija.

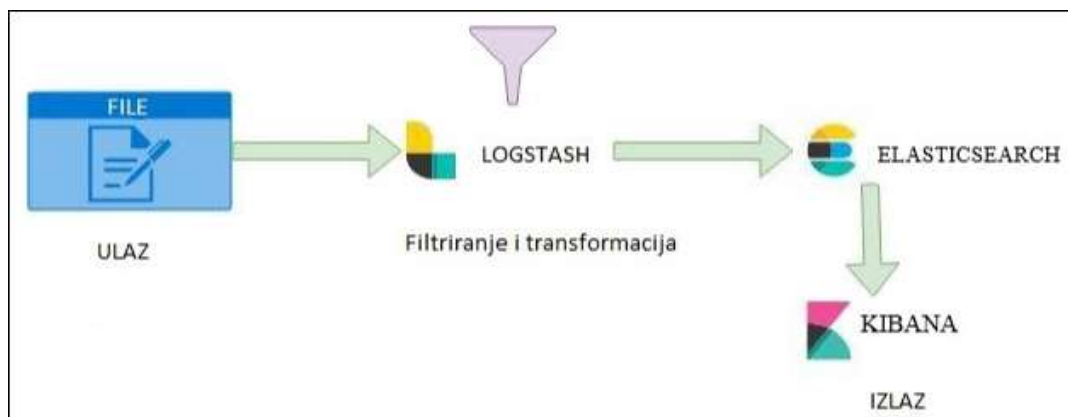
Ključne riječi: elastisearch, logstash, kibana, IoT, sensor.

UVOD

Obrada IoT događaja zahtijeva brzinu, prostor za skladištenje, ali i efikasne algoritme za obradu i iščitavanje podataka (Yeo, Chian, & Ng, 2014). Procesiranje i analiziranje događaja predstavlja veliki izazov u budućnosti s obzirom da će svi IoT uređaji biti povezani putem Interneta i buduće 5G mreže (Tulasi, Girish, 2016). Cilj ovog rada je da prikaže jedan način obrade, analize i prikaza informacija prikupljenih putem IoT senzora primjenom Elasticsearch-Logstash-Kibana (ELK) steka. Ovi alati su dizajnirani da rukuju velikim brojem podataka, ali se mogu uspješno primijeniti i za spremanje, pretraživanje i vizualizaciju podataka. Kako bi se pokazala praktična primjena ideje, korišteni su odabrani senzori koji očitavaju vodostaj, temperaturu, vlažnost, kvalitet vazduha i lokaciju. Pretpostavka je da sadržaj podataka mora biti brzo dostupan u realnom vremenu što nas je opredijelilo za izbor ELK platforme. Primjena ELK steka omogućila nam je korišćenje naprednih metoda obrade za dobijanje konkretnih vrijednosti iz događaja kao i prikupljanje, obradu i vizuelizaciju događaja. Ovako obrađene podatke mogu da koriste krajnji korisnici ili se mogu dalje upotrijebiti za analitiku, statistiku, alarmiranje ili u mašinskom učenju. Prikazani način obrade podataka je i svojevrsna primjena *edge computing-a* i usmjerena je na obradu podataka bliže izvoru nastanka događaja i na smanjenje kašnjenja dostupnosti informacija u aplikacijama koje obrađuju i prikazuju podatke u skoro realnom vremenu.

PRIKUPLJANJE I METODOLOGIJA OBRADE PODATAKA

Za prenos podataka koristimo LoRaWAN mrežu. Podaci od LoRa krajnjih tačaka, odnosno senzora, moraju proći kroz nekoliko uređaja prije nego što dođu do ELK steka.



Slika 1. Arhitektura ELK steka
Figure 1. ELK stack architecture

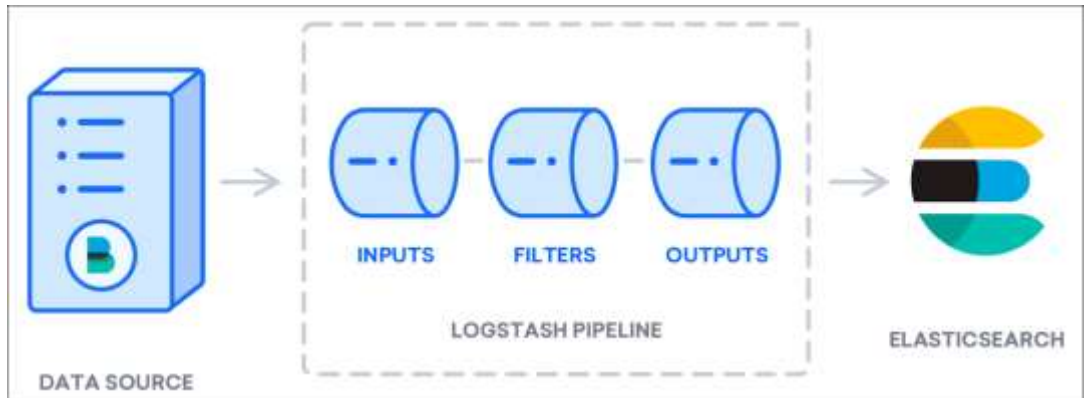
LoRaWAN (Long Range Wide Area Network) je protokol bežične mreže male snage dizajniran za jeftinu dvosmjernu sigurnu IoT komunikaciju. Tehnologija koja se koristi u LoRaWAN mreži dizajnirana je za povezivanje niskobudžetnih, akumulatorskih senzora na većim udaljenostima. Infrastrukturno, radi se o mreži koja obezbjeđuje upravljanje, kontrolu, automatizaciju i prenos senzorskih podataka u realnom vremenu.

Senzori koje koristimo za slanje podatke o vodostaju su Numeus UltraSonic, a senzor LibeliumAir mjeri temperaturu, vlažnost i kvalitet vazduha. Informacije koje prikupljamo sa senzora nisu produkcionog karaktera i potiču od uspostavljenog željenog testnog okruženja.

Sistem radi na standardan način, server prikuplja podatke sa senzora, odnosno sa mrežnog posrednika. Senzori i mrežna upravljačka aplikacija šalju *uplink* poruke periodično na način na koji su konfigurisani. Poruke, odnosno događaji koji su pristigli na server su različitog formata i nalaze se u strukturiranom ili nestrukturiranom obliku. Pohranjuju se u datoteke gdje ih prihvata i dalje obrađuje Logstash.

OBRADA PODATAKA - LOGSTASH

Logstash je popularan izbor zbog svoje stabilne integracije, moćnih mogućnosti obrade ulaznih podataka i preko 200 unaprijed ugrađenih dodataka koji nam pomažu da naše podatke indeksiramo na željeni način. Logstash je agregator i filter na strani servera koji omogućuje prikupljanje i obradu podataka iz različitih izvora, transformaciju podataka i slanje do željenog odredišta (slika 2). U našem slučaju prikupljanje se vrši putem prilagodljivih ulaznih datoteka, koje koristimo kao sabirnicu poruka. Nakon što ulazni modul prikupi podatke, oni se mogu obraditi mnogobrojnim filterima koji mijenjaju i filtriraju ulazne događaje. U našem slučaju prikupljanje se vrši putem prilagodljivih ulaznih datoteka, koje koristimo kao sabirnicu poruka. Nakon što ulazni modul prikupi podatke, oni se mogu obraditi mnogobrojnim filterima koji mijenjaju i filtriraju ulazne događaje. Nakon željenih transformacija, Logstash usmjerava događaje na standardni izlaz ili ka različitim servisima i aplikacijama, a u našem slučaju je to Elasticsearch. Logstash arhitekturu čine tri komponente: Ulaz, Filter i Izlaz.



Slika 2. Logstash arhitektura
Figure 2. Logstash pipeline

Unašem slučaju prikupljanje se vrši putem prilagodljivih ulaznih datoteka, koje koristimo kao sabirnicu poruka. Nakon što ulazni modul prikupi podatke, oni se mogu obraditi mnogobrojnim filterima koji mijenjaju i filtriraju ulazne događaje. Nakon željenih transformacija, Logstash usmjerava događaje na standardni izlaz ili ka različitim servisima i aplikacijama, a u našem slučaju je to Elasticsearch. Logstash arhitekturu čine tri komponente: Ulaz, Filter i Izlaz.

Ulaz je posebno interesantan zbog sposobnosti obrade logova i događaja iz različitih izvora. Logstash može da procesira podatke sa više od 50 različitih ulaza i formate koji su nastali primjenom različitih tehnologija (Chhajed, 2015). Pomoću ovih ulaza podaci se mogu uvesti iz više izvora i njima manipuliramo po želji i na kraju ih spremamo u Elasticsearch za analizu i dalju obradu. Ulazni podaci su početna tačka za konfiguraciju Logstash.

Izlaz, slično kao i Ulaz, dolazi sa velikim brojem mogućnosti koje prosljeđuju događaje na različite lokacije, ka drugim uslugama i tehnologijama. Moguće je pohraniti događaje pomoću izlaza kao što su File ili CSV, pretvoriti ih u poruke ili ih poslati raznim servisima poput Elasticsearch-a. Broj kombinacija ulaza i izlaza čini Logstash svestranim transformatorom događaja, pa kao takav i predstavlja naš logičan izbor.

Filteri vrše posredničku obradu događaja. Filteri i transformacije se često primjenjuju uslovno u zavisnosti od karakteristika događaja. Logstash ima nekoliko vrlo moćnih filtera pomoću kojih možemo manipulirati, transformirati ili stvarati nove događaje. Moć ovih filtera čini Logstash svestranim i korisnim alatom. Logstash je u našoj predloženoj arhitekturi prijemnik podataka koje šalju senzori preko LoRaWAN mreže.

INDEKSIRANJE I PRIKAZ PODATAKA - ELASTICSEARCH I KIBANA

ElasticSearch (ES) je otvorena, distributivna i skalabilna platforma za pretragu u realnom vremenu koja je namijenjena za rad sa velikom količinom podataka. Odlikuje je visoka dostupnost i mogućnost distribucije na više čvorova, pa se uglavnom konfiguriše kao klaster rješenje koje je skalabilno i otporno na greške i otkaze čvorova (Paro, 2017).

ES možemo posmatrati kao neralacionu bazu podataka, indeksi sadrže dokumente, a dokumenti su određenog tipa. Npr. možemo kreirati indeks *senzori* i tip *senzor*. U tom slučaju indeks će sadržati dokumente koji definišu *senzori* i koji odgovaraju tipu *senzor*. Svaki indeks u ES ima mapiranje koje možemo uporediti sa definicijom šeme za sve tipove unutar nekog indeksa.

ES ima jednostavan i moćan API koji omogućuje pristup aplikacijama napravljenim u bilo kom programskom jeziku. ES je horizontalno skalabilan i izgrađen na Apache Lucene koji putem API-ja nudi napredne mogućnosti pretraživanja terabajta podataka. Ova mogućnost brze pretrage je uslovlila intenzivan razvoj ES i primjenu u mnogim kompanijama i aplikacijama (Gormley and Tong, 2015).

ES preuzima i smješta objekte putem REST API metoda kao što su PUT, POST, GET i DELETE. U elastičnom pretraživanju svaki podatak ima definisan tip i indeks. ES je prilično fleksibilan pa možemo lako kreirati, ažurirati, pregledati i brisati indekse. U ES notaciji dokument je

osnovna jedinica podataka koji se može indeksirati. Dokumente određenog indeksa pohranjujemo u ES pomoću dinamičkog mapiranja ili putem mapiranja koje sami kreiramo. U formi klastera, ES je raširen na više čvorova koji zajedno drže podatke i pružaju objedinjeno indeksiranje i mogućnost pretrage na svim čvorovima. Indeks može pohraniti veliku količinu podataka koja može premašiti hardverske granice jednog čvora. Da bi riješio ovaj problem, ES pruža mogućnost podjele indeksa na više dijelova i stvaranje jedne ili više kopija indeksa ili dijelova indeksa koje zovemo replikama. Replikacija je važna za očuvanje dostupnosti i performansi u slučaju nestanka fragmenata ili pada čvora.

Kibana je platforma za analitiku i vizualizaciju namijenjena radu sa ES. Ona nam omogućuje vizualizaciju ES podataka. To čini ogromne i složene tokove podataka bržim i lakšim za razumijevanje preko grafičke prezentacije u realnom vremenu.

Kibana dashboard pruža fleksibilno dinamičko upravljačko okruženje za generisanje izvještaja. Generisani izvještaji mogu predstaviti podatke u tabelama, kružnim ili linijskim crtežima, grafikonima s prilagodljivim bojama, ili mape sa georeferenciranim događajima. Kibana uključuje i alate za dijeljenje vizualiziranih podataka. Slika 3. prikazuje Kibanu nakon prvog pristupa nekom od indeksiranih sadržaja. U gornjem dijelu nalazi se traka za pretraživanje, ispod nje se nalazi vremenska traka sa podacima u grafičkom prikazu. Poruke se prikazuju za odabrani vremenski period. Vremenski okvir prikaza se može mijenjati prema želji korisnika. U donjem dijelu stranice nalaze se poruke koje je Logstash primio i indeksirao u ES. Klasifikacija svake primljene poruke zasnovana je na Logstash filterima. Siva kolona oivičena plavim okvirom prikazuje sve klasifikacije ili oznake koje su prikupljene iz podataka primljenih na temelju Logstash filtera. Kako smo odabrali dvije vrste izvora podataka koji potiču od uplink poruka IoT senzora, označili smo primljene podatke posebnim tagovima kako bismo ih razlikovali prilikom korišćenja u Kibani.



Slika 3. Prikaz događaja u Kibana
Figure 3. Kibana dashboard layout

OBRADA I VIZUALIZACIJA PODATAKA IOT UREĐAJA

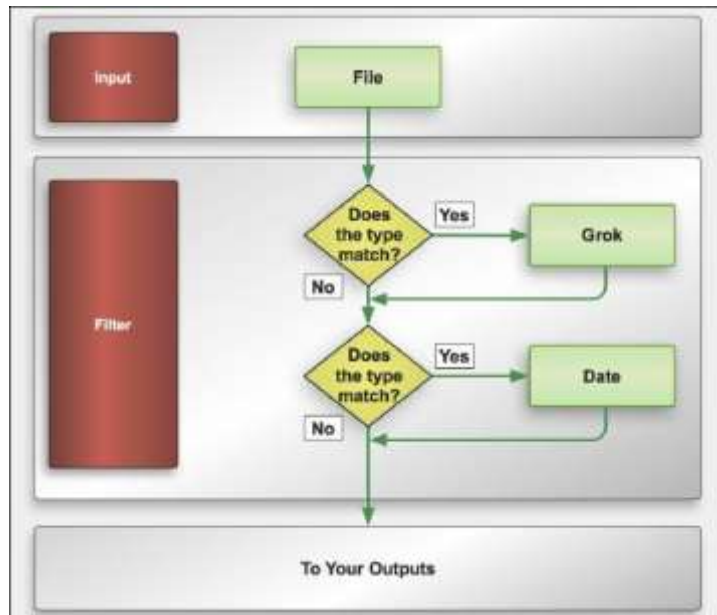
Podaci o mjerenjima na ulazu u logstash dolaze i u strukturiranom i u nestrukturiranom obliku, a korisne informacije koje sadrže očitane vrijednosti u kriptovanom i nekriptovanom obliku. U oba slučaja je potrebno izvršiti neophodno kodiranje i transformaciju unutar Logstash da bi format zapisa bio JSON prilagođen za ES. Podaci pristigli sa mrežnih uređaja smještaju se na disk prostor servera u odgovarajuće fajlove gdje ih u realnom vremenu dohvata Logstash na ulazu i dalje vrši njihovu obradu.

Na slici 4. prikazan je format zapisa na Ulazu. U pitanju je složen višelinijski JSON zapis, a Logstash-u je potrebno eksplicitno navesti da se radi o višelinijском formatu. Da bi upravljali zapisima ovoga tipa u ulaznoj deklaraciji koristimo *multiline* kodek. Opcije u ovom kodeku određuju na koji način se zapis sa više linija objedinjuje u jedan događaj. Kada se ovaj kodek koristi na ulazu, on se pokreće u jednoj niti, što mu omogućuje uspješno spajanje višelinijских događaja.

```
{
  "type": "uplink",
  "meta": {
    "network": "xxx", "app": "xxx", "device_addr": "xxx", "gateway": "xxx",
  },
  ...
  "params": {
    "modulation": {"type": "LORA",
    },
    "hardware": {
      ...
      "gps": {
        "lat": 44.77605819702148, "lng": 17.19153022766113, "alt": 221
      }
      ...
    },
    ...
    "time": 1571122368.352331,
  },
  "payload": "...crypted...",
}
```

Slika 4. Pojednostavljen izgled zapisa uplink poruke
Figure 4. Simplified view of uplink event

Sljedeći korak primijenjen u procesiranju je filtriranje i transformaciji zapisa. Pojednostavljen izgled algoritma koji smo koristili za filtriranje i transformaciju zapisa prikazan je na slici 5. Prvo koristimo *Grok* filter za kreiranje polja i filtriranje podataka, konverziju tipova podataka i nakon toga nastavljamo da procesiramo samo željene podatke. *Grok* je jedan od mnogih ES dodataka koji nam olakšava analizu podataka sa programskim jezikom koji je razumljiviji od upotrebe regularnih izraza. *Date* filter koristimo za formatiranja vremenskog zapisa kako bismo ga kasnije koristili za indeksiranje u ES.



Slika 5. Algoritam filtriranja događaja
Figure 5. Event filtering algorithm

Slika 6. prikazuje pojednostavljenu konfiguraciju Filtara.

```
input{
  filter{
    grok {
      match => ["message" ,
        %{GREEDYDATA},
        "deviceId":%{INT:uredjaj:double},
        "zadnje_mjerenje_podataka":
        {"value":%{NUMBER:ocitanje:int},"unit":"mm"},
        "coordinates":\[ %{SPACE}%{DATA:longitude:float},
        "zadnje_mjerenje_vrijeme":
        "%{TIMESTAMP_ISO8601:vrijeme}",
        "Battery voltage":
        {"value":%{DATA:napon},"unit":"V"},
        %{GREEDYDATA}]
    }
    if "grokparsefailure" in [tags] {
      mutate {
        add_field => [ "[mijerenje][location]", "%{longitude}" ]
        add_field => [ "[mijerenje][location]", "%{latitude}" ]
        convert => [ "[mijerenje][location]", "float" ]
        copy => { "[mijerenje][location]" => "pozicija" }
      }
    }
    date {
      match => [ "vrijeme", "YYYY-MM-dd HH:mm:ss", "ISO8601" ]
      timezone => "Europe/Sarajevo"
      target => "@timestamp"
    }
  }
}
output{
```

Slika 6. Filtriranje i transformacija poruke
Figure 6. Filtering and Transforming

Ulazni zapis u posebnom polju sadrži korisni sadržaj, odnosno vrijednosti koje su očitali senzori. Budući da su informacije o korisnom sadržaju prenose u kriptovanom obliku, potrebno ih je dekriptovati i raščlaniti prije indeksiranja u ES. Logstash je pisan u JRuby i posjeduje moćan *ruby* filter, pa smo dekripciju uradili upotrebom *ruby* filtra. Nakon *ruby* transformacije vrijednosti očitavanja dobijamo u csv formatu kao u (1).

KCKCKC # ГГГ # 139 # ТЦ: 21.36 # XYM: 55.0 # ППЕС: 99635.88 # ЦО2: 215.565 # ПМ1:
6.5900 # ПМ2_5: 8.2700 # ПМ10: 9.6700 # (1)

Из овог формата једноставна трансформација употребом Грок филтра је могла да рашчланимо податке у одговарајућим пољима погодним за индексирање у ЕС што је приказано на Слици 7.

Na kraju izlaznu sekciju Logstash filtra jednostavno konfigurišemo tako da zapise šalje u ES prema odgovarajućem indeksu.

Da bismo uspješno indeksirali podatke i prikazali ih u Kibani, potrebno je da imamo i odgovarajuće mapiranje za tipove podataka koje indeksiramo. U ulaznom zapisu dobijamo koordinate lokacije senzora i da bismo dobili odgovarajući prikaz na mapi konvertovali smo dobijene koordinate u *geo_point* tip podatka koji će uz odgovarajuće mapiranje biti prepoznat u ES. ES za razliku od Logstash prepoznaje geo-referencirane tačke kao *geo_point* tip podatka. Postoji pet načina na koje se može odrediti geo-tačka, a mi smo formirali geo-tačke kao niz s formatom: "latitude, longitude". ES će automatski kreirati preslikavanje tipa dokumenta prilikom indeksiranja. Tokom mapiranja, ES zaključuje koga su tipa podaci za sva polja iz dokumenta. U našem slučaju za geo zapis potrebno je kreirati statičko mapiranje polja koja su *geo_point* tipa što postižemo jednostavnom *curl* direktivom (2).

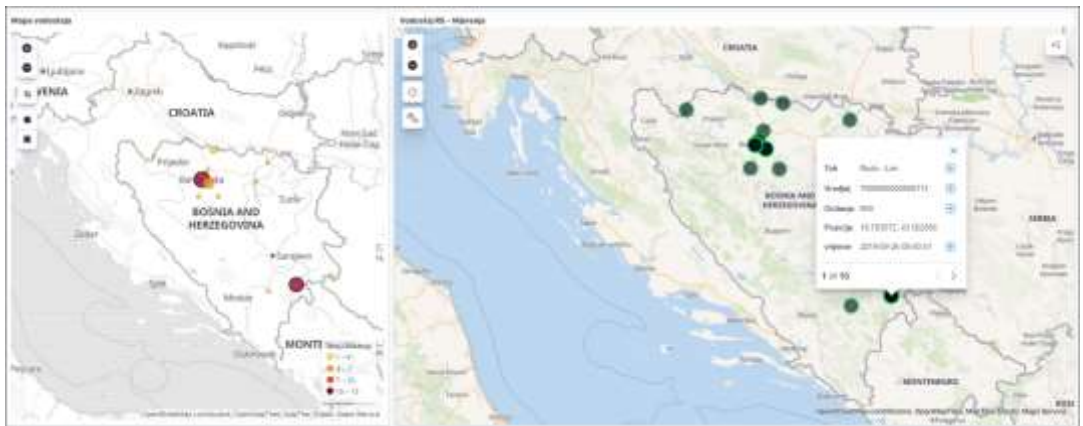

```
ruby {  
  init => "require 'base64'"  
  code => "event.set( '[decoded]', Base64.decode64( event.get('[podatak]')))"  
}  
grok {  
  match => ["decoded" , '%{GREEDYDATA:Senzor_id}#%{DATA:NazivSenzora}'  
    '%{INT:OznakaSenzora:int}#TC:%{DATA:Temperatura:double}'  
    '#HUM:%{DATA:Vlaznost:double}#PRES:%{DATA:Pritisak:double}'  
    '#CO2:%{DATA:CO2:double}'  
    '%{GREEDYDATA:PM1}#%{GREEDYDATA:PM2.5}#%{GREEDYDATA:PM10}#']  
}
```

Slika 7. Pojednostavljen izgled filtra korisnog sadržaja

Figure 7. Simplified layout for payload filters

```
curl -XPUT "http://localhost:9200/airsensor" -H 'Content-Type: application/json'  
-d '{"mapping":{"properties":{"lokacija":{"type": "geo_point"}}}}' (2)
```

Dobijene podatke uvozimo u ES i indeksiramo ih po vremenskom zapisu koji smo ranije formirali u filter sekciji, a koji predstavljaju realna vremena očitavanja mjernih vrijednosti. Podatke koje smo dobili potrebno je prikazati u Kibana Dashboard na odgovarajući način, što nam i jeste bio krajnji cilj.

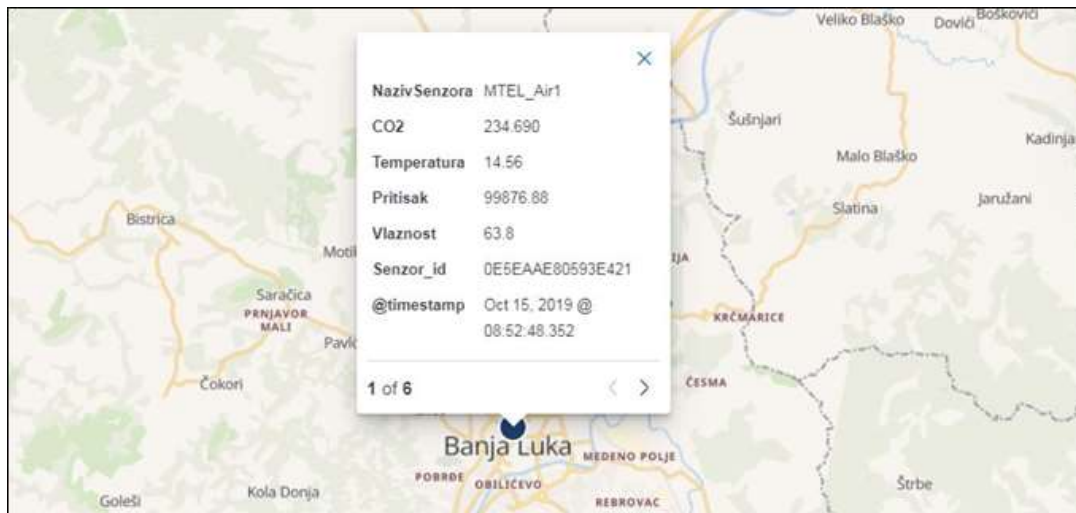


Slika 8. Prikaz mape sa vrijednostima očitavanja senzora mjerenja vodostoja

Figure 8. Map of the water level sensor measuring points and readings

Kibana Dashboard je popularna aplikacija za vizualizaciju podataka radi moćnih komponenti prikaza kao što su histogrami, više vrsta grafikona, geografskih mapa itd. Kibana nudi interaktivno kretanje po prikazu podataka, dinamičke radnje nad grafikonima (povlačenje, zumiranje), razne vrste filtera i još mnogo toga (Mohan, 2017). Aplikaciji Kibana pristupamo preko ES domena.

Kibana filterima se odredi što želimo vidjeti na dijagramima panela. U našem slučaju glavni filter je odabir vremenskog okvira za koji želimo vidjeti podatke. Moguće je filtrirati prikaz prema bilo kojem polju ES dokumenta. Na slikama 8. i 9. prikazani su željeni podaci očitavanja vrijednosti dvije vrste senzora za odabrani vremenski interval. Vizualizacija podataka urađena je na geografskoj mapi unutar Kibana okruženja.



Slika 9. Prikaz mape sa vrijednostima očitavanja senzora mjerenja kvaliteta vazduha
Figure 9. Map of the air quality measurement sensor readings

ZAKLJUČCI

Nestrukturirani podaci i nedostatak obrade u realnom vremenu su neki su od problema kod analize podataka mjernih IoT uređaja. Neki servisi nude preuzimanje i pregled podataka, ali su ograničeni količinom podataka koju mogu da obrade i to uglavnom uz ograničeni broj izvora i formata. Uvidjeli smo da je potreban standardan i pouzdan način za obradu IoT podataka, kao i njihov prikaz u realnom vremenu. Obrada nestrukturiranih podataka zahtjeva korišćenje naprednih algoritama za analizu i prepoznavanje uzoraka u ulaznim podacima, odnosno uplink porukama IoT uređaja. Ako se odlučimo da obogatimo podatke novim informacijama ili kombinujemo podatke iz više izvora kompleksnost se povećava jer je potrebno napraviti različita prilagođenja ulaznih formata podataka. Predstavljena ELK arhitektura efikasno rješava navedene probleme. Sistem je konfigurisan da pronalazi potrebne vrijednosti, vrši indeksiranja, analize i vizualizacije nad događajima u realnom vremenu. ELK predstavlja alternativu u odnosu na konvencionalna rješenja koja po pravilu imaju navedena ograničenja. Prednost ELK je i ta što je sa njim lako raditi i pristupačan je i onima koji nemaju mnogo tehničke stručnosti.

Predložena magistrala za obradu podataka je osnova za budući razvoj sistema u oblaku koji će procesnom snagom, skladišnim kapacitetom, visokim performansama i niskom cijenom postati osnova za IoT. Da bi tako nešto bilo moguće, preduslov je dovoljno velika primjena i razmjera IoT. Naša buduća istraživanja su usmjerena ka razvoju ELK arhitekture na infrastrukturi oblaka, upotrebi Apache Kafka tehnologije za izvor i baferovanje podataka i razvoj novih filtara za obradu podataka iz različitih izvora.

LITERATURA

- Tulasi, B., Girish, J.V. (2016). Blending Iot And Big Data Analytics. *International Journal Of Engineering Sciences & Research Technology*.
- Yeo, K. S., Chian, M. C., & Ng, T.C.W. (2014). Internet of Things: Trends, challenges and applications. In *2014 International Symposium on Integrated Circuits (ISIC)* (pp. 568-571). IEEE.
- Chhajed, S. (2015). *Learning ELK stack: Build mesmerizing visualizations, and analytics from your logs and data using Elasticsearch, Logstash, and Kibana*. Birmingham: Packt Publishing Ltd.
- Paro, A. (2017). *Elasticsearch 5.x Cookbook: Over 170 advanced recipes to search, analyze, deploy, manage, and monitor data effectively with Elastic stack*. Birmingham: Packt Publishing Ltd.
- Gormley, C., & Tong, Z. (2015). *Elasticsearch: the definitive guide: a distributed real-time search and analytics engine*. " O'Reilly Media, Inc."

Mohan, V. (2017), Elasticsearch Blueprints: A practical project-based guide to generating compelling search solutions using the dynamic and powerful features of Elasticsearch. Birmingham: Published by Packt Publishing Ltd.

APPLICATION OF ELK STACK FOR ANALYSYS AND VISUALIZATION OF EVENTS FROM THE IOT NETWORK

Nebojša Kuduz^{1*}, Saša Salapura²

¹*Mtel, a.d., Banja Luka, Bosnia and Herzegovina, Nebojsa.Kuduz@mtel.ba*

²*University PIM, Faculty of Computer Science, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina*

ABSTRACT

The paper describes the implementation of an Elastisearch, Logstash and Kibana (ELK) stack to process, analyze and display of IoT data originating from several types of sensors. The prepared Elasticsearch platform collects and integrates real data generated by various sensors for further processing and publishing the desired information. Storing different format inputs, finding and extracting the desired information is a key issue that we needed to solve in our IoT environment. We used Grok filters within Logstash to parse unstructured data and as a result we got structured data in JSON format. Using Logstash allowed us to route filtered data to Elasticsearch. Elasticsearch simplifies the storage of large amounts of records in a database that can be easily searched. Depending on the type of data received from the IoT sensors, we have applied custom filters to analyze the received data, index it and store it in the database. We have presented the relevant information and introduce it to the user using a Kibana interface. By using Kibana, we achieve the near-real-time display of desired analytical information from the IoT network.

The presented concept and data analytics system can be used in more sophisticated IoT networks to automate the generation of required analytics, giving the IoT system the ability to take automated actions based on analyses of collected IoT information.

Key words: elastisearch, logstash, kibana, IoT, sensor.

Professional Paper – Stručni rad

NADZOR NIVOVA VODOSTAJA RIJEKA UPOTREBOM IoT

Saša Salapura¹, Nebojša Kuduz²

¹Univerzitet PIM, Fakultet računarskih nauka, Despota Stefana Lazarevića bb, 78000 Banja Luka, Bosna i Hercegovina, sasa.salapura@gmail.com

²Mtel, a.d. Banja Luka, Bosna i Hercegovina

APSTRAKT

Poplave su vjerovatno najčešće prirodne katastrofe koje pogađaju čovječanstvo a što je moguće pratiti svake godine u okruženju. U ovom radu biće opisana primjena tehnologije interneta stvari (IoT) za praćenje ponašanja rijeka u namjeri sprečavanja ili ublažavanja ponavljanja katastrofa. Rad opisuje razvoj i dizajn mreže, servisa i servisne platforme te korišćenje postojećeg IoT hardvera (senzora) u cilju izdvajanja različitih scenarija primjene u pripadajućoj hidrološkoj regiji, ističući karakteristike prikupljanja podataka i njihove upotrebe. Bežična mreža realizovana je LoraWAN tehnologijom. Krajnji uređaji (eng: *end device*) su senzori male potrošnje koji podatke o mjerenju ili događaju periodično i/ili po dešavanju LoRa modulacijom šalju baznim stanicama. U ovom primjeru se koriste ultrazvučni uređaji koji mjere udaljenosti do površine vode. Senzori se postavljaju na postojećim mjernim mjestima koja su od interesa. U okruženju mjernih uređaja se nalaze instalirane bazne stanice (eng: *gateway*) koje prihvataju pakete u kojima se nalazi izmjerena vrijednost i proslijeđuju ih mrežnom serveru. Mrežni server prihvata pakete sa svih baznih stanica, od svih senzora i uređaja i u zavisnosti od korisničkih zahtjeva i podešavanja platforme upućuje ih prema predefinisanoj aplikativnom serveru. Razvijena arhitektura je zadužena za prenos poruka, šifriranje i zaštitu, za slanje paketa podataka u realnom vremenu na server koji prikupljene podatke smješta u ne-relacionu bazu podataka. Posljedica toga je pristupanje podacima, obrada i njihova vizualizacija putem različitih kastomiziranih upita i grafičkih prikaza, što je presudno za naprednu upotrebu pri analizama poplava i predviđanja. Sve ove mogućnosti vizuelizacije biće predstavljene pri obradi prikupljenih podataka.

Ključne riječi: IoT (Internet of Things), zaštita od poplava, daljinsko mjerenje, LoraWAN

UVOD

Poplave su prirodne katastrofe koje periodično pogađaju većinu zemalja pri čemu nanose veliku materijalnu štetu. Mnoge zemlje su zakonskim aktima regulisale obavezu planiranja upravljanja vodnim područjima i odbrane od poplava. Istim planovima mogu biti obuhvaćeni zaštite od onečišćenja voda, određivanja dubine plovnog puta te određivanja visine slobodnog profila ispod mostova (Grubišić, 2010). Primjena ovih planova je moguća upotrebom radara za određivanje vremenske prognoze, podacima prikupljenim sa satelita, kao i obezbjeđivanjem mjerenja vrijednosti vodostaja, prikupljanjem izmjerenih podataka te njihovom analizom.

Vodostaj određenog mjesta na vodotoku predstavlja nivo vode od proizvoljno odabrane tačke na mjestu merenja. Tačka od koje se mjeri vodostaj određuje se empirijski i označava se kao nulta tačka. Vodostaji iznad te tačke predstavljaju pozitivne vrijednosti i iskazuju se u centimetrima, a vodostaji niži od nulte tačke iskazuju se kao negativne vrednosti, takođe u centimetrima. Vodostaji su, dakle, relativna veličina.

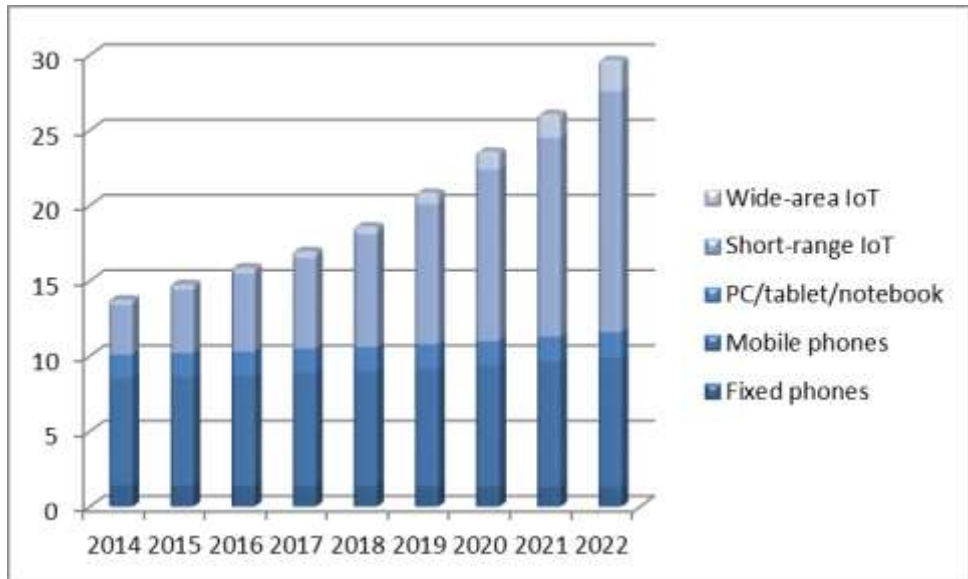
Kada se govori o samostalnim mjernim stanicama sa automatskim periodičnim mjerenjem nivoa vodostaja rijeka te slanjem izmjerenih vrijednosti, može se reći da su se pokazale kao odličano rješenje. U slučaju da se radi o mjernim stanicama koje podatke šalju mobilnom mrežom GSM,

problem nekada mogu biti područja koja nisu gusto pokrivena GSM signalom te ne ostvaruju ili je otežano slanje podataka mobilnom mrežom što otvara mogućnost primjene drugih tehnologija.

Izgradnja mreže samostalnih mjernih stanica može biti zasnovana na IoT rješenju, upotrebom bežične mreža koja ima veći domet, bolju pokrivenost, manju potrošnju i sl.

Ovaj rad prikazuje sistem nadzora i upravljanja podacima o vodostaju rijeka koji su prikupljeni mrežom IoT uređaja pri čemu je bežična mreža zasnovana na IoT tehnologiji.

Izrazom 'internet stvari' (eng: *Internet of Things*, skr: IoT), koji datira iz 1999. godine (Ashton, 2009), danas su obuhvaćene milijarde uređaja (Slika 1) koje prikupljaju i šalju podatke različitim komunikacionim protokolima.



Slika 1 Broj konektovanih uređaja u milijardama Ericsson (2019)

Figure 1 Connected devices (billions) Ericsson (2019)

TEHNOLOGIJA

Bez obzira na korišćenu tehnologiju, zajednička je potreba da se uspostavi međusobna komunikacija između različitih uređaja, što u slučaju IoT može izgledati kao na slici 2.



Slika 2 Internet stvari (Gubbi, J., Buyya, R., Marusic, S., Palaniswamia, 2013)

Figure 2 Internet of Things (Gubbi, J., Buyya, R., Marusic, S., Palaniswamia, 2013)

Izbor bežične mreže za uvezivanje uređaja predstavlja odlično rješenje - mobilne mreže posjeduju osobine koje ih dovode u prednost: mobilnost, pokrivenost te postojanje standarda.

Bez obzira na izabranu tehnologiju M2M (machine to machine) mrežne komunikacije (komunikacija umreženih geografski distribuiranih autonomnih sistema koji kanal komunikacije koriste automatski) najčešće sadrži sljedeće elemente (Slika 3.):

- uređaji/senzori
- bazne stanice (gateway)
- mrežni serveri
- aplikativni serveri



Slika 3 IoT arhitektura (senzori, bazna stanica, mrežni server, aplikativni server)(S.Salapura, 2019)
Figure 3 IoT architecture (sensors, gateway, network server, app server) (S.Salapura, 2019)

Za nadzor vodostaja nam je neophodan podatak o visini vodostaja na određenim mjernim mjestima. Korišteni senzor mora izvršiti mjerenje i dostaviti ga na daljnju obradu unaprijed zadanom periodikom. Na tržištu postoji veći broj profesionalnih uređaja ove namjene koji su otporni na atmosferske prilike, za mjerenje udaljenosti koriste ultrazvuk, imaju potrebnu tačnost i bateriju koja obezbjeđuje dug životni vijek (3-5 godina), npr Decentlab DL-MBX-001, Nemeus NIS-UL i sl.

Senzori se mogu ugraditi na postojeća mjesta gdje se već nalaze mjerne letve ili mjerni bunari ali je moguća ugradnja na mostove ili druge objekte u neposrednoj blizini, tj. iznad površine vode koja se mjeri. Mjerna letva mjeri visinu vodenog toka, a senzor postavljen na mostu mjeri udaljenost do površine vode pa je prethodno potrebno odrediti apsolutnu kotu nule vodomjera, tj. apsolutnu kotu vodnog ogledala.

Senzori izmjerene vrijednost šalju prema baznoj stanici te na mrežni i aplikativni server – ovaj smjer komunikacije nazivamo odlazeći u odnosu na senzor (eng: *uplink*) (Salapura, 2019).

Bazna stanica je uređaj koji prikuplja podatke koje šalje mreža senzora te ih prosljeđuje mrežnom serveru (Salapura, 2019). Iako je ostvarena komunikacija između senzora na balonu i bazne stanice na udaljenostima i do 700 kilometara (The Things Network 2019), u praksi je nerealan očekivati da se mogu ostvariti ovi rezultati. Realnije je očekivati vrijednosti za red veličine manje od rekordnih ali svakako će se ostvariti veća udaljenost nego sa GSM baznim stanicama.

Mrežni serveri su dio IoT arhitekture koja se ne nalazi na terenu ili kod krajnjeg korisnika već kod davaoca usluga mrežnog transporta (S.Salapura, 2019). Ovi uređaji vode računa da aplikacija komunicira samo sa autorizovanim uređajima.

Aplikacioni serveri predstavljaju završni element IoT arhitekture (S.Salapura, 2019). Oni su zaduženi za obradu i prikaz podataka. Tu se nalazi sva logika šta da se radi sa određenim podacima te na koji način da budu prikazani krajnjem korisniku.

PRIKUPLJANJE I OBRADA PODATAKA

Rad senzora se najčešće zasniva na princu izmjeri i pošalji. U slučaju vodomjera uobičajeno je da se ne radi samo jedno mjerenje udaljenost do površine vode već da se uradi niz mjerenja (15-20) te da se kao rezultat pošalje srednja izmjerena vrijednost te broj ostvarenih mjerenja.

Uz izmjerene podatke, senzor može poslati i neke druge podatke, u zavisnosti od potrebe, kao što su identifikator uređaja, trenutni napon baterije, GPS koordinate (za pokretne uređaje), temperaturu i sl. Svi ovi podaci upakovani su u poruku u formatu koji određuje proizvođač tako da uz svaki uređaj postoji dokumentacija koja detaljno opisuje format u kom je spakovan korisni sadržaj poruke (eng: *gateway*).

Mogući izgled poruke kao i dekrptovani prikaz prikazan je slici 4:

```
eyJQcm90b2NvbCB2ZXJzaW9uIjoyLCJJEZXZpY2UgSUQiOjI2N
DUsIkRpc3RhbmNlIjp7InZhbHVlIjo1NDcyLCJlbn10IjoibW
0ifSwiTnVtYmVyIG9mIHZhbGllIHNhbXBsZXMiOmsidmFsdWU
iojE1fSwiQmF0dGVyeSB2b2x0YWdlIjp7InZhbHVlIjoyLjpx
MiwidW5pdCI6IilyifX0

{"Protocol version":2,
 "DeviceID":2645,
 "Distance":{"value":5472,"unit":"mm"},
 "Number of valid samples":{"value":15},
 "Battery voltage":{"value":2.912,"unit":"V"}
}
```

Slika 4 Poruka primljena sa senzora u BASE64 formatu i tekstualnom formatu
Figure 4 Received payload, BASE64 and text format

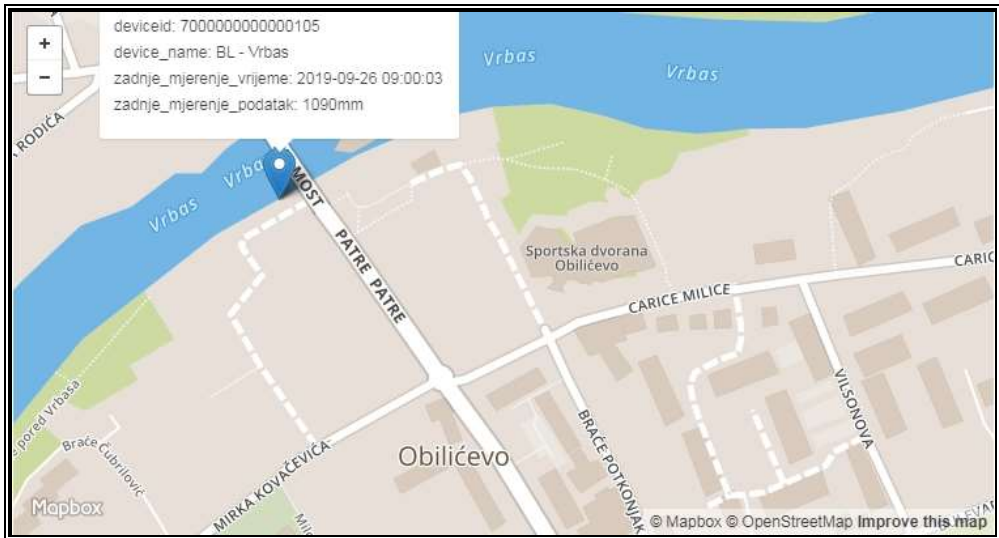
Poruka govori da je uređaj koji ima identifikator 2645 na osnovu 15 mjerenja izračunao i poslao usrednjenu vrijednost od 5472mm uz dodatnu informaciju da je trenutni napon ugrađene baterije 2.9V. U slučaju da je ultrazvučni senzor za mjerenje visine vodostaja postavljen na mostu na visini od npr. 6.14m iznad nulte tačke, a da je izmjerio 5472mm do vodene površine, tačnu vrijednost vodostaja dobijamo formulom:

$$H = \frac{6140 - 5472}{10} \text{ cm} = 66,8 \text{ cm} \quad (1)$$

Ista vrijednost je očitana i sa mjerne letve. Vrijeme slanje poruke, podaci o poziciji i geolokaciji senzora, kvalitet i jačina signala pri javljanju nisu sadržani u samoj poruci, njih ne šalje senzor već predstavljaju grupu podataka koju obezbjeđuje mrežni server koji ima sve predefinisane podatke o baznim stanicama, senzorima (gdje se nalaze, puni naziv i kojoj grupi senzora pripadaju), a takođe zna vrijeme kada je pristigla zadnja poruka, preko koje bazne stanice (ili više njih) te koji je kvalitet signala (u slučaju da treba promijeniti kanal komunikacije).

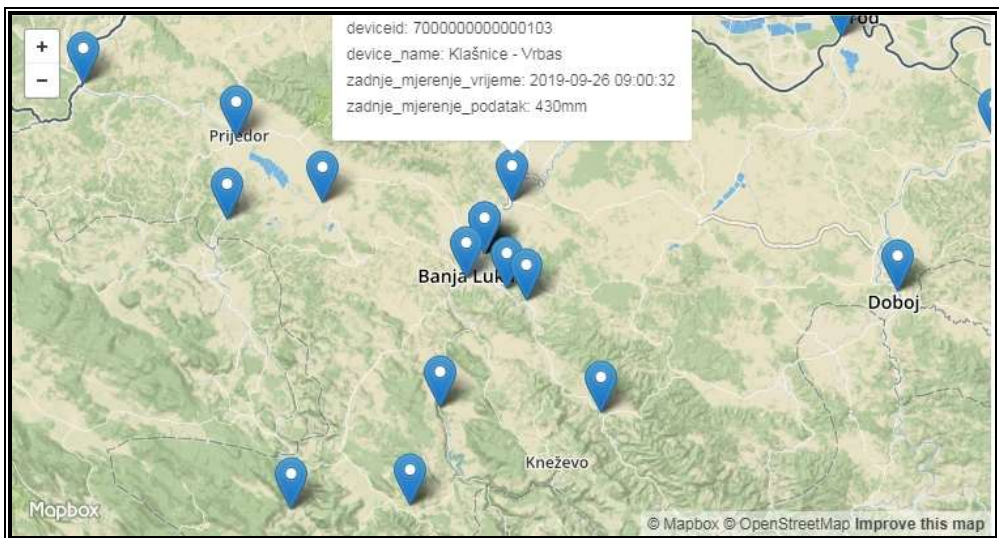
Nakon što se potvrdi uspješan prijem poruka od svakog senzora, može se reći da je izgrađena radio mreža za prihvatanje podataka sa mjernih stanica. Ova mreža je zadužena za prenos poruka, šifriranje i zaštitu te slanje paketa podataka u realnom vremenu i smještanje u ne-relacionu bazu podataka. To čini mogućim pristupanje podacima, obradu i njihovu vizualizaciju putem različitih upita i grafičkih prikaza.

Sljedeći korak je obrada prikupljenih podataka i njihova upotreba za šta je zadužen aplikativni server. Podaci dobijeni od senzora mogu biti prošireni dodatnim informacijama koje su prethodno poznate ili prikupljene od strane mrežnog senzora. U slučaju primljene poruke sa slike 4. moguće je podatke obogatiti dodatnim informacijama, kao što su vrijeme slanja poruke i lokacija senzora tj. mjerne stanice te ih prikazati u obliku pogodnom za poslove nadzora mreže mjernih uređaja, bez obzira da li se radi o pojedinačnom (slika 5.)



Slika 5 Prikaz podataka na mapi (openstreetmap.org)
Figure 5 View sensor data on map (openstreetmap.org)

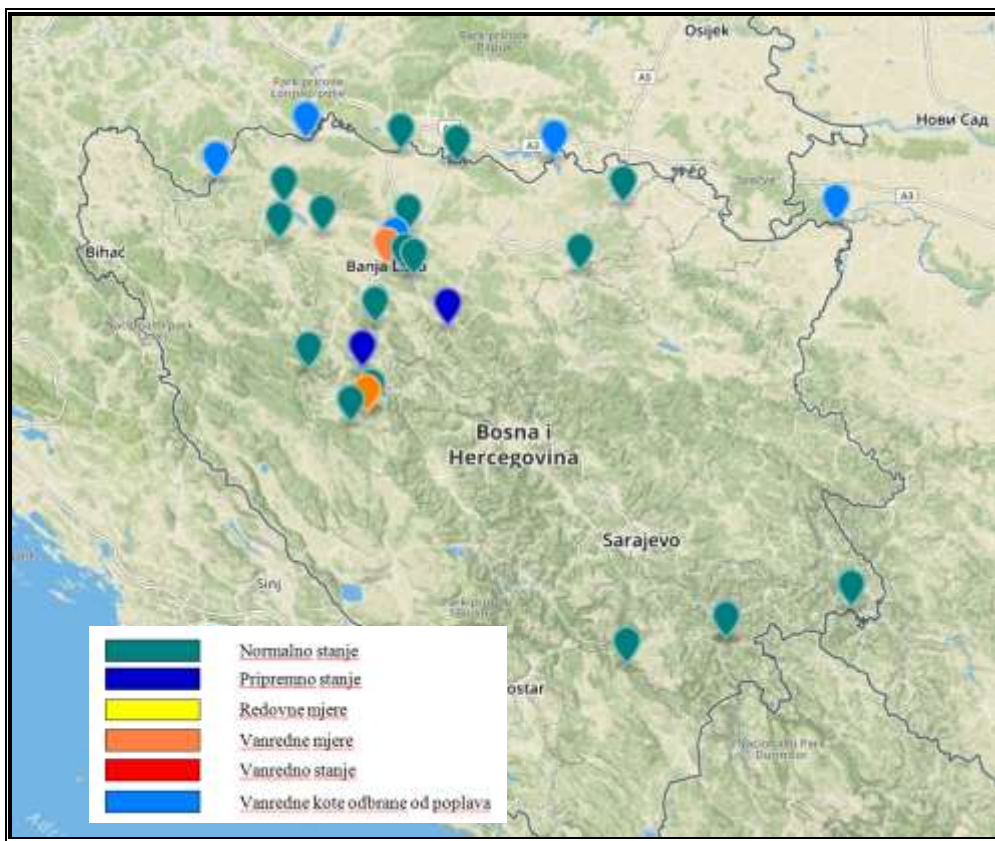
ili grupnom pregledu (slika 6.):



Slika 6 Mreža mjernih uređaja (openstreetmap.org)
Figure 6 View all sensors (openstreetmap.org)

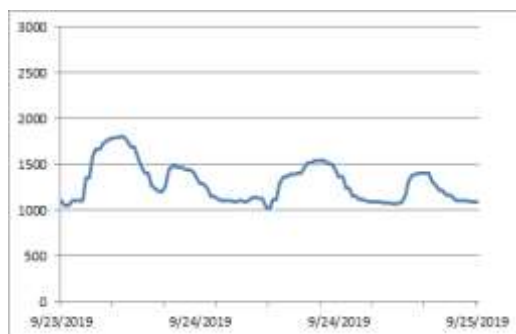
Vodomjere je moguće prikazati u različitim bojama ukoliko se želi ukazati da neko odstupanje – to može biti oznaka za mjerni uređaj koji se nije javio duže vrijeme (npr. više od 6 časova) ali je važnija mogućnost pregleda trenutne situacije u realnom vremenu gdje se promjenom boje prikaza

određenih markera uz prikaz izmjerених vrijednosti vodostaja ukazuje na stanje i poziva na preduzimanje mjera odbrane od poplava (Slika 7.):



Slika 7 Prikaz vodostaja (openstreetmap.org)
Figure 7 All stations on RS map (openstreetmap.org)

Što se tiče tačnosti uređaja koji su dostupni na tržištu, dozvoljena greška u mjerenju je od prihvatljivih $< 1\%$ izmjerene vrijednosti do odličnih $< 0,1\%$. Kako je važnije prepoznati trend visine vodostaja (nagli porast), mjerna greška ne predstavlja prevelik problem da bi se odustalo od ove metode mjerenja. Na slici 8 prikazan je uporedni pregled rezultata zvaničnog mjerenja hidrometeorološkog zavoda (Republički hidrometeorološki zavod RS, 2019) i mjerenja prikupljena ultrazvučnim senzorom tokom istog vremenskog perioda:



Slika 8 Usporedni pregled mjerenja RHMZRS (RHMZRS, 2019) i mjerenja senzorom Decentlab DL-MBX
Figure 8 Measurement comparison RHMZRS (RHMZRS, 2019) with Decentlab DL-MBX sensor

Prikupljene podatke je moguće naknadno obrađivati i izvoziti u formi izvještaja, ali od velikog značaja je i uvid u podatke u realnom vremenu. Bez obzira na izabrane funkcionalnosti koje će biti ugrađene u korisničku aplikaciju, najčešće kao web aplikacija ili aplikacija na mobilnom telefonu, važno je već pri definisanju zahtjeva za uspostavu mreže mjernih uređaja precizno utvrditi načine i oblike vizualizacije. Kako mreža senzora često preraste početne namjere, mogu se očekivati podaci sa senzora više proizvođača, različitih namjena (vodostaj, temperatura, kvalitet vazduha, detekcija požara...) i različitih formata slanja podataka. Zato postoji potreba za raščlanjivanjem nestrukturiranih podataka da bismo kao rezultat dobili strukturirane podatke. Jedan od mogućih načina implementacije je implementaciju Elastisearch, Logstash i Kibana (ELK) steka. Na pripremljenoj Elasticsearch platformi prikupljeni su i integrisani podaci koje prikupljaju različiti senzori, izvršena je obrada i prikaz željenih informacija. Pohranjivanje ulaznih podataka različitog formata, pronalaženje i izdvajanje željenih informacija predstavlja ključni problem. Korišćenjem Grok filtre unutar Logstash-a za raščlanjivanje nestrukturiranih podataka kao rezultat smo daje strukturirane podatke u JSON formatu. Korištenje Logstash-a omogućava usmjeravanje filtriranih podataka prema Elasticsearch-u. Elasticsearch pojednostavljuje skladištenja velike količine zapisa u nerelacionu bazu podataka koji se nakon skladištenja mogu jednostavno pretraživati. Zavisno od vrste prikupljenih podataka moguće je primjeniti različite prilagođene filtere za analizu primljenih podataka, njihovo indeksiranje i pohranjivanje u bazu. Izlazne informacije se predstavljaju u Kibana okruženju što omogućava korisniku pregled i manipulaciju statističkim podacima. Izborom Kibane postignut je prikaz željenih analitičkih informacija iz IoT mreže u skoro realnom vremenu.

Predstavljeni koncept i platforma za analizu podataka se koristi u složenijim IoT mrežama radi automatizacije generisanja potrebne analitike što IoT sistemu pruža mogućnost da preduzima automatske radnje zasnovane na analizi prikupljenih IoT informacija.

ZAKLJUČAK

Izgrađena je LoraWAN mreža baznih stanica i IoT uređaja (senzora za mjerenje udaljenosti u funkciji vodomjera) postavljenih na mjestima gdje je potrebno i propisano mjerenje vodostaja rijeke zbog čega već postoji mjerna letva ili automatska mjerna stanica.

U radu su prikazani rezultati mjerenja LoraWAN senzorima i njihovo poređenje sa zvaničnim mjerenjem hidrometeorološkog zavoda tokom dužeg vremenskog perioda pri čemu nije uočeno statistički značajno odstupanje podataka prikupljenih LoraWAN senzorima u odnosu na podatke zvaničnog mjerenja, kao što je prikazano na slici 8.

Velike su mogućnosti analiziranja prikupljenih podataka još i veće dodavanjem novih senzora za mjerenje temperature, kvaliteta vazduha, zagađenost vode, ili uvezivanjem mjerenih podataka sa podacima koji se odnose na godišnju prosječnu količinu padavina ili količine vode koja se ulijeva u rijeke i sl. Dodatna vrijednost slične platforme sastoji se u doprinosu racionalnoj potrošnje vode uz održavanje parametara kvaliteta.

Stoga ovaj rad nudi pogled na savremenu platformu i nudi predlaže ideje i rješenja za održivi razvoj društva temeljenog na znanju.

LITERATURA

- Ashton, K. (2009), That 'Internet of Things' Thing, RFID Journal, Hauppauge, NY
Boole, G. (1848). "The Calculus of Logic," Cambridge and Dublin Mathematical Journal III: 183–98.
Ericsson Mobility Report (2019), Internet of Things forecast
Grubišić, N.(2010). "Specifičnosti tehnoloških procesa u riječnom prometu", Pomorski zbornik 46 (11-37), Rijeka

- Gubbi, J., Buyya, R., Marusic, S., Palaniswamia, M. (2013): „Internet of Things (IoT): A Vision, Architectural Elements, and Future Directions, Future Generation Computer Systems, Vol. 29, str. 1645–1660,
- Republički hidrometeorološki zavod RS (2019), “Izvještaj o vodostanju na rijekama u RS” preuzeto 26.09.2019. sa <https://rhmzrs.com/hidrologija/izvjestaj-o-vodostanju/>
- Salapura, S. (2019). Primjena IoT rješenja za upravljanje pametnim zgradama. *STED Journal*. 1(1). str. 28-35.
- The Things Network (2019), “LoRaWAN distance world record broken, twice. 766 km (476 miles) using 25mW transmission power” preuzeto 02.10.2019. sa <https://www.thethingsnetwork.org/article/lorawan-distance-world-record>

IoT BASED RIVER WATER LEVEL MONITORING

Saša Salapura^{1*}, Nebojša Kuduz²

¹University PIM, Faculty of Computer Science, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina,
sasa.salapura@gmail.com

²Mtel, a.d., Banja Luka, Bosnia and Herzegovina, Nebojsa.Kuduz@mtel.ba

ABSTRACT

Flooding is natural disaster which is very frequent and most costly and unfortunately, we were witnessed flood in region in previous years. This paper will describe the usage of Internet of Things (IoT) technology to monitor river behavior in order to prevent or mitigate the recurrence of disasters. The paper also describes development and design of a wireless network, service and service platform, and use of IoT hardware (sensors) we can find on market to establish different application scenarios in the associated hydrological region, highlighting the characteristics of data collection and their use. The wireless network is implemented with LoraWAN technology. End devices are low power sensors that transmit measurement data or events periodically and / or upon LoR modulation to base stations. In this example, ultrasonic devices are used to measure distances to the water surface. Sensors are installed at existing measuring points of interest. Base stations (gateways), installed near sensors, accept packets containing the measured value and forward them to the network server. The network server accepts packets from all base stations, all sensors and devices and, depending on user requirements and platform settings, forward them to the predefined application server. The developed architecture is in charge of transmitting, encryption and security, to send real-time data packets to a server that places the collected data in a non-relational database. As a consequence, accessing, processing and visualizing data through a variety of customized queries and graphical representations is crucial for advanced use in flood and forecasting analyzes. Virtualization capabilities will be presented when processing the collected data

Key words: IoT (Internet of Things), river flood monitoring, telemetry, LoraWAN.

***ENGINEERING, TECHNOLOGY AND
MATERIALS***
INŽENJERSTVO, TEHNOLOGIJE I MATERIJALI

Original Scientific Paper – Originalan naučni rad

METODE EPOKSIDOVANJA BILJNIH ULJA I NJIHOVIH DERIVATA

Olga Govedarica^{1*}, Milovan Janković¹, Snežana Sinadinović-Fišer¹,
Vesna Teofilović¹, Mirjana Jović¹, Ayse Aroguz²

¹Univerzitet u Novom Sadu, Tehnološki fakultet Novi Sad, Bul. cara Lazara 1, 21000 Novi Sad, Srbija, ogovedarica@uns.ac.rs

²Istanbul University - Cerrahpasa, Istanbul, Chemistry Department, Engineering Faculty, Turkey

APSTRAKT

Epoksidovanjem biljnih ulja dobija se proizvod koji ima široku primenu u hemijskoj i polimernoj industriji. Dobijeni derivat se najviše primenjuje kao stabilizator i plastifikator polivinil hlorida (PVC), ali se sve više koristi i kao intermedijer za proizvodnju drugih derivata biljnih ulja. U industriji se biljna ulja epoksiduju *in situ* formiranom organskom perkiselinom, najčešće permravljom ili persirčetnom. Zbog nedostataka ove metode, koji uključuju odvijanje sporednih reakcija, kao i potrebu za tretmanom otpadnih tokova, ispituju se mogućnosti primene drugih metoda epoksidovanja. Među njima su primena organskih i neorganskih hidroperoksida, kao i oksirana kao oksidacionih sredstava u procesu epoksidovanja. Takođe, unapređuje se metoda enzimatskog epoksidovanja biljnih ulja i njihovih derivata. U ovom radu je dat pregled ispitanih metoda epoksidovanja, kao i prednosti i mana njihove primene.

Ključne riječi: Epoksidovanje, biljno ulje, oksidaciono sredstvo, katalizator

UVOD

Primena obnovljivih sirovina je jedan od osnovnih principa zelene hemije. Zato se biljna ulja kao obnovljiva, netoksična, biorazgradiva i široko dostupna sirovina koriste već dugi niz godina u hemijskoj i polimernoj industriji. Dominantna grupa jedinjenja u biljnim uljima su trigliceridi, odnosno triestri glicerola i zasićenih i nezasićenih viših masnih kiselina. Biljna ulja su pogodna osnova za dobijanje različitih jedinjenja jer upravo trigliceridi podležu velikom broju reakcija. Osnovna podela je na reakcije koje se odvijaju na estarskoj vezi i na reakcije nezasićenih veza u masno-kiselinskim lancima triglicerida. Najviše korišćeni proizvodi na bazi biljnih ulja su površinski aktivne materije i biodizel, međutim velika količina biljnih ulja se utroši i za proizvodnju epoksidovanih biljnih ulja. U 2011. godini svetska proizvodnja epoksidovanog sojinog ulja je bila oko 200 000 t (Turco, 2011). Procenjeno je da će do 2026. godine vrednost tržišta epoksidovanog sojinog ulja dostići 671,7 miliona američkih dolara (Market&Market, 2017).

Epoksidovana biljna ulja su komercijalno dostupan stabilizator i plastifikator polivinil hlorida (PVC) (Hossney et al., 2018). Najviše se koriste kao sekundarni stabilizatori, čija je uloga da poboljšaju delovanje metalnih sapuna kao primarnih stabilizatora (Karmalm et al., 2018). Obećavajuća je i primena epoksidovanih biljnih ulja kao osnove za maziva (Adhvaryu & Erhan, 2002; Campanella et al., 2010). Pored direktnih primena, epoksidovana biljna ulja su pogodan intermedijer za proizvodnju drugih derivata biljnih ulja zahvaljujući visokoj reaktivnosti epoksidne grupe. Tako je iz epoksidovanih biljnih ulja moguće dalje dobiti monoalkohole, diole, alkosi alkosole, hidroksi estre, N-hidroksi alkilamide, merkapti alkohole, amino alkohole i hidroksi nitrile (Rios et al., 2005b). Epoksidovana biljna ulja su pogodna i za dobijanje smola različite primene, pri čemu se umrežavanje postiže u reakciji epoksidne grupe sa različitim anhidridima, aminima, amidima ili kiselinama (Alam et al., 2014).

U industriji se biljna ulja epoksiduju organskim perkiselinama (Santacesaria et al., 2011). Pored ovog oksidacionog sredstva, ispitane su i mogućnosti epoksidovanja biljnih ulja i njihovih derivata

organskim i neorganskim hidroperoksidima, kao i dioksiranima. Kao posebna metoda epoksidovanja, izdvaja se i epoksidovanje masnim perokselinama u prisustvu enzima kao katalizatora, tzv. enzimatsko epoksidovanje. Navedene metode epoksidovanja će biti diskutovane u narednim poglavljima.

EPOKSIDOVANJE *IN SITU* FORMIRANIM ORGANSKIM PERKISELINAMA

Pri epoksidovanju biljnih ulja organskim perokselinama najčešće primenjavana oksidaciona sredstva su permravlja ili persirćetna kiselina. Organska perokselina se formira *in situ* u reakciji odgovarajuće organske kiseline i vodonik peroksida koji se uvodi u reakcioni sistem u vidu vodenog rastvora koncentracije od 30 do 60% (Goud et. al, 2006; Santacesaria et al., 2011; Wu et al., 2016). Za *in situ* formiranje permravlje kiseline nije neophodan katalizator (Huang et al., 2015; de Quadros & Giudici, 2016; Wu et al., 2016), mada se u industriji mineralne kiseline primenjuju kao katalizatori u slučaju korišćenja i permravlje i persirćetne kiseline (Santacesaria et al., 2011).

Bez obzira da li se organska perokselina formira u ili bez prisustva mineralne kiseline kao katalizatora, reakcioni sistem epoksidovanja biljnih ulja je dvofazan tečno-tečno (uljna-vodena faza). Reakcija epoksidovanja dvostrukih veza u masno-kiselinskim lancima triglicerida, pri kojoj nastaje epoksidna grupa, se odvija u uljnoj fazi, dok se druga osnovna reakcija, formiranje perokseline iz odgovarajuće organske kiseline i vodonik peroksida, odvija u vodenoj fazi. Nedostatak metode je odvijanje sporednih reakcija otvaranja epoksidne grupe sa prisutnim nukleofilnim agensima, kao što su organska kiselina, perorganska kiselina, vodonik peroksid i voda (Cai et al., 2018). Ove reakcije su kiselu katalizovane hidronijum jonima koji nastaju usled disocijacije prisutnih kiselina i odvijaju se na međufaznoj površini uljna-vodena faza (Santacesaria et al., 2011), a prema nekim autorima i u vodenoj fazi (Campanella & Baltanás, 2006). Prinos epoksida zavisi od početne nezasićenosti biljnog ulja, molskog odnosa reaktanata, odnosno dvostruke veze ulja:organska kiselina:vodonik peroksid, prisustva i količine mineralne kiseline kao katalizatora, inteziteta mešanja, temperature i reakcionog vremena pri kom se izvodi epoksidovanje (Goud et. al, 2006; Dinda et. al, 2016). Procesni uslovi pri kojima su postignuti najviši sadržaji epoksi kiseonika, sa izračunatim vrednostima relativnog prinosa epoksida za neka od epoksidovanih biljnih ulja, su navedeni u Tabeli 1. U industriji se ovom metodom postižu prinosi epoksida od oko 80% (Guidotti & Palumbo, 2016), dok su u laboratorijskim uslovima pri odgovarajućem izboru procesnih uslova, postizani i prinosi viši od 90% (Tabela 1).

Tabela 1. Procesni uslovi i rezultati epoksidovanja biljnih ulja i njihovih derivata organskom perokselinom formiranom *in situ*

Sirovina	Formiranje perokseline		Temp, K	Molski odnos reaktanata*	Vreme, h	Sadržaj epoksi kiseonika, %	Relativni prinos epoksida, %	Ref.
	Reaktanti	Kat						
Sojino ulje	HCOOH/ 60% H ₂ O ₂	-	333	1:0,24:1,32	6	6,78	92,11	de Quadros & Guidici, 2016
Ulje <i>Perilla frutescens</i>	HCOOH/ 30% H ₂ O ₂	H ₂ SO ₄	333	1:0,5:1,5	8	9,71	87,8	Kousaalya et al., 2018
Ulje <i>Madhumica indica</i>	CH ₃ COOH/ 30% H ₂ O ₂	H ₂ SO ₄	358	1:0,5:1,1	3,5	3,83	73,0	Goud et. al, 2006
Saharoza sojat	CH ₃ COOH/ 60% H ₂ O ₂	Amberlite 120-H	338	1:0,44:1,73	5	6,99	99,9	Monono et. al, 2015

*Dvostruke veze ulja:organska kiselina:vodonik peroksid

Kako bi se olakšalo izdvajanje katalizatora iz otpadnih tokova nakon procesa epoksidovanja, omogućila ponovna upotreba katalizatora, smanjila korozija opreme i unapredila selektivnost procesa, ispitana je i mogućnost primene heterogenih katalizatora za *in situ* formiranje organokse perkiseline u reakcionom sistemu epoksidovanja biljnih ulja. Heterogena kataliza je mnogo češće primenjena u slučaju epoksidovanja persirćetnom kiselinom (Sinadinović et al., 2001; Goud et al., 2007; Janković et al., 2016; Monono et al., 2015; Govedarica et al., 2018) nego permravljom kiselinom (Aguilera et al., 2016). Visoki prinosi epoksida su postignuti primenom jonoizmenjivačkih smola kao katalizatora, od kojih je komercijalno dostupna kisela jonoizmenjivačka smola sa sulfo grupama Amberlite IR 120-H najviše zastupljena u istraživanjima (Sinadinović et al., 2001; Goud et al., 2007; Janković et al., 2016; Monono et al., 2015; Govedarica et al., 2018). Zaključeno je da se primenom jonoizmenjivačkih smola postiže veća selektivnost procesa epoksidovanja u poređenju sa primenom mineralnih kiselina (Cai et al., 2018). Razlog je što se većina aktivnih centara katalizatora tj. sulfo grupa nalazi unutar porozne strukture smole. Kako su molekuli epoksidovanih triglicerida suviše veliki da difunduju u pore smole, epoksidna grupa je izložena samo sulfo grupama koje se nalaze na spoljašnjoj površini katalizatora (Campanella & Baltanás, 2004). Tako je mnogo manja mogućnost da dođe do otvaranja epoksidne grupe adicijom hidronijum jona, kao prvog koraka svih reakcija otvaranja epoksidne grupe, nego u slučaju kada se u sistemu nalazi disosovana mineralna kiselina. Primenom odgovarajućih statističkih metoda za optimizaciju vrednosti procesnih uslova, u laboratorijskim uslovima je postignuta približno potpuna konvezija dvostrukih veza triglicerida biljnih ulja uz minimalno odvijanje sporednih reakcija otvaranja epoksida grupe, tj. postignut je relativni prinos epoksida od približno 100% (Tabela 1).

EPOKSIDOVANJE HIDROPEROKSIDIMA

Za epoksidovanje biljnih ulja i njihovih derivata moguće je kao oksidaciona sredstva primeniti neorganske, kao i organske hidroperoksida. Sa ekološkog stanovišta, najbolji hidroperoksid je vodonik peroksid, jer je njegovom primenom sporedni proizvod epoksidovanja samo voda. Terc-butil hidroperoksid (TBHP) je najviše primenjivani organski hidroperoksid, pri čemu tokom epoksidovanja kao sporedni proizvod nastaje odgovarajući alkohol. U slučaju epoksidovanja biljnih ulja i njihovih derivata ispitane su primene mnogih hidroperoksida u prisustvu različitih homogenih ili heterogenih katalizatora.

Kao homogeni katalizatori korišćena su organometalna jedinjenja prelaznih metala i to molibdena (Sobczak & Ziółkowski, 2003; Farias et al., 2010), volframa (Poli et al., 2009; Cheng et al., 2015), rutenijuma (Behr et al., 2012), renijuma (Du et al., 2004), mangana (Du et al., 2004; Chen et al., 2019) i vanadijuma (Cecchini et al., 2012). Jedan od uspešnijih primera je epoksidovanje biljnih ulja vodonik hidroperoksidom u prisustvu kompleksa mangana kao katalizatora, sirćetne kiseline kao aditiva i acetonitrila kao rastvarača (Chen et al., 2019). Pri epoksidovanju deset različitih biljnih ulja na sobnoj temperaturi, tokom 2 h postignuti su relativni prinosi epoksida od 85 do 99%. Pored visokih prinosa epoksida, prednost ove metode je što je i sam mangan relativno jeftin metal. Ipak, nedostatak je primena acetonitrila, relativno toksičnog jedinjenja. Opšta mana primene homogenih katalizatora na bazi organometalnih jedinjenja je njihovo otežano izdvajanje iz reakcione smeše nakon epoksidovanja, kao i otpuštanje metala u reakcionu smešu (Di Serio et al., 2012; Guidotti & Palumbo, 2016). Iz tih razloga je ispitana mogućnost imobilizacije organometalnih jedinjenja na nosačima. U slučaju epoksidovanja metil- i etil-estara viših masnih kiselina ureahidroperoksidom u prisustvu imobilisanog trioksorenijuma na niobium(V)oksidu postignuti su visoki prinosi epoksida od 50 do 100%. Prednost navedene metode su kratko vreme reagovanja, od 10 do 30 min, i blagi reakcioni uslovi (50°C), dok je mana potreba za korišćenjem velike količine oksidacionog sredstva koja odgovara stehiometrijskom višku od čak 400% u odnosu na nezasićenost sirovine (Bouh & Espenson, 2003).

Pomenuti nedostaci primene homogenih katalizatora na bazi organometalnih jedinjenja podstakli su ispitivanja korišćenja heterogenih katalizatora za epoksidovanje biljnih ulja i njihovih derivata hidroperoksidima. Najviše su ispitivani katalizatori na bazi titanijuma ili titanijum oksida nanesenih na amorfnu siliku (Campanella et al., 2004; Rios et al., 2005a), pirogenu siliku (Guidotti et al., 2003) i različite uređene i neuređene mikroporozne i mezoporozne silikatne strukture

(Cambor et al., 1997; Guidotti et al., 2003, 2006, 2008, 2011; Rios et al., 2005a; Wilde et al., 2012), a ispitivana je i aktivnost titanijum silikata (Wilde et al., 2012). Tako je pri epoksidovanju metil estara masnih kiselina terc-butil hidroperoksidom u prisustvu titanijuma na mezoporoznom nosaču, oznake MCM41, postignut prinos epoksida i do 95% nakon 24 h (Guidotti et al., 2008). Visok prinos epoksida od 79,3 do 99% postignut je i pri epoksidovanju metil estara različitih masnih kiselina, kod kojih dvostruka veza nije terminalna, primenom alumine, i to ili kao katalizatora (Sepulveda et al., 2007) ili kao nosača molibden(VI)oksida (Debal et al., 1993). Makroporozna jonoizmenjivačka smola INDION 130, u kojoj su hidroksilni joni sulfo grupa zamenjeni oksovanadijum(IV) jonima, se pokazala kao dobar katalizator pri epoksidovanju masnih kiselina i njihovih estara, kao i biljnih ulja, bezvodnim terc-butil hidroperoksidom. U prisustvu ove smole postignut je relativni prinos epoksida od 93,5% do 98,6% nakon 7 h pri epoksidovanju pomenutih sirovina na sobnoj temperaturi (Khatri et al., 2015). Iako je primena hidroperoksida u prisustvu heterogenim katalizatorima dala dobre rezultate u pogledu visine prinosa epoksida, još uvek nije zabeležena primena ove metode u industriji.

EPOKSIDOVANJE DIOKSIRANIMA

Dioksirani su jedinjenja sa tročlanim prstenom dva atoma kiseonika i jednog atoma ugljenika. Visoke prinose epoksida je moguće postići epoksidovanjem biljnih ulja i njihovih derivata sa ovim oksidacionim sredstvima kada se dioksirani formiraju *in situ* oksidacijom cikličnih ketona kalijum peroksomonosulfatom, tzv. Oxonom. Relativni prinosi epoksida veći ili jednaki 88% postignuti su nakon 2 h pri epoksidovanju kokosovog, maslinovog, sojinog, repičinog, kanola i lanenog ulja na sobnoj temperaturi *in situ* formiranim etilmetildioksiranom pri dvostepenom dodavanju Oxona (Sonnet et al., 1996). Nedostatak epoksidovanja dioksiranima je potreba za korišćenjem peroksomonosulfata u velikom višku u odnosu na nezasićenost sirovine kako bi se prevazišao nizak sadržaj aktivnog kiseonika u ovom oksidacionom sredstvu. Zato, kao sporedni proizvod procesa, nastaju velike količine neorganske soli, u nekim slučajevima i šest puta veće mase od mase proizvoda (Guidotti & Palumbo, 2016).

ENZIMATSKO EPOKSIDOVANJE

Epoksidovanje višim organskim (masnim) perkiselinama u prisustvu enzima je razvijeno znatno kasnije u poređenju sa tradicionalnom metodom epoksidovanja biljnih ulja i njihovih derivata nižim organskim perkiselinama, poput permravlje i persirćetne kiseine. Razlika između navedenih metoda prvenstveno potiče od kiselosti sredine u kojoj se epoksidovanje izvodi. Pri enzimatskom epoksidovanju nisu potrebni kiseli katalizatori za reakciju peroksidovanja masne kiseline jer su enzimi preuzeli ulogu katalizatora ove reakcije. Takođe, kako masne kiseline nemaju visok stepen disocijacije kao niže organske kiseline, u reakcionoj smeši je prisutna znatno manja količina hidronijum jona čijom adicijom na epoksidnu grupu započinju reakcije otvaranja epoksidne grupe. Tako je enzimatsko epoksidovanje selektivniji proces od tradicionalnog epoksidovanja nižim organskim perkiselinama, zahvaljući reakcionoj sredini koja je približno neutralna.

U dosadašnjim istraživanjima najveću aktivnost pri peroksidovanju masnih kiselina je pokazala lipaza B iz *Candida Artica*. Ona se koristi u vidu katalizatora Novozym 435 koji je nastao imobilisanjem pomenute lipaze na poliakrilnoj smoli. Sam mehanizam epoksidovanja zavisi od sirovine koja se epoksiduje. U slučaju slobodnih nezasićenih masnih kiselina, enzimi katalizuju reakciju njihove peroksidacije vodonik peroksidom. Formirane masne perkiseline dalje spontano predaju kiseonik dvostrukoj vezi, pri čemu je zastupljeniji intermolekulski mehanizam epoksidovanja od intramolekulskog (Rüsch gen. Klaas, M. & Warwel, 1996; Orellana-Coca et al., 2005; Aouf et al., 2014; Milchert et al., 2015). Međutim, ako je sirovina smeša estara masnih kiselina, onda prvo dolazi do hidrolize estarske veze, a zatim do peroksidacije masne kiseline (Rüsch gen. Klaas, M. & Warwel, 1996). Pri epoksidovanju biljnih ulja, kako bi se izbegla hidroliza triglicerida do di- i mono-glicerida, u reakcionu smešu se dodaje masna kiselina, najčešće stearinska, koja se prvo peroksiduje, a zatim ona epoksiduje dvostruke veze masno-kiselinskih lanaca

triglicerida ulja (Rüsch gen. Klaas, M. & Warwel, 1999; Vlček & Petrović, 2006; Sun et al., 2011a; Liu et al., 2016).

Najveći izazov pri enzimatskom epoksidovanju je održavanje aktivnosti enzima na koju najviše utiče prisustvo vodonik peroksida u sistemu. Pri epoksidovanju linoleinske kiseline postignuta je potpuna konverzija dvostruke veze u epoksid pri temperaturi od 30°C i pri koncentraciji linoleinske kiseline od 0,5 do 2,0 M u toluenu, no nije navedeno vreme epoksidovanja (Orellana-Coca et al., 2005). Pri epoksidovanju biljnih ulja postižu se nešto manji prinosi, koji se, u zavisnosti od izabranih procesnih uslova, kreću od 85 do 96% (Vlček & Petrović, 2006; Sun et al., 2011a, 2011b; Liu et al., 2016). U svim navedenim slučajevima, u reakcionom sistemu je bio prisutan organski rastvarač, toluen ili čak benzen. Iako su ovi rastvarači nepoželjni kao toksični i lako isparljivi, njihova uloga je bila da očuvaju aktivnost enzima kako bi se postigli visoki prinosi epoksida. Ipak, novija istraživanja [Zhang2018ACSSus] su pokazala da se pri epoksidovanju sojinog ulja sa visokim sadržajem oleinske kiseline na temperaturi od 35°C može postići prinos epoksida od približno 100% nakon 24 h i bez prisustva rastvarača u reakcionoj smeši, ukoliko se vodonik peroksid dodaje u smešu sporije nego u prethodnim istraživanjima.

Prednosti epoksidovanja u prisustvu enzima, u odnosu na epoksidovanje perkiselinama koje se danas primenjuje u industriji, su blaži reakcioni uslovi i veća selektivnost procesa (Liu et al., 2016). Međutim, zbog osetljivosti enzima na promene procesnih uslova koje mogu dovesti do njegove deaktivacije, kao i zbog visoke cene enzima, ova metoda epoksidovanja se još uvek primenjuje samo u laboratorijskim okvirima (Milchert et al., 2015).

ZAKLJUČCI

Epoksidovanje biljnih ulja i njihovih derivata je jedan od najzastupljenijih oleohemijskih procesa u industriji zbog rastuće potražnje za proizvodom ovog procesa. U industriji se biljna ulja i njihovi derivati isključivo epoksiduju organskim perkiselinama formiranim *in situ* pri čemu se postižu prinosi epoksida od oko 80%. Nedostaci ove metode uključuju odvijanje sporednih reakcija, potrebu za tretmanom kiselih otpadnih tokova i izloženost opreme pojačanoj koroziji usled kisele sredine u kojoj se proces izvodi. Pored pomenute metode, do sada su ispitane i metode epoksidovanja hidroperoksidima i oksiranima, kao i enzimatsko epoksidovanje. Ovim metodama su postignuti prinosi epoksida viši od 80%, a u nekim slučajevima čak i bliski 100%-nom prinosu. Pri epoksidovanju organskim i neorganskim hidroperoksidima, primenjene su mnoge kombinacije oksidacionih sredstava sa homogenim ili heterogenim katalizatorima, međutim još uvek ni jedna kombinacija nije našla svoju komercijalnu primenu. Kod epoksidovanja oksiranima, nedostatak za njegovu primenu u industriji je što, kao sporedni proizvod procesa, nastaju velike količine neorganske soli koju bi naknadno trebalo odložiti, dok enzimatsko epoksidovanje još uvek nije pogodno za komercijalnu primenu zbog svoje neisplativosti.

ZAHVALNICA

Autori ovog rada se zahvaljuju Ministarstvu prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije za finansijsku podršku (Projekat III45022).

LITERATURA

- Adhvaryu, A. & S.Z. Erhan (2002). Epoxidized soybean oil as a potential source of high temperature lubricants. *Industrial Crops and Products*, 15, 247-254.
- Aguilera, A.F., Tolvanen, P., Heredia, S., Muñoz, M.G., Samson, T., Oger, A., Verove, A., Eränen, K., Leveneur, S., Mikkola, J.P. & Salmi, T. (2018). Epoxidation of fatty acids and vegetable oils assisted by microwaves catalyzed by a cation exchange resin. *Industrial & Engineering Chemistry Research*, 57, 3876–3886.
- Alam, M., Akram, D., Sharmin, E., Zafar, F. & Ahmad, S. (2014). Vegetable oil based eco-friendly coating materials: A review article. *Arabian Journal of Chemistry*, 7, 469-479.
- Aouf, C., Durand, E., Lecomte, J., Figueroa-Espinoza, M-C., Dubreucq, E., Fulcrand, H. &

- Villeneuve, P. (2014). The use of lipases as biocatalysts for the epoxidation of fatty acids and phenolic compounds. *Green Chemistry*, 16, 1740-1754.
- Behr, A., Tenhumberg, N. & Wintzer, A. (2012). An efficient reaction protocol for the ruthenium catalysed epoxidation of methyl oleate. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 114, 905-910.
- Bouh, A.O. & Espenson, J.H. (2003). Epoxidation reactions with urea-hydrogen peroxide catalyzed by methyltrioxorhenium(VII) on niobia. *Journal of Molecular Catalysis A: Chemical*, 200, 43-47.
- Cai, X., Zheng, J.L., Aguilera, A.F., Vernières-Hassimi, L., Tolvanen, P., Salmi, T. & Leveneur, S. (2018). Influence of ring-opening reactions on the kinetics of cottonseed oil epoxidation. *International Journal of Chemical Kinetics*, 50, 726-741.
- Campanella, A. & Baltanás, M.A. (2004). Degradation of the oxirane ring of epoxidized vegetable oils with solvated acetic acid using cation-exchange resins. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 106, 524-530.
- Campanella, A., Baltanás, M.A., Capel-Sánchez, M. C., Campos-Martín, J.M. & Fierro, J.L.G. (2004) Soybean oil epoxidation with hydrogen peroxide using an amorphous Ti/SiO₂ catalyst. *Green Chemistry*, 6, 330-334.
- Campanella, A. & Baltanás, M.A. (2006). Degradation of the oxirane ring of epoxidized vegetable oils in a liquid-liquid heterogeneous reaction system. *Chemical Engineering Journal*, 118, 141-152.
- Campanella, A., Rustoy, E., Baldessari, A. & Baltanás, M.A. (2010). Lubricants from chemically modified vegetable oils. *Bioresource Technology*, 101, 245-254.
- Cecchini, M.M., De Angelis, F., Iacobucci, C., Reale, S. & Crucianelli, M. (2016) Mild catalytic oxidations of unsaturated fatty acid methyl esters (FAMEs) by oxovanadium complexes. *Applied Catalysis A: General*, 517, 120-128.
- Chen, J., de Liedekerke Beaufort, M., Gyurik, L., Dorresteyn, J., Otte, M. & Klein Gebbink, J.M. (2019) Highly efficient epoxidation of vegetable oils catalyzed by a manganese complex with hydrogen peroxide and acetic acid. *Green Chemistry*, 21, 2436-2447.
- Cheng, W., Liu, G., Wang, X., Liu, X. & Jing, L. (2015). Kinetics of the epoxidation of soybean oil with H₂O₂ catalyzed by phosphotungstic heteropoly acid in the presence of polyethylene glycol. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 117, 1185-1191.
- Camblor, M.A., Corma, A., Esteve, P., Martínez, A., Valencia, S. (1997). Epoxidation of unsaturated fatty esters over large-pore Ti-containing molecular sieves as catalysts: Important role of the hydrophobic-hydrophilic properties of the molecular sieve. *Chemical Communications*, 8, 795-796.
- de Quadros, J.V. & Giudici, R. (2016). Epoxidation of soybean oil at maximum heat removal and single addition of all reactants. *Chemical Engineering and Processing*, 100, 87-93.
- Debal, A., Rafaralahitsimba, G. & Ucciani, E. (1993) Epoxidation of fatty acid methyl esters with organic hydroperoxides and molybdenum oxide. *Fat Science and Technology*, 95, 236-239.
- Dinda, S., Ravisankar, V. & Puri, P. (2016). Development of bio-epoxide from nahor (*Mesua ferrea* Linn) oil. *Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers*, 65, 399-404.
- Di Serio, M., Turco, R., Pernice, P., Aronne, A., Sannino, F. & Santacesaria, E. (2012). Valuation of Nb₂O₅-SiO₂ catalysts in soybean oil epoxidation. *Catalysis Today*, 192, 112-116
- Du, G., Tekin, A., Hammond, E. & Keith Wood, L. (2004) Catalytic epoxidation of methyl linoleate. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 81, 477-480.
- Farias, M., Martinelli, M. & Bottega Pagliocchi, D. (2010). Epoxidation of soybean oil using a homogeneous catalytic system based on a molybdenum (VI) complex. *Applied Catalysis A: General*, 384, 213-219.
- Goud, V. V., Patwardhan, A. V. & Pradhan, N.C. (2006). Studies on the epoxidation of mahua oil (*Madhumica indica*) by hydrogen peroxide. *Bioresource Technology*, 97, 1365-1371.
- Goud, V. V., Patwardhan, A. V. & Pradhan, N.C. (2007). Kinetics of *in situ* epoxidation of natural unsaturated triglycerides catalyzed by acidic ion exchange resin. *Industrial & Engineering Chemistry Research*, 46, 3078-3085.
- Govedarica, O., Janković, M., Sinadinović-Fišer, S. & Govedarica, D. (2018). Optimization of the

- epoxidation of linseed oil using response surface. *Chemical Industry & Chemical Engineering Quarterly*, 24, 357-368
- Guidotti, M., Ravasio, N., Psaro, R., Gianotti, E., Marchese, L. & Coluccia, S. (2003). Heterogeneous catalytic epoxidation of fatty acid methyl esters on titanium-grafted silicas. *Green Chemistry*, 5, 421-424.
- Guidotti, M., Ravasio, N., Psaro, R., Gianotti, E., Coluccia, S. & Marchese, L. (2006). Epoxidation of unsaturated FAMES obtained from vegetable source over Ti(IV)-grafted silica catalysts: A comparison between ordered and non-ordered mesoporous materials. *Journal of Molecular Catalysis A: Chemical*, 250, 218-225.
- Guidotti, M., Psaro, R., Ravasio, N., Sgobba, M., Gianotti, E. & Grinberg, S. (2008). Titanium-silica catalysts for the production of fully epoxidised fatty acid methyl esters. *Catalysis Letters*, 122, 53-56.
- Guidotti, M., Gavrilova, E., Galarneau, A., Coq, B., Psaro, R. & Ravasio, N. (2011). Epoxidation of methyl oleate with hydrogen peroxide. The use of Ti-containing silica solids as efficient heterogeneous catalysts. *Green Chemistry*, 13, 1806-1811.
- Guidotti, M. & Palumbo, C. (2016). Catalytic epoxidation of organics from vegetable sources. R. Scott (Ur.), *Encyclopedia of Inorganic and Bioinorganic Chemistry*, John Wiley and Sons.
- Hosney, H., Nadiem, B., Ashour, I., Mustafa, I. & El-Shibiny, A. (2018). Epoxidized vegetable oil and bio-based materials as PVC plasticizer. *Journal of Applied Polymer Science*, 135, 1-12.
- Huang, Y.-B., Yao, M.-Y., Xin, P.-P., Zhou, M.-C., Yang, T. & Pan, H. (2015). Influence of alkenyl structures on the epoxidation of unsaturated fatty acid methyl esters and vegetable oils. *RSC Advances*, 5, 74783-74789.
- Janković, M.R., Sinadinović-Fišer, S.V., Govedarica, O.M. (2014). Kinetics of the epoxidation of castor oil with peracetic acid formed *in situ* in the presence of an ion-exchange resin. *Industrial and Engineering Chemistry Research*, 53, 9357-9364.
- Karmalm, P., Hjertberg, T., Jansson, A. & Dahl, R. (2009). Thermal stability of poly(vinyl chloride) with epoxidised soybean oil as primary plasticizer. *Polymer Degradation and Stability*, 94, 2275-2281.
- Khatri, P., Aila, M., Porwal, J., Kaul, S. & Suman, J. (2015). Industrial resin "INDION 130" modified with vanadyl cations as highly efficient heterogeneous catalyst for epoxidation of fatty compounds with TBHP as oxidant. *New Journal of Chemistry*, 39, 5960-5965.
- Kousaalya, A.B., Beyene, S.D., Gopal, V., Ayalew, B., Pilla, S. (2018). Green epoxy synthesized from *Perilla frutescens*: A study on epoxidation and oxirane cleavage kinetics of high-linolenic oil. *Industrial Crops & Products*, 123, 25-34.
- Liu, W., Chen, J., Liu, R. & Bi, Y. (2016). Revisiting the enzymatic epoxidation of vegetable oils by per fatty acid: Perbutyric acid effect on the oil with low acid value. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 96, 1479-1486.
- Market&Market (2017). Epoxidized soybean oil market by raw material, application, end-use application - Global forecast to 2026. Retrieved July 23, 2019, from <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/epoxidized-soybean-oil-market-27777113.html>
- Milchert, E., Malarczyk, K. & M. Kłos (2015). Technological aspects of chemoenzymatic epoxidation of fatty acids, fatty acid esters and vegetable oils: A review. *Molecules*, 20, 21481-21493.
- Monono, E.M., Bahr, J.A., Pryor, S.W., Webster, D.C. & Wiesenborn, D.P. (2015). Optimizing process parameters of epoxidized sucrose soyate synthesis for industrial scale production. *Organic Process Research & Development*, 19, 1683-1692.
- Orellana-Coca, C., Camocho, S., Adlercreutz, D., Mattiasson, B. & Hatti-Kaul, R. (2005). Chemoenzymatic epoxidation of linoleic acid: Parameters influencing the reaction. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 107, 864-870.
- Poli, E., Clacens, J.M., Barrault, J. & Pouilloux, Y. (2009). Solvent-free selective epoxidation of fatty esters over a tungsten-based catalyst. *Catalysis Today*, 140, 19-22.
- Rios, L.A., Weckes, P.P., Schuster, H. & Hoelderich, W.F. (2005a). Mesoporous and amorphous Ti silicas on the epoxidation of vegetable oils. *Journal of Catalysis*, 232, 19-26.

- Rios, L.A., Weckes, P.P., Schuster, H. & Hoelderich, W.F. (2005b). Resin catalyzed alcoholysis of epoxidized fatty esters: Effect of the alcohol and the resin structures. *Applied Catalysis A: General*, 284, 155-161.
- Rüsch gen. Klaas, M. & Warwel S. (1996). Chemoenzymatic epoxidation of unsaturated fatty acid esters and plant oils. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 73, 1453-1457.
- Rüsch gen. Klaas, M. & Warwel, S. (1999). Complete and partial epoxidation of oils by lipase catalyzed perhydrolysis. *Industrial Crops and Products*, 9, 125-132
- Santacesaria, E., Tesser, R., Di Serio, M., Turco, R., Russo, V. & Verde, D. (2011). A biphasic model describing soybean oil epoxidation with H₂O₂ in a fed-batch reactor. *Chemical Engineering Journal*, 173, 198-209.
- Sepulveda, J., Teixeira, S. & Schuchardt, U. (2007). Alumina-catalyzed epoxidation of unsaturated fatty esters with hydrogen peroxide. *Applied Catalysis A: General*, 318, 213-217.
- Sinadinović-Fišer, S., Janković, M. & Petrović, Z. (2001). Kinetics of *in situ* epoxidation of soybean oil in bulk catalyzed by ion exchange resin. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 78, 725-731.
- Sobczak, J.M. & Ziółkowski, J.J. (2003). Molybdenum complex-catalysed epoxidation of unsaturated fatty acids by organic hydroperoxides. *Applied Catalysis A: General*, 248, 261-268.
- Sonnet, P.E., Foglia, T.A., (1996). Epoxidation of natural triglycerides with ethylmethyldioxirane. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 73, 461-464.
- Sun, S., Yang, G., Bi, Y. & Liang, H. (2011). Enzymatic epoxidation of corn oil by perstearic acid. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 88, 1567-1571.
- Sun, S., Ke, X., Cui, L., Yang, G., Bi, Y. & Song, F. (2011). Enzymatic epoxidation of *Sapindus mukorossi* seed oil by perstearic acid optimized using response surface methodology. *Industrial Crops and Products*, 9, 676-682.
- Turco, R. (2011). *Industrial catalytic processes intensification through the use of microreactors*. Doctoral thesis. University of Naples Federico II, Naples, Italy.
- Vlček, T. & Z.S. Petrović (2006). Optimization of the chemoenzymatic epoxidation of soybean oil. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 83, 247-252.
- Zhang, X., Burchell, J. & Mosier, N.S. (2018). Enzymatic epoxidation of high oleic soybean oil. *ACS Sustainable Chemistry & Engineering*, 6, 8578-8583.
- Wilde, N., Worch, C., Suprun, W., Gläser, R. (2012). Epoxidation of biodiesel with hydrogen peroxide over Ti-containing silicate catalysts. *Microporous and Mesoporous Materials*, 164, 182-189.
- Wu, Z., Nie, Y., Chen, W., Wu, L., Chen, P., Lu, M., Yu, F. & Ji, J. (2016). Mass transfer and reaction kinetics of soybean oil epoxidation in a formic acid-autocatalyzed reaction system. *Canadian Journal of Chemical Engineering*, 94, 1576-1582.

METHODS FOR THE EPOXIDATION OF VEGETABLE OILS AND THEIR DERIVATIVES

Olga Govedarica^{1*}, Milovan Janković¹, Snežana Sinadinović-Fišer¹,
Vesna Teofilović¹, Mirjana Jovičić¹, Ayse Zehra Aroguz²

¹University of Novi Sad, Faculty of Technology Novi Sad, Bul. cara Lazara 1, Novi Sad, Serbia,
ogovedarica@uns.ac.rs

²Istanbul University - Cerrahpasa, Istanbul, Chemistry Department, Engineering Faculty, Turkey

ABSTRACT

Epoxidized vegetable oils have seen increasing application diversity in chemical and polymer industry. They are mainly used as stabilizer and plasticizer for polyvinyl chloride (PVC). However, they are also promising intermediates for the production of other vegetable oil derivatives. Vegetable oils are epoxidized in the industry with *in situ* formed organic peracid, commonly performic or peracetic acid. The shortcomings of this method include the occurrence of side reactions as well as the necessity for treatment of waste streams. Therefore, other epoxidation methods such as epoxidation with organic and inorganic hydroperoxides and epoxidation with dioxiranes have been studied extensively. Also, enzymatic epoxidation has attracted much attention in recent years. The advantages and shortcomings of the studied epoxidation methods will be discussed in the present work.

Key words: Epoxidation, vegetable oil, oxidizing agent, catalyst

Review Scientific Paper – Pregledni rad

POSSIBILITIES OF TECHNICAL PROCEDURE CREATION FOR TESTING THE WELD JOINT BY A NON-DESTRUCTIVE METHOD

Dusan Sutak^{1*}, Michal Hatala¹, Dusan Mital¹, Igor Olexa¹, Enes Sukic²

¹*Technical University of Kosice, Faculty of Manufacturing Technologies with a seat in Presov, Institute of Advanced Technologies, Bayerova 1, Presov, Slovakia, dusan.sutak@tuke.sk*

²*Faculty of Information technology and engineering - FITI, Jurija Gagarina 149a, Belgrade, Serbia*

ABSTRACT

The continuous increasing of requirements for product quality leads to increased flaw control and evaluation. One of the inspected parts of the product is a welded joint. The flaws should be eliminated as far as possible to avoid the failure or destruction of the product. In the field of weld inspection, there is the most used the non-destructive testing, whose main advantage is that the product remains unchanged for further use after testing. The presented article is focused on the possibilities of technical procedure creation of weld inspection by use of non-destructive testing. The introduction part of this article describes a theoretical approach to non-destructive testing, concretely the ultrasonic testing with the consequent description of materials and methods which were used to create the technical procedure. The main part of the article describes the possibilities of creating the technical procedure for a concrete practical example and it provides a general evaluation of the proposed solution at the end.

Key words: technical procedure, welding, non-destructive testing.

INTRODUCTION

Non-destructive testing is a set of methods for testing materials without breaking or altering their properties, testing components and structures so that they can perform their function after the test. The role of non-destructive testing is to detect flaws, its visibility by physical indication or characteristic deviation of the electrical signal and subsequent evaluation of the findings together with their interpretation. (Zajac et al., 2016; Stančėková et al., 2013) The basic methods of non-destructive testing are presented in the following table.

Table1. Methods of non-destructive testing

Technique	Limitations	Capabilities
Radiography	Smallest defect detectable is 2% of the thickness; radiation protection	Subsurface flaws
Visual inspection	Small flaws are difficult to detect; no subsurface flaws	Macroscopic surface flaws
Ultrasonic	Evaluated material has to be a good conductor of sound	Subsurface flaws
Eddy current	Difficult to interpret in some application, only metals	Surface and near-surface flaws
Acoustic emission	Expensive equipment	Entire structure

One of the basic methods of non-destructive testing is ultrasonic testing. This method allows detection of internal material flaws, even at a great depth below the surface. The principle of ultrasonic testing exploits the fact that the solid materials (metal and non-metal) are good conductors of sound waves. The ultrasonic waves transmitted to the material are reflected from each interface

and thus from internal flaws (inhomogeneity). The higher the frequency of the waves, the smaller the defects can be detected. (Mičko et al., 2016; Mohyla et al., 2014)

Ultrasonic testing is used to measure thickness, to detect hidden defects in material, or to determine some material properties in metals, plastics, composites, ceramics, rubber and glass. These are precisely directed acoustic waves with high frequencies transmitted to the material. Ultrasonic devices generate short ultrasonic pulses; this acoustic energy is transmitted by acoustic coupling to the material. The instrument monitors and analyses the reflected or transmitted waves and then generate the relevant values. Probes in conjunction with ultrasonic detectors are used to transmit and receive ultrasonic waves. (Hijazi, 2019)

The ultrasonic test is performed after the visual testing, magnetic particle testing or penetrant testing. The tested welds have to be visibly marked by:

- identification number,
- the code on the label.

The test is carried out over a 100% cross-section of the weld over its entire length, from both sides and one surface, by angle and straight probes. The base material (contiguous to the weld joint) is tested by angle probes for the presence of lamellar imperfections that may affect the angle probe testing before being tested by angle probes in the band corresponding to the test surface.

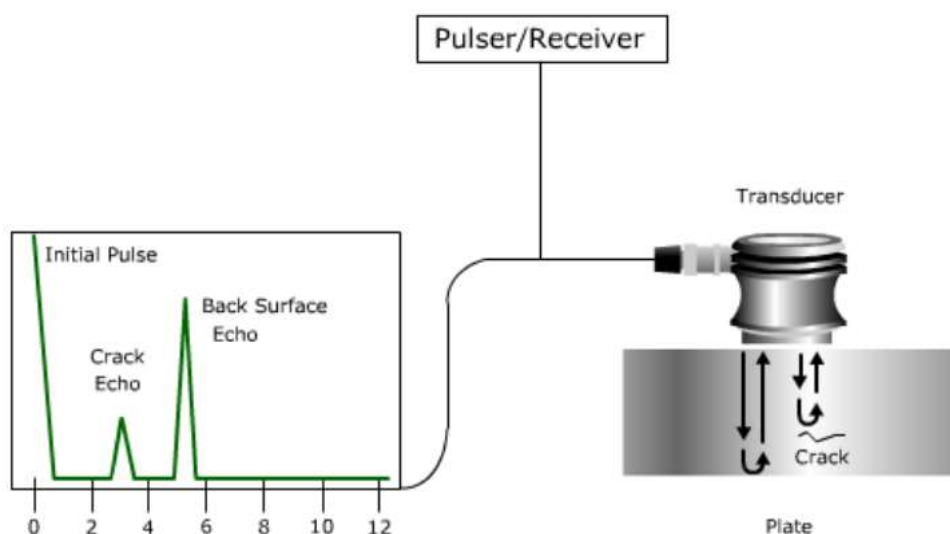


Figure 1 The basic principle of ultrasonic testing (Stanoev et al., 2016)

MATERIAL AND METHODS

The research used material S355J2 + N, fine-grained weldable steel. This steel is used to manufacture components and constructions for the automotive industry. The minimum yield strength is 355 MPa, which decreases with the thickness of the material. The following table shows the basic specification of the used material.

Table 2. Determination of used material

Chemical composition [%]				
C	Mn	Si	S	P
0.22	1.60	0.55	0.035	0.035
Mechanical properties				
Yield Strength [MPa]			315 - 355	
Tensile Strength [MPa]			490 – 630	

Elongation A5 [%]

max. 22

Technical procedure was created for weld by use of arc welding melting electrode in the protective atmosphere. Arc welding with a melting electrode in the protective atmosphere is currently one of the most spread types of construction steel welding. Like in the case of arc welding with coated electrode the heat created by the combustion of an electric arc is used for heating and partial smelting of weld and additional material. The arc burns between the base material and the end of melting iron electrode that is continually pushed to the fusion by feeding mechanism. The electrode is at the same time the source of additional material.

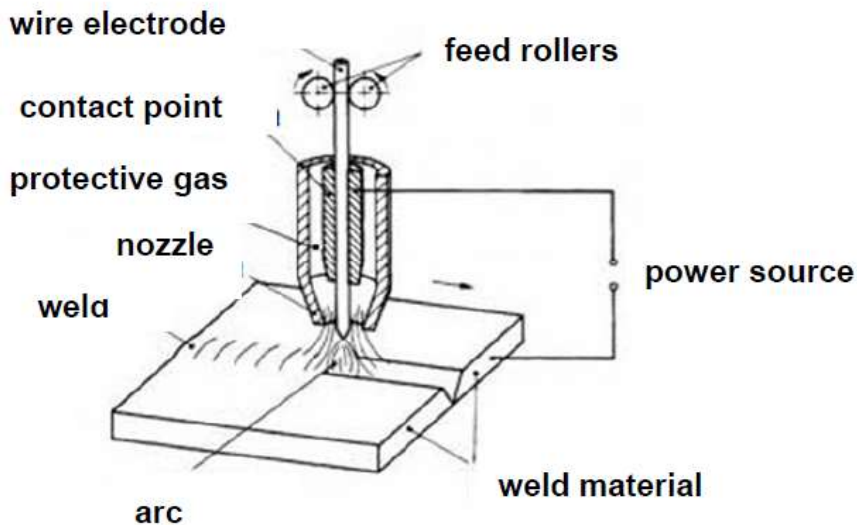


Figure 2 Schematic presentation of the used welding technology (Krivošić, 2006)

In the case of this type of welding, the way of metal transfer through the arc is an important factor. It is separation and movement of drops of liquid metal between partially smelted end of the electrode and their merging with welding bath. Each type of transfer has its specific significance within welding practice. Metal transfer depends on parameters of welding, mainly on the current density, the voltage on the arc, the polarity of welding current, electrode diameter and type of protective gas. Basic types of transfer are presented in the following figure.

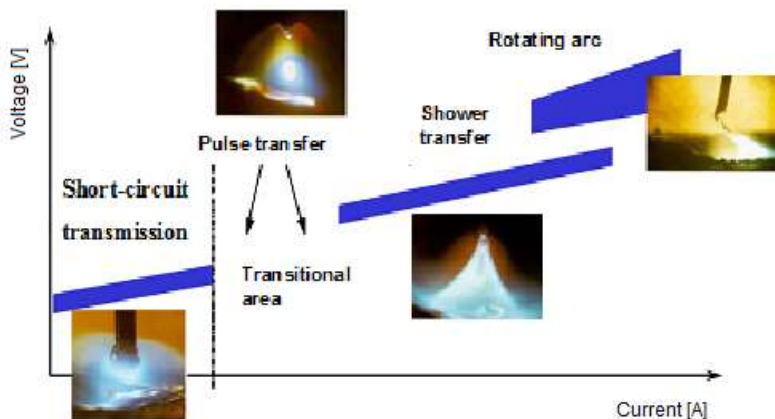


Figure 3 Basic types of arc transfer (Roubíček et al., 2016)

From the above-mentioned material, it was produced weldment whose mechanical assembly drawing is shown in the following figure.

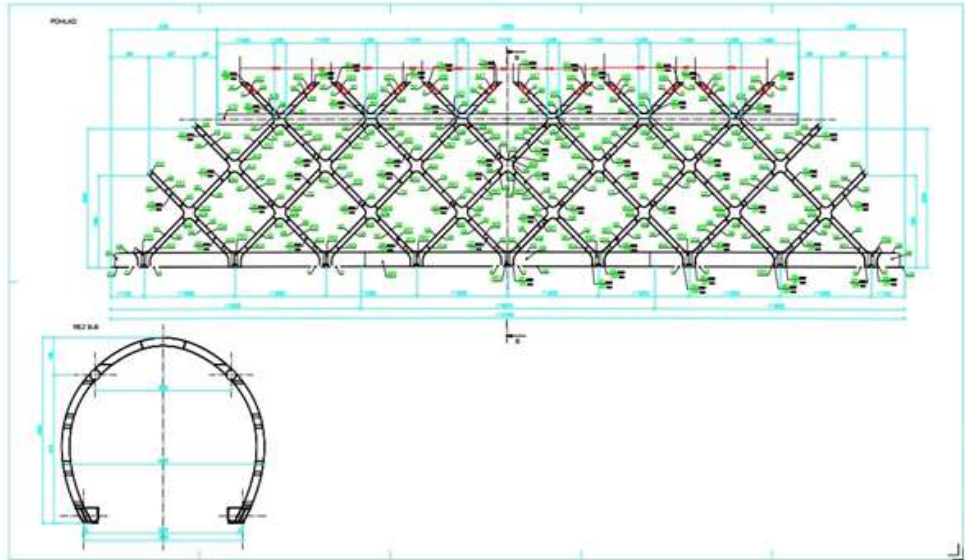


Figure 4 Mechanical drawing of the weldment

On the basis of the first mechanical drawing, it was created the second mechanical drawing, showing the geometry of check points (Figure 5).

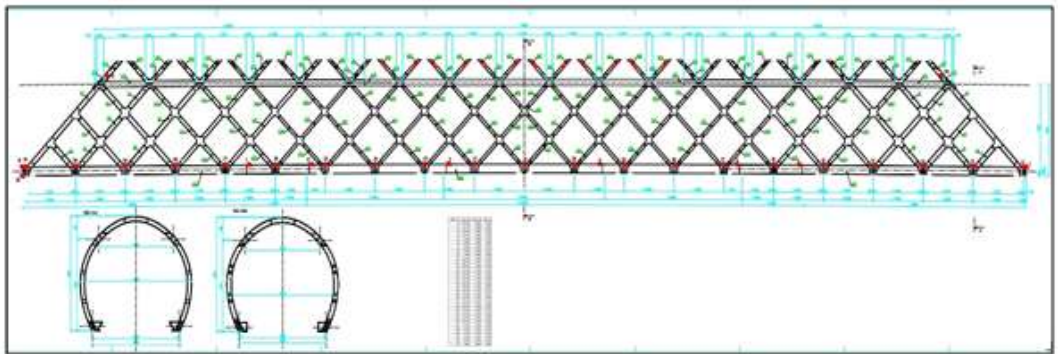


Figure 5 Mechanical drawing – the geometry of check points

TECHNICAL PROCEDURE OF WELD INSPECTION

Ultrasonic testing of welded joints and adjacent material shall be carried out in accordance with the STN EN ISO 17640 standard and shall be evaluated in accordance with the STN EN ISO 11666 standard. The test shall be carried out at the manufacturer's premises. The test is carried out by personnel who must be qualified and certified in accordance with the Centre's qualification regulations and must comply with all OHS requirements applicable at the place of the test.

When preparing the surface of the test piece, it is necessary to ensure smooth and straight surfaces, which should not contain flaws, rust, recesses, etc. In the gap between the probe and the test surface, the roughness of the test surface shall not create a gap greater than 0.5 mm.

Various testing gauges, aids and devices such as K1 and K2 gauges, a 70° angle probe, binding medium and the like are used for testing, using only universal ultrasonic detectors with valid calibration. The basic types of ultrasonic detectors are "K1 and K2 Calibration Blocks", which are

designed to assess depth resolution, adjust the range and assess the linearity of the time base. The K1 calibration gauge provides a wider range of correct settings for ultrasonic testing than K2. A reference scale with side cylindrical bores $\varnothing 3$ mm made of the same material as the component under test shall be used to adjust the sensitivity.

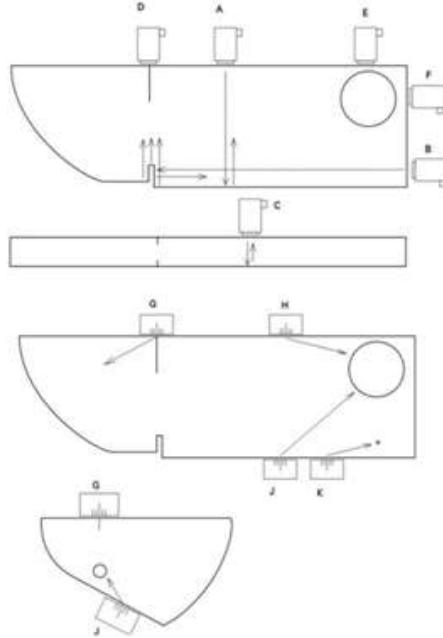


Figure 6 K1 and K2 Calibration Blocks

Timebase setting of probe:

- Selection of the required instrument range according to the material thickness (straight probe)
- Selection of the required instrument range according to the required path (angle probe)
- The setting of the propagation speed at the half-thickness of the selected range or known smaller thickness (straight probe)
- Finding the maximum height of successive echoes (angle probe)
- Sensitivity setting on the reference block (straight and angle probe) - construction of the evaluation curve

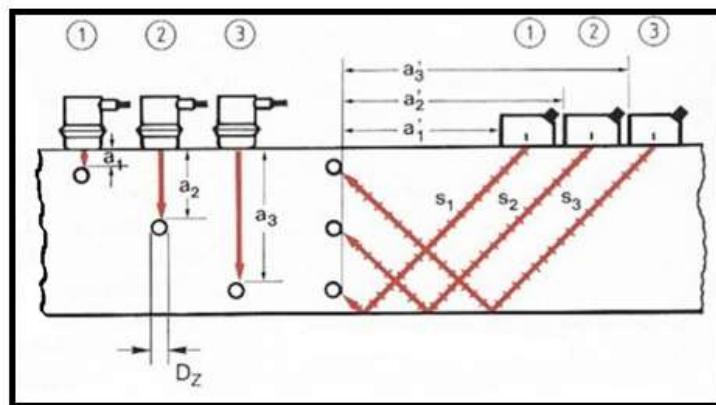


Figure 7 The general procedure of evaluation curve creation

Sensitivity and range settings shall be made prior to each test in accordance with the non-destructive ultrasonic testing procedure. Inspection must be carried out every 4 hours and after testing to verify these settings. Inspections are performed when system parameters are changed or equivalent settings are assumed.

After determining the basic settings, the weld joint and the adjacent base material are tested, the procedure being as follows:

- Inspection of the cleanness of the weld joint surface and adjacent material surfaces (min. 60 mm wide on each side)
- Verification of probe parameters and functionality of the test system
- Testing of the base material (straight probe) to determine surface flaws parallel to the surface
- The setting of the sensitivity reference level of the straight and angle probe
- Inspection of welded joint - detection of internal flaws parallel to the tested surface (straight probe, detection of internal flaws perpendicular to the tested surface (angle probe), detection of longitudinal and transverse flaws
- Marking of the direction of the weld and adjacent material testing
- Recording and evaluation of test results in a report and plot founded flaws
- Correction of detected flaws and re-implementation of ultrasonic testing

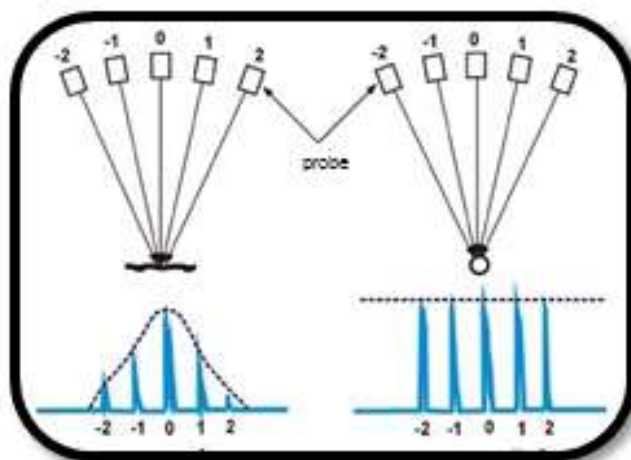


Figure 8 Output echo – area flaw (left) and volume flaw (right)

CONCLUSIONS

Non-destructive testing is based on the knowledge that the weld is satisfactory as long as there are no defects or only the defects are serious. Inspections ensure early detection of external and internal defects in the product or semi-finished product. Methods of non-destructive testing for individual products and semi-finished products are prescribed in the relevant standards and regulations. It is precisely in this respect that the customer's requirement, which determines according to which regulations or standards the product is to be evaluated, is a key element. (Schmidova, et al., 2016; Masláková, et al., 2012) The present article was focused on the description of the creation of the technological procedure for testing the weld joint by a non-destructive method. The created proposal of the technical procedure brings a practical methodology for the implementation of non-destructive tests using ultrasonic testing. In general, in most cases, it is necessary to select a combination of several methods to comprehensively detect the flaws found in the weld formed. Development of technological procedures for combined applications of non-destructive methods is the subject of further research.

ACKNOWLEDGEMENTS

This research was supported by research grant KEGA 039TUKE-4/2017 Transfer of Knowledge from Research of Welding the Creep Resistant Steel into the Study Branch Progressive Technologies.

LITERATURE

Hijazi, A. (2019). Introduction to Non-Destructive Testing Techniques, from <https://eis.hu.edu.jo/ACUuploads/10526/Ultrasonic%20Testing.pdf>

Krivošík, M. (2006). Zváranie taviacou sa elektródou v ochrane plynu, from <http://www.matnet.sav.sk/index.php?ID=383>

Masláková, K., Trebuňa, F., Frankovský, P., & Binda, M. (2012). Applications of the strain gauge for determination of residual stresses using Ring-core method. *Procedia Engineering*, 48, 396-401.

Mičko, M., Duplák, J., Zajac, J., Hatala, M., Kaczmarska, B., Botko, F., & Alowa, M. J. (2016). Study of welding parameters effect on the weld quality for structural steel S235 J0. *Key Engineering Materials*, 669, 79-86.

Mohyla, P., Kubon, Z., Cep, R., Janásek, A., & Samardžić, I. (2014). Secondary hardening of low-alloyed creep-resistant steel welds. *Metallurgija*, 53(1), 25-28.

Roubíček, M., & Pilous, V. (2016). Spusoby přenosu svarového kovu . AIRLIQUIDE, from http://www.airliquide.cz/file/otherelement/pj/mag_svarovani49124.pdf

Schmidová, E., Hlavaty, I., & Hanus, P. (2016). The weldability of the steel with high manganese. *Tehnicki Vjesnik*, 23, (3), 749-752.

Staeková, D., Czán, A., & Derbas, M. (2013). Investigation of defects in forging tools by nondestructive detection method. *Proc. of Metal.*, 15, 5-17.

Stanoev, N., Višňovský, P., & Višňovský, P. (2016). Ultrazvuková skúška technikou Phased Array. *Strojárstvo*, from <https://www.engineering.sk/clanky2/zvaranie/3127-ultrazvukova-skuska-technikou-phased-array>

STN EN ISO 11666 Non-destructive testing of welds - Ultrasonic testing - Acceptance levels

STN EN ISO 17640 Non-destructive testing of welds - Ultrasonic testing - Techniques, testing levels, and assessment

Zajac, J., Beraxa, P., Michalík, P., Botko, F., & Pollák, M. (2016). Simulation of weld elbows hot forming process. *International Journal of Modeling and Optimization*, 6(2), 77-80.

Original Scientific Paper – Originalan naučni rad

GUMARSTVO I PROCES RAZMENE TOPLOTE KONVEKCIJOM KOD RAVNE PLOČE

Vladan Mičić¹, Jaroslava Budinski-Simendić², Branko Pejović¹, Jelena Pavličević²,
Mitar Perušić¹, Ljiljana Tanasić³, Duško Kostić¹

¹Tehnološki fakultet, Univerziteta u Istočnom Sarajevu, Karakaj 34A, 75400 Zvornik, Bosna i Hercegovina, micicvladan@yahoo.com;

²Univerzitet u Novom Sadu, Tehnološki fakultet, Bulevar cara Lazara 1, 21000 Novi Sad, Srbija, jelenapavlicevic@gmail.com, jarkamer@gmail.com

³Visoka poljoprivredna škola strukovnih studija Šabac, Srbija, ljiljana3101@gmail.com

ABSTRAKT

Operacija prenosa toplote je izuzetno značajna u različitim tehnologijama, a pogotovo u gumarskoj industriji i sa aspekta umrežavanja i za sve korake procesa dobijanja proizvoda od elastomernih materijala. Brzina kojom toplota može da se prenese u kaučukovu smesu ili odvede iz nje utiče na projektovanje procesne opreme jer kontroliše brzinu mešanja, oblikovanja i vulkanizacije. Turbulentni prenos toplote između kaučukove smese i čelične opreme je veoma složen zbog velike konverzije mehaničke energije u toplotu. Konvektivni prenos toplote sa vazduhom, fluidima ili parom takođe je prisutan kod dobijanja elastomernih proizvoda. U ovom radu izvršena je analiza prenosa toplote za laminarno i turbulentno područje graničnog sloja kao i variranja lokalnog koeficijenta otpora i koeficijenta prelaza toplote pri paralelnom strujanju fluida preko ravne ploče. Date su relacije za određivanje Rejnoldsovog i Nuseltovog broja za karakteristična područja strujanja, a što će omogućiti izračunavanje toplotnog protoka. Isto tako, dat je grafički prikaz prosečnog koeficijenta prelaza toplote za ravnu ploču pri kombinaciji laminarnog i turbulentnog strujanja, što je od posebnog značaja u industrijskoj praksi. Prikazane su relacije kod jednog primera koji se odnosi na hlađenje zagrejane ploče vazdušnom strujom pri prirodnoj konvekciji za slučaj različitih pravaca strujanja.

Ključne reči: termodinamika, razmena toplote konvekcijom, koeficijent prelaza toplote, toplotni protok

UVOD

Cilj ovog rada je da detaljno razmatri aspekte prenosa toplote kao i analizu specifičnog primera prenosa toplote za laminarno i turbulentno područje graničnog sloja kao i variranja lokalnog koeficijenta otpora i koeficijenta prelaza toplote pri paralelnom strujanju fluida preko ravne ploče i da prikaže relacije za određivanje Rejnoldsovog i Nuseltovog broja za karakteristična područja strujanja, a što će omogućiti izračunavanje toplotnog protoka. Fenomen koji utiče na silu trenja takođe utiče i na prenos toplote i izražava se u formi Nuseltovog broja. Lokalni i prosečni Nuseltov broj imaju oblik dat jednačinama (Blevin, 1984), (Churchill & Bernstein, 1977; Churchill & Ozoe, 1973).

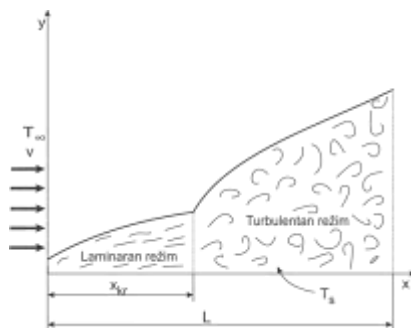
$$\text{Nu}_x = f_1(x^*, \text{Re}_x, \text{Pr}) \text{ i } \text{Nu} = f_2(\text{Re}_L, \text{Pr}) \quad (1)$$

Određivanje Nuseltovog kriterijuma za prenos toplote na osnovu eksperimentalnih rezultata često se daje sledećom relacijom (Edmunds,1989):

$$Nu = C Re_L^m Pr^n \quad (2)$$

gde su: Re – Rejnoldsov broj, Pr - Prantlov broj, m , n i C konstante koje zavise od geometrije i režima strujanja.

Temperatura fluida u graničnom sloju varira od temperature u unutrašnjosti sloja T_s , do temperature na spoljašnjoj površini T_∞ (slika1).



Slika 1. Prikaz laminarnog i turbulentnog područja graničnog sloja tokom strujanja preko ravne ploče

Svojstva fluida takođe zavise od temperature i oblika graničnog sloja. Svojstva fluida se obično uzimaju na temperaturi filma definisanoj kao

$$T_f = \frac{T_s + T_\infty}{2} \quad (3)$$

Temperatura filma je aritmetička sredina temperature na površini i temperature u slobodnom toku (Fakheri, 2007). Pri ovome se pretpostavlja da su svojstva fluida konstantna tokom strujanja. Alternativni način računanja koeficijenta otpora i koeficijenta prelaza toplote fluida pri njihovoj promeni sa temperaturom se vrši procenom svih osobina fluida pri temperaturi slobodnog protoka i množenjem relacije (1) sa $(Pr_\infty / Pr_s)^r$ ili $(\mu_\infty / \mu_s)^r$, gde je r eksperimentalno određena konstanta. Lokalni otpor i koeficijent konvekcije menjaju se duž površine kao rezultat promena brzine graničnih slojeva u pravcu strujanja. Najčešće je potrebno poznavati silu trenja i brzinu prenosa toplote po ukupnoj površini, koje se mogu odrediti korišćenjem prosečnih koeficijenata trenja i konvekcije. Zbog toga se daju korelacije za lokalne i prosečne koeficijente trenja i konvekcije. Kada su relacije za lokalne koeficijente otpora i poznate konvekcije, njihove prosečne vrednosti za ukupnu površinu mogu biti određene integraljenjem prema jednačinama (Giedt, 1999).

$$C_D = \frac{1}{L} \int_0^L C_{D,x} dx \quad (4)$$

$$\alpha = \frac{1}{L} \int_0^L \alpha_x dx \quad (5)$$

gde su zavisnosti koeficijenata otpora $C_{D,x}$ i konvekcije α_x poznati. Sila trenja F_D može se izračunati prema jednačini za koeficijent otpora (Ali i Yousef, 2002):

$$C_D = \frac{F_D}{\frac{1}{2} \rho v^2 A} \quad (6)$$

gde je: ρ – gustina fluida [kg/m^3], v – brzina strujanja [m/s], A – površina projektovana za ploču normalno na pravac strujanja [m^2].

Toplotni protok (izražen u W), na izotermnoj površini može se odrediti pomoću jednačine (Jakob, 1999):

$$\dot{Q} = \alpha A_s (T_s - T_\infty) \quad (7)$$

gde je A_s – površina za razmenu toplote [m^2].

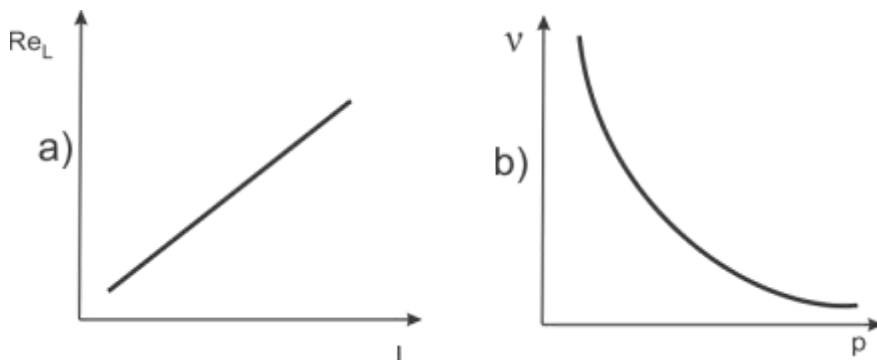
ANALIZA PARALELNOG STRUJANJA PREKO RAVNIH PLOČA

Razmatra se prikaz paralelnog proticanja fluida preko ravne ploče dužine L kako je prikazano na slici 1. Ovaj slučaj je od posebne važnosti za termotehničku praksu. Ovde je x koordinata merena duž površine ploče od glavne ivice u pravcu strujanja. Fluid struji duž ploče u pravcu x – ose sa konstantnom brzinom v i temperaturom T_∞ . Proticanje kroz granični sloj počinje kao laminarno, ali ukoliko je ploča suviše duga proticanje postaje turbulentno pri rastojanju x_{kr} od glavne ivice, gde Reynoldsov broj dostiže kritičnu vrednost Re_{kr} (Kays i Crawford, 1993), (da Silva, 2012). Prelaz od laminarnog u turbulentan režim strujanja zavisi od geometrije površine, hrapavosti površine, brzine strujanja, temperature površine, i tipa fluida, i karakteriše sa Reynoldsonim brojem (Schlichting, 1979), (Awbi, 1998). Reynoldsov broj pri rastojanju x od glavne ivice ravne ploče se izražava kao:

$$Re = \frac{\rho v x}{\mu} = \frac{v x}{\nu} \quad (8)$$

gde su μ i ν dinamička i kinematska viskoznost.

Vrednost Re broja varira za ravnu ploču tokom strujanja, dostižući vrednost $Re_L = vL / \nu$ na kraju ploče, gde je L dužina ploče. S obzirom na relaciju 8, zavisnost Reynoldsovog broja od dužine L , pri ostalim nepromenljivim uslovima data je na slici 2a.



Slika 2. a) Zavisnost Reynoldsovog broja od dužine ploče b) Zavisnost kinematske viskoznosti od atmosferskog pritiska (Thomas, 1977)

Za strujanje preko ravne ploče prelaz iz laminarnog u turbulentan režim počinje pri $Re \approx 1 \cdot 10^5$ ali se ne postiže potpuna turbulencija pre nego Re dostigne mnogo veće vrednosti, obično oko $3 \cdot 10^6$. Pri inženjerskoj analizi uobičajeno prihvatljiva vrednost za kritičan Re broj je (Cengel, 2006; Hartnett & Irvine, 1972; Singh & Kumar, 2014):

$$Re_{kr} = \frac{\rho v x_{kr}}{\mu} = 5 \cdot 10^5 \quad (9)$$

Vrednost Re broja za strujanje preko ravne ploče može varirati od 10^5 do 10^7 , zavisno od hrapavosti površine ploče, nivoa turbulencije i variranja odnosno promene pritiska duž površine. Zavisnost kinematske viskoznosti vazduha (m^2/s) od pritiska data je jednačinom (slika 2b):

$$\nu = \frac{\nu_0}{p} \quad (10)$$

gde je: ν_0 – kinematska viskoznost na atmosferskom pritisku (m^2/s), p – pritisak na nadmorskoj visini.

Zapaža se da se kinematska viskoznost vazduha kao fluida menja obrnuto proporcionalno sa pritiskom. Relacija 10 ujedno predstavlja i uticaj nadmorske visine na kinematsku viskoznost vazduha s obzirom da pritisak opada sa porastom nadmorske visine.

ODREĐIVANJE KOEFICIJENATA PRELAZA TOPLOTE

Lokalni Nusseltov broj na rastojanju x za laminarno proticanje preko ravne ploče određen je rešavanjem diferencijalne jednačine za energiju i iznosi :

- za laminarni režim:

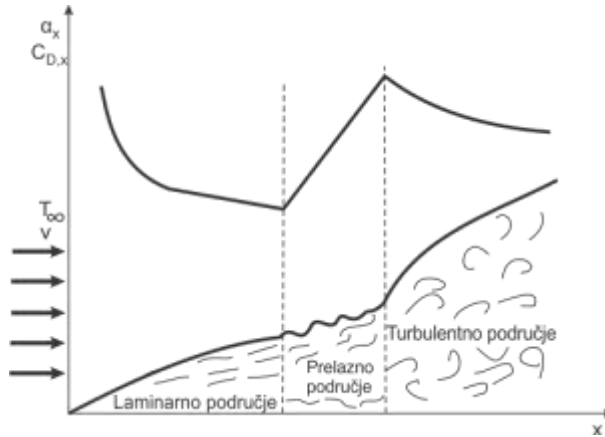
$$Nu_x = \frac{\alpha_x x}{\lambda} = 0,332 Re_x^{0,5} Pr^{1/3} \quad Pr > 0,6 \quad (11)$$

- za turbulentni režim

$$Nu_x = \frac{\alpha_x x}{\lambda} = 0,0296 Re_x^{0,8} Pr^{1/3} \quad 0,6 \leq Pr \leq 60, \quad 5 \cdot 10^5 \leq Re_x \leq 10^7 \quad (12)$$

Ovde je Prantlov broj dat izrazom: $Pr = \frac{c_p \cdot \mu}{\lambda}$

Za laminarno strujanje koeficijent prelaza α_x je proporcionalan sa $Re_x^{0,5}$ odnosno sa $x^{-0,5}$. Zato α_x ima beskonačnu vrednost za $x=0$ i smanjuje se sa faktorom $x^{-0,5}$ u pravcu strujanja. Promena debljine graničnog sloja δ , koeficijenata trenja i prelaza toplote duž izotermne ravne ploče su prikazani na slici 3. Lokalni koeficijent trenja i koeficijent prelaza toplote su veći pri turbulentnom nego pri laminarnom strujanju. Takođe koeficijent prelaza toplote α_x , dostiže najveću vrednost kada proticanje postane u potpunosti turbulentno, i onda se smanjuje sa faktorom $x^{-0,2}$ u pravcu strujanja, kako je pokazano na slici 3 (Kakac, Shah & Aung, 1987; Zukauskas & Ulinskas, 1985).



Slika 3. Prikaz promene lokalnog koeficijenta otpora usled trenja i koeficijenta prelaza toplote pri strujanju fluida preko ravne ploče

Prosečni Nusseltov broj preko cele ploče se određuje prema jednačinama:

- za laminarno strujanje:

$$Nu = \frac{\alpha L}{\lambda} = 0,664 Re_L^{0,5} Pr^{1/3} \quad Re_L < 5 \cdot 10^5 \quad (13)$$

- za turbulentno strujanje:

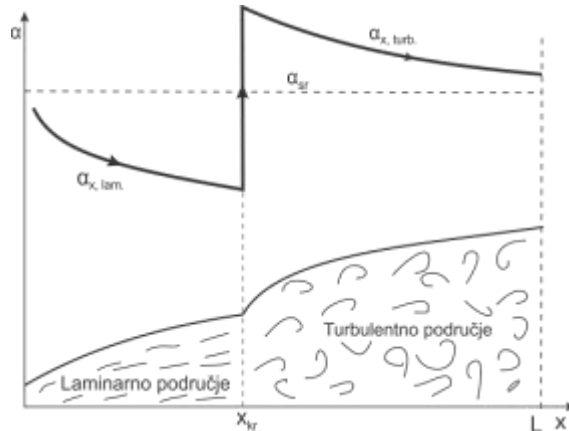
$$Nu = \frac{\alpha L}{\lambda} = 0,037 Re_L^{0,8} Pr^{1/3} \quad 0,6 \leq Pr \leq 60, \quad 5 \cdot 10^5 \leq Re_x \leq 10^7 \quad (14)$$

Relacija (13) daje prosečni koeficijent prelaza toplote za celu ploču kada je strujanje laminarno preko cele ploče. Relacija (14) daje prosečni koeficijent prelaza toplote za celu ploču samo kada je proticanje turbulentno preko cele ploče ili kada je područje laminarnog strujanja kod ploče suviše malo u odnosu na područje turbulentnog strujanja. U nekim slučajevima ravna ploča je suviše duga pa proticanje postaje turbulentno, ali nedovoljno duga da zanemarimo područje laminarnog strujanja. U takvim slučajevima prosečni koeficijent prelaza toplote preko cele ploče je određen integraljenjem jednačine (5) preko dva dela:

$$\alpha = \frac{1}{L} \int_0^{x_{kr}} \alpha_{x,lam.} dx + \int_{x_{kr}}^L \alpha_{x,turb.} dx \quad (15)$$

Relacija (15) postavljena je na bazi definicije srednje vrednosti funkcije u matematici. Ponovo uzimajući kritičan Reynoldsov broj $Re_{kr} = 5 \cdot 10^5$ i obavljajući integraljenje jednačine (15) posle zamene prikazanih izraza, prosečni Nusseltov broj preko cele ploče se određuje prema relaciji (slika 4) (Hartnett i Irvine, 1972):

$$Nu = \frac{\alpha L}{\lambda} = (0,037 Re_L^{0,8} - 871) Pr^{1/3} \quad 0,6 \leq Pr \leq 60, \quad 5 \cdot 10^5 \leq Re_x \leq 10^7 \quad (16)$$

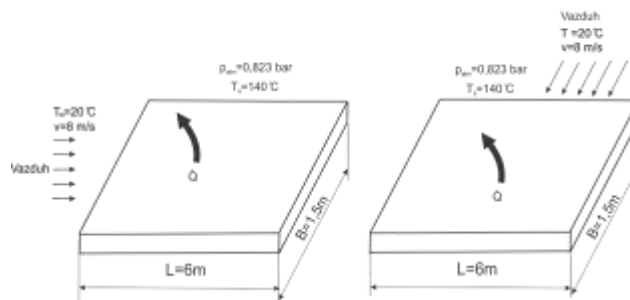


Slika 4. Grafički prikaz prosečnog koeficijenta prelaza toplote za ravnu ploču sa kombinacijom laminarnog i turbulentnog strujanja

Na slici 4. uočava se nagli skok koeficijenta prelaza toplote α_x na mestu kritične debljine graničnog sloja x_{kr} . Pri ovim analizama pored opisanih veličina, uticajan faktor je i pritisak koji znatno utiče na kinematsku viskoznost vazduha (slika 2.b) odnosno na prenos toplote konvekcijom, što se pri kvantitativnim proračunima ne sme zanemariti.

ANALIZA REALNOG PRIMERA PRENOSA TOPLOTE

Razmatran je primer određivanja toplotnog protoka pri strujanju konvekcijom sa ravne ploče na okolni vazduh koji struji u pravcu: a) stranice $L=6\text{m}$, i b) stranice $B=1,5\text{m}$ kada se ravna ploča temperature 140°C nalazi se na nadmorskoj visini od 1600m a okolni vazduh struji brzinom 8m/s pri pritisku $0,823\text{ bar}$ i temperaturi 20°C pri atmosferskom pritisku $p_0=1\text{ bar}$.



Slika 5. Prikaz hlađenja zagrejane ploče vazdušnom strujom pri prirodnoj konvekciji

Gornja površina zagrejane ploče hladi se prirodnom konvekcijom sa okolnim vazduhom. Pri rešavanju problema usvajaju se pretpostavke da su radni uslovi su stacionarni, da kritičan Reynoldsov broj prema jednačini 9 iznosi $Re_{kr}=5 \cdot 10^5$, i da se efekti zračenja se zanemaruju, da se vazduh posmatra kao idealan gas. Veličine λ , μ , c_p i Pr idealnih gasova su nezavisne od pritiska, dok veličina ν je obrnuto proporcionalna pritisku. Za vazduh na temperaturi filma

$$T_f = \frac{T_s + T_\infty}{2} = \frac{140 + 20}{2} = 80^\circ\text{C} \text{ i pritisku od } 1\text{ bara parametri su } \lambda=0,02953 \text{ W/(m}\cdot^\circ\text{C)} \text{ i } Pr = 0,7154; \nu_0=2,097 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}.$$

Za konkretan slučaj kinematska viskoznost za atmosferski pritisak $p = 1 \text{ bar}$, $\nu_0 = 2,097 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$, kinematska viskoznost prema jednačini 10 iznosi $\nu = \frac{\nu_0}{p} = \frac{2,097 \cdot 10^{-5}}{0,823} = 2,548 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$

gde je: p – pritisak na datoj nadmorskoj visini

Za slučaj a) kada vazduh struji paralelno duž strane $L = 6 \text{ m}$, slika 5a, Reynoldsov broj na kraju ploče tada je:

$$\text{Re}_L = \frac{v \cdot L}{\nu} = \frac{(8 \frac{\text{m}}{\text{s}}) \cdot (6 \text{ m})}{2,548 \cdot 10^{-5} \frac{\text{m}^2}{\text{s}}} = 1,884 \cdot 10^6$$

i veći je od kritičnog Reynoldsovog broja (Re_{kr}). U tom slučaju imamo kombinovano laminarno i turbulentno strujanje i prosečna vrednost Nuseltovog broja za celu ploču se određuje prema jednačini 16:

$$\text{Nu} = \frac{\alpha \cdot L}{\lambda} = (0,037 \cdot \text{Re}_L^{0,8} - 871) \cdot \text{Pr}^{1/3} = [0,037 \cdot (1,884 \cdot 10^6)^{0,8} - 871] \cdot 0,7154^{1/3} = 2687$$

Koeficijent prelaza toplote tada je:

$$\alpha = \frac{\lambda}{L} \cdot \text{Nu} = \frac{0,02953 \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot ^\circ\text{C}}}{6 \text{ m}} \cdot 2687 = 13,2 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$$

Aktuelna površina je $A_s = B \cdot L = (1,5 \text{ m}) \cdot (6 \text{ m}) = 9 \text{ m}^2$ pa toplotni protok iznosi:

$$\dot{Q} = \alpha \cdot A_s \cdot (T_s - T_\infty) = 13,2 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}} \cdot (9 \text{ m}^2) \cdot (140 - 20) ^\circ\text{C} = 1,43 \cdot 10^4 \text{ W}$$

Ukoliko se izbegne laminaran tok i pretpostavi turbulentan režim preko cele ploče onda se za određivanje Nuseltovog broja koristi jednačina 14:

$$\text{Nu} = \frac{\alpha \cdot L}{\lambda} = 0,037 \cdot \text{Re}_L^{0,8} \cdot \text{Pr}^{1/3} \quad 0,6 \leq \text{Pr} \leq 60 \quad 5 \cdot 10^5 \leq \text{Re}_L \leq 10^7$$

$$\text{Nu} = 0,037 \cdot (1,884 \cdot 10^6)^{0,8} \cdot 0,7154^{1/3} = 3466$$

Dobijena vrednost za Nusseltov broj je 29% veća nego u slučaju kombinovanog laminarnog i turbulentnog strujanja. Toplotni protok bi u tom slučaju bio veći takođe za 29% i iznosio bi $Q = 18,45 \text{ kW}$.

Za slučaj b) kada vazduh struji duž kraće strane $L = 1,5 \text{ m}$, slika 5b. Reynoldsov broj na kraju ploče biće:

$$Re_L = \frac{v \cdot L}{\nu} = \frac{\left(8 \frac{m}{s}\right) \cdot (1,5m)}{2,548 \cdot 10^{-5} \frac{m^2}{s}} = 4,71 \cdot 10^5$$

koji je manji od kritičnog Reynoldsovog broja. Tada imamo laminarno strujanje preko cele ploče i prosečna vrednost za Nuseltov broj prema jednačini 13 je:

$$Nu = \frac{\alpha \cdot L}{\lambda} = 0,664 \cdot Re_L^{0,5} \cdot Pr^{1/3} = 0,664 \cdot (4,71 \cdot 10^5)^{0,5} \cdot 0,7154^{1/3} = 408$$

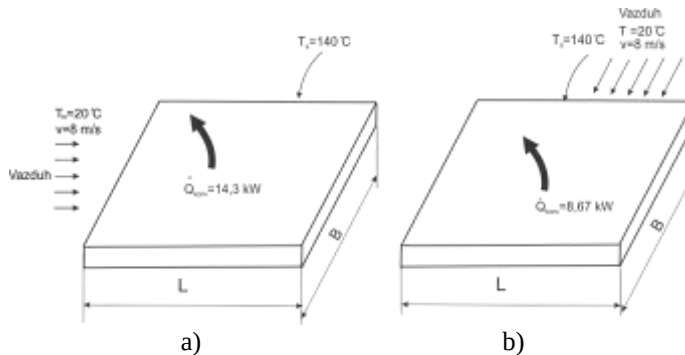
Koeficijent prelaza toplote će biti:

$$\alpha = \frac{\lambda}{L} \cdot Nu = \frac{0,02953 \frac{W}{m \cdot ^\circ C}}{1,5m} \cdot 408 = 8,03 \text{ W}/(m^2 \cdot ^\circ C)$$

Toplotni protok prema jednačini 7. je:

$$\dot{Q} = \alpha \cdot A_s \cdot (T_s - T_\infty) = 8,03 \frac{W}{m^2 \cdot ^\circ C} \cdot (9m^2) \cdot (140 - 20)^\circ C = 8670W$$

Dobijena vrednost značajno je manja od toplotnog protoka određenog za slučaj (a).



Slika 6. Uticaj pravca strujanja vazduha na prelaz toplote konvekcijom kod ploče na nadmorskoj visini 1600 m.

Za slučaj da je atmosferski pritisak $p_0=1\text{bar}$, kinematska viskoznost je $\nu=\nu_0=2,097 \cdot 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$, a ukoliko vazduh struji paralelno duž strane $L=6 \text{ m}$ iznosi $Re_L=2,289 \cdot 10^6$, $Nu=3271$, $\alpha=16,1 \text{ W}/(m^2 \cdot ^\circ C)$, $\dot{Q}=17,4 \text{ kW}$. Odatve sledi da je protok za 21,7% veći nego u slučaju kada je pritisak $p=0,823 \text{ bar}$, a ukoliko se izbegne laminarni tok i pretpostavi turbulentni režim tada je $Re_L=2,289 \cdot 10^6$, $Nu=4050$, $\alpha=19,9 \text{ W}/(m^2 \cdot ^\circ C)$, $\dot{Q}=21,5 \text{ kW}$. Ukoliko se pretpostavi samo turbulentni režim tada je toplotni protok veći za 23,6 % nego u slučaju da postoji i laminarni i turbulentni režim. Ukoliko vazduh struji duž kraće strane $B=1,5 \text{ m}$ tada je $Re_L=5,72 \cdot 10^5$, $Nu=557$, $\alpha=10,96 \text{ W}/(m^2 \cdot ^\circ C)$, $\dot{Q}=11,8 \text{ kW}$. Zapaža se da je u ovom slučaju protok manji za 45,1% nego u slučaju kada vazduh struji duž stranice $L=6\text{m}$. Generalno se može zaključiti da su kod prikazanog primera dominantni

parametri režim i pravac strujanja fluida u odnosu na dimenzije ploče i nadmorska visina s obzirom da imaju značajan uticaj na prelaz toplote konvekcijom a time i na toplotni protok o čemu posebno treba voditi računa kod kvalitativnih analiza i kvantitativnih proračuna. Prenos toplote zračenjem u radu je zanemaren ali bi ga kod proračuna koji zahtevaju visoku tačnost trebalo uzeti u obzir.

ZAKLJUČAK

U radu su razmatrani inženjerski aspekti prenosa toplote kao i analiza specifičnog primera za laminarno i turbulentno područje graničnog sloja kao i promene lokalnog koeficijenta otpora i prelaza toplote za slučaj paralelnog strujanja fluida preko ravne ploče i da prikaže relacije za određivanje Reynoldsovog i Nuseltovog broj. Ustanovljeno je da pravac strujanja fluida u odnosu na ploču može imati značajan uticaj na prelaz toplote konvekcijom na ili sa površine ploče. Zaključeno je da se uticaj atmosferskog pritiska odnosno nadmorske visine na kinematsku viskoznost vazduha ne sme zanemariti iz razloga što je Reynoldsov broj obrnuto proporcionalan sa tim parametrom. Reynoldsov broj dominantno utiče za utvrđivanje režima strujanja a time i na vrednost Nuseltovog broja odnosno koeficijenta prelaza toplote. Rezultati ovog rada mogu biti primenjeni prilikom projektovanja u termotehnici.

LITERATURA

- Blevin, R.D., Applied Fluid Dynamics Handbook, New York 1984, 24-29.
- Churchill, S. W. & Bernstein, M., (1977). A Correlating Equation for Forced Convection from Gases and Liquids to a Circular Cylinder in Cross Flow, *Journal of Heat Transfer*, 99, 300-306.
- Churchill, S.W. & Ozoe, H., (1973) Correlations for Laminar Forced Convection in Flow over an Isothermal Flat Plate and in Developing and Fully Developed Flow in an Isothermal Tube, *Journal of Heat Transfer*, 95, 78-84.
- Edmunds, W.M., (1989), Residential Insulation, *ASTM Standardization News*, 36-39.
- Fakheri, A., (2007) Heat Exchanger Efficiency, *Journal of Heat Transfer*, 129(9), 1268-1276.
- Giedt, W.H., (1999) Investigation of Variation of Point Unit-Heat Transfer Coefficient around a Cylinder Normal to an Air Stream, *Transactions of the ASME*, 71, 375-381.
- Ali, M. & Yousef, F., (2002) Laminar mixed convection boundary layers induced by a linearly stretching permeable surface, *Heat and Mass transfer*, 45(21) 4241-4250.
- Jakob, M., Heat Transfer, John Wiley & Sons, New York, 1999, 15-21.
- Kays, W.M. & Crawford, M.E., Convective Heat and Mass Transfer, McGraw-Hill, New York, 1993, 32-37.
- da Silva, W.P., (2012) An improved technique for determining transport parameters in cooling processes, *Journal of Food Engineering*, 111, 394-402.
- Schlichting, H., Boundary Layer Theory, Mc Graw-Hill, New York, 1979, 12-19.
- Thomas, W.C., (1977) Note on the Heat Transfer Equation for Forced Convection Flow over a Flat Plate with an Unheated Starting Length, *Mechanical Engineering News*, 9(1), 361.
- Awbi, H.B., (1998) Calculation of convective heat transfer coefficients of room surfaces for natural convection, *Energy and Buildings*, 28, 219-227.
- Cengel, Y.A., Heat and mass transfer a practical approach, Mc Graw –Hill, New York, 2006, 423-425.
- Hartnett, J.P., & Irvine, T.F., In Advances in Heat Transfer, Academic Press, New York 1972, 93-106.
- Singh, P., & Kumar, M., (2014) Free Convection in Heat Transfer Flow over a Moving Sheet in Alumina Water Nanofluid, *Journal of Engineering*, ID 137426, 1-6.
- Hartnett, J.P., & Irvine, T.F., In Advances in Heat Transfer, Academic Press, New York 1972, 145 - 156.
- Kakac, S., Shah, R.K., & Aung, W., Handbook of Single-Phase Convective Heat Transfer, Wiley, New York 1987, 13-24.
- Zukauskas, A., & Ulinskas, R., (1985) Efficiency Parameters for Heat Transfer in Tube Banks, *Heat Transfer Engineering*, 2, 19-25.

RUBBER TECHNOLOGY AND PROCESS OF THERMAL HEATING BY CONVECTION OVER THE FLAT PLATE

Vladan Mičić¹, Jaroslava Budinski-Simendić^{2*}, Branko Pejović¹, Jelena Pavličević², Mitar Perušić, Ljiljana Tanasić³, Duško Kostić¹

¹University of East Sarajevo, Faculty of Technology, Zvornik, Bosnia and Herzegovina,
micicvladan@yahoo.com; b.pejovicns@gmail.com; mperusic@teol.net ; dusankostic27@gmail.com

²University of Novi Sad, Faculty of Technology, Novi Sad, Serbia, jarkamer@gmail.com,
jpavlicevic@uns.ac.rs,

³High Agricultural School of Vocational Studies, Šabac, Serbia, ljiljana3101@open.telekom.rs

ABSTRACT

The heat transfer operation is extremely important in various technologies, especially in the rubber industry for crosslinking and for all the steps in the process of obtaining products from elastomeric materials. The speed at which the heat can be transferred to the rubber compound or taken away from it affects the design of the process equipment as it controls the rate of mixing, shaping and vulcanization. Turbulent heat transfer between the rubber compound and steel equipment is very complex due to the large conversion of mechanical energy into heat. Convective heat transfer with air, fluids or steam is also present in the fabrication of elastomeric products. In this work the heat transfer for the laminar and turbulent region of the boundary layer as well as the variation of the local resistance coefficient and the coefficient of heat transfer in the parallel flow of the fluid over the flat plate were analyzed. The relations are given for the determination of Reynolds and Nusselt numbers for characteristic flow fields, which will allow calculation of the heat flow. Also, a graphic representation of the average heat transfer coefficient for a flat plate in the combination of laminar and turbulent flows is given, which is of particular importance in industry. Relationships in one example concerning the cooling of the heated plate by air flow natural convection in the case of different flow directions are shown.

Key words: thermodynamic, rubber industry, convection heat transfer, coefficient of heat transfer, heat flow

Original Scientific Paper – Originalan naučni rad

UTICAJ RAZLIČITIH FORMULACIJA TURBINSKIH ULJA NA NJIHOVU KOMPATIBILNOST

Mirko Petković^{1*}, Valentina Petković¹, Tatjana Mirković¹, Tatjana Botić², Pero Dugić²

¹Rafinerija ulja Modriča a.d. Vojvode Stepe Stepanovića, 49, 74 480 Modriča, Bosna i Hercegovina,
pmirko@modricaail.com

²Univerzitet u Banjoj Luci, Tehnološki fakultet, Vojvode Stepe Stepanovića 73, 78 000 Banja Luka,
Bosna i Hercegovina

APSTRAKT

Nakon završetka „životnog“ ciklusa turbinskog ulja, neophodno je izvršiti njegovu zamjenu. Nova generacija turbinskih ulja formulisana je sa baznim uljima grupe II i/ili III i paketom bespepelnih aditiva. Takva ulja često nisu kompatibilna sa klasičnim tipovima turbinskog ulja. Novo ulje u sistemu takođe ima sposobnost rastvaranja zaostalih taloga i lakova. Zamjena turbinskog ulja koje je dugo bilo u sistemu ili dolijevanje novog ulja u sistem zbog svega toga nosi sa sobom određene rizike.

U ovom radu biće prikazani rezultati testiranja/ispitivanja kompatibilnosti ulja iz turbine (korišćeno ulje) koje je formulisano sa klasičnom bazom (bazno ulje grupe I i paketom aditiva) i novog turbinskog ulja formulisanog sa bespepelnim paketom aditiva i smješom baznih uljem grupe II i III (ulje nove generacije).

Ključne riječi: turbinsko ulje, aditiv, bazno ulje, talog, kompatibilnost

UVOD

Osnovna funkcija turbinskog ulja je podmazivanje turbinskih postrojenja hidro, termo i gasnih elektrana koje kao pogonski agregat koriste vodu, ugalj, mazut ili gas. Pored toga, koriste se i za podmazivanje drugih mašina, kao što su lakše opterećeni reduktori, vijčani kompresori i druge tribološke cjeline, ali taj segment primjene turbinskih ulja u ukupnoj potrošnji zauzima manje značajno mjesto. Osim uloge podmazivanja, turbinska ulja imaju ulogu hlađenja ležajeva, zupčastih prenosnika turbine, kao i zaptivanja u cilju obezbjeđivanja pouzdanog rada kontrolnog i regulacionog sistema. Za formulaciju turbinska ulja se najčešće koriste ulja mineralne osnove sa povećanom oksidacionom stabilnošću i aditivima protiv oksidacije, korozije i habanja. Za turbinska ulja je veoma bitna oksidaciona stabilnost zbog katalitičkog dejstva bakra na ova ulja u primjeni. Pošto ova ulja često dolaze u kontakt sa vodom, moraju imati izuzetna deemulzionu svojstva-sposobnost dobrog odvajanja vode. Osim toga veoma je važno da turbinska ulja imaju smanjenu tendenciju ka stvaranju pjene i visoku sposobnost izdvajanja vazduha.

U praksi susrećemo tri osnovna tipa turbina: vodene, parne i gasne turbine. Svaka od navedenih turbina ima svoje tipične režime i uslove rada, a to su prije svega širok raspon brzina, opterećenja i temperature. Konstrukcija turbina, uslovi rada, opterećenja, radne temperature, dolijevanje ulja i nečistoće su glavni faktori koji određuju performanse turbinskih ulja i njihov životni vijek (Petković, Dugić, Petković, Maksimović, i Petrović, 2018).

Turbinska ulja se primjenjuju u zatvorenim sistemima, gdje se kontuirano griju i hlade, miješaju se sa vazduhom i isparljivim oksidacionim produktima, vežu rosu kao rezultat dobijanja kondenzata nastalu hlađenjem ulja, miješaju se sa prašinom i prljavštinom, pojačavajući proces oksidacije u zavisnosti od katalitičkog efekta metalnih dijelova.

Pokazatelj efekta djelovanja svih ovih faktora je promjena fizičko-hemijskih osobina ulja: kiselinski broj, viskozitet, povećan korozivni uticaj komponenata u uljnom sistemu, formiranje stabilne emulzije ulje-voda, pjenjenje i stvaranje taloga.

Proces starenja za vrijeme oksidacije ulja dovodi do stvaranja organskih kiselina (posebno agresivne nisko molekularne kiseline), smola, oksid-kiselog taloga, asfaltogenih kiselina, asfaltena, karbona i karbonida. Formiranje alkohola, fenola, aldehida, ketona, estara, kao i CO₂, CO, H₂O i H₂ je takođe moguće. Prisustvo poslednjih indicira nađena duboka oksidaciona dekompozicija ugljovodoničnih molekula (ASTM D 7155-11). Nakon završetka životnog ciklusa turbinskog ulja, neophodno je izvršiti njegovu zamjenu. Međutim, zamjena ulja koje je bilo dugo u sistemu odnosno dolijevanje novog ulja u sistem donosi sa sobom određene rizike. Oni su povezani sa: stanjem turbinskog sistema, zastarjelom opremom, nepoznavanjem hemije aditiva u formulaciji starog maziva i kompatibilnošću novog i starog ulja. Nova generacija turbinskih ulja je formulisana sa baznim uljima (grupe II i/ili III) i paketom „bezpepelnih“ aditiva, u cilju zadovoljenja novih, strožijih specifikacija koje propisuju proizvođači turbina, a koje su u direktnoj vezi sa poboljšanjem performansi i dugovječnosti ulja. Ovakva formulacija nije u potpunosti kompatibilna sa klasičnim tipovima turbinskih ulja. Nekompatibilnost može uzrokovati teškoće u radu kao i otkaz turbinskog sistema. Postoje brojni standardi koji daju smjernice u ispitivanju kompatibilnosti. Metode ispitivanja kompatibilnosti uključuju pripremu smješe maziva/ulja. U ovom radu ispitivana je kompatibilnost ulja iz vodne turbine (formulisano sa klasičnom bazom i paketom aditiva) i novog turbinskog ulja (formulisano sa bespepelnim paketom aditiva i baznim uljem grupe II i III). Svaka promjena maziva u sistemu donosi sa sobom mogućnost poboljšanja, ali istovremeno i znatan rizik. Zbog toga je za uspješnu promjenu neophodno imati kontrolu nad rizikom. Postoji jedna poznata rečenica: „Sve što može poći krivo i poći će krivo!“.

Ako je zamjena maziva neophodna, onda je vrlo bitno sagledati potencijalne rizike. Iskustva u primjeni umnogome mogu pomoći kod planiranja upravljanja rizicima. Ono sa čime se najčešće susrećemo u praksi kod zamjene ulja u turbinskim sistemima je:

- novo mazivo je nekompatibilno sa već korištenim mazivom, a njihovo miješanje je neizbiježno,
- nekompatibilnost rezultira smanjenjem vrijednosti neophodnih karakteristika ulja i u skladu s tim smanjenjem pouzdanosti maziva i određene posledice u primjeni,
- novo mazivo je nekompatibilno sa talozima, muljem i lakovima stvorenim na metalnim površinama,
- novo mazivo je nespojivo sa unutrašnjim dijelovima sistema (boja, filteri, elastomeri, brtve, ljepila...), te izaziva promjene na metalnim površinama,
- novo mazivo ne odgovara primjeni u datim uslovima rada (ekstremne temperature, kontaminati, gasovi, rashladna sredstva,...),

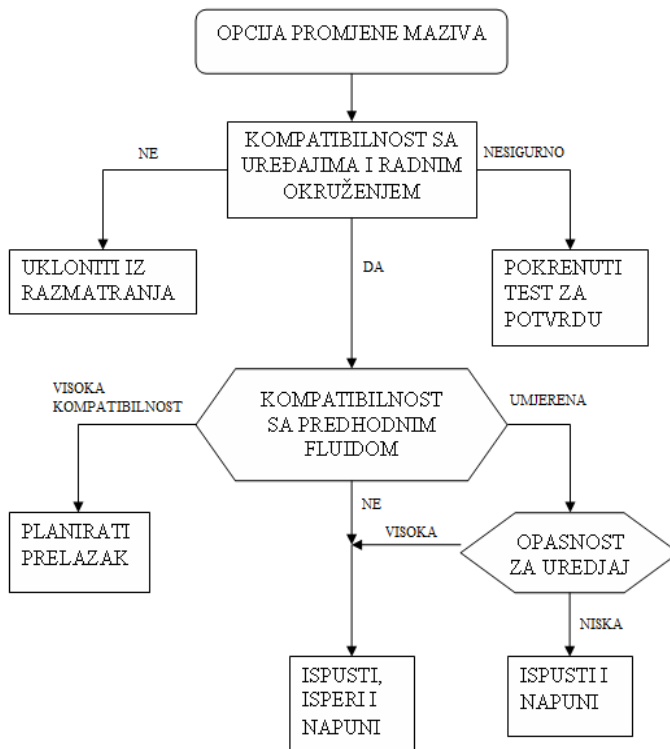
Dakle, novo mazivo može pokazivati slabosti i nedostatke koje predhodno mazivo nije. Neke karakteristike novog maziva su superiorne u odnosu na prethodne, dok neke nisu. Rizici kod promjene maziva su smanjeni ako je:

- viskoznost jedina karakteristika koja se mijenja,
- kompatibilnost maziva dokazana laboratorijskim ispitivanjima,
- oprema radi u normalnim uslovima,
- dolivanje maziva istim, koje je već u sistemu.

Najveći rizici su povezani sa:

- starom opremom,
- nemogućnošću potpunog otklanjanja starog ulja iz sistema,
- nepoznatom hemijom aditiva koja onemogućava kompatibilnost,
- složenom formulacijom maziva,
- ispitivanjem kompatibilnosti.

Mnogi testovi pružaju smjernice za ispitivanje kompatibilnosti. Najčešće primjenjen test je prema normi ASTM D 7155 koji propisuje testove i pripremu uzoraka za testiranje (npr. smješe 50:50, 95:5, 5:95) (ASTM D 7155-11).



Slika 1. Upravljanje rizicima

Posljednjih godina veoma često nakon zamjene ulja, koja su dugo u primjeni u turbinskim sistemima, sa uljima nove generacije događali su se operativni problemi (prekomjerno pjenjenje, problemi sa ventilima, filterima, deemulzivnim svojstvima,...). To je sve prouzrokovalo česte prekide rada i povećalo potrebu za održavanjem sistema. Zbog ekonomske neisplativosti svega toga, nastojalo se iznaći rješenje problema i otkriti uzrok. Analizirano je sledeće:

- promjene urađene na opremi ili uslovima primjene (novi ili obnovljeni dijelovi se dostavljaju s metalnim površinama zaštićenim nepoznatom vrstom maziva ili inhibitorom korozije),
- promjene u formulaciji i karakteristikama novih ulja,
- procjena kompatibilnosti novih i starih ulja, i
- procjena kontrole onečišćenja i preporuka poboljšanja.

Dakle, prvi korak je utvrditi moguće promjene koje su urađene na opremi u sistemu, jer često je nova oprema prevučena zaštitnim antikorozionim slojem, koji i u malim koncentracijama može da izazove pogoršanje pojedinih karakteristika maziva (npr. povećanje pjenjenja). Sledeći korak je utvrditi promjene nastale u formulaciji novog ulja i kompatibilnost tog ulja sa uljima „stare“ generacije. Turbinska ulja nove generacije su ulja bazirana na grupi II i/ili grupi III baznog ulja i nemetalnih tzv. bespepelnih paketa aditiva, dok su ulja starije generacije bazirana na baznim uljima grupe I i aditivima na bazi metalnih dodataka. Suština je u tome da ta dva paketa aditiva ne mogu biti kompatibilna u potpunosti. Zaključak je da upravo miješanje nespojivih aditiva može izazvati

poteškoće u radu turbinskog sistema. Glavni pokazatelji koji se javljaju kao rezultat nekompatibilnosti ulja:

- smanjenje sposobnosti odvajanja vode - ulje emulguje u kontaktu sa vodom,
- promjena boje ulja - pojavljuje se mutnoća, tamnjenje ulja kao posljedica ubrzane oksidacije i stvaranja mulja,
- pojava velike količine pjene,
- smanjenje sposobnosti izdvajanja vazduha,
- povećanje kiselosti ulja, i
- povećanje sadržaja mehaničkih nečistoća.

Samo bazno ulje grupe I je ulje koje u sebi sadrži veći procenat aromatskih, nezasićenih ugljovodonika. Količina aromata prisutnih u ulju određuje stepen rastvorljivosti baznog ulja. Aromati su po prirodi reaktivni. Oni imaju tendenciju oksidacije u prisustvu kiseonika, čime se skraćuje radni vijek ulja. Kako raste temperatura povećava se brzina oksidacije. Iznad 80°C ulje se toplotno degradira, što dovodi do povećanja viskoznosti iznad prihvatljive granice. Korištenjem novijih tehnologija prerade nafte (hidrokrekning, hidrofinišing, deparafinacija, izomerizacija,...) dovelo je do smanjenja sadržaja nestabilnih spojeva u baznom ulju prvenstveno aromata. Glavni zadatak je odrediti kompatibilnost novih i starih ulja. To je rezultiralo većom otpornošću ulja na oksidaciju, te su ta ulja primjenjivija na višim temperaturama. Međutim, smanjenje aromatskih struktura umnogome utiče na solventnost baznog ulja. Nastojanja idu u smjeru istraživanja najpouzdanije metode za ocjenu kompatibilnosti. Danas se u formulacijama turbinskih ulja koja su dostupna na tržištu isključivo koristi bazno ulje grupe II (Petković, Dugić, Petković, Maksimović, i Petrović, 2012). Što se aditiva tiče, ranije formulacije su bazirane na aditivima protiv korozije, oksidacije i habanja na bazi metala i antipjenušavcima na bazi silicijuma. Zbog dobre solventnosti baznog ulja grupe I ovi aditivi su dobro rastvoreni u njemu. Velika opasnost postoji ako se koriste ulja koja u sebi sadrže antihabajući aditiv na bazi cinka. To je prvenstveno zbog toga što će polarna priroda ovog aditiva uticati na stvaranje pjene i loših deemulzionih svojstava, on takođe hidrolizira u SO₂ i H₂SO₄ u prisustvu vode, a na metalnim površinama može izazvati koroziju. Današnje formulacije bazirane na grupi II baznog ulja napravljene su sa drugim paketom aditiva:

- oni su prvenstveno nemetalni (tzv. bespepelni aditivi),
- postoji mogućnost njihove nespojivosti sa aditivima koji se nalaze u ulju koje je u upotrebi,
- ta „nespojivost“ uzrokuje razvoj lebdjećih nečistoća, mulja, taloga, povećanje pjenjenja i smanjenje sposobnosti izdvajanja vazduha iz ulja, što stvara probleme u primjeni (Petković, Kovač, Petković, 2011).

Glavni zadatak je odrediti kompatibilnost novih i starih ulja. Nastojanja idu u smjeru istraživanja najpouzdanije metode za ocjenu kompatibilnosti. Mnoge laboratorije proizvođača maziva imaju svoje interne metode koje su prvenstveno bazirane na iskustvima u primjeni.

MATERIJALI I METODE

U eksperimentalnom dijelu rada testirana je kompatibilnost ulja iz vodne turbine formulisanog sa klasičnom bazom i paketom aditiva i novog turbinskog ulja, a koje je formulisano sa bespepelnim paketom aditiva i smješom baznih ulja (grupe II i III). U postupku formulacije novih turbinskih ulja od baznog ulja (bazno ulje grupe II/III) viskozne gradacije ISO VG 68 korišćen je bespepelni multifunkcionalni paket aditiva. Osnovni sastav ovog multifunkcionalnog aditiva je kombinacija antioksidantnog, korozivnog, inhibitora i metal deaktivatora. Primjenom ovog paketa aditiva u formulaciji maziva obezbjeđuju se veoma visoke performanse, kao što su: termo-oksidaciona stabilnost, hidrolitička stabilnost, visoka oksidaciona stabilnost, dobre demulzivne karakteristike i zaštita od rđe i korozije. Urađene su osnovne fizičko - hemijske karakteristike ulja propisane specifikacijom ISO 8068, za nova turbinska ulja (ISO 8068:2006).

MINERALNA BAZNA ULJA

Mineralna bazna ulja dobivaju se različitim postupcima obrade frakcija sirove nafte, a mogu se podijeliti na konvencionalna, hidrorafinirana, hidrokrekirana i hidroizome-rizirana. Prema dominantnom strukturnom sastavu nafte iz koje su dobivena, mineralna bazna ulja se dijele na naftenska bazna ulja i parafinska bazna ulja. Američki institut za naftu API (American Petroleum Institute), bazna ulja klasifikuje u šest osnovnih grupa zavisno od indeksa viskoznosti, sadržaja zasićenih ugljovodonika i sumpora (Petković, Petković, Dugić, Maksimović, 2007). U tabeli 1 prikazana je klasifikacija baznih ulja po API.

Tabela 1. Podjela baznih ulja

R. br.	Karakteristika			
	GRUPA	Indeks viskoznosti	Zasićena jedinjenja, %m/m	Sadržaj sumpora, %m/m
1	I	80 - 120	< 90	> 0,03
2	II	80 - 120	≥ 90	≤ 0,03
3	III	120+	≥ 90	≤ 0,03
4	IV	PAO (Polialfaolefini)		
5	V	Sva bazna ulja koja nisu obuhvaćena gore navedenim grupama		
6	VI	Poliolefini sa dvostrukom vezom u unutrašnjosti		

Pored klasifikacije baznih ulja po API-u pojedini svjetski proizvođači baznih ulja su predložili podjelu baznih ulja na osnovu indeksa viskoznosti. Tako npr. kompanija Chevron predlaže sledeću podjelu: Bazno ulje visokog indeksa viskoznosti (HVI), tj. od 95 do 110, Bazno ulje veoma visokog indeksa viskoznosti (VHVI), tj. od 110 do 130 i bazno ulje ultra visokog indeksa viskoznosti (UHVI), tj. iznad 130. Dok Rafineriju ulja Modriča ima svoje oznake hidrokrekovanih baznih ulja u odnosu na kinematsku viskoznost na 100°C i NOACK test (test isparenja na 250°C), kao što je prikazano u tabeli 2.

Tabela 2. Fizičko-hemijske karakteristike HC baznih ulja grupe II i grupe III

FIZIČKO-HEMIJSKE OSOBINE	METODA	Grupa II			Grupa III		
		HC - 3	HC - 4 L	HC - 4	HC - 5	HC - 6	HC - 7
Viskoznost na 100 °C , mm ² /s	ISO 3104	2,8-3,5	3,6-4,5	3,8-4,5	4,6-5,5	5,6-6,4	6,5-7,2
Viskoznost na 40 °C , mm ² /s	ISO 3104	12-14	15-19	17-22	22-30	30-39	36 - 45
Indeks viskoznosti	ISO 2902	90 - 100	110-120	110-120	>120	>120	125
Tačka paljenja, min. °C	ISO 2592	180	205	210	230	240	250
Tačka tečenja, max. °C	ISO 3016	-15	-12	-9	-9	-6	-5
Boja, max. ASTM	ISO 2049	1,0	1,5	1,5	1,5	2,0	4,0
Sadržaj sumpor, max. ppm	ISO 20847	50	100	50	50	100	100
NOACK, max, % m/m	DIN 51581	-	22	17	10	7,0	6,0

Glavne fizičko-hemijske karakteristike baznih ulja grupe II i grupe III prikazane su u tabeli 2, a koja će se koristiti u formulaciji novog turbinskog ulja viskozne gradacije ISO VG 68.

Tabela 3. Fizičko-hemijske karakteristike baznog ulja grupe II i grupe III za formulaciju turbinskog ulja

R. br.	Fizičko-hemijske karakteristike	Šifre uzoraka baznih ulja		
		Metoda	SN 500	HC 6
1	Viskoznost na 40°C, (mm ² /s)	ISO 3104	90,06	32,77
2	Viskoznost na 100°C, (mm ² /s)	ISO 3104	10,17	5,93
3	Indeks viskoznosti	ISO 2909	92	127
4	Sadržaj sumpora, %m/m	ISO 8754	0,37	0,0026
5	Tačka tečenja, °C	ISO 3016	-9	-7
6	Koks, (%m/m)	ISO 6615	<0,01	<0,01
7	Pepeo oksidni, (%m/m)	ISO 6245	<0,001	<0,001
8	Boja, (ASTM)	ISO 2049	3,0	0,5
9	Kbr, (mgKOH/g)	ISO 6618	0,01	0,006
10	Izdvajanje vazduha (SIV) na 50°C, (min.)	ISO 9120	5,0	1,5
11	Deemulzivnost, min. (U:V:E)	ISO 6614	18 (40:40:0)	2 (40:40:0)
12	Pjenušanje: faza I na 24°C faza II na 93,5°C faza III na 24°C, (ml)	ISO 6247	50/0 20/0 50/0	130/0 30/0 140/0
13	IR sastav	Ca, % m/m	IEC 590	6,43
		Cp, % m/m	IEC 590	49,62
		Cn, % m/m	IEC 590	43,95
				27,48

Na osnovu dobijenih rezultata ispitivanja fizičko-hemijskih karakteristika baznih ulja vidi se da uzorak označen sa šifrom HC 6 ima visok indeks viskoznosti, dobra deemulzivna svojstva, dobra svojstva pjenjenja, dobru sposobnost izdvajanja vazduha, nizak sadržaj sumpora i aromata (Petković, 2014).

Tabela 4. Oksidaciona stabilnost baznog ulja grupe II i grupe III

R. br.	Fizičko-hemijske karakteristike	Šifre uzoraka baznih ulja		
		Metoda	SN 500	HC 6
1	TOP I, (%m/m)	IP 306	0,07	0,18
2	TOP K, (%m/m)	IP 306	0,72	1,35
3	Viskoznost na 40°C nakon IP 48, (mm ² /s)	ISO 3104	64,74	95,54
4	Sadržaj koksa nakon IP 48 (%m/m)	IP 48	1,27	1,07
5	Kbr nakon IP 48, (mgKOH/g)	ISO 6618	4,69	10,15
6	A1710 cm ⁻¹ nakon IP 48, cm ⁻¹	IEC 60590	0,61	1,548
7	Promjena viskoznosti na 40°C nakon IP 48, Δv	IP 48	1,39	2,64
8	Promjena sadržaja koksa nakon IP 48, Δc	IP 48	0,10	1,07

Međutim, oksidacionu stabilnost baznog ulja HC 6 prema IP 306 (tj. TOP I i TOP K) testu je nešto lošija u odnosu na bazno ulje SN 500 (bazno ulje grupe II). Rezultati testa IP 48 pokazuje visoku promjenu viskoznosti kao i relativno visok sadržaja koksa. Ovo su tipične karakteristike za bazna ulja grupe III, ali njihova superiornost dolazi do izražaja u kombinaciji sa odgovarajućim aditivima, a što će biti prikazano u ovom radu prilikom postupka formulisanja novih turbinskih ulja (Sokolović, 1998).

METODE ISPITIVANJA OKSIDACIONE STABILNOSTI I HIDROLITIČKE STABILNOSTI TURBINSKIH ULJA

Za ispitivanje efikasnosti korišćenog aditiva i smješe baznog ulja (grupe I, II i III) u formulaciji turbinskih ulja korišćene su sledeće ispitna metoda za procjenu oksidacione stabilnosti: IP 280 (CIGRE test), IP 280 (modifikovana metoda), ASTM D 943 (TOST test) i ASTM D 2272 (RPVOT) (ASTM D 2272-14a).

Ispitna metoda IP 280 (Cigre test)

CIGRE test je namijenjen da daje mjeru tendencije starenja mineralnih ulja u specifičnim uslovima oksidacije. Princip metode je zasnovan na sledećem:

- u uzorka ulja (25 g) se dozira bakarni i željezni naftenat kao katalizator,
- suvi kiseonik prolazi 164 (h) kroz reakcione tube sa uljem - protok kiseonika je $1 \pm 0,1$ (L/h),
- temperatura testa je $120 \pm 0,5$ (°C).

Stepen pogoršanja se izražava kao totalni oksidacioni produkti (TOP), (% m/m).

Totalne produkte oksidacije (TOP) čine isparljive kiseline (VA), rastvorljive kiseline (SA) i sadržaj taloga (S), (IP 280:1999).

Isparljive kiseline: voda koja je služila za apsorpciju isparljivih kiselina uz indikator fenolfalein titriše se sa alkoholnim rastvorom 0,1M KOH nakon završetka testa, a izraz za proračun je:

$$VA(mgKOH / g) = \frac{Ax5,61xM}{25} \quad (1)$$

Rastvorljive kiseline (SA): prikupi se rastvor n-heptana nakon filtracije taloga u 500 ml odmjernog suda i dopuni do oznake n-heptanom. Zatim se odredi 3 (tri) kiselinska broja sa 100 ml ovog rastvora, a izraz za proračun je:

$$SA(mgKOH / g) = \frac{Ax5,61xM}{5} \quad (2)$$

Talog: Smjesu 25 g ostarenog ulja i 300 ml n-heptana ostaviti da stoji 24 sata. Filtrirati kroz predhodno izvagan guč lončić. Isprati sa 150 ml n-heptana.

Talog se sušiti do konstantne mase (a).

Talog ostao na zidovima tube rastvoriti u hloroformu, sušiti i vagati (b). Ukupan talog (S) se računa pomoću sledećeg izraza:

$$S(\%m / m) = \frac{(a + b)}{25} \times 100 \quad (3)$$

Za računanje (TOP-a) koristi se sledeći izraz:

$$TOP(\%m / m) = \frac{180(SA + VA)}{561} + S \quad (4)$$

U ovom radu je korišćena i modifikovana metoda IP 280, tj. uzorci su ispitivani bez prisustva katalizatora (Cu - naftenat i Fe - naftenat), dok su ostali uslovi testa bili nepromijenjeni.

Ispitna metoda ASTM D 943 (Tost test)

TOST test se koristi za ocjenu oksidacione stabilnosti inhibiranih ulja za turbine u prisustvu kiseonika, vode, metala (Cu i Fe) pri povišenoj temperaturi.

Princip metode je sledeći: uzorak ulja 300 (ml) sa 60 (ml) destilovane vode reaguje sa kiseonikom čiji je protok $3 \pm 0,1$ (L/h) u prisustvu Cu-Fe katalizatora (dupli namotaj) na temperaturi od $95 \pm 0,2$ (°C), a test traje dok vrijednost TAN-a ne dostigne 2 (mgKOH/g) ili više, dok broj sati do dostizanja 2 (mgKOH/g) predstavlja vijek/vrijeme oksidacije. Za praćenje testa svake sedmice se uzima uzorak ispitivanog ulja od 3 (ml) iz oksidacione ćelije sa kondenzatorom, a po potrebi se dodaje destilovana voda da bi se održavao nivo ulja (ASTM D 943-18).

Ispitivanje hidrolitičke stabilnosti turbinskih ulja

Hidrolitičke stabilnosti podrazumijeva otpornost ulja i aditiva da stupaju u hemijske reakcije sa vodom. Tom prilikom dolazi do njihove dekompozicije, vezanja sa vodom i taloženja. Hidroliza aditiva je praćena smanjenjem njihove koncentracije u ulju a samim time dolazi do smanjenja sposobnosti obavljanja potrebnih funkcija. Princip ove metode je sledeći: uzorak od 25 g ulja se pomiješa sa 25 g destilovane vode zatim se postavi ispitna pločica od bakra u COLA bocu koja se zatvori. Boca rotira 48 h u termostatu na temperaturi od $93 \pm 0,5$ (°C). Nakon testa talog se odvaja, a nerastvorni dio se vaga. Zatim se mjeri promjena na pločicama od bakra, određuje se promjena viskoznosti i kiselinskog broja uzorka, kao i promjena kiselosti vodenog sloja (ASTM D 2619-09, 2014).

Test rđanja, ASTM D 665

Test rđanja se provodi na uzorak turbinskog ulja od 300 (ml) u koji se dodaje 30 (ml) destilovanom vodom ako se koristi metod A ili sintetska morska voda (metod B). U ovu mješavinu uroni se test šipka od čelika čiji je sastav definisan ovim standardom. Test se uz miješanje od 1000 ± 50 (o/min.) provodi na temperaturi od 60 ± 1 (°C) u trajanju od 4 (h). Promjene koje su nastale na šipki na kraju testa uočavaju se kao „znaci rđanja“ do „određenog stepena“. Ovaj test se provodi paralelno na dva ista uzorka da bi se utvrdilo da li neko ulje ima prolaz ili nema (ASTM D 665-14e1).

REZULTATI I DISKUSIJA

Uzorak novog turbinskog ulja pripremljen je od smješe baznih ulja (bazno ulje grupe II i III) i paketa aditiva pod jedinstvenim uslovima tj. smješa baznih ulje je prvo zagrijavano do temperature od 60°C uz miješanje (1200 rpm), a zatim je dodan aditiv sa odgovarajućim učešćem. Dakle, u prvom dijelu rada pripremljena su dva uzorka turbinskih ulja, i to:

- uzorak sa šifrom TU - VT (uzorak turbinskog ulja iz sistema – vodne turbine), klasična formulacija;
- uzorak sa šifrom TU-1 VG 68 (pripremljen je od baznog ulja Grupa II i baznog ulja Grupe III, a zatim aditivirano sa odgovarajućom koncentracijom aditiva (preporučena koncentracija od strane proizvođača aditiva) - nova generacija;

Zatim su izvršena fizičko-hemijska ispitivanja, a dobijeni rezultati su prikazani u Tabeli 5. Iz tabele 6 se uočava da turbinsko ulja (TU–VT) ima loša funkcionalna svojstva prvenstveno deemulgivnosti i sklonost prema pjenjenju i formiranju stabilne pjene.

Tabela 5. Osnovne Fizičko-hemijske karakteristike turbinskih ulja viskozne gradacije ISO VG 68

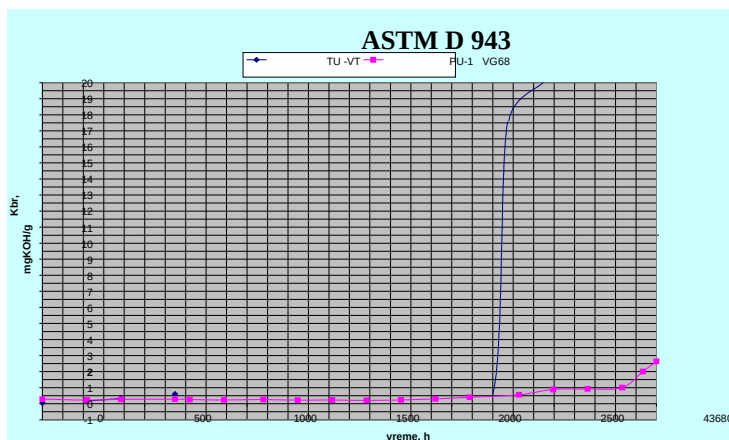
R. br.	Fizičko-hemijsk karakteristike	Metode	Zahtjev ISO 8068	Šifre uzoraka	
				TU-1, VG 68	TU - VT
1	Viskoznost na 40°C, (mm ² /s)	ISO 3104	61,2 -74,8	66,16	63,03
2	Viskoznost na 100°C, (mm ² /s)	ISO 3104	-	8,60	8,33
3	Indeks viskoznosti	ISO 2909	90	101	101
4	TOST test, sati do 2 (mgKOH/g)	ASTM D 943	2500	3834	2350
5	Test rđanja, 4 (h)	ASTM D 665	prolazi	prolazi	neprolazi
6	Voda po KF, (ppm)	ISO 12937	200	75	130
7	Kbr, (mgKOH/g)	ISO 6618	-	0,20	0,15
8	Deemulzivnost (U:V:E), (min.)	ISO 6614	(40:40:0) 30 min.	(40:40:0) 5 min.	(40:27:13) 45 min.
9	Pjenušanje: faza I na 24°C faza II na 93,5°C faza III na 24°C, (ml)	ISO 6247	450/0 50/0 450/0	100/0 50/0 200/0	490/5 150/0 540/5
10	Sadržaj inhibitora, (% m/m)	IEC 60666	-	0,33	0,38
11	SIV na 50 (°C), (min.)	ISO 9120	6	4,4	6,6
12	RPVOT, (min.)	ASTM D 2272	Navodi se	675	325

Tabela 6. TOST test za korišćeno (TU-VT) i formulisano turbinsko ulje (TU-1 VG 68)

Šifre uzoraka					
TU-VT		TU-1 VG 68			
vreme (h)	Kbr (mgKOH/g)	vreme (h)	Kbr (mgKOH/g)	vreme (h)	Kbr (mgKOH/g)
0	0,23	0	0,20	1752	0,31
480	0,39	216	0,20	1920	0,34
816	0,57	384	0,28	2088	0,65
984	0,61	648	0,28	2328	0,75
1152	0,73	720	0,28	2496	0,74
1320	0,86	888	0,28	2664	0,75
1512	1,15	1080	0,28	2832	0,75
1848	1,33	1248	0,27	3000	1,06
2184	1,86	1416	0,28	3881	2,27
<u>2350</u>	<u>2,00</u>	1584	0,27	<u>3834</u>	<u>2,00</u>

Na Slici 2 prikazane su oksidaciona krive TOST testa za korišćeno turbinskog ulja (TU-VT) odnosno za formulisano turbinsko ulje (TU-1 VG 68) od baznih ulja grupa II i grupe III i odgovarajućeg aditiva (PA).

Na osnovu dobijenih rezultata ispitivanja fizičko-hemijskih karakteristika korišćenog turbinskog ulja (TU-VT) viskozne gradacije ISO VG 68 uočava se da ulje ne odgovara zahtjevima navedenim u specifikacijama za turbinska ulja te se može tretirati kao korišćeno ulje, (Tabela 4 i 5). Primjenom standardnog testa laboratorijskog ispitivanja tj. CIGRE testa uočava se visok sadržaj ukupnih kiselina, kao i visok sadržaj taloga.



Slika 2. Oksidacione krive za turbinsko ulja (TU-VT) i (TU-1 VG 68)

Praćenjem testa oksidacione stabilnosti metodom IP 280 uočava se da turbinsko ulje nove generacije bitno poboljšava oksidacionu stabilnost ulja iz sistema (TU-VT) kada se nađu u odgovarajućoj smješi. Standardni TOST test pokazuje da uzorak korišćenog turbinskog ulja (TU-VT) vrijednost kiselinskog broja od 2 (mgKOH/g) dostiže za 2350 (h), što ukazuje na početak „potrošnje“ inhibitora oksidacije, (Slika 2). Takođe, korišćenjem TOST testa vidi se da formulisano turbinsko ulje (TU-1 VG 68 ulje nove generacije) ima visoku oksidacionu stabilnost, jer je vrijeme dostizanja vrijednosti kiselinskog broja od 2 (mgKOH/g) iznad propisanih relevantnih specifikacija npr. prema ISO 8068 (Slika 2). Na osnovu rezultata oksidacionog testa RPVOT može se zapaziti da u propisanim uslovima testa vrijeme potrebno da se zabilježi pad pritiska od 175 kPa kreće u intervalu od 660 do 545 min. Takođe je evidentno da formulisano turbinsko ulje (TU-1 VG 68, ulje nove generacije) ima dobru oksidacionu stabilnost prema RPVOT testu.

U drugom dijelu rada nastojali smo da kao proizvođači turbinskih ulja pokušamo da odgovorimo na mogući zahtjev kupca da mu po narudžbi isporučimo ulje nove formulacije, odnosno ulje koje će biti kompatibilno sa njegovim uljem u sistemu (ukoliko je u nemogućnosti preći u potpunosti na novo ulje, dakle mora da miješa ulja). Dakle, pripremljena je smješa četiri uzorka turbinskih ulja viskozne gradacije ISO VG 68, i to:

- uzorak sa šifrom TU-5 (pripremljen je sa 95,0 % m/m novog turbinskog ulja TU-1 VG 68 i 5,0 %m/m uzorka TU-VT);
- uzorak sa šifrom TU-6 (pripremljen je od 93,0 %m/m novog turbinskog ulja TU-1 VG 68 i 7,0 %m/m uzorka TU-VT);
- uzorak sa šifrom TU-7 (pripremljen je od 92,0 %m/m novog turbinskog ulja TU-1 VG 68 i 8,0 %m/m uzorka TU-VT);
- uzorak sa šifrom TU-8 (pripremljen je od 90,0 %m/m novog turbinskog ulja TU-1 VG 68 i 10,0 %m/m uzorka TU-VT);

Zatim su izvršena fizičko-hemijska ispitivanja, a dobijeni rezultati su prikazani u Tabeli 7. Iz tabele 7 je vidljivo da je kompatibilnost ulja (klasično ulje iz sistema i laboratorijski razvijena novom formulacija (TU-1 VG) dokazana na uzorcima TU-5, TU-6 i TU-7 prema svim zahtijevanim fizičko-hemijskim karakteristikama (npr. ISO 8068, L – TSA i L-TGA).

Analize kompatibilnosti dva turbinska ulja prikazane u tabeli 6 (stari i novi tip ulja) pokazuju neophodnost izrade ovakvih testova prilikom svake zamjene ulja ili prilikom doljevanja ulja u sistem. Zbog pogoršanja pojedinih fizičko-hemijskih karakteristika ulja koje su posledica nekompatibilnosti dva različito formulisana ulja, mogućnost ispada sistema je velika. Neophodno je osim testa kompatibilnosti dva nova ulja, uraditi i test kompatibilnosti ulja iz sistema sa novim uljem koje se dolijeva ili mijenja, jer često ulje u sistemu predstavlja smještu različitih ulja, različitih proizvođača (kao posledica čestog, nekontrolisanog dopunjavanja sistema, odnosno tehničke

nemogućnosti potpunog ispuštanja starog ulja iz sistema).

Tabela 7. Fizičko-hemijske karakteristike formulisanih turbinskih ulja u odnosu na zahtjeve standarda ISO 8068, L – TSA i L-TGA

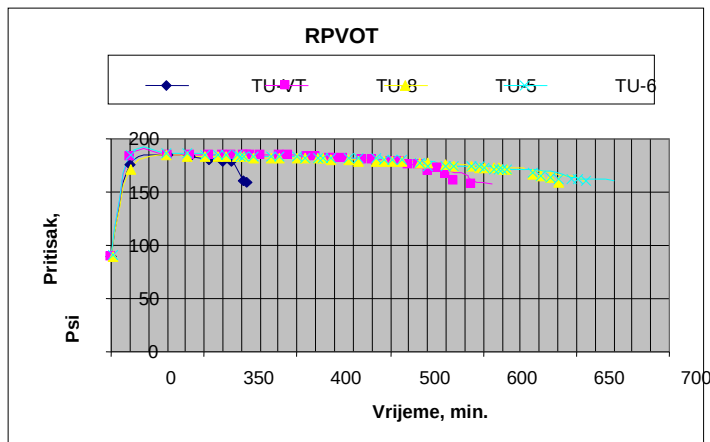
R. br.	Fizičko-hemijske karakteristike	Šifre uzoraka			
		TU-5	TU-6	TU-7	TU-8
1	Kinematička viskoznost na 40 °C, (mm ² /s)	65,57	65,79	65,79	65,67
2	Kinematička viskoznost na 100 °C, (mm ² /s)	8,584	8,574	8,581	8,581
3	Indeks viskoznosti	101	101	101	101
4	Tačka tečenja, (°C)	-7	-7	-7	-7
5	Tačka paljenja: otvorena posuda, (°C)	240	240	238	235
6	Kbr, (mgKOH/g)	0,20	0,20	0,20	0,20
7	Pjenušanje: faza I na 24°C faza II na 93,5°C faza III na 24°C, (ml)	150/0 50/0 240/0	230/0 50/0 250/0	250/0 50/0 440/0	660/5 140/0 600/5
8	SIV na 50°C (min.)	4,4	4,8	5,1	5,8
9	Odvajanje vode: na 54°C do 3 ml (min.) (U:V:E)	23 (40:40:0)	25 (40:40:0)	30 (40:37:3)	40 (40:30:10)
10	Zastita od rđanja 4 (h)	prolazi	prolazi	prolazi	prolazi
11	RPVOT, min.	660	657	648	645
12	Oksidaciona stabilnost; - TOP K, (%m/m), - talog, (% m/m),	0,21 0,10	0,35 0,21	0,43 0,28	0,65 0,54

Analizom dobijenih rezultata (Tabela 5, 6 i 7) uočava se da novo turbinsko ulje (TU-1 VG 68) sa novim aditivom ispunjava sve uslove definisane specifikacijom ISO 8068. Ako se ovo ulje pomiješa sa uljem iz sistema (TU-VT) u koncentraciji do 9 %m/m, uočava se da takva smješa ima dobre deemulzivne karakteristike, dobru sposobnost izdvajanja vazduha, dobra svojstva pjenjenja, dobra hidrolitička svojstva, kao i relativno dobru oksidacionu stabilnost prema RPVOT i CIGRE testu. Dakle, na osnovu dobijenih rezultata ispitivanja može se reći da su ova ulja kompatibilna. Dobijeni rezultati CIGRE testa su u parcijalnom obliku prikazani u tabeli 8, a gdje se vidi da se sa učešćem aditiva (nova generacija) postižu zadovoljavajuće karakteristike turbinskih ulja.

Tabela 8. CIGRE test za lab. namiješana turbinska ulja (TU-5, TU-6, TU-7 i TU-8)

R. br.	Fizičko-hemijske karakteristike	Šifre uzoraka			
		TU-5	TU-6	TU-7	TU-8
1	- isparljive kiseline, VAI (mgKOH/g)	0,10	0,12	0,19	0,32
2	- isparljive kiseline, VAK (mgKOH/g)	0,15	0,18	0,20	0,22
3	- rastvorljive kiseline, SAI (mgKOH/g)	0,18	0,23	0,36	0,40
4	- rastvorljive kiseline, SAK (mgKOH/g)	0,20	0,27	0,30	0,39
5	- ukupni talog, SI (% m/m)	0,02	0,06	0,16	0,34
6	- ukupni talog, SK (% m/m)	0,10	0,21	0,28	0,54
7	- ukupni oksidacioni produkti, TOP I (% m/m)	0,10	0,21	0,38	0,44
8	- ukupni oksidacioni produkti, TOP IK (% m/m)	0,21	0,35	0,43	0,65

Rezultati provedenog oksidacionog testa (RPVOT) predstavljeni su grafički na Slici 3.



Slika br.3 Oksidacione krive za korišćeno turbinsko ulje (TU-VT) i turbinska ulja (TU-5, TU-6, TU-7 i TU-8) prema RPVOT-u

U tabeli 9 prikazani su dobiveni rezultati hidrolitičke stabilnosti ispitivanih uzoraka turbinskih ulja.

Tabela 9. Hidrolitičke stabilnosti za korišćeno turbinsko ulje (TU-VT) i smješe turbinskih ulja

R. br.	Fizičko-hemijske karakteristike		Šifre uzoraka				
			TU VT	TU-5	TU-6	TU-7	TU-8
1	Viskoznost na 40°C (mm ² /s)	0h	63,030	65,575	65,795	65,788	65,667
		nakon 48h	62,490	65,375	65,535	65,508	65,337
		promjena	0,54	0,20	0,26	0,28	0,33
2	TAN ulja, (mgKOH/g)	0h	0,15	0,20	0,20	0,20	0,20
		nakon 48h	0,05	0,16	0,16	0,15	0,14
		promjena	0,10	0,04	0,04	0,05	0,06
3	Kbr vode, (mgKOH/25g)		0,091	0,067	0,156	0,156	0,186
4	Gubitak Cu, (mg/cm ²)		0,0002	0,004	0,005	0,006	0,008
5	Sadržaj taloga, (%m/m)		0	0	0	0	0,30
6	Izgled Cu pločice (ASTM D 130), klasa	0 h	1a	1a	1a	1a	1a
		nakon 48 h	1a	1a	1a	1b	1b

Rezultati ispitivanja hidrolitičke stabilnosti metodom ASTM D 2619 novog turbinskog ulja (TU-5, TU-6 i TU-7) pokazuju da novo turbinsko ulje formulisano od baznog ulja (grupe II i III) i odgovarajućeg aditiva (nove generacije) ima vrlo malu promjenu viskoznosti, nižu vrijednost kiselinskog broja vodenog rastvora, ne pokazuje sklonost ka stvaranju taloga, pokazuje relativno mali gubitak na pločici od Cu, a izgled pločice je ostao nepromijenjen, ako se iz bilo kojih razloga dođe do miješanja sa korišćenim uljem u koncentraciji do 9 %m/m.

Međutim, ako se ovo ulje (TU-1 VG 68) pomiješa sa 10 %m/m uljem (TU-VT) iz sistema (proizvedeno klasičnom tehnologijom) uočava se da je promjena viskoznosti visoka, vrijednost kiselinskog broja vodenog rastvora je visoka, pokazuje relativno mali gubitak na pločici od Cu, a

izgled pločice je promijenjen. Pored gore navedenih karakteristika za ovu smješ (TU-7) je karakteristična pojava taloga.

Rezultati testa rđanja (proveden u skladu sa metodom ASTM D 665 A) na formulisanim turbinskim uljima (TU-5, TU-6, TU-7 i TU-8) pokazuju da na obe test šipke nema tragova rđanja tj. nisu uočene promjene boje, nije bilo formiranih rupica niti neravnina. Dakle, sva formulisana turbinska ulja (proizvedena klasičnom tehnologijom odnosno novom tehnologijom kao i njihove smješe) su zadovoljila (prošla) test na rđu.

ZAKLJUČCI

Definisanje mogućih rizika, pravilno upravljanje i kontrola nad njima neophodno je za uspjeh samog posla. Svaka zamjena ulja u turbinskom sistemu, kao i dolijevanje ulja nosi sa sobom određene rizike. Test kompatibilnosti uljnih smješa postaje neophodna analiza koja doprinosi pravilnom donošenju odluke. Ukoliko su ulje u sistemu i novo ulje kompatibilni, u praksi ne bi trebalo da bude problema ukoliko novo ulje dolijevamo u sistem. Ako se testovima pokaže da su ulja nekompatibilnost neophodno je prilikom prelaska na novi fluid-novo ulje, staro ulje ispustiti, isprati sistem i napuniti ga novim uljem. Na osnovu rezultata ispitivanja fizičko-hemijskih karakteristika možemo zaključiti da se sa učešćem od 9 (%m/m) korišćenog turbinskog ulja postiže zadovoljavajuća sposobnost otpuštanja vazduha, dobre deemulzione karakteristike, dobra oksidacionu stabilnost, niži kiselinski broj,...). Rezultati ispitivanja hidrolitičke stabilnosti metodom ASTM D 2619 potvrđuju efikasnost ispitivanog paketa aditiva kao i izbora smješe turbinskih ulja. Klasične formulacije turbinskih ulja (korišćeno) u smješi (učešće od 10 %m/m) sa turbinskim uljima nove generacije pokazuju nekompatibilnost i nepovratno negativno utiču na bitne fizičko-hemijske karakteristike turbinskog ulja.

LITERATURA

- Petković, M., Dugić, P., Petković, V., Maksimović, M., i Petrović, Z. (2018). HC bazna ulja u formulaciji turbinskih ulja nove generacije, Savjetovanje energetičara, Energetika, Zlatibor.
- Petković, M., Dugić, P., Petković, V., Maksimović, M., i Petrović, Z. (2012). Rerafinacija korišćenog turbinskih ulja viskozne gradacije ISO VG 3, Savjetovanje energetičara, Energetika, Zlatibor.
- Petković, V., Kovač, O., Petković, M. (2011). Prednost HC ulja u formulaciji turbinskih ulja, GOMA – POREČ.
- Petković, M., Petković, V., Dugić, P., Maksimović, M. (2007). Regeneracija korišćenog turbinskog ulja sa domaćim adsorbensom, Savjetovanje energetičara, Energetika. Zlatibor.
- Petković, M. (2014). *Mogućnost korišćenja rerafinisanih industrijskih ulja u proizvodnji industrijskih maziva*. Magistarski rad. Univerzitet u Banjoj Luci, Tehnološki fakultet, Banja Luka, BiH.
- Petroleum products and lubricants — Inhibited mineral turbine oils — Determination of oxidation stability, IP 280:1999
- Sokolović, M.S. (1998). Tehnologija proizvodnje i primena tečnih maziva, TMF Novi Sad.
- Specification for lubricating oils for turbines, ISO 8068:2006
- Standard Practice for Evaluating Compatibility of Mixtures of Turbine Lubricating Oil ASTM D 7155-11
- Standard Test Method for Oxidation Characteristics of Inhibited Mineral Oils, ASTM D 943-18
- Standard Test Method for Hydrolytic Stability of Hydraulic Fluids (Beverage Bottle Method), ASTM D 2619-09(2014)
- Standard Test Method for Oxidation Stability of Steam Turbine Oils by Rotating Pressure Vessel, ASTM D 2272-14a
- Standard Test Method for Rust-Preventing Characteristics of Inhibited Mineral Oil in the Presence of Water, ASTM D 665-14e1.

INFLUENCE OF VARIOUS TURBIN OIL FORMULATIONS ON THEIR COMPATIBILITY

Mirko Petković^{1*}, Valentina Petković¹, Tatjana Mirković¹, Tatjana Botić², Pero Dugić²

¹ Oil refinery Modrica, *Modriča, Bosnia and Herzegovina*, pmirko@modricaoil.com

² *University of Banja Luka, Faculty of Technology, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina*

ABSTRACT

After the turbine oil life cycle has been completed, it is necessary to replace it. The new generation of turbine oils is formulated with Group II and/or III base oils and a package of ashless additives. Such oils are often incompatible with conventional types of turbine oil. The new oil in the system also has the ability to dissolve residual deposits and varnishes. Replacing turbine oil that has been in the system for a long time or adding new oil to the system therefore has some risks.

This paper will present the results of testing/testing the compatibility of turbine oil (used oil) formulated with a classic base (Group I base oil and additive package) and a new turbine oil formulated with an ashless additive package and a mixture of Group II and III base oils (new generation oil).

Keywords: turbine oil, additives, base oil, deposit, varnish, compatibility.

Original Scientific Paper – Originalan naučni rad

MEHANIČKA SVOJSTVA HIBRIDNIH MATERIJALA NA OSNOVU ALIFATIČNIH POLIURETANA I NANOČESTICA TiO_2

Jelena Pavličević¹, Dejan Kojić², Milena Špirková³, Mirjana Jovičić¹, Bojana Ikonić¹,
Vladan Mičić⁴, Jaroslava Budinski-Simendić¹

¹Tehnološki fakultet Novi Sad, Univerzitet u Novom Sadu, Bul. Cara Lazara 1, Novi Sad, Republika Srbija, jpavlicevic@uns.ac.rs

²Univerzitet PIM, Tehnički fakultet, Despota Stefana Lazarevića bb, 78000 Banja Luka, Bosna i Hercegovina

³Institut za hemiju makromolekula Češke Akademije nauka, Heyrovsky Sq. 2, 162 06 Prag 6, Češka Republika

⁴Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Tehnološki fakultet, Karakaj 34A, 75400 Zvornik, Republika Srpska, Bosna i Hercegovina

ABSTRAKT

U ovom radu sintetisani su hibridni materijali na osnovu alifatičnih poliuretana i malih količina čestica titan(IV)oksida nanometarskih dimenzija (0,5; 2,0 i 3,0 mas.%). Sa ekološkog aspekta, sintetisani hibridni materijali predstavljaju značajne inženjerske materijale jer su proizvodi njihove termičke degradacije znatno manje toksični u poređenju sa produktima termičkog razlaganja poliuretana za čije dobijanje se koriste aromatični izocijanati. Prisustvo uniformno raspoređenih nanočestica TiO_2 (registrovano kod poliuretanskog filma koji sadrži 2,0 mas.% neorganskog punila) je uticalo na dodatno obrazovanje vodoničnih veza, kao na poboljšanje mehaničkih svojstava dobijenih poliuretanskih hibridnih materijala. Dobra mehanička svojstva, zajedno sa odgovarajućim karakteristikama termičke stabilnosti, omogućavaju da se dobijeni hibridni materijali na osnovu alifatičnih poliuretana i TiO_2 neorganskog punila primene kao mehanički jaki i izdržljivi premazi, filmovi u biomedicini, ili kao ambalažni materijali.

Ključne reči: hibridni materijali, alifatični poliuretani, nanočestice TiO_2 , mehanička svojstva

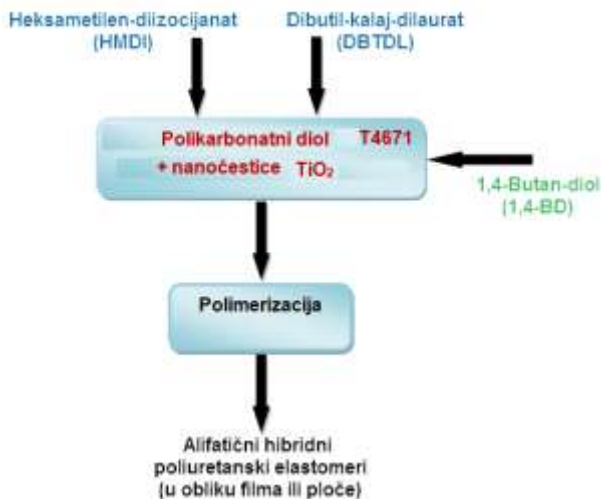
UVOD

Primena nanočestica titan(IV)oksida (TiO_2) sve više postaje predmet istraživanja u inženjerstvu materijala s ciljem njihove primene u raznim područjima, zbog brojnih prednosti, kao što su: netoksičnost i ekološki prihvatljiva priroda ovih nanočestica, atraktivna fizička i hemijska svojstva, kao i zadovoljavajuća otpornost na UV i vremenske uvjete, dobra korozijska otpornost i niski troškovi materijala (Kapica-Kozar, et al., 2016). Nanočestice TiO_2 se kao punila koriste često za antikorozivne premaze i premaze za samočišćenje, u farmaciji, fotokatalizi, za senzore, memorijske medije, fotonaponske ćelije, poluprovodnike, u medicini kao ojačanje za dentalne i ortopedske implantate i druge upotrebe (Song, Zhang, Men, 2008). Nanočestice titan(IV)oksida predstavljaju veoma interesantna punila ne samo zbog sposobnosti fotokatalitičke degradacije supstanci organskog porekla, već i mogućnosti usporavanja procesa starenja polimerne matrice. Iz tih razloga, nanokompoziti na osnovu poliuretana i nanočestica TiO_2 , veoma su važni u industriji premaza sa aspekta zaštite životne sredine i regulative vezane za uklanjanje organskih rastvarača (Pavličević, et al., 2019). Utvrđena je zavisnost između toplotnih i mehaničkih karakteristika takvih nanokompozita, od stepena razdvajanja mekih i tvrdih segmenata dobijenih elastomera (Salopek, 2011; Holló et al., 2018). Za primenu TiO_2 nanočestica za ojačanje polimerne matrice je jako bitno da specifična površina čestica TiO_2 bude što veća. Razvijen je veliki broj tehnika za dobijanje koloidnih čestica TiO_2 s ciljem smanjenja dimenzija i povećanja specifične površine čestica TiO_2 (Chen, Mao, 2007).

TiO₂ ima relativno velik modul elastičnosti što omogućava često kombinovanje sa različitim polimerima s ciljem postizanja boljih mehaničkih svojstava nanokompozita. U mnogim radovima je proučavan uticaj različitih udela TiO₂ nanočestica na fizička, toplotna i mehanička svojstva (modul elastičnosti, čvrstoća, izduženje, temperatura staklastog prelaza, toplotna stabilnost) u različitim nanokompozitima (Chen, Wu, Xu, Charpentier, 2017). Utvrđeno je da dolazi do znatnog poboljšanja mehaničkih svojstava, dinamičko-mehaničkih i toplotnih svojstava nanokompozita ojačanih česticama TiO₂ (Zhu et al., 2004). Chen i saradnici su zaključili da nanočestice TiO₂ poboljšavaju mehanička svojstva i toplotnu stabilnost termoplastičnih segmentiranih poliuretana zahvaljujući snažnom efektu adhezije i stabilnijoj umreženoj strukturi (Chen et al. 2018).

MATERIJALI I METODE

Jednostepeni postupak je korišćen za sintezu hibridnih materijala na osnovu polikarbonatnog diola, oznake T4671 i nanočestica TiO₂ (Špírková i sar., 2012). Izocijanatni indeks je bio konstantne vrednosti (heksametilen-diizocijanat je dodat u malom suvišku, $r = [\text{NCO}]/[\text{OH}] = 1,05$). Odgovarajuća masa polaznih komponenti izračunata je na osnovu jednakog broja hidroksilnih grupa iz polikarbonatnog diola i iz produživača lanca ($R = [\text{OH}]_{\text{diol}}/[\text{OH}]_{\text{BD}} = 1$). Različite količine nanočestica TiO₂ (0,5; 2,0 ili 3,0 mas.%) su dispergovane u diolu pomoću magnetne mešalice u trajanju od 2 h, i dodatno, u ultrazvučnom kupatilu još 20 min. Nakon toga, u pripremljenu smešu je dodat katalizator i produživač lanca. Dobijena višekomponentna smeša je izlivena pomoću mikronoža debljine 300 μm na polietilenske ploče, u cilju dobijanja poliuretanskih nanokompozita u obliku filma, i ostavljena u vakuum sušnicu na 90 °C, u vremenu od 24 h, radi ostvarivanja potpune konverzije NCO i OH grupa u uretanske grupe i dodatnog umrežavanja. Šematski redosled dodavanja reakcionih komponenti u toku jednostepenog postupka sinteze alifatičnih hibridnih poliuretanskih materijala prikazan je na slici 1. Uzorci su označeni tako da prikazuju maseni udeo TiO₂ nanopunila (PU-0,0%; PU-0,5%; PU-1,0%; PU-2,0%).



Slika 1. Šematski prikaz jednostepenog postupka sinteze alifatičnih hibridnih poliuretanskih elastomera

Thermo Nicolet Nexus 670 FTIR spektrometar je korišćen za ispitivanje hemijske strukture nanokompozita na bazi alifatičnih poliuretana, nastajanje novih vodoničnih veza i uticaja dodatka nanočestica na razdvajanje mekih i tvrdih domena. Apsorpcije su merene sa rezolucijom od 2 cm⁻¹, u infracrvenoj oblasti u opsegu talasnih brojeva od 4000 do 500 cm⁻¹.

Relacije napon – izduženje su određene na instrumentu Instron model 6025 (Instron Limited, England), kao i tvrdoća, primenom Zwick 3100 durometra. Brzina zatezanja je bila konstantna i iznosila je 10 mm/min, na sobnoj temperaturi. Za ispitivanje mehaničkih svojstava alifatičnih, hibridnih, poliuretanskih elastomera, korišćene su veslase epruvete, veličine 25x4x1 mm. Kao

izlazni podaci, dobijene su vrednosti prekidne čvrstoće σ , prekidnog izduženja ε i Jungovog modula elastičnosti E .

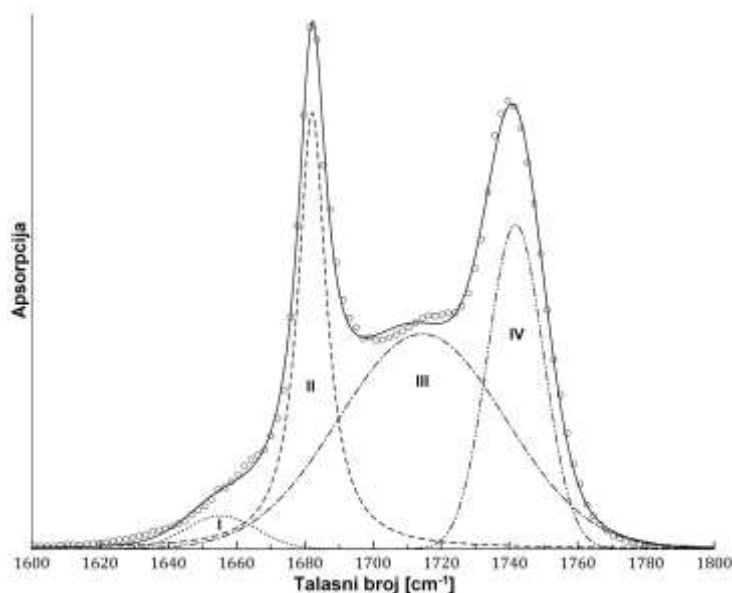
REZULTATI I DISKUSIJA

Podaci dobijeni nakon ispitivanja mehaničkih svojstava alifatičnog poliuretana, kao i uzoraka nanokompozita sa 0,5; 1,0 i 2,0 mas. %, čestica TiO_2 (vrednosti zatezne čvrstoće, maksimalnog izduženja i Jungovog modula elastičnosti) su dati u tabeli 1.

Tabela 1. Mehanička svojstva nanokompozita na osnovu poliuretana i različitog udela nanočestica TiO_2 .

Oznaka uzorka	Zatezna čvrstoća σ [MPa]	Jungov modul elastičnosti ε [MPa]	Najveće izduženje A_{maks} [%]
PU-0,0%	41,58 $\pm$ 4,3	53,38 $\pm$ 3,2	450 $\pm$ 15
PU-0,5%	33,93 $\pm$ 3,7	54,20 $\pm$ 3,3	425 $\pm$ 13
PU-2,0%	49,16 $\pm$ 4,5	65,39 $\pm$ 3,5	437 $\pm$ 13
PU-3,0%	37,72 $\pm$ 3,9	47,41 $\pm$ 2,9	337 $\pm$ 10

Na osnovu podataka prikazanih u tabeli 1, može se uočiti da najbolja mehanička svojstva ima uzorak nanokompozita sa 2,0 mas. % TiO_2 (prekidna čvrstoća od 49,16 MPa, Jungov modul elastičnosti u iznosu od 65,39 MPa i maksimalno izduženje od 437 %). Najveći pad zatezne čvrstoće zabeležen je za uzorak sa 0,5 mas. % TiO_2 (sa 41,58 MPa, za čisti uzorak, na 33,93 MPa). Za isti uzorak nanokompozita sa 0,5 mas. % TiO_2 (oznake PU-0,5%), Jungov modul elastičnosti i maksimalno izduženje za uzorak imaju slične vrednosti kao i uzorak bez dodatka punila (oznake PU-0,0). Kod uzorka nanokompozita sa 1,0 mas. % nanočestica TiO_2 , vrednosti Jungovog modula elastičnosti, zatezne čvrstoće i maksimalnog izduženja beleže blagi pad (na 47,41 MPa, 37,39 MPa i 337 %, redom) u odnosu na neojačan poliuretanski film, oznake PU-0,0%. Dobijeni rezultati ispitivanja mehaničkih svojstava hibridnih materijala na osnovu alifatičnih poliuretana i različitog udela nanočestica TiO_2 su u skladu sa dobijenim vrednostima indeksa vodoničnih veza (slika 2, tabela 2).



Slika 2. Dekonvoluisana apsorpciona oblast karbonilne grupe nanokompozita na osnovu poliuretana i 2 mas. % čestica TiO_2 .

Tabela 2. Indeks vodoničnih veza nanokompozita na osnovu alifatičnog poliuretana i različitog udela TiO₂

Oznaka uzorka	Oznaka polikarbonatnog diola	Udeo nanočestica [mas. %]	Indeks vodoničnih veza [%]
PU-0,0%	T4671	0,0	72,4
PU-0,5%	T4671	0,5	75,2
PU-2,0%	T4671	1,0	83,5
PU-3,0%	T4671	2,0	77,4

ZAKLJUČAK

U ovom radu sintetisani su hibridni materijali na osnovu alifatičnih poliuretana i malih količina čestica titan(IV)oksida nanometarskih dimenzija (0,5; 2,0 i 3,0 mas.%). Najbolja mehanička svojstva su utvrđena za hibridni materijal na osnovu poliuretana sa 2,0 mas. % TiO₂ (vrednost prekidne čvrstoće od 49,16 MPa, Jungovog modula elastičnosti od 65,39 MPa i maksimalnog izduženja od 437 %). Najveći pad zatezne čvrstoće je uočen kod poliuretanskog filma sa najmanjim udelom nanočestica TiO₂ (0,5 mas. %). Dobijeni rezultati ispitivanja mehaničkih svojstava hibridnih materijala na osnovu alifatičnih poliuretana i različitog udela nanočestica TiO₂ su u skladu sa izračunatim vrednostima indeksa vodoničnih veza.

ZAHVALNICA

Autori se zahvaljuju Ministarstvu prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije za finansijsku podršku (Projekat broj III45022)

LITERATURA

- Chen, C., Wu, W., Xu, W.Z., Charpentier, P.A. (2017). The effect of silica thickness on nano TiO₂ particles for functional polyurethane nanocomposites, *Nanotechnology*, 28, 115709.
- Chen, X., Mao, S.S. (2007). Titanium dioxide nanomaterials: synthesis, properties, modifications, and applications, *Chemical reviews*, 107, 2891-2959.
- Holló, B.B., Ristić, I., Budinski-Simendić, J., Cakić, S., Szilágyi, I.M., Szécsényi, K.M. (2018). Synthesis, spectroscopic and thermal characterization of new metal-containing isocyanate-based polymers, *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 132, 215-224.
- Chen, X., Wang, W., Li, S., Qian, Y., Jiao, C. (2018). Synthesis of TPU/TiO₂ nanocomposites by molten blending method, *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 132, 793-803.
- Kapica-Kozar, J., Piro'g, E., Wrobel, R.J., Mozia, S., Kusiak-Nejman, E., Morawski, A.W., Narkiewicz, U., Michalkiewicz, B. (2016). TiO₂/titanate composite nanorod obtained from various alkali solutions as CO₂ sorbents from exhaust gases. *Microporous Mesoporous Mater.*, 231, 117-127.
- Pavličević, J., Špírková, M., Aroguz, A., Jovičić, M., Kojić, D., Govedarica, D., Ikonić, B. (2019). The effect of TiO₂ particles on thermal properties of polycarbonate-based polyurethane nanocomposite films. *J Therm Anal Calorim* 138: 2043. <https://doi.org/10.1007/s10973-019-08750-3>.
- Špírková, M., Poręba, R., Pavličević, J., Kobera, L., Baldrian, J., Pekárek, M. (2012). Aliphatic polycarbonate-based polyurethane elastomers and nanocomposites. I. The influence of hard-segment content and macrodiol-constitution on bottom-up self-assembly, *Journal of Applied*

Polymer Science, 126, 1016-1030.

Salopek, S. (2011). Priprava i karakterizacija nanostrukturiranih sol-gel TiO₂ prevlaka na nehrđajućem čeliku, *Fakultet strojarstva i brodogradnje, Rektorova nagrada, Sveučilište u Zagrebu*.

Song, H.J., Zhang, Z.Z., Men, X.H. (2008). Tribological behavior of polyurethane-based composite coating reinforced with TiO₂ nanotubes, *European Polymer Journal*, 44,1012-1022.

Zhu, M., Xing, Q., He, H., Zhang, Y., Chen, Y., Pötschke, P., Adler, H.J. (2004). Preparation of PA6/nano titanium dioxide (TiO₂) composites and their spinnability, In *Macromolecular Symposia*, WILEY-VCH Verlag, 210, 251-261.

MECHANICAL PROPERTIES HYBRID MATERIALS BASED ON ALIPHATIC POLYURETHANES AND TiO₂ NANOPARTICLES

Jelena Pavličević^{1*}, Dejan Kojić², Milena Špírková³, Mirjana Jovičić¹, Bojana Ikonić¹,
Vladan Mičić⁴, Jaroslava Budinski-Simendić¹

¹University of Novi Sad, Faculty of Technology, Bulevar cara Lazara 1, Novi Sad, Serbia,
jpavlicevic@uns.ac.rs

²University PIM, Faculty of Engineering, Despota Stefana Lazarevića bb, Banja Luka
Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina

³Institute of Macromolecular Chemistry AS CR v.v.i., Heyrovského nám. 2, Prague, Czech Republic

⁴University of East Sarajevo, Faculty of Technology, Karakaj 34A Zvornik, Republic of Srpska,
Bosnia and Herzegovina

ABSTRACT

In this work were synthesized hybrid materials based on aliphatic polyurethanes and small amounts of titanium dioxide nanoparticles (0.5; 2.0 and 3.0 wt.%). From an environmental point of view, this synthesized hybrid materials are significant engineering materials because the products of their thermal degradation are significantly less toxic compared to the products of thermal degradation of aromatic polyurethanes. The presence of uniformly distributed TiO₂ nanoparticles (polyurethane film containing 2.0 wt.% TiO₂) influenced the additional formation of hydrogen bonds as well as the improvement of the mechanical properties of the obtained polyurethane hybrid materials. The good mechanical properties, together with the corresponding thermal stability characteristics, make it possible to apply the obtained hybrid materials based on aliphatic polyurethanes and TiO₂ nanoparticles as mechanically strong and durable coatings or films in biomedicine or as packaging materials.

Keywords: hybrid materials, aliphatic polyurethanes, TiO₂ nanoparticles, mechanical properties.

Original Scientific Paper – Originalan naučni rad

KINETIČKI PARAMETRI REAKCIJA UMREŽAVANJA HIBRIDNIH MATERIJALA NA OSNOVU EPOKSIDNIH SMOLA I RAZLIČITOG SADRŽAJA SEGMENTIRANIH POLIURETANA

Vesna Teofilović^{1*}, Mirjana Jovičić¹, Jelena Pavličević¹, Oskar Bera¹, Snežana Sinadinović-Fišer¹, Milena Špirková², Ayse Zehra Aroguz³

¹*Tehnološki fakultet Novi Sad, Univerzitet u Novom Sadu, Bul. Cara Lazara 1, Novi Sad, Srbija, vesnateofilovic@uns.ac.rs*

²*Institut za hemiju makromolekula Češke Akademije nauka, Heyrovsky Sq. 2, 162 06 Prag 6, Češka Republika*

³*Departman za hemiju, Inženjerski fakultet, Univerzitet u Istanbulu - Cerrahpasa, Istanbul, Turska*

ABSTRAKT

U ovom radu ispitan je uticaj sadržaja termoplastičnih segmentiranih poliuretana na kinetiku reakcija umrežavanja hibridnih materijala na osnovu epoksidnih smola. Pripremljeni su uzorci na osnovu epoksidne smole, sa različitim udelom (10, 15 i 20 mas.%) termoplastičnog poliuretanskog elastomera sa različitim sadržajem tvrdih segmenata (20, 25 i 30 mas.%) sintetisanih na osnovu alifatičnog polikarbonatnog diola, heksametilendiizocijanata i produživača lanca butandiola, uz primenu katalizatora dibutiltin dilaurata; kao i bez dodatog elastomera. Svi uzorci su umreženi diaminom *Jeffamine D-2000*. Umrežavanje reaktivnih sistema sa projektovanim sirovinским sastavom je praćeno diferencijalnom skenirajućom kalorimetrijom (DSC). Primenjeno je pet modela izokonverzije kako bi se ustanovio uticaj sadržaja poliretanskog elastomera, kao i udeo tvrdih segmenata u poliuretanu, na reakciju umrežavanja materijala. Zaključeno je da pri većem sadržaju poliuretana u epoksidnoj matrici (10 i 15 mas.%) proces umrežavanja započinje na nižim temperaturama i maksimalna brzina se ostvaruje na nižim temperaturama, a najveća vrednost promena ukupne entalpije reakcije umrežavanja je određena za hibridni materijal sa poliuretanom koji u svojoj strukturi ima 30 mas.% tvrdih segmenata. Ustanovljeno je da je poznavanje kinetičkih parametara reakcije umrežavanja važno za odabir optimalnih uslova za proizvodnju i preradu hibridnih materijala u industrijskim uslovima.

Ključne reči: hibridni materijali, epoksidne smole, segmentirani poliuretani, kinetika reakcije umrežavanja

UVOD

Epoksidne smole se na svetskom tržištu nalaze još od sredine 20og veka, i koriste se u mnogim oblastima, kao što su boje, adhezivi, premazi i matrice za različite vrste kompozita (Marouf & Bagheri, 2017). Tako široku rasprostranjenost, epoksidi mogu zahvaliti odličnim inženjerskim svojstvima, kao što su otpornost na koroziju (rastvarače, alkalije i neke kiseline), termička i dimenziona stabilnost, kao i adhezivna svojstva, i koje su zahvaljujući njima svoju primenu pronašle u različitim oblastima (Kinloch et al., n.d.). Osim toga, postoji veliki broj različitih epoksidnih smola, kao i umreživača, čijim se mnogobrojnim kombinacijama mogu dobiti različiti materijali za najrazličitije primene. Međutim, iako imaju visok stepen hemijskog umreženja, epoksidne smole su veoma krhke (lomljive) što je jedan od njihovih glavnih nedostataka, pa je kod određenih primena neophodno povećati modul elastičnosti, ali uz zadržavanje drugih mehaničkih svojstava.

Kako bi se postigao taj cilj, naučnici mešaju epoksidne smole sa elastomerima, termoplastima, blok kopolimerima, itd koji imaju visok modul elastičnosti i visoke temperature prelaska u staklasto stanje (T_g), čime nastaju hibridni materijali (Deng et al., 2015). Na primer, Wang i Chen (Wang &

Chen, 1995) su pokazali da epoksidne smole modifikovane poliuretanimi čiji pretpolimer sadrži fenolne hidroksilne grupe imaju poboljšana mehanička svojstva u odnosu na smole modifikovane pretpolimerima sa amino grupama na krajevima, jer se poliuretanski lanci mogu ugraditi u epoksidni materijal preko fizičkih i hemijskih veza, obrazujući interpenetrirajuću (prožimajuću) strukturu. Harani i saradnici (Harani et al., 1998) su dokazali da dodatak poliuretana poboljšava mehaničke karakteristike epoksidnih materijala, jer je reakcija produživača lanca sa poliuretskim prepolimerom koji sadrži krajnje izocijanatne grupe uticala na značajno povećanje otpornosti na udar modifikovanih epoksidnih materijala u odnosu na nemodifikovane. Park i Jin (Park & Jin, 2001) su uočili da slobodna površinska energija polarnih komponenti znatno zavisi od dodatka poliuretana, koji izaziva povećanje otpornosti na udar pri niskim temperaturama, gde zbog novonastalih vodoničnih veza između epoksidne smole i uretanskih grupa u poliuretanu dolazi do poboljšanja mehaničkih svojstava. Bakar i sar. (Bakar et al., n.d.) su uočili da se dodavanjem poliuretana sintetisanog sa viškom izocijanatnih grupa u odnosu na OH grupe, postiže najveći uticaj na poboljšanje mehaničkih svojstava modifikovanih epoksida, što je objašnjeno reakcijom kalemljenja modifikatora i epoksidne matrice.

Važni faktori koji kontrolišu termomehaničko ponašanje i morfologiju hibridnih materijala na osnovu epoksida i termoplastičnih materijala su struktura osnovnog lanca i molekulska masa. Kontrolom navedenih parametara, mogu se strukturirati materijali specifičnih svojstava za primenu kao što su inženjerski materijali za vazduhoplovnu, elektronsku, građevinsku i automobilsku industriju. U ovom radu je ispitan uticaj sadržaja termoplastičnih segmentiranih poliuretana sa različitim udelom (10, 15 i 20 mas.%) termoplastičnog poliuretanskog elastomera sa različitim sadržajem tvrdih segmenata (20, 25 i 30 mas.%) sintetisanih na osnovu alifatičnog polikarbonatnog diola, heksametilendiizocijanata i produživača lanca butandiola na kinetiku reakcija umrežavanja hibridnih materijala na osnovu epoksidnih smola primenom 5 različitih metoda koje se najčešće koriste za izučavanje kinetike umrežavanja termoreaktivnih materijala u neizotermnim uslovima, a koje su razvili: Ozawa-Flynn-Wall, Kissinger-Akahira-Sunose, Starink, Friedman i Vyazovkin.

MATERIJALI I METODE

Za pripremu epoksidnih hibridnih materijala korišćene su sledeće sirovine: diglicidiletar bisfenola A (DGEBA, Sigma-Aldrich Chemie GmbH) i poli(oksipropilen)diamin (Jeffamine D-2000, Huntsman International LLC). Kao punilo, korišćeni su termoplastični poliuretani, sintetisani iz sledećih komponenti: Polikarbonatni diol oznake 5651, (Asahi Kasei Corp.), produživač lanca, 1,4-butandiol (BD), heksamilen-diizocijanat (HDI), i katalizator, dibutil-kalaj-dilaurat (DBTDL) (Fluka).

Za modifikaciju epoksidnih smola, korišćeni su termoplastični segmentirani poliuretanski materijali sa različitim udelom tvrdih segmenata: 20, 25 i 30 mas. % tvrdih segmenata u strukturi. Sadržaj tvrdih segmenata predstavlja odnos zbira mase heksametilendiizocijanata i 1,4-butandiol prema ukupnoj masi smeše. Segmentirani poliuretanski elastomeri u stanju rastopa (zagrejeni na temperaturu od 110 °C) su dodavani u epoksidnu matricu u različitim masenim udelima u odnosu na smolu: 5, 10 i 15 mas. %. Smeša poliuretana i epoksida, je homogenizovana mešanjem pomoću magnetne mešalice dva sata na 40 °C, a zatim još 20 min u ultrazvučnom kupatilu na temperaturi od 40 °C. U homogenizovanu dvokomponentnu smešu dodat je umreživač Jeffamine D-2000. Šifre pripremljenih uzoraka, kao i njihov sastav, dati su u Tabeli 1. Proces umrežavanja dobijenih hibridnih materijala praćen je pomoću diferencijalne skenirajuće kalorimetrije na instrumentu proizvođača *TA Instruments*, model DSC Q20 sa programiranim zagrevanjem i hlađenjem. Uzorci, mase oko 15 mg, hermetički su zatvarani u aluminijumskim posudicama, a potom je vršeno programirano zagrevanje od 40 °C do 250 °C sa tri različite brzine: 5, 10 i 20 °C/min.

Tabela 1. Šifre i sastav uzoraka hibridnih materijala sa epoksidnom matricom i sa različitim udelom poliuretana sa različitim udelom tvrdih segmenata

Šifra uzorka	Korišćena smola	Umreživač	Udeo PU (mas. %)	Udeo tvrdih segmenata (mas. %)
DGEBA - Jeffamine D2000	DGEBA	Jeffamine D-2000	0	-
DGEBA -5%PU20-Jeffamine D2000	DGEBA	Jeffamine D-2000	5	20
DGEBA -0%PU20-Jeffamine D2000	DGEBA	Jeffamine D-2000	10	20
DGEBA-15%PU20-Jeffamine D2000	DGEBA	Jeffamine D-2000	15	20
DGEBA -5%PU25 -Jeffamine D2000	DGEBA	Jeffamine D-2000	5	25
DGEBA-10%PU25-Jeffamine D2000	DGEBA	Jeffamine D-2000	10	25
DGEBA-15%PU25-Jeffamine D2000	DGEBA	Jeffamine D-2000	15	25
DGEBA -5%PU30 -Jeffamine D2000	DGEBA	Jeffamine D-2000	5	30
DGEBA-10%PU30-Jeffamine D2000	DGEBA	Jeffamine D-2000	10	30
DGEBA-15%PU30-Jeffamine D2000	DGEBA	Jeffamine D-2000	15	30

Modeli izokonverzije

Za izračunavanje kinetičkih parametara reakcije umrežavanja na osnovu neizotermnih DSC krivih korišćeno je 5 modela izokonverzije, koji se zasnivaju na pretpostavci da brzina reakcije za dati stepen konverzije zavisi samo od temperature. Korišćeni modeli su: *Vyazovkin-ov*, *Ozawa-Flynn-Wall-ov* (OFW), *Kissinger-Akahira-Sunose-ov* (KAS), *Starink-ov* i *Friedman-ov* (FR) model, i opisuju ih sledeće jednačine (1-7):

1. *Vyazovkin-ov* (S. Vyazovkin, 2006; Sergey Vyazovkin et al., 2011; Sergey Vyazovkin & Wight, 1999) model:

Za svaku vrednost stepena reagovanja (α) energija aktivacije $E_a(\alpha)$ se određuje minimalizacijom sledeće funkcije:

$$f(E_a(\alpha)) = \sum_{i=1}^n \sum_{j \neq i}^n \frac{I[E_a(\alpha), T]_i \beta_j}{I[E_a(\alpha), T]_j \beta_i} \quad (1)$$

i numeričkim rešavanjem sledećeg temperaturnog integrala:

$$I[E_a(\alpha), T] = \int_0^T e^{-\frac{E_a(\alpha)}{RT}} dT \quad (2)$$

2. Ozawa-Flynn-Wall-ov (Flynn & Wall, 1966) model:

$$\log \beta = \log \left[\frac{k_0 \cdot E_a}{R \cdot g(\alpha)} \right] - 2,315 - 0,4567 \cdot \frac{E_a}{R \cdot T} \quad (3)$$

gde je $g(\alpha)$ funkcija stepena reagovanja:

$$g(\alpha) = \int_0^{\alpha} \frac{d\alpha}{f(\alpha)} \quad (4)$$

3. Kissinger-Akahira-Sunose-ov (Kissinger, 1957) na osnovu Coats-Redfern-ove aproksimacije (Coats & Redfern, 1964):

$$\ln \left(\frac{\beta}{T^2} \right) = \ln \left(\frac{R \cdot A}{E_a \cdot g(\alpha)} \right) - \frac{E_a}{RT} \quad (5)$$

4. Starink-ov (Starink, 2003) model:

$$\ln \left(\frac{\beta}{T^{1,92}} \right) = \ln \left(\frac{R \cdot A}{E_a \cdot g(\alpha)} \right) - \frac{E_a}{RT} \quad (6)$$

5. Friedman-ov (Friedman, 1964) model:

$$\ln \beta \frac{dT}{dt} = \ln A + \ln f(\alpha) - \frac{E_a}{RT} \quad (7)$$

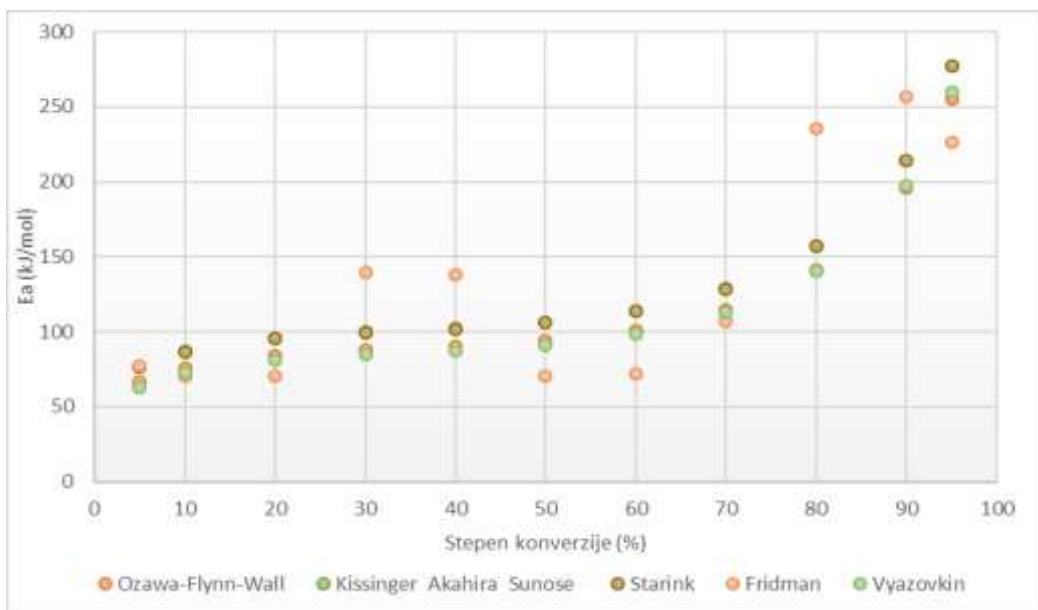
gde je β brzina reakcije ($\beta = dT/dt$ (K/s)), α je stepen reagovanja, k_0 je predeksponencijalni faktor, E_a je energija aktivacije (J/mol), R je univerzalna gasna konstanta (8,314 J/molK), t je vreme reakcije (s) i T je temperatura reakcije (K), dok funkcija $f(\alpha)$ zavisi od odabranog kinetičkog modela.

REZULTATI I DISKUSIJA

Uticaj primenjene metode na dobijene rezultate

Na graficima prikazanim na Slici 1, pokazan je uticaj modela na dobijene rezultate zavisnosti prividne energije aktivacije umrežavanja hibridnih materijala na osnovu epoksidnih smola od stepena reagovanja dobijene Ozawa-Flynn-Wall, Kissinger-Akahira-Sunose, Friedman, Starink i Vyazovkin modelima izokonverzije, za hibridni materijal na osnovu epoksidnih smola koji sadrži poliuretanski elastomer sa 20 mas. % tvrdih segmenta čiji je udeo 15 mas. %.

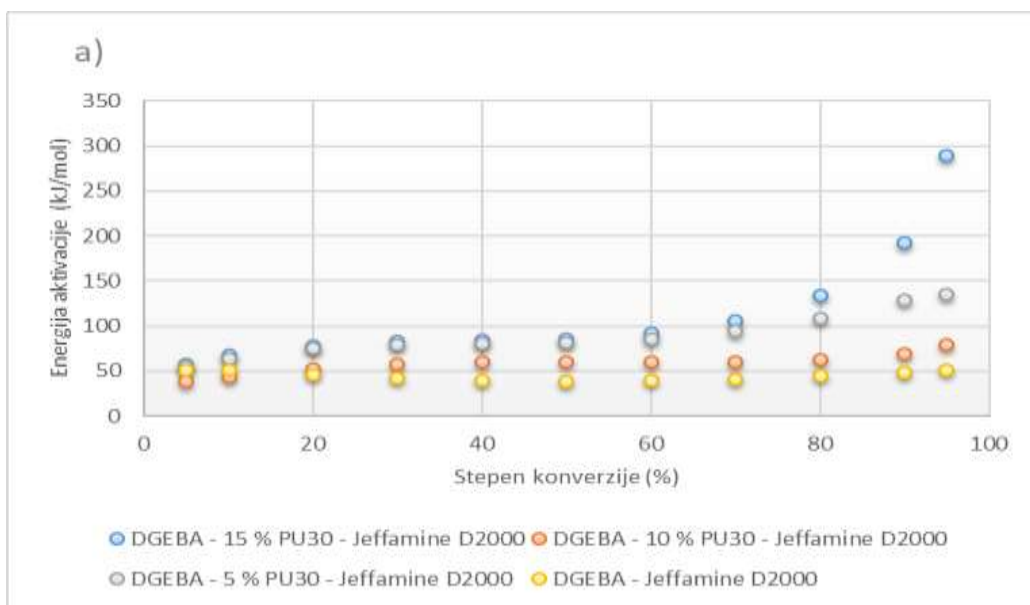
Na osnovu poređenja izračunatih vrednosti za energije aktivacije prizanih na Slici 1, može se uočiti da se rezultati dobijeni primenom Kissinger-Akahira-Sunose i Starink modela skoro preklapaju, dok Ozawa-Flynn-Wall i Vyazovkin modeli opisuju sličan trend promene energije aktivacije umrežavanja smola sa stepenom reagovanja. Kod izračunatih vrednosti za energije aktivacije primenom Friedmanovog modela dolazi do odstupanja vrednosti energije aktivacije u odnosu na one dobijene primenom ostalih modela izokonverzije, što je posledica velikog rasipanja rezultata zbog rešavanja diferencijalne jednačine, i u literaturi je opisano da su vrednosti E_a dobijene primenom Friedmanovog diferencijalnog modela izokonverzije podložne sistemskim greškama (Mohammad et al., 2019). Da bi se povećala preciznost integralnih metoda temperaturni integral, za svaki definisani stepen reagovanja, može biti rešen numerički, kako je to i predloženo u radu S. Vyazovkin i D. Dollimore (Sergey; Vyazovkin & Dollimore, 1996).

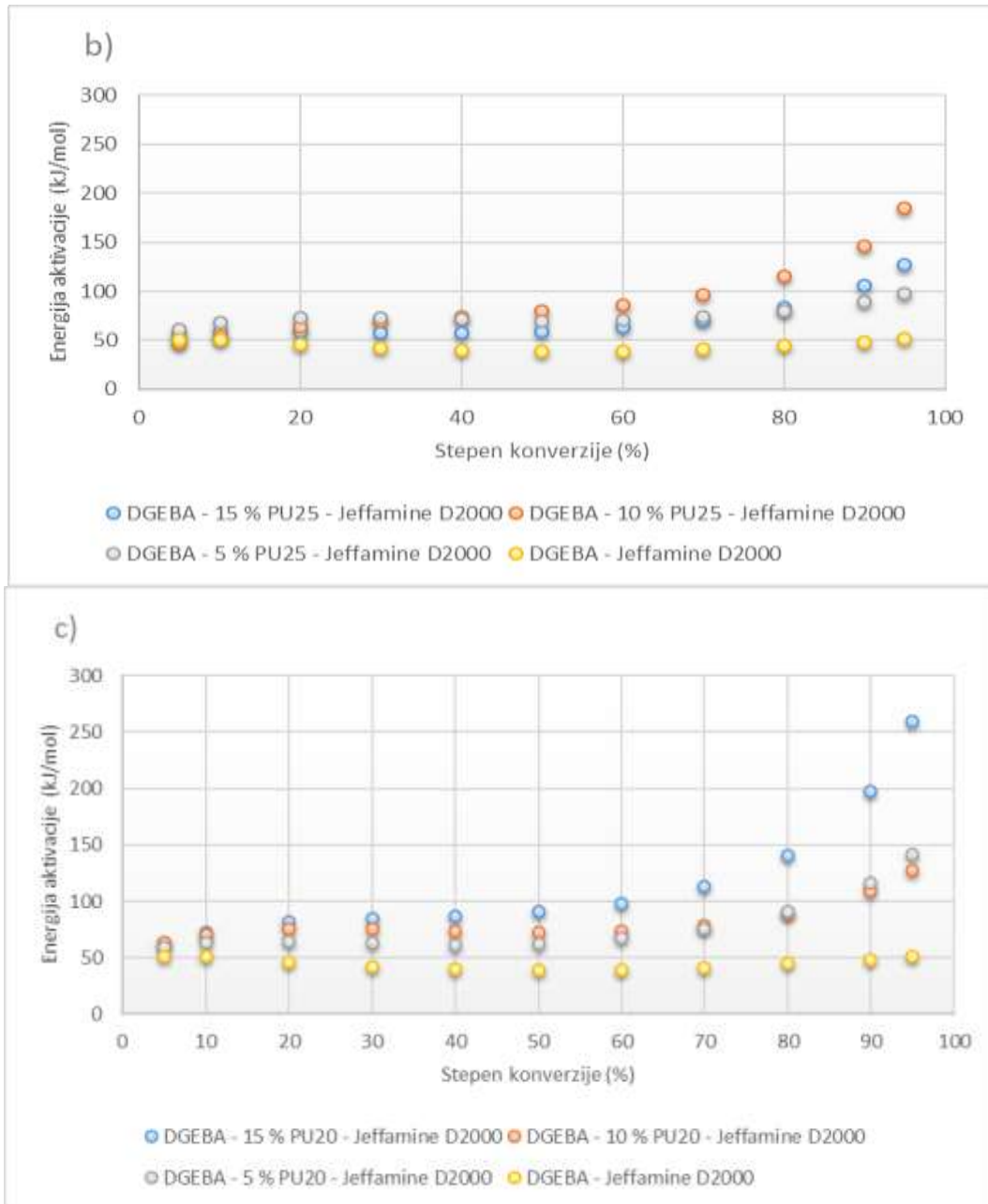


Slika 1. Zavisnost prividne energije aktivacije umrežavanja hibrida od stepena reagovanja dobijena Ozawa-Flynn-Wall, Kissinger-Akahira-Sunose, Friedman, Starink i Vyazovkin metodom izokonverzije, za hibridni materijal na osnovu epoksidnih smola koji sadrži poliuretanski elastomer sa 20 mas. % tvrdih segmenta čiji je udeo 15 mas. %.

Uticaj udela segmentiranih poliuretana na kinetiku reakcije umrežavanja dobijenih hibridnih materijala

Na Slici 2. su prikazane zavisnosti energije aktivacije E_a od stepena reagovanja izračunate primenom Vyazovkin modela izokonverzije, za materijal na osnovu epoksidnih smola, i za hibridne materijale na osnovu epoksidnih smola koji sadrže različite udele (5, 10 i 15 mas.%) poliuretanskog elastomera sa različitim sadržajem (20, 25 i 30 mas. %) tvrdih segmenata.





Slika 2. Zavisnosti prividne energije aktivacije od stepena reagovanja izračunate primenom Vyazovkin modela izokonzervacije, za materijal na osnovu epoksidnih smola, i za hibridne materijale na osnovu epoksidnih smola koji sadrže različite udele (5, 10 i 15 mas.%) poliuretanskog elastomera sa različitim udelom a) 30 mas.%, b) 25 mas.% i c) 20 mas. % tvrdih segmenata.

Kao što se može videti sa Slike 2a, kod hibridnog materijala na osnovu epoksidnog pretpolimera i poliuretanskog punila sa 30 mas. % tvrdih segmenata, najveće vrednosti prividne energije aktivacije se javljaju kod uzoraka sa 15 mas.% poliuretanskog punila, iako su do stepena reagovanja od 60%, te vrednosti približne uzorcima sa 5 mas.% poliuretanskog punila. Nešto niže vrednosti prividne energije aktivacije se javljaju kod uzoraka sa 10 mas.% poliuretanskog punila, dok se kod materijala bez poliuretanskog punila učitavaju najniže vrednosti energije aktivacije.

Sa Slike 2b, može se uočiti da su vrednosti prividne energije aktivacije kod hibridnog materijala na osnovu epoksidnog pretpolimera i poliuretanskog punila sa 25 mas. % tvrdih segmenata, do stepena reagovanja od 30% najveće za uzorak sa 5 mas.%, dok od stepena reagovanja 40% energija aktivacije je najveća kod uzorka sa 10 mas.% poliuretanskog punila i iznosi 74,48 kJ/mol. Pri stepenu konverzije od 80%, energija aktivacije uzorka sa 15 mas % poliuretanskog punila sa 25 mas.% tvrdih segmenata raste u odnosu na uzorak sa 10 mas. % poliuretanskog punila sa 25 mas.% tvrdih segmenata, i iznosi 82,99 kJ/mol.

Kod uzoraka hibridnog materijala na osnovu epoksidnog pretpolimera i poliuretanskog punila sa 20 mas. % tvrdih segmenata (Slika 2c), uočeno je da je za sve stepene reagovanja prividna energija aktivacije najveća kod uzorka sa 15 mas. % poliuretanskog punila sa 20 mas.% tvrdih segmenata. Već pri stepenu reagovanja od 60%, prividna energija aktivacije iznosi 98,44 kJ/mol i mnogo je veća u odnosu na vrednosti za uzorke sa 5 i 10 mas.% poliuretanskih punila sa 20 mas.% tvrdih segmenata, koje iznose 67,22 kJ/mol i 73,88 kJ/mol, redom.

Na osnovu svega utvrđenog, može se zaključiti da udeo punila ima veliki uticaj na umrežavanje hibridnih materijala sa različitim udelom poliuretanskih punila sa različitim udelom tvrdih segmenata, i taj uticaj dolazi do izražaja pri stepenu konverzije većem od 60%, jer je tada zbog velike viskoznosti reakcione smeše reakcija umrežavanja usporena i otežano je kretanje reaktanata. Kinetičkom analizom je utvrđeno da je uticaj otežane difuzije izraženiji u prisustvu poliuretanskih punila, čime je pokazano da prisustvo poliuretanskih punila utiče na ceo mehanizam umrežavanja.

ZAKLJUČCI

Predmet istraživanja ovog rada je strukturiranje i određivanje kinetike reakcija nastajanja hibridnih materijala na osnovu epoksidnih smola, modifikovanih segmentiranim poliuretanima na osnovu polikarbonatnog diola sa različitim sadržajem tvrdih segmenata. Pripremljena je serija od devet hibridnih materijala na osnovu epoksidnih smola modifikovanih poliuretanima kako bi se ispirao uticaj masenog udela poliuretana na osnovu polikarbonatnog diola (5, 10 i 15 mas.% u odnosu na epoksidni pretpolimer), kao i udela tvrdih segmenata elastomera (20, 25 i 30 mas.%) na proces umrežavanja. Na osnovu DSC krivih može se uočiti da dodavanje segmentiranih poliuretana utiče na reakciju umrežavanja hibridnih epoksidnih materijala. Pri većoj masi segmentiranih poliuretana u epoksidnoj matrici (10 i 15 mas.%), usled stvaranja vodoničnih veza između epoksidne grupe i uretanskih grupa, proces umrežavanja započinje na nižim temperaturama i maksimalna brzina se ostvaruje na nižim temperaturama. Na osnovu vrednosti promena ukupne entalpije reakcije umrežavanja, ΔH , zaključeno je da sa povećanjem brzine zagrevanja raste i vrednost ΔH . Nije utvrđena zavisnost ΔH od masenog udela segmentiranog poliuretana (5, 10 i 15 mas.%), a najveća vrednost promena ukupne entalpije reakcije umrežavanja je određena za hibridni materijal sa poliuretanom koji u svojoj strukturi ima 30 mas.% tvrdih segmenata. Kinetičkom analizom DSC krivih umrežavanja utvrđeno je da dodatak segmentiranog poliuretana u epoksidnu matricu ima veliki uticaj na reakciju umrežavanja. Ovaj uticaj je naročito izražen pri stepenu umreženosti većem od 60 %, jer je tada zbog velike viskoznosti reakcione smeše otežano kretanje reaktanata, pa je reakcija umrežavanja usporena. Kinetičkom analizom je utvrđeno da je uticaj otežane difuzije izraženiji u prisustvu segmentiranih poliuretana.

ZAHVALNICA

Autori ovog rada se zahvaljuju Ministarstvu prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije za finansijsku podršku (Projekat III45022).

REFERENCE

- Bakar, M., Duk, R., Przybylek, M., & Kostrzewa, M. (n.d.). Mechanical and Thermal Properties of Epoxy Resin Modified with Polyurethane.
- Coats, A. W., & Redfern, J. P. (1964). Kinetic Parameters from Thermogravimetric Data. *Nature*, 201(4914), 68–69.

- Deng, S., Djukic, L., Paton, R., & Ye, L. (2015). Thermoplastic–epoxy interactions and their potential applications in joining composite structures – A review. *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*, 68, 121–132.
- Flynn, J. H., & Wall, L. A. (1966). General treatment of the thermogravimetry of polymers. *Journal of Research of the National Bureau of Standards Section A: Physics and Chemistry*, 70A(6), 487.
- Friedman, H. L. (1964). Kinetics of thermal degradation of char-forming plastics from thermogravimetry. Application to a phenolic plastic. *Journal of Polymer Science Part C: Polymer Symposia*, 6(1), 183–195.
- Harani, H., Fellahi, S., & Bakar, M. (1998). Toughening of epoxy resin using synthesized polyurethane prepolymer based on hydroxyl-terminated polyesters. *Journal of Applied Polymer Science*, 70(13), 2603–2618.
- Kinloch, A., Lee, J. H., Taylor, A. C., Egan, D., Eger, C., & Sprenger, S. (n.d.). Nanokleben: Schlagzäh und hochfest. *Adhäsion KLEBEN & DICHTEN*, 47(3), 12–16.
- Kissinger, H. E. (1957). Reaction Kinetics in Differential Thermal Analysis. *Analytical Chemistry*, 29(11), 1702–1706.
- Marouf, B. T., & Bagheri, R. (2017). Applications of Epoxy/Rubber Blends. In *Handbook of Epoxy Blends* (pp. 399–426). Cham: Springer International Publishing.
- Mohammad, S., Paran, R., Vahabi, H., Jouyandeh, M., Ducos, F., Formela, K., & Saeb, M. R. (2019). Thermal decomposition kinetics of dynamically vulcanized polyamide 6-acrylonitrile butadiene rubber-halloysite nanotube nanocomposites.
- Park, S.-J., & Jin, J.-S. (2001). Energetic studies on epoxy-polyurethane interpenetrating polymer networks. *Journal of Applied Polymer Science*, 82(3), 775–780.
- Starink, M. . (2003). The determination of activation energy from linear heating rate experiments: a comparison of the accuracy of isoconversion methods. *Thermochimica Acta*, 404(1–2), 163–176.
- Vyazovkin, S. (2006). *Isoconversional Kinetics of Thermally Stimulated Processes*. Springer International Publishing.
- Vyazovkin, Sergey, & Dollimore, D. (1996). Linear and Nonlinear Procedures in Isoconversional Computations of the Activation Energy of Nonisothermal Reactions in Solids. *Journal of Chemical Information and Computer Sciences*, 36(1), 42–45.
- Vyazovkin, Sergey, Burnham, A. K., Criado, J. M., Pérez-Maqueda, L. A., Popescu, C., & Sbirrazzuoli, N. (2011). ICTAC Kinetics Committee recommendations for performing kinetic computations on thermal analysis data. *Thermochimica Acta*, 520(1–2), 1–19.
- Vyazovkin, Sergey, & Wight, C. A. (1999). Model-free and model-fitting approaches to kinetic analysis of isothermal and nonisothermal data. *Thermochimica Acta*, 340–341, 53–68.
- Wang, H.-H., & Chen, J.-C. (1995). Modification and compatibility of epoxy resin with hydroxyl-terminated or amine-terminated polyurethanes. *Polymer Engineering and Science*, 35(18), 1468–1475.
- Bakar, M., Duk, R., Przybylek, M., & Kostrzewa, M. (n.d.). Mechanical and Thermal Properties of Epoxy Resin Modified with Polyurethane.
- Coats, A. W., & Redfern, J. P. (1964). Kinetic Parameters from Thermogravimetric Data. *Nature*, 201(4914), 68–69.
- Deng, S., Djukic, L., Paton, R., & Ye, L. (2015). Thermoplastic–epoxy interactions and their potential applications in joining composite structures – A review. *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*, 68, 121–132.
- Flynn, J. H., & Wall, L. A. (1966). General treatment of the thermogravimetry of polymers. *Journal of Research of the National Bureau of Standards Section A: Physics and Chemistry*, 70A(6), 487.
- Friedman, H. L. (1964). Kinetics of thermal degradation of char-forming plastics from thermogravimetry. Application to a phenolic plastic. *Journal of Polymer Science Part C: Polymer Symposia*, 6(1), 183–195.
- Harani, H., Fellahi, S., & Bakar, M. (1998). Toughening of epoxy resin using synthesized polyurethane prepolymer based on hydroxyl-terminated polyesters. *Journal of Applied Polymer*

Science, 70(13), 2603–2618.

- Kinloch, A., Lee, J. H., Taylor, A. C., Egan, D., Eger, C., & Sprenger, S. (n.d.). Nanokleben: Schlagzäh und hochfest. *Adhäsion KLEBEN & DICHTEN*, 47(3), 12–16.
- Kissinger, H. E. (1957). Reaction Kinetics in Differential Thermal Analysis. *Analytical Chemistry*, 29(11), 1702–1706.
- Marouf, B. T., & Bagheri, R. (2017). Applications of Epoxy/Rubber Blends. In *Handbook of Epoxy Blends* (pp. 399–426). Cham: Springer International Publishing.
- Mohammad, S., Paran, R., Vahabi, H., Jouyandeh, M., Ducos, F., Formela, K., & Saeb, M. R. (2019). Thermal decomposition kinetics of dynamically vulcanized polyamide 6-acrylonitrile butadiene rubber-halloysite nanotube nanocomposites.
- Park, S.-J., & Jin, J.-S. (2001). Energetic studies on epoxy-polyurethane interpenetrating polymer networks. *Journal of Applied Polymer Science*, 82(3), 775–780.
- Starink, M. . (2003). The determination of activation energy from linear heating rate experiments: a comparison of the accuracy of isoconversion methods. *Thermochimica Acta*, 404(1–2), 163–176.
- Vyazovkin, S. (2006). *Isoconversional Kinetics of Thermally Stimulated Processes*. Springer International Publishing.
- Vyazovkin, Sergey, & Dollimore, D. (1996). Linear and Nonlinear Procedures in Isoconversional Computations of the Activation Energy of Nonisothermal Reactions in Solids. *Journal of Chemical Information and Computer Sciences*, 36(1), 42–45.
- Vyazovkin, Sergey, Burnham, A. K., Criado, J. M., Pérez-Maqueda, L. A., Popescu, C., & Sbirrazzuoli, N. (2011). ICTAC Kinetics Committee recommendations for performing kinetic computations on thermal analysis data. *Thermochimica Acta*, 520(1–2), 1–19.
- Vyazovkin, Sergey, & Wight, C. A. (1999). Model-free and model-fitting approaches to kinetic analysis of isothermal and nonisothermal data. *Thermochimica Acta*, 340–341, 53–68.
- Wang, H.-H., & Chen, J.-C. (1995). Modification and compatibility of epoxy resin with hydroxyl-terminated or amine-terminated polyurethanes. *Polymer Engineering and Science*, 35(18), 1468–1475.

CURING KINETICS OF EPOXY BASED HYBRID MATERIALS WITH DIFFERENT CONTENT OF SEGMENTED POLYURETHANES

Vesna Teofilović^{1*}, Mirjana Jovičić¹, Jelena Pavličević¹, Oskar Bera¹, Snežana Sinadinović-Fišer¹, Milena Špírková², Ayse Zehra Aroguz³

¹*Faculty of Technology, University of Novi Sad, Bul. Cara Lazara 1, Novi Sad, Serbia,
vesnateofilovic@uns.ac.rs*

²*Institute of Macromolecular Chemistry AS CR v.v.i., Heyrovského nám. 2, 162 06 Prague, Czech Republic*

³*Chemistry Department, Engineering Faculty, Istanbul University - Cerrahpasa, Istanbul, Turkey*

ABSTRACT

In this paper, the influence of thermoplastic segmented polyurethanes on the curing kinetics of epoxy based hybrid materials was assessed. Samples were prepared with diglycidil ester bisphenole A epoxy resin and different content (10, 15 and 20 wt. %) of thermoplastic segmented polyurethanes with different content of hard segments (20, 25 and 30 wt. %) based on aliphatic polycarbonate macrodiols, hexamethylene diisocyanate and chain extender 1,4-butanediol using the catalyst, dibutyltin dilaurate, and also a sample without added elastomeric polyurethane. All samples were cured with hardener *Jeffamine D-2000*. The curing of the epoxy hybrid materials were investigated by non-isothermal differential scanning calorimetry (DSC). Using data obtained from DSC, five isoconversion models were applied to determine the effect of polyurethane elastomer content, as well as the content of hard segments in polyurethane, on the crosslinking reaction of the material. Results showed that for hybrid materials with a higher content of segmented polyurethanes (10 and 15 wt. %), curing process starts at lower temperatures and the maximal speed is achieved at lower temperatures. The highest change in total enthalpy of the crosslinking reaction is determined for the epoxy based hybrid material with polyurethanes containing 30 wt. % of hard segment. It was concluded, that the knowledge of the curing kinetics is important for the selection of optimal fabrication conditions and processing parameters for epoxy based hybrid materials in industrial conditions.

Keywords: hybrid materials, epoxy resins, segmented polyurethanes, curing kinetics.

Original Scientific Paper – Originalni naučni rad

OPTIMALIZATION OF PARAMETERS FOR MEASUREMENT OF THE TRIBOLOGICAL PROPERTIES OF COATING FOR MACHINE PARTS

Michaela Dilyova^{1*}, Michal Hatala¹, Svetlana Radchenko¹, Frantisek Botko¹, Zuzana Mitalova¹

¹*Technical University of Kosice, Faculty of Manufacturing Technologies with a seat in Presov, Institute of Advanced Technologies, Bayerova 1, Presov, Slovakia, michaela.dilyova@tuke.sk*

ABSTRACT

When designing machines that contain dynamic components, it is necessary to consider the tribological properties of the materials used for the functional parts of these components. The movement itself during the operation of the machines has a mechanical impact on these parts, which may result in the performance of the mechanism being affected. This work is focused on the measurement of the tribological properties of coating designed for deposition on the surface of functional machine parts. The theoretical knowledge from the material area of the issue is described and reviewed. The experimental part of the paper is devoted to the measurement of tribological properties, such as wear and friction properties by the ball - on - disc method and coating adhesion by scratch test. The obtained results are summarized in the conclusion part.

Keywords: tribology, coating, measurement.

INTRODUCTION

Due to increasing industrialization, the requirements to control friction and wear processes are constantly evolving, in particular, to extend system life, increase their efficiency, save materials and energy, and also to increase safety. (Zajac et al., 2014; Gombár et al., 2019) When designing machines that contain dynamic components, it is necessary to consider the tribological properties of the materials used for the functional parts of these components. The movement itself during the operation of the machines has a mechanical impact on these parts, which may result in the performance of the mechanism being affected. The main processes include friction of the contact surfaces and the resulting material wear. (Stančeková et al., 2015; Frankovský et al., 2014)

In this study the commercial coatings applied on two types of high-speed steel made by powder metallurgy with a different chemical composition was used. The resistance of high-speed steels to decrease of hardness is up to temperatures around 550 °C. They are high-alloyed, ledeburitic steels whose carbon content is 0.7 - 2 wt.%. In addition to carbon, they also contain chromium, vanadium, molybdenum, tungsten and cobalt. Concentrations of the above elements are designed to achieve high hardness, high wear and tempering resistance and good material toughness. Total amount of alloying elements varies between 15 - 30%. Chromium, tungsten, molybdenum and vanadium form carbides with different functions in steel. Hardening of high-speed steels is usually performed at the temperatures from 1200 to 1280 °C. At tempering temperatures, carbides are partially precipitated from martensite, resulting in a slight decrease in hardness. The carbon content decreases in residual austenite at 450 to 550 °C. By further increase in the temperature austenite is transformed into martensite, resulting in a simultaneous increase in hardness due to carbide precipitation. The process of tempering at such temperatures is called secondary hardness tempering. Only a part of the austenite is transformed and the tempering is repeated. Hardness values of 60 to 66 HRC are achieved in steel by at least triple tempering. (Martinec et al., 1997).

MATERIAL AND METHODS

The coating of samples was carried out by the physical vapour deposition (PVD) method. The PVD processes were carried out in a high vacuum environment (0.1-1.0 Pa) at temperatures in the range of 150-500 °C. Basically, the PVD procedure is based on the release of metallic coating components such as titanium, aluminium, zirconium or chrome. The coating occurs as a result of the condensation of atoms or a cluster of atoms that are released from the so-called targets. This method was chosen because this coating process in comparison to chemical vapor deposition (CVD) allows deposition of very thin yet exceptionally hard and strongly adhesive coatings. Other advantages of the PVD method of coating are summarized in Table 1. (Eifeler Plasma, 2019)

Table 1 Advantages of PVD method of coating; (Eifeler Plasma, 2019)

Advantages of PVD coating	
Exceptional degree of hardness, up to 3500 HV	Visual refinement
Coating thickness: 1 – 10 μ (Standard: 2 – 4 μ)	Exceptional adhesion to the substrate
Coating temperature: 150 – 500 °C (Standard: ~ 450 °C)	No adverse effects on the environment
Variable coat structure (nano-structures, multi-layer, mono-layer)	Very good dimensional stability and contour accuracy
Wear protection	No loss of hardness
Low levels of friction	Very clean method
Smooth surfaces	

The obtained coated samples in the Figure 1 have a cylindrical shape with a diameter of 2.5 cm. Samples have a high metallic luster.



Figure 1 Samples of high-speed steel after coating deposition

Tribological properties of the coatings were tested according to standard ISO 20808:2004 (E). The standard test is designed to determine wear and friction properties by the ball - on - disc method. When testing the coatings, a test coating layer was applied to the polished sample and the sample was then placed on a turntable. A ball of defined material was pressed with a defined force onto a rotating sample with a test coating (Figure 2). The ball wear, the coefficient of friction, the layer wear, the wear profile and the like were measured. The method of measuring the frictional properties is a laboratory method and can serve to compare different types of layers and give an idea of their sliding properties. (Bartz, 1988)

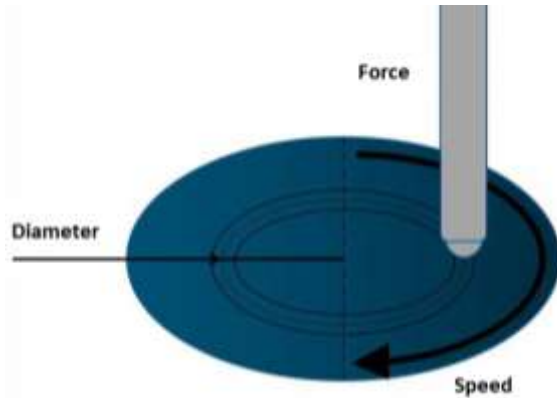


Figure 2 Schematic representation of the ball-on-disc test procedure

After the tribological test, the cross-sectional areas of the circle were measured at four points (S1 - S4) at 90 ° spacing (Figure 3), which was then used to calculate the specific wear of the material.

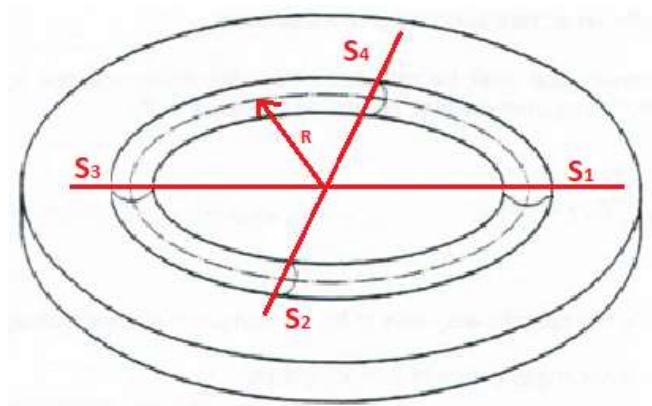


Figure 3 The scheme of measured areas S1,S2,S3 and S4

For testing the extreme conditions, in the event of lubricant failure, all the tests were carried out in the absence of lubricant. Testing was performed on the air in the room temperature. For testing were used three loads (10 N, 20 N and 40 N). Other conditions of the experiment were sliding speed 0.1 m.s^{-1} , distance travelled by the ball was 5 mm. For the first experiments, a steel ball was used, but due to the high hardness of the coating, the steel ball was during testing completely ripped and therefore the steel ball had to be replaced with ceramic one from Al_2O_3 .

Tribological tests were conducted at the Institute of Materials Research of Slovak academy of sciences in Košice and were carried out on a universal tribometer UMT TriboLab from Bruker.

Coating adhesion testing was carried out by a standard method for evaluating the adhesion of coatings by the so-called scratch test. For measuring, the principle of gradually increasing loading force on a diamond Rockwell tip was used (Figure 5). While the tip has been moved along the measured layer the sample was moving horizontally at a constant rate. The indenter, which was loaded by a constant or continuously increasing force, penetrates into the sample surface and formed a groove. With respect to normal adhesion values, a loading force in the range of 20 - 120 N was used. (Bláhová et al., 2003)

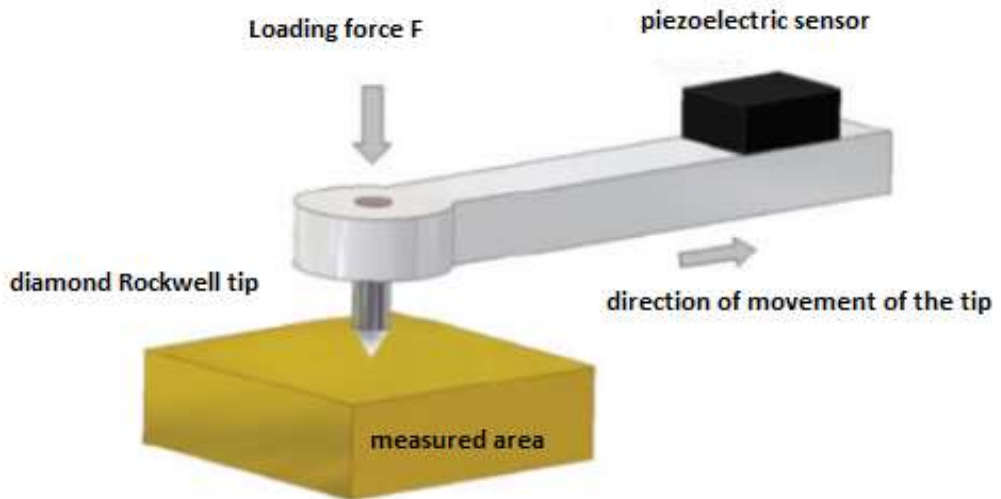


Figure 5 The scratch test principle

The value at which damage to the layer occurs is called the critical load and is used as a measure of the adhesion of the layer. The instrument records the course of the normal and tangential forces acting on the indenter, the friction coefficient values. When measuring a layer, it is possible to detect acoustic emission at the tip. By reaching the critical value of the loading force, the layer is torn off from the substrate. This is accompanied by a step increase in the acoustic emission value. (Dzimko, 1985)



Figure 6 Close up to adhesion testing of the cylindrical sample after coating deposition

CONCLUSIONS

The aim of the work was to summarize methods for testing of tribological properties of the coated samples and testing of the coatings deposited on the surface of real functional machine parts. Conditions for the tests were chosen in the wide ratio to cover even the extreme conditions, in the event of lubricant failure, so all the tests were carried out in the absence of lubricant. During the tests

on the small samples was optimized all of the processes of future testing. For example, a classic steel ball was replaced with a ceramic one from Al_2O_3 , because the steel one was completely ripped during testing. Also, the forces and speeds of testing were optimized. This work serves as the starting point for further testing of different types of coatings applied by PVD method of coating. With the optimization of the parameters of the testing we could determine the suitable method for testing different types of coating applied on high speed steels for machine parts and achieve the most accurate comparability.

ACKNOWLEDGEMENTS

This work was supported by the Slovak Research and Development Agency under the contract No. APVV-15-0696.

LITERATURE

- Bartz, W. J. (1988). Handbuch der tribologie und Schmierungstechnik. *Tribologie und Schmierungstechnik*, 31(1), 47-50.
- Bláhová, O., Houdková, Š., & Fajkus, M. (2003). Hodnocení mechanických vlastností tenkých vrstev deponovaných metodami PVD a CVD, Vrstvy a povlaky, Trenčín.
- Dzimko, M. (1985). Základy tribotechniky, trenie, opotrebenie a mazanie. Tribotechnika. Žilina.
- Eifeler Plasma Beschichtungs GmbH, Austria (2019), from <http://www.eifeler-austria.com/en/>
- Frankovský, P., Trebuňa, F., Jadlovský, J., Pástor, M., & Kenderová, M. (2014). Implementation of correction coefficients relevant for photoelastic coatings into the PhotoStress software. *Applied Mechanics and Materials*, 486, 26-31.
- Gombár, M., Vagaská, A., Harničárová, M., Valíček, J., Kušnerová, M., Czán, A., & Kmec, J. (2019). Experimental Analysis of the Influence of Factors Acting on the Layer Thickness Formed by Anodic Oxidation of Aluminium. *Coatings*, 9(1), 57.
- ISO 20808:2004 (E), Fine ceramics (advanced ceramics, advanced technical ceramics) -- Determination of friction and wear characteristics of monolithic ceramics by ball-on-disc method.
- Martinec, Ľ., Šimkovič, M. Náuka o materiáloch. Bratislava: STU, 1997.
- Stancekova, D., Sajgalik, M., Petru, J., Naprstkova, N., & Balaz, P. (2015). Implementation of coating for failure elimination of dial gauges. *METAL 2015 Conference Proceedings of the 24th International Conference on Metallurgy and Materials*, 1162-1169.
- Zajac, J., Mitaľ, D., & Michalik, P. (2014). Verification of process fluids in mass production. *Key Engineering Materials*, 581, 554-559.

Original Scientific Paper – Originalan naučni rad

THE ANALYSIS OF THE SUBSTRATE INFLUENCE ON THE PRINT QUALITY PARAMETERS OF SCREEN-PRINTED TEXTILE

Miloš Meseldžija¹, Nevena Vukić², Tamara Erceg², Natalija Budinski³, Zsolt Lavicza⁴,
Isaac Lera⁵, Dejan Kojić^{1*}

¹University PIM, Faculty of Engineering, Despota Stefana Lazarevića bb, 78 000 Banja Luka, Bosnia and Herzegovina, dejan.kojic@univerzitetpim.com

²University of Novi Sad, Faculty of Technology, Bulevar cara Lazara 1, 21 000 Novi Sad, Serbia

³Petro Kuzmjak High School, Ruski Krstur, Serbia

⁴University of Johannes Kepler, Linz, Austria

⁵University of the Balearic Islands, Dept. of Mathematics and Computer Science, Palma, Spain

ABSTRACT

Textile printing is an increasingly important area of the contemporary graphic industry, and screen printing represents a dominant technique in this field. The quality of the print depends on many parameters, such as the type of substrate material or the type of printing ink. The usual way to evaluate print quality consists of an objective assessment of the color and tone of the printed image. Quality parameters, such as contrast, sharpness, and macro non-uniformity, are not associated with color reproduction, but certainly affect print quality. These parameters are directly related to the quality of the lines and raster dots, which is an integral part of any image. Therefore, when evaluating print quality, it is necessary to analyse these elements. The aim of this paper was to investigate the influence of the textile substrate on the quality of print obtained by the screen-printing technique. Digital image analysis of the scanned image of the print, appropriate software application and visual evaluation of the prints, were used to determine the print quality. The obtained results show the importance of interaction between the textile material and printing ink and its influence on the print quality parameters.

Keywords: Screen printing, print quality, textile materials, digital image analysis.

INTRODUCTION

Quality parameters, such as contrast, sharpness, and macro non-uniformity, affect print quality, and they are directly related to the quality of the lines and raster dots, which have an influence on the appearance of the printed image. Therefore, during the assessment of print quality, in addition to analyzing color reproduction, it is also necessary to analyze these elements (Stančić, Kašiković, and Novaković, 2013; Plazonić, Bates, and Barbarić-Mikočević, 2016). Textile materials can be printed using various techniques such as screen printing, digital printing and thermal transfer printing, but screen printing is the dominant textile printing technique (Novaković, Kašiković, and Vladić, 2010). The screen printing technique is characterized by great flexibility with regard to printing on different types and forms of substrates, using different types of inks. This technique allows for various decorative and industrial applications that are not feasible in other printing methods. To understand the capabilities and characteristics of the textile screen printing, it is necessary to examine the effect of the printing system elements, in order to determine the adequate combination for achieving the maximum print quality (Lazendić, Kašiković, and Milošević, 2019). The reproduction of lines and dots can be affected by the properties of printing plate, ink or printing substrate (Ingram, 1999). Today, there are a large number of textile materials on the market with different physical and chemical properties, which are of great importance for the printing quality. The composition of the

printing substrate affects the ability of ink to penetrate into material structure, as well as the parameters such as fabric construction and elasticity. Natural fabrics tend to absorb the ink more readily than synthetic, which tend to be less porous and permeable. Fabrics such as cotton and cotton blends are soft and permeable, and synthetics are more flexible, making the fabric tear-resistant. Generally, synthetic textile materials have smooth, tight surfaces that offer little texture for ink adhesion. As a unique characteristic of the screen printing process, rheological behavior of the ink together with the mesh wettability, will also influence print quality (Szentgyörgyvölgy, and Borbely, 2011). It is important that printing ink has good adhesion to the substrate (Kipphan, 2001). The aim of this paper was investigation textile substrate composition influence on the quality of prints obtained by the screen printing technique, applying a digital analysis of the scanned image of the print, appropriate software application and visual assessment.

MATERIAL AND METHODS

Fabrics with different material compositions were used as printing substrates (Table 1). A fabric made of a mixture of viscose and cotton fibers (viscose 45% and cotton 55%), 100% polyamide fiber fabric and 100% cotton fiber fabric were used (Figure 1). The listed materials were cut to 210 x 297 mm format before the printing process.

Table 1. Properties of textile materials used as a printing substrate

Sample	Type of weaves	Material composition [%]	Fabric weight [g/m ²]	Thread count [thread/cm]
Polyamide	Canvas	Polyamide 100	110	Vertical: G _v = 23
Cotton	Canvas	Cotton 100	140	Horizontal: G _h = 19
Viscose/cotton	Twill	Viscose 45 Cotton 55	116	Vertical: G _v = 34

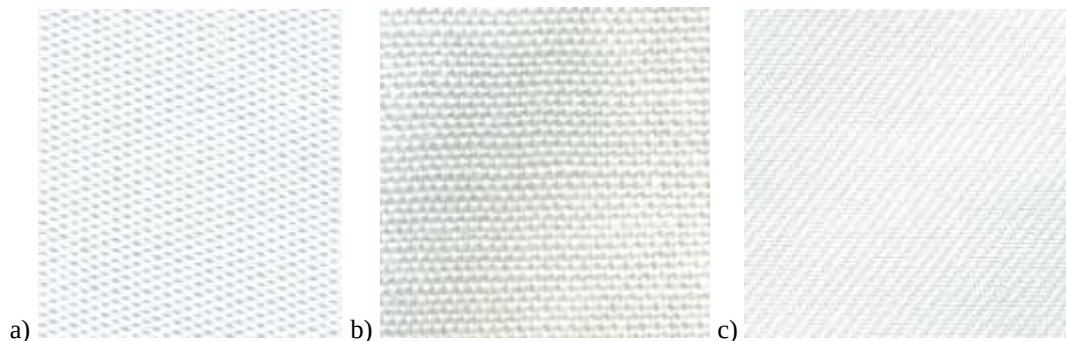


Figure 1. Material surface before printing: a) Polyamide, b) Cotton, c) Viscose/Cotton

The printing speed was 15 cm/s, the hardness of the squeegees was 85 (Shore Type A), and the screen mesh distance from the printing material was 4 mm. Printing was performed by Texopaque Classic OP ink, which is a conventional plastisol ink designed for printing most common natural and synthetic fabrics. The printing plate was developed conventionally using linearized positive films. Sericol Dirasol 22 emulsion was used as the photosensitive layer. The illumination was performed with a R-UVA lamp (40 W) for 90 seconds at a distance of 20 cm.

An Epson Perfection V10 scanner was used for printed samples scanning. The automatic image correction option was turned off before scanning samples. Samples were scanned at a resolution of 1200 dpi. ImageJ application was used for image processing and analysis. ImageJ is a Java-based image processing program, that can display, edit, analyze, process, save and print various image types (Collins, 2007). The test form was generated using the Adobe Illustrator CC software application. The form contains all the elements needed to analyze the sharpness of the print based on the quality of the reproduced line. The form contains a series of vertical and horizontal lines of

different widths (Figure 2). It also contains a series of different diameters dots for analysis based on the quality of the reproduced dot (Figure 3). For analysis of lines reproduction, fields with horizontal and vertical lines of 2 pt thickness and 15 mm length are required. Fields with dots 0.6 mm in diameter are required to analyze dot reproduction.



Figure 2. The part of the test form for analysis of line reproduction



Dot Quality: 0.1,0.2,0.3,0.4,0.5,0.6 mm dots

Figure 3. The part of the test form for analysis of dot reproduction

RESULTS AND DISCUSSION

The quality of line reproduction was determined by analyzing the surface area and circumference of the line 2 pt (0.7 mm) wide. The values were measured by ImageJ software. The ideal line, which is used to measure the deviation of the measured values, was computer generated. Analysing the Figure 4 it can be observed that during the printing on different substrates there is a slight increase in the line surface relative to the ideal value. The highest deviation was observed on viscose/cotton fabric, then on polyamide and finally on cotton. However, the difference between the measured values of polyamide and cotton is negligible. The measured line circumference values are above the ideal line value. The largest deviation in the value of the line circumference occurs when printing is performed on cotton. The smallest deviation was measured on polyamide. The measurement results are shown in Figure 5.

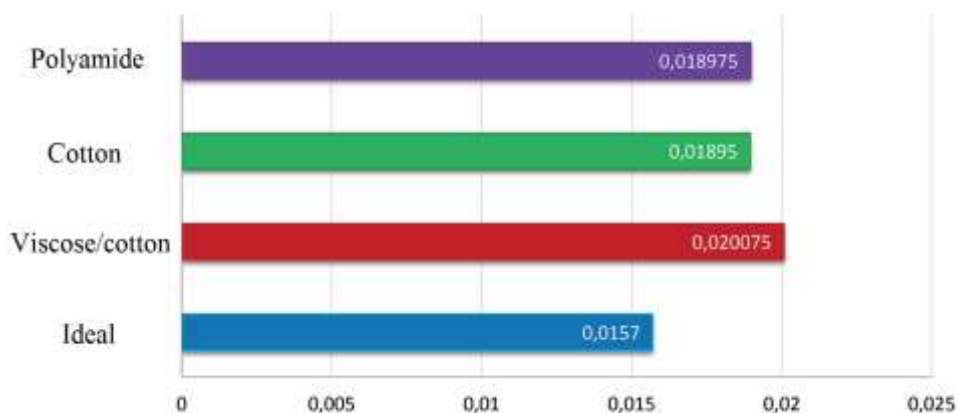


Figure 4. Surface area of 2 pt (0.7 mm) lines

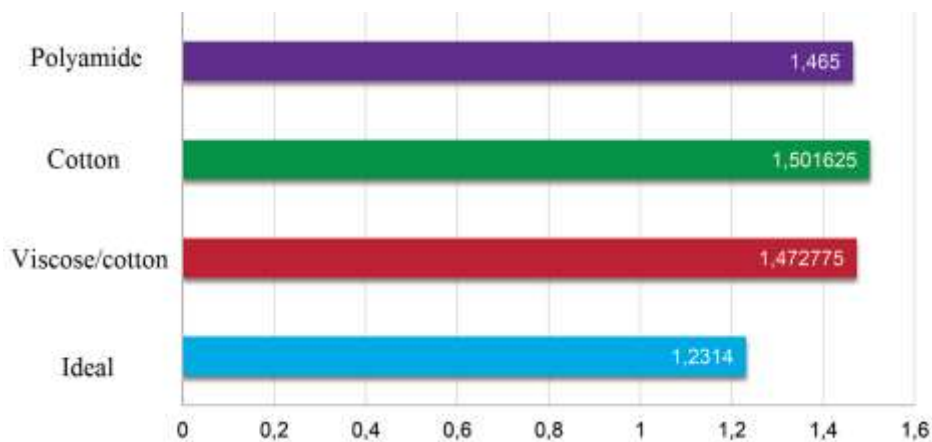


Figure 5. Circumference of 2 pt (0.7mm) lines

After analyzing the values of the surfaces and the circumference of the lines, the roundness of the dots printed on different substrates was analyzed. The dot roundness was also measured by ImageJ software. Dots 0.6 mm in diameter were measured. The average values of the dot surfaces are presented in Figure 6.

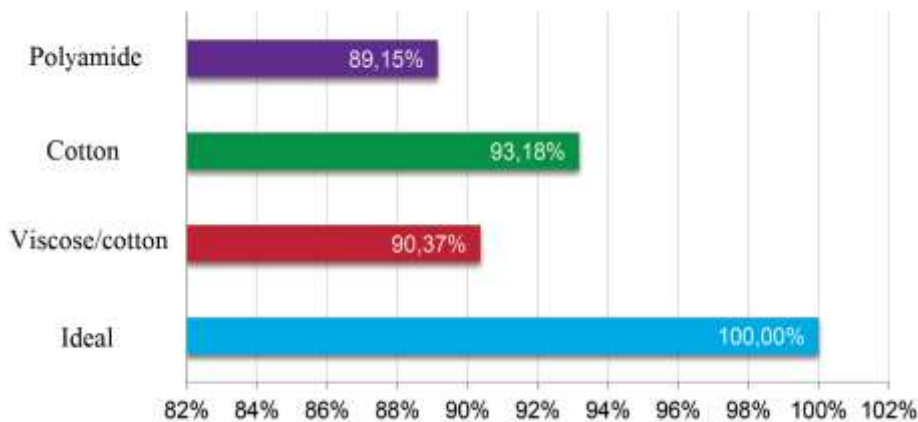


Figure 6. Roundness of dot with diameter of 0.6 mm

According to the obtained results, the values closest to the ideal dot roundness are obtained on the cotton substrate. The values measured on viscose/cotton and polyamide are lower than the values on cotton and therefore the ideal dot roundness. To analyze the text printing quality, the area and circumference of the letter "S", size 12 pt (4.23 mm) were measured (Figure 7). The obtained values of the surfaces and the circumference are shown in Figures 8 and 9.



Figure 7. Text printing quality: a) polyamide, b) cotton and c) viscose/cotton

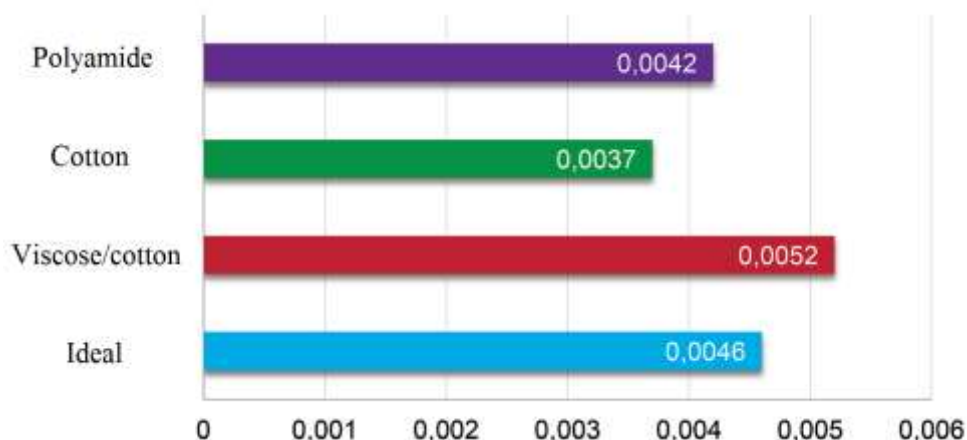


Figure 8. Surface area of letter "S" 12 pt (4.23 mm)

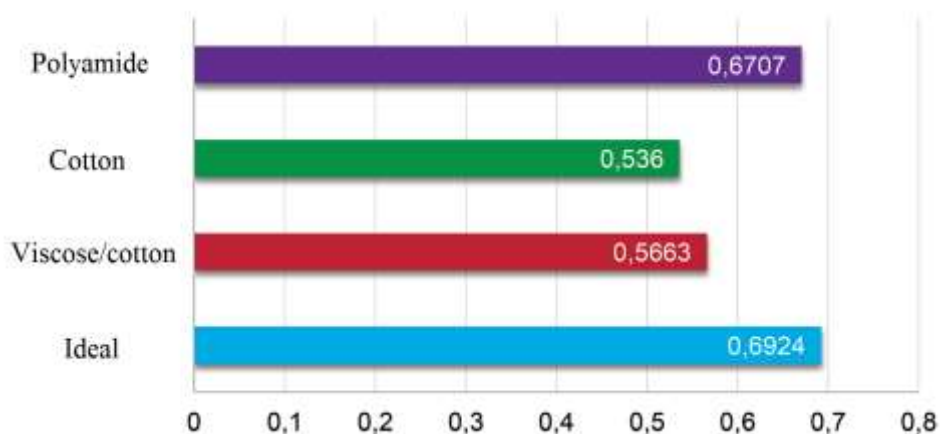


Figure 9. Circumference of letter "S" 12 pt (4.23 mm)

The highest value of the letter surface area was measured on viscose/cotton substrate. The lowest value was measured on cotton, which can be attributed to good absorption, while on polyamide the surface area of the letter is closest to the ideal. The values for the letter circumference (Figure 9) are lower than the ideal value on all three substrates. However, the closest value is also observed for printing on polyamide. Cotton substrate has the lowest value of letter circumference.

Macro non-uniformity of the surface is defined by the macro non-uniformity index measured in ImageJ software. The obtained values of the macro non-uniformity are shown in Figure 10.

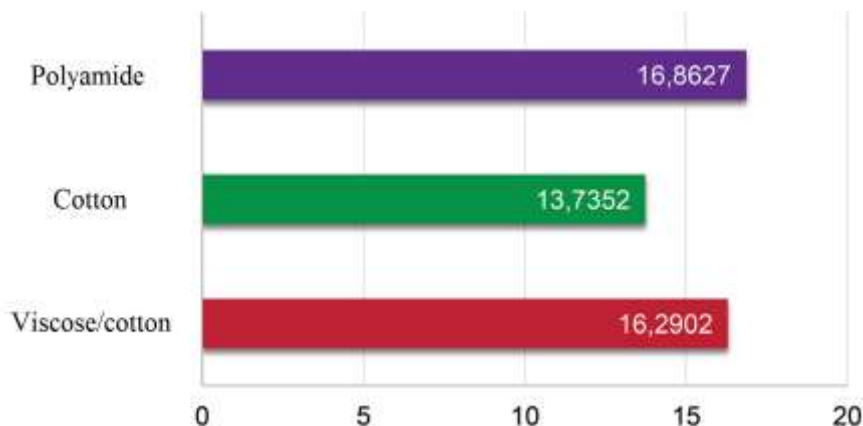


Figure 10. Macro non-uniformity of printing substrates

The macro non-uniformity index is in the range from 13 to 16, which is common for textile substrates. The ideal value of macro non-uniformity is zero, so a lower value represents better macro non-uniformity, and a smaller surface pattern in the print. The lowest value of macro non-uniformity was obtained for printing on cotton, which was expected according to its good absorbency. On the other hand, the highest value was measured on polyamide. Figure 11 shows catted printed samples, which were used for measuring the macro non-uniformity index. By the visual evaluation of the prints, the same results can be noticed.

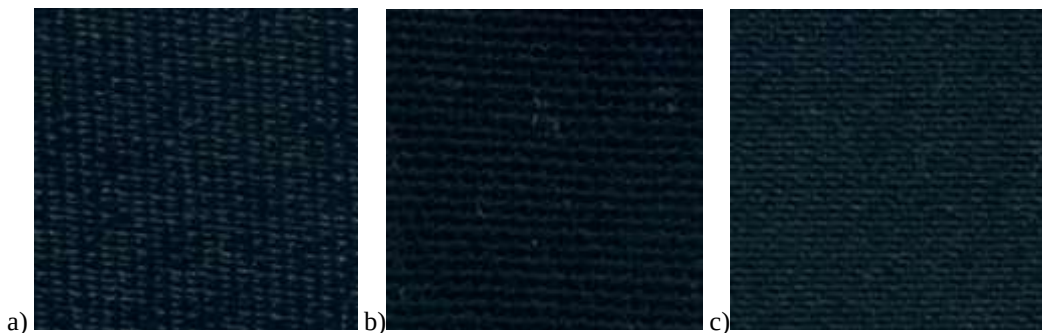


Figure 11. Printed samples: a) polyamide, b) cotton and c) viscose/cotton

CONCLUSIONS

An important factor for printing on textiles is the selection of substrate materials. The composition of the material with its physical and chemical properties can significantly affect the print quality. In this paper, to analyze the influence of different textile substrates on print quality, the test forms were printed by screen printing technique on cotton, polyamide and a mixture of viscose and cotton fabric. The following parameters of print quality were analyzed: line and dot reproduction, printed text quality and macro non-uniformity. The analysis of line reproduction indicates an increase in the values of the line surface area and the circumference, relative to the ideal values. The highest deviation of the line surface area is observed on viscose/cotton fabric, while deviations in the line circumference are noticeable with all three materials, however, the difference between them is minimal. The analysis of dot reproduction indicates that dot roundness values are significantly less than the ideal value. The highest dot roundness was observed on cotton, which was attributed to its absorbency. Printing on polyamide and viscose/cotton fabrics results with dots with

lower roundness. An analysis of the text quality indicates that printing on polyamide result with a value closest to ideal, while printing on cotton gives a value less than ideal. For printing on viscose/cotton fabrics, the value of letter surface area is higher and the circumference is lower than the ideal value. The highest macro non-uniformities were observed for printing on polyamide and viscose/cotton fabric, although the difference between their values is not significant. The lowest macro non-uniformity was noticed on cotton, which indicates that ink layer is the most uniform on this substrate.

REFERENCES

- Collins, T.J. (2007). ImageJ for Microscopy. *BioTechniques*. 43(1), 25–30.
- Ingram, S. (1999). Screen Printing Primer, GATF Press, Sewickley, 99-110.
- Kipphan, H. (2001). Handbook of Print Media Technologies and Production Methods, Springer Verlag Berlin Heidelberg New York 131.
- Lazendić, N., Kašiković, N., Milošević, R. (2019). Analysis of the Print Quality Obtained by Screen Printing Technique on PVC Foils. Zbornik radova Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu, 34(02), 221-224.
- Novaković, D., Kašiković, N., Vladić, G. (2010). Integrating internet application in to the workflow for costumisation of textile products, International Joint Conference on Environmental and Light Industry Technologies, Proceedings, Budapest, Hungary, 18-19 November 2010, 471-476.
- Plazonić, I., Bates, I., Barbarić-Mikočević, Ž. (2016). The Effect of Straw Fibers in Printing Papers on Dot Reproduction Attributes, as Realized by UV Inkjet Technology, *BioResources*, 11(2), 5033-5049.
- Stančić, M., Kašiković, N. Novaković, D. (2013). Influence of Process Colours on the Print Quality of Digitally Printed Textile Substrates, Gazette of Chemists, Technologists & Environmentalists of Republic of Srpska, 9, 59-66.
- Szentgyörgyvölgy, R., A. Borbèly (2011). Printability of PVC and PS substrates by screen printing. Óbuda University e-Bulletin, 2 (1), 293-300.

Original Scientific Paper – Originalan naučni rad

FABRICATION OF AEROGEL FROM KOMBUCHA BACTERIAL CELLULOSE: INVESTIGATION OF SOME PROPERTIES

Canan Karakus, Ayse Zehra Aroguz*

Chemistry Department, Engineering Faculty, Istanbul University-Cerrahpasa, Istanbul, Turkey
aroguz@istanbul.edu.tr

ABSTRACT

Aerogels with large surface area, are very light related to the filling of pores with air (99%). Due to these features scientific studies on aerogels have increased at great speed. Aerogels are obtained using many materials as inorganic substances like silica as well as cellulose as biodegradable organic polymers. Bacterial cellulose is eco-friendly material, and it can be produced in economic ways with simple processes.

The aim of this study is to investigate the importance of the bacterial cellulose obtained by Kombucha scabby in order to fabricate aerogels with some properties such as heat resistance and swelling features. Kombucha bacterial cellulose has been produced to obtain heat resistance property by simple diffusion method. The characteristic property of the obtained aerogels was investigated by SEM and TGA. The results of this work showed that, the resistance of the bacterial cellulose aerogels increases the degradation temperature. This study showed that Kombucha bacterial cellulose can economically be obtained by simple techniques and use in different fields of aerogels as eco-friendly raw materials.

Keywords: Aerogel, Kombucha scoby, Bacterial cellulose, Thermal properties.

INTRODUCTION

Nowadays, scientific studies focus on the production of environmentally non-hazardous, functional materials. Environmental protection requires limitation of synthetic plastics usage; therefore, scientists try to find out and develop alternative materials. Especially, ecologically non-hazardous materials are preferred instead of petroleum-based synthetic plastics in order to reduce the pollution and wastes. For this reason, the production of new kinds of materials with excellent properties and reusable performance is gaining importance for their wide application. Recently, the use of cellulosic materials in the fabrication of eco-friendly products is becoming more popular (Bandyopadhyay, and Brodnjak, 2018). Several structural bioplastics with various properties were introduced and the most popular ones are based on cellulosic derivatives. It is known that cellulose which is the most abundant natural polymer obtained from renewable sources such as plants is not degradable without appropriate enzymes (Gironi, and Piemonte, 2011). In addition to the sources of plants' cellulose can be produced by some species of bacteria, fungi, seaweed.

Bacterial Cellulose (BC) is a biopolymer with several advantages over vegetal cellulose, such as purity, permeability of liquid and gases, strong mechanical property, high porosity, absorption capacity of water. There are many research articles in the literature to produce bacterial cellulose (Portela, Leal, Almeida, and Sobra, 2019; Zhang et al., 2019; Luo et al., 2019). BC can be modified to acquire antibacterial response and it can be used for the drugs delivery systems (Portela et al., 2019). Zhang described a new strategy to produce bacterial cellulose by fermentation in the presence of Ca-alginate and they obtained a new material with different pore sizes (Zhang et al., 2019). Luo and co-workers produced flexible, highly conductive and strong bacterial cellulose from graphene nanosheets (Luo et al., 2019). Oui and Netravali reviewed various fabrication methods of bacterial cellulose based on nanocomposites and their novel applications (Qiu and Netravali, 2014). Volova et

al. in 2018, prepared a thin layer of bacterial cellulose which was then coated with Ag nanoparticles and antibiotics and they observed its bacterial growth capacity (Volova et al., 2018). Wang et al., prepared a review articles to discuss the production of Bacterial cellulose and they explained their properties and applications, (Wang, Tavakoli, and Tang, 2019). Wake and co-workers fabricated biodegradable polymer foams for tissue engineering applications (Wake, Gupta, and Mikos, 1996). Pure cellulose is obtained from fermented Kombucha tea after being washed under proper alkali conditions to remove nutriment and microbiological organisms (Dima et al., 2017).

In this work, Kombucha Bacterial cellulose (KBS) was produced from fermented Kombucha tea with acetic acid bacteria that lives with yeast on its leaves. Silica was added to the prepared cellulose to increase heat resistant property. The swelling behavior of the samples was investigated in distilled water.

MATERIAL AND METHODS

Preparation of Kombucha bacterial cellulose

Preparation of bacterial cellulose by using Kombucha tea black Tea leaves are first thoroughly washed to remove microbiological organisms and broken down into small pieces after washing process. It was then kept in hot water. The sugar (%10 w) was put in the hot solution and left to cool to room temperature. Acetic acid was added to the cooled tea by adjusting pH=6. Kombucha yeast and bacteria were added to the medium and cellulose was formed by waiting 7 days at 28°C. The raw cellulose was then washed to remove sugars and bacteria and to obtain pure cellulose. Fig. 1 shows the bacterial cellulose hydrogel, after washing process. After incubation process the thickness of the bacterial cellulose film reduced to 0.5cm. Following the washing treatment, all the samples were lyophilized. Labconco market free zone model lyophilizer was used in the lyophilization process during the experimental study.



Figure 1: Schematic representation of the Kombucha bacterial cellulose (KBS) preparation process

Preparation of silica-cellulose aerogels

Silica was added into the Kombucha bacterial cellulose (KBS) in order to increase its heat resistance. The mixture of Tetra Orthosilicate (TEOS)/Ethanol solution was prepared first with the ratio of 1/5 (v/v) and 50% percentage of distilled water was added. NH_3 was then added to the solution dropwise. After stirring, the solution became opaque and silicate particles were observed. Into this solution, KBS was added and the solution was kept at room temperature for 24 hours for bacterial ageing then the solution was directly lyophilized.

RESULTS AND DISCUSSION

The swelling behavior of the prepared samples in distilled water was performed after lyophilization processes. Bacterial cellulose aerogel tends to swell quite well. The swelling percentages were calculated using the formula (1).

$$\text{Swelling \%} = \frac{W_{\text{last}} - W_{\text{first}}}{W_{\text{first}}} \times 100 \quad (1)$$

Where W_{last} is the weight of the aerogel after swelling and W_{first} is the weight of the dry aerogel.

The swelling results and the maximum swelling of the samples; KBS, KBS/PVA and PVA homopolymer can be observed in Figure 2.

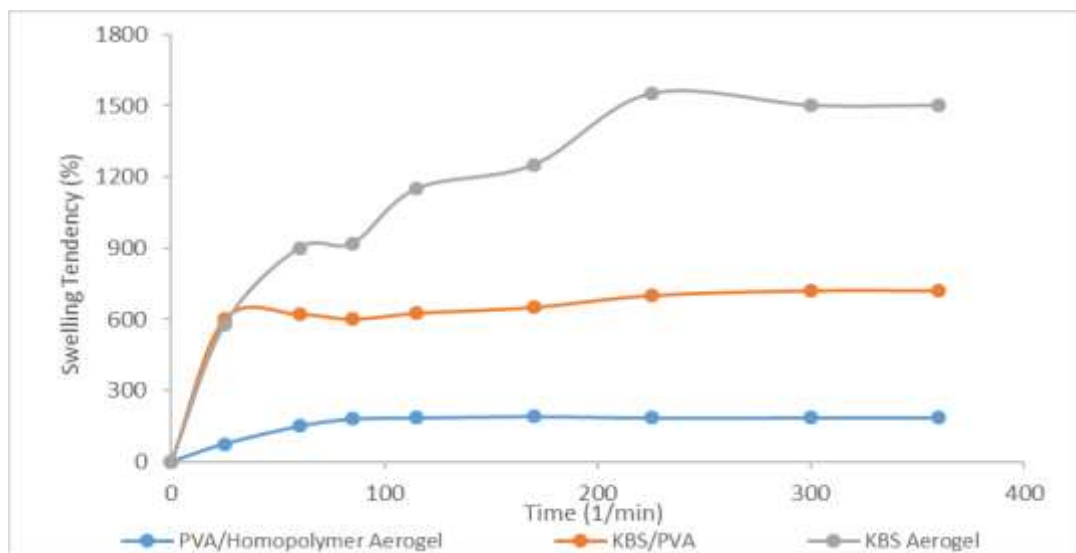


Figure 2: Swelling Tendency prepared of aerogels samples in distilled water at, 25°C

The maximum swelling percentage was obtained for KBS aerogel which is around 1550 % comparing with its original weight at initial state as seen in Fig. 2. Bacterial cellulose aerogel tends to swell quite well. KBS was added to sample based on PVA to increase its swelling behavior. From Fig.2 it can be seen that PVA-cellulose aerogel showed a better swelling property compared to PVA homopolymer.

Bacterial cellulose aerogel is a material with poor temperature resistance. Therefore, TEOS was added by sol-gel method to increase its thermal resistance. Thermal experiments showed that bacterial cellulose aerogel decompose at 400°C and at this temperature 27,7% of substance was left. After addition of TEOS the thermal decomposition temperature increased to 650 °C and 53% of the substances was left without decomposed.

SEM analysis also support the thermal resistance results. The Scanning Electron Microscope images of Kombucha bacterial cellulose prepared in this work are also shown in Figure 3(a). It is seen that silica particles are bound to bacterial cellulose fibers as seen in Fig 3(b).

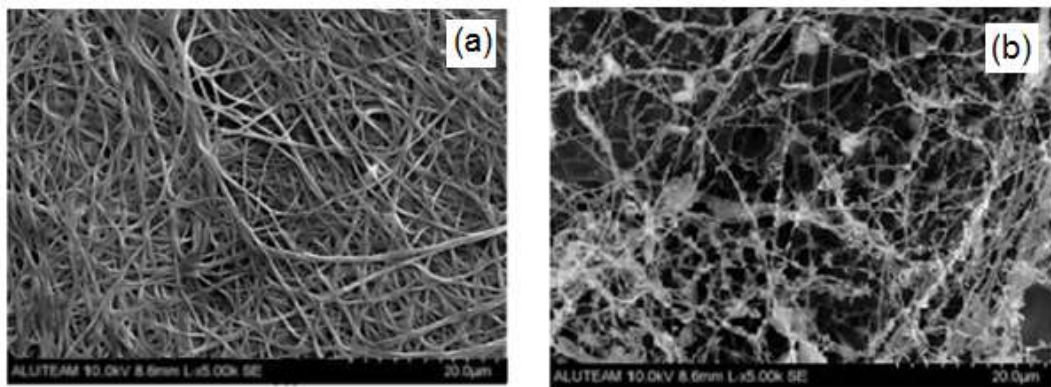


Figure 3: SEM micrographs (a) KBS Aerogel 5.0 X; (b) KBS/ Si Aerogel 5.0X

CONCLUSIONS

In the current study, Kombucha bacterial cellulose were prepared using an environmentally-friendly freeze-drying method. This method is alternatives to replace the bacterial cellulose traditionally prepared from environmental pollutants Petro-chemical products. The resultant aerogel composites were expected to show improved thermal and swelling properties. It was found that PVA-cellulose aerogel showed a better tendency to swell compared to PVA homo-polymer aerogel. It was found that the TEOS is highly effective on the improvement of thermal properties of Kombucha bacterial cellulose.

REFERENCES

- Bandyopadhyay, S.N., Brodnjak U.V. (2018). Bacterial cellulose based greener packaging material: A bioadhesive polymeric film. *Materials Research Express*. 5(11), 115405.
- Dima, S.O., Panaitescu,D.M., Orban,C., Ghiurea,M., Doncea,S.M., Fierascu, R.C., Nistor, C.L., Alexandrescu,E., Nicolae , C.A., Trică,B., Moraru, A., Oancea,F. (2017). Bacterial Nanocellulose from Side-Streams of Kombucha Beverages Production: Preparation and Physical-Chemical Properties. *Polymers*, 9(12) 374-398.
- Gironi, F., Piemonte V. (2011). Bioplastics and Petroleum-based Plastics: Strengths and Weaknesses. *Energy Sources Part A: Recovery* (21), 1949-1959.
- Luo, H., Xie, J., Xiong L., Zhu Y., Yang, Z., Wan, Y. (2019). Fabrication of flexible, ultra-strong, and highly conductive bacterial cellulose-based paper by engineering dispersion of graphene nanosheets. *Composites Part B: Engineering* 162, 484-490.
- Portela, R., Leal, C.R., Almeida, P.L., and Sobra, R.G. (2019). Bacterial cellulose: a versatile biopolymer for wound dressing applications. *Microb Biotechnol*. 12(4), 586–610.
- Qiu, K., Netravali A.N. (2014). A review of fabrication and applications of bacterial cellulose based nanocomposites. *Polymer Reviews* 54(4), 598-626.
- Volova TG, Shumilova, A.A., Shidlovskiy, I.P., Nikolaeva, E.D., Sukovaty, A.G., Vasiliev, A.D., Shishatskaya EI. (2018). Antibacterial properties of films of cellulose composites with silver nanoparticles and antibiotics. *Polymer testing*.65, 54-68.
- Wang, J., Tavakoli J., Tang, Y. (2019). Bacterial cellulose production, properties and applications with different culture methods – A review *Carbohydrate Polymers* 219, 63-76
- Wake, M.C., Gupta, P.K., Mikos, A.G. (1996). Fabrication of pliable biodegradable polymer foams to engineer soft tissues. *Cell Transplant*. 5(4), 465-73.
- Zhang, H., Xu, X., Chen, C., Chen, X., Huang Y., Sun D., (2019). *In situ* controllable fabrication of porous bacterial cellulose. *Materials Letters* 249, 104-107.

Professional Paper – Stručni rad

ANALIZA I IZBOR PNEUMATSKOG TRANSPORTA U OKVIRU LINIJE ZA PROIZVODNJU KREČA U PRAHU

Mirko Dobrnjac¹, Slobodan Rakulj²

¹Univerzitet u Banjaluci, Mašinski fakultet, Bulevar vojvode Stepe Stepanovića 71, Banja Luka, Bosna i Hercegovina, mirko.dobrnjac@mf.unibl.org

²Institut za građevinarstvo "IG" d.o.o. Kralja Petra I Karađorđevića 92-94, Banja Luka, Bosna i Hercegovina

APSTRAKT

U ovom radu je razmatran izbor tehnički najpovoljnijeg načina transporta kreča u prahu u okviru postojećeg postrojenja u fabrici kreča. Sa linije proizvodnje, krečni prah je potrebno transportovati do silosa za skladištenje u okviru fabrike. Od više analiziranih tehnički mogućih varijanti, izabran je leteći pneumatski transport kao najpovoljnija varijanta u okviru postojećeg tehnološkog procesa proizvodnje kreča u prahu. Na osnovu zadatog kapaciteta transporta urađen je proračun pada pritiska u transportnom cjevovodu, a zatim, odabir instalacije i opreme. Izvršena je tehničko tehnološka analiza transportnog sistema.

Cljučne riječi: Pneumatski transport, kreč u prahu, dvofazno strujanje, transportni cjevovod, pad pritiska

UVOD

Uspješno rješavanje transporta sirovina i proizvoda, otpada i ostalih produkata proizvodnog ciklusa, direktno su u funkciji efikasne proizvodnje, a u konačnici i cijene proizvoda. Različiti vidovi transporta često se kombinuju u istom proizvodnom prostoru, u zavisnosti od same tehnološke linije, tipa produkta proizvodnje, vrste otpada, raspoloživog prostora i dr. U poređenju sa drugim vidovima transporta, kao što su saobraćajni transport, transport mehaničkim transporterima (trakasti, kofičasti i dr.), pneumatski transport ima određene prednosti, zbog čega je često korišten.

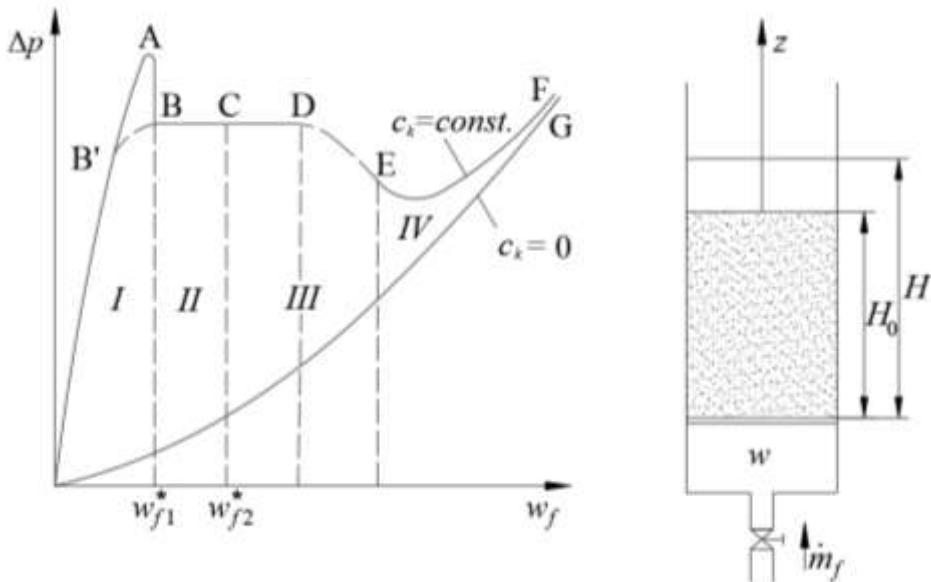
Osnovna podjela pneumatskog transporta može se izvršiti prema prirodi kretanja materijala za vrijeme transporta na: *pneumatski transport na bazi fluidizacije* i *leteći pneumatski transport*. Prvi se ostvaruje na taj način što se propuštanjem vazduha određenog pritiska u sipkavi material, od materijala stvori "fluidizovana masa" koja postaje tečna poput fluida i zatim, malim nagibom strujnog toka (pneumatsko korito) ili razlikom pritisaka između protočnih presjeka vertikalnog cjevovoda (fluid lift), ostvaruje njeno neprekidno kretanje. Kod letećeg pneumatskog transporta razrijeđene čestice materijala "lete" sa vazdušnom strujom obrazujući "oblake" mješavine u strujnom prostoru. S obzirom na veličinu pritiska, leteći pneumatski transport se dijeli na transport niskog pritiska (do 0,1 bar), srednjeg pritiska (do 3 bar) i visokog pritiska (preko 3 bar).

U odnosu na koncentraciju materijala u struji vazduha, leteći pneumatski transport se dijeli na transport niske ($c_k < 1$), srednje ($1 < c_k < 10$) i visoke ($10 < c_k < 80$) koncentracije. Pneumatski transport na bazi fluidizacije spada u kategoriju transporta visoke koncentracije, čija vrijednost ide i do $c_k = 600$. Po načinu i mjestu stvaranja pritisaka u cjevovodu, pneumatski transportni sistemi se dijele u tri osnovne kategorije: sistem potisnog transporta, sistem usisnog transporta i kombinovani sistem (Mills, 2004). Sistem potisnog transporta karakteriše pogonska duvaljka, kompresor ili ventilator, koji je namješten ispred ulaza materijala u transportni cjevovod. Sistem usisnog transporta karakteriše duvaljka, kompresor ili ventilator koji je namješten na suprotnoj strani sistema, tj. na izlazu materijala i isisava vazduh koji prolazi kroz cijeli sistem. Kombinovani sistem ili tzv. "pullpush" – sistem karakteriše duvaljka, kompresor ili ventilator koji je postavljen između ulaza i izlaza materijala (Perić, 1978). Pneumatski transport na osnovu fluidizacije spada u grupu potisnog

transporta. Usisni pneumatski transport svakako pripada kategoriji niskog pritiska, jer je vakuum uvijek ispod jednog bara.

Opšta karakteristika letećeg pneumatskog transporta je da se on ostvaruje pri velikim brzinama vazduha koje, na primjer, za neke zrnaste materijale dostižu i do 40 m/s na kraju cjevovoda. Takođe je i relativna brzina vazduha u odnosu na čestice materijala velika. Relativna brzina vazduha je veća što su čestice krupnije i što više odstupaju od kuglica po obliku. Područje letećeg pneumatskog transporta obilježeno je sa IV na slici 1. Prilikom proračuna letećeg pneumatskog transporta ne smije se zanemariti pad pritiska Δp_f , koji odgovara strujanju čistog fluida istim protokom, u odnosu na dopunski pad pritiska Δp_s zbog prisustva čestica u struji vazduha. Čak je kod letećeg pneumatskog transporta Δp_f nekoliko puta veći od Δp_s , jer se u strujnom prostoru nalazi relativno mali broj čestica (Šašić, 1990). Da bi se ostvarilo kretanje smjese vazduha i čestica materijala potrebno je da se kroz cjevovod, obezbijedi strujanje vazduha određenih parametara, pri čemu se to može ostvariti ako u cjevovodu vlada podpritisak (vakuum), nadpritisak, ili kombinacija ovih stanja po dionicima.

U poređenju sa drugim vidovima transporta, leteći pneumatski transport ima određenih prednosti. Naime, ovdje postoji mogućnost ugradnje sistema u malim prostorima, jer se materijal prenosi cijevima relativno malog prečnika, koje se mogu postavljati u horizontalnom, kosom i vertikalnom pravcu, pa se to uglavnom čini po zidovima, tavanicama, u uglovima. Samim tim smanjuje se ukupni potrebni radni prostor i ulaganja u opremu i građevinske objekte (Duisenova i sar., 2019).



Slika 1. Fazni dijagram
Figure 1 Phase diagram

Obezbiđena je hermetičnost cijevnih vodova, a time i neznatno stvaranje prašine u radnom prostoru, kao i mali gubici materijala. Postoji mogućnost izrade sistema velikih kapaciteta, kapacitet uređaja pneumatskog transporta može da dostigne i 300 t/h, kao i mogućnost transportovanja materijala na daljinu, dužina transportovanja ide do 2000 m. Transportna linija se lako može prilagoditi liniji tehnološkog procesa, pa se materijal može uzimati sa više mjesta, kao i odlagati ili skladištiti na više lokacija. Takođe je moguće postaviti i dodatnu transportnu liniju, npr. za preuzimanje otpada ili dotur sirovine i sl. Uz sve to moguće je ostvarenje visokog stepena automatskog upravljanja procesom.

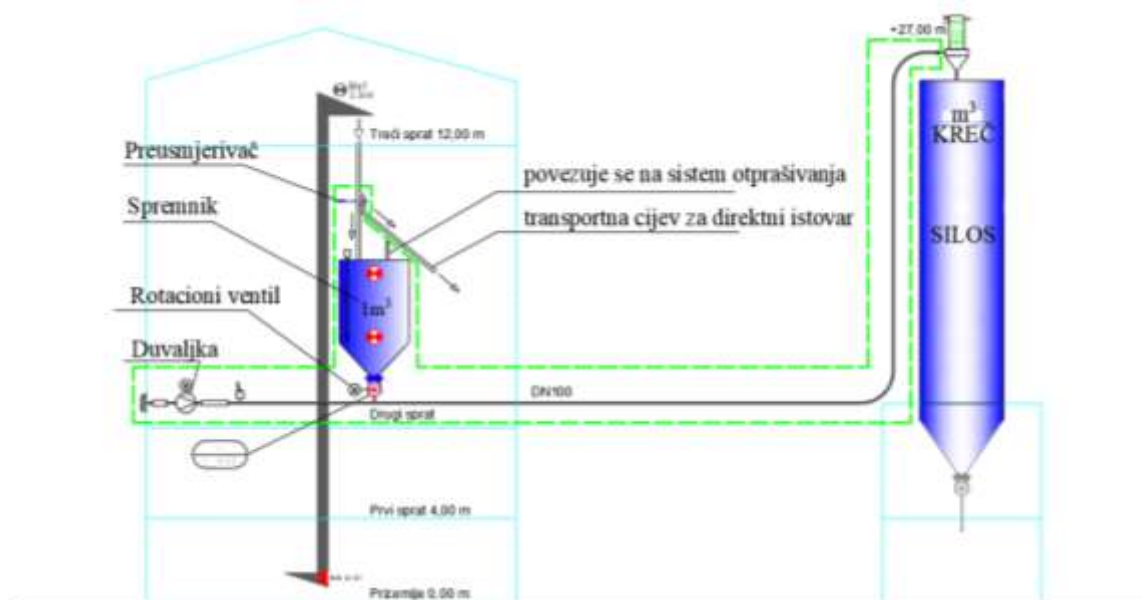
Leteći pneumatski transport svakako ima i određene nedostatke, a možda je najozbiljniji među njima, velika potrošnja električne energije za transportovanje materijala, koja je u nekim slučajevima i do 10 puta veća od potrošnje kod mehaničkog transporta. Zbog dodatnog trenja koje izazivaju

čestice, javlja se pojačano habanje pojedinih dijelova uređaja, kao što su koljena cijevnih vodova, ventili, račve, cikloni i dr., što opet zavisi od vrste transportovanog materijala. Postoji stalna neophodnost efikasnog čišćenja vazduha od mikro prašine koja veoma štetno utiče na zdravlje, a u određenim okolnostima je eksplozivna.

Za sistem koji je predmet ovog rada odabran sistem pozitivnog pritiska. Tehnički gledano, sistem transporta je tako koncipiran da postoji jedno mjesto uzimanja materijala i jedno mjesto do kojeg se materijal transportuje. Odlučujući faktor za izbor ovog transporta je raspoloživi prostor, odnosno pogodno mjesto ugradnje duvaljke, a inače, mogao je biti izabran bilo koji od ova tri načina transporta. Za ovu instalaciju izabran je, dakle, potisni leteći pneumatski transport kreča u prahu.

PRORAČUN PARAMETARA LETEĆEG PNEUMATSKOG TRANSPORTA

Razmatran je izbor tehnički najpovoljnijeg načina transporta kreča u prahu u okviru postojećeg postrojenja u fabrici kreča. U tu svrhu je odrađen proračun sistema letećeg pneumatskog transporta kreča u prahu iz proizvodne hale do silosa.



Slika 2. Šematski prikaz pneumatskog transporta kreča
Figure 2 Schematic illustration of pneumatic lime transport

Ulazni podaci

Dužina cjevovoda:

- horizontalna dionica $l = 20$ m,
- vertikalna dionica $l = 12$ m,
- 3 koljena, što je ekvivalentno dužini $l = 30$ m.

Ukupni pad pritiska prema ovoj metodi se sastoji od pada pritiska usljed strujanja čistog fluida i dopunskog pada pritiska koji nastaje zbog materijala koji se transportuje pneumatski.

Prema karakteristikama materije, u ovom slučaju kreča u prahu, usvajaju se brzina u cjevovodu i kritična brzina taloženja.

Brzina u cjevovodu, usvojena:

$$v = 18 \frac{\text{m}}{\text{s}}.$$

Kritična brzina taloženja:

$$v_s = 0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}.$$

Pad pritiska u horizontalnom dijelu cjevovoda

Za određivanje pada pritiska u cjevovodu moraju se poznavati sljedeće veličine:

$$Fr = \frac{v}{\sqrt{g \cdot d}}, \quad (1)$$

gdje je

Fr - Frudov (Froude) broj,

$d = 107,1 \text{ mm}$ - unutrašnji prečnik cjevovoda,

$g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ - gravitaciona konstanta.

$$Fr = \frac{v}{\sqrt{g \cdot d}} = \frac{18}{\sqrt{9,81 \cdot 0,107}} = 17,568.$$

Zatim se određuje drugi Frudov broj:

$$Fr^* = \frac{v_s}{\sqrt{g \cdot d}} = \frac{0,5}{\sqrt{9,81 \cdot 0,107}} = 0,488.$$

U cilju izračunavanja dopunskog koeficijenta trenja uvode se veličine B i E .

$$B = \frac{\lambda_s^*}{2} \cdot Fr^{*2},$$

gdje je:

λ_s^* - specifični koeficijent trenja.

Na osnovu raspoloživih podataka za geometrijske karakteristike čestica kreča, u ovom proračunu, usvojen je koeficijent trenja materijala λ_s^* .

$$\lambda_s^* = 0,006,$$

$$B = \frac{0,006}{2} \cdot 0,488^2 = 0,000714,$$

$$E = \beta \left(\frac{Fr^*}{Fr} \right)^2$$

$$\beta = \sin \alpha + \frac{v_s}{v} \cos \alpha$$

gdje je:

β - Bartov (Barth) broj,

α - ugao nagiba cjevovoda.

Uvrštavanjem u gornju jednačinu slijedi:

$$\beta = 0,027 \rightarrow E = 0,000021,$$

pa je odnos srednjih brzina "oblaka" čestica materijala i vazduha koji ih nosi:

$$\frac{c}{v} = \frac{1 - \sqrt{B(1-E) + E}}{1-B} = \frac{0,972889}{0,999332} = 0,97354.$$

Dopunski koeficijent trenja se računa kao:

$$\lambda_s = \frac{c}{v} \cdot \lambda_s^* + \frac{2\beta}{Fr^2 \cdot \frac{c}{v}},$$

$$\lambda_s = 0,97354 \cdot 0,006 + \frac{0,054}{300,47},$$

$$\lambda_s = 0,00602.$$

Usvojena koncentracija pri kojoj se vrši pneumatski transport je $c_k = 15$, pa je dopunski pad pritiska:

$$\Delta p_s = \lambda_s \cdot c_k \cdot \frac{l}{d} \cdot \frac{\rho_f \cdot v^2}{2},$$

$$\Delta p_s = 0,00602 \cdot 15 \cdot \frac{50}{0,107} \cdot \frac{1,19 \cdot 18^2}{2},$$

$$\Delta p_s = 8135 \text{ Pa}.$$

Pad pritiska usljed strujanja čistog fluida

$$\Delta p_f = \lambda_f \frac{l}{D} \frac{\rho_f \cdot v_f^2}{2},$$

gdje je λ_f - koeficijent trenja pri strujanju čistog fluida kroz cijev.

$$\Delta p_f = 0,0145 \cdot \frac{50}{0,107} \cdot \frac{1,19 \cdot 18^2}{2} = 1306 \text{ Pa}.$$

Ukupni pad pritiska predstavlja zbir pada pritiska usljed strujanja čistog fluida i dopunskog pada pritiska:

$$\Delta p = \Delta p_s + \Delta p_f = 8135 + 1306 = 9441 \text{ Pa}.$$

Pad pritiska u vertikalnom dijelu cjevovoda

Prema prethodnom postupku za ugao nagiba cjevovoda od 90° se dobijaju sljedeće vrijednosti:

$$\beta_v = \sin 90^\circ + \frac{v_s}{v} \cos 90^\circ = 1,$$

$$E_v = \beta_v \left(\frac{Fr^*}{Fr} \right)^2 = 1 \cdot \left(\frac{0,488}{17,568} \right)^2 = 0,00158,$$

$$\left(\frac{c}{v} \right)_v = \frac{1 - \sqrt{B(1 - E_v) + E_v}}{1 - B} = \frac{1 - \sqrt{0,000714 \cdot (1 - 0,00158) + 0,00158}}{1 - 0,000714},$$

$$\left(\frac{c}{v} \right)_v = \frac{0,952116}{0,999286} = 0,952.$$

Za vertikalni dio cjevovoda odnos srednjih brzina "oblaka" čestica materijala i vazduha koji ih nosi nešto je manji, pa se koeficijent trenja izračunava kao:

$$\lambda_{sv} = \left(\frac{c}{v} \right)_v \cdot \lambda_s^* + \frac{2\beta_v}{Fr^2 \cdot \left(\frac{c}{v} \right)_v},$$

$$\lambda_{sv} = 0,952 \cdot 0,006 + \frac{2}{293,82} = 0,0125.$$

Dopunski pad pritiska za vertikalni dio cjevovoda biće:

$$\Delta p_{sv} = \lambda_{sv} \cdot c_k \cdot \frac{l}{d} \cdot \frac{\rho_f \cdot v^2}{2},$$

$$\Delta p_{sv} = 0,0125 \cdot 15 \cdot \frac{12}{0,107} \cdot \frac{1,19 \cdot 18^2}{2},$$

$$\Delta p_{sv} = 4054 \text{ Pa},$$

dok je pad pritiska usljed strujanja čistog fluida na vertikalnom dijelu cjevovoda:

$$\Delta p_{fv} = \lambda_f \frac{l}{D} \frac{\rho_f \cdot v_f^2}{2} = 4,3 \text{ Pa},$$

$$\Delta p_{fv} = 0,0145 \cdot \frac{12}{0,107} \cdot \frac{1,19 \cdot 18^2}{2} = 313 \text{ Pa}.$$

Zbirni pad pritiska na vertikalnom dijelu cjevovoda je:

$$\Delta p_v = \Delta p_s + \Delta p_f = 4054 + 313 = 4367 \text{ Pa}$$

Ukupni pad pritiska u cjevovodu

$$\Delta p_u = \Delta p + \Delta p_v = 9441 + 4367 = 13808 \text{ Pa}$$

$$\Delta p_u = 0,14 \text{ bar}$$

Vazdušni protok duvaljke iznosi $q_0 = 15,7 \text{ m}_n^3/\text{min}$, iz čega se računa maseni protok G_f .

$$G_f = \rho_0 \cdot q_0 = \frac{1,19 \cdot 15,7}{60} = 0,311 \frac{\text{kg}}{\text{s}},$$

pa se kapacitet transporta izračunava množenjem koncentracije c_k sa masenim protokom:

$$G_s = c_k \cdot G_f = 15 \cdot 0,311 = 4,665 \frac{\text{kg}}{\text{s}} = 16,794 \frac{\text{t}}{\text{h}}.$$

Na osnovu izračunatih parametara izvršen je izbor duvaljke i ostale opreme koja se ugrađuje u projektovani cjevovod.

Zahtijevana snaga duvaljke

Snaga duvaljke se računa kao:

$$P = \frac{q_0 \cdot \Delta p}{60 \cdot 1000 \cdot \eta_{bl} \cdot \eta_{tr} \cdot \eta_{bear}} \text{ kW},$$

gdje je

q_0 - vazdušni protok duvaljke $\frac{\text{m}_n^3}{\text{min}}$,

Δp - ukupni pad pritiska Pa,

η_{bl} - stepen korisnosti duvaljke,

η_{tr} - efikasnost transmisije,

η_{bear} - efikasnost ležaja.

$$P = \frac{15,7 \cdot 13808}{60 \cdot 1000 \cdot 0,65 \cdot 0,98 \cdot 0,99} = 5,73 \text{ kW}.$$

ZAKLJUČCI

U ovom radu izvršen je odabir načina transporta kreča u prahu, u okviru fabrike kreča, sa proizvodne linije do skladišnog silosa. Zatim je urađen proračun za odabrani sistem, odnosno, liniju pneumatskog transporta kreča u prahu. Proračun pada pritiska urađen je po metodi Šašića, kao pouzdanij i provjerenoj metodi. Pri provođenju proračuna korišteni su dostupni podaci za karakteristike kreča u prahu kao transportovanog materijala.

Dobijen je pad pritiska od 0,14 bara, koji je osnova za izbor strujne mašine i ostalih komponenti koje ulaze u transportni sistem. Na osnovu dobivenih parametara izvršen je odabir opreme i izvršena montaža linije.

Kako se za proračun i dimenzionisanje pneumatskog transporta koriste empirijski obrasci, ne može se sa sigurnošću reći koliko je proračun pouzdan za slučaj datog postrojenja. Kao potvrdu

rezultata proračuna na ključnim tačkama linije postavljeni su mjerači pritiska i protoka, pomoću kojih se mogu mjeriti stvarni parametri procesa i odrediti optimalni režim rada postrojenja. Takođe je moguće napraviti matematički model, odnosno numeričku simulaciju procesa transporta kreča u prahu ovom pneumatskom linijom, a koja bi mogla biti provjerena i potvrđena eksperimentalnim rezultatima za ovu specifičnu supstancu.

LITERATURA

- Perić N. (1978) *Pneumatski transport, uskladištenje, homogenizacija, otprašivanje*, Kočevje.
Šašić M. (1990) *Transport fluida i čvrstih materija cijevima*, Beograd: Naučna knjiga.
Mills D. (2004) *Pneumatic conveying design guide*, Oxford: Elsevier Butterworth-Heinemann.
Duisenova S., Atykhanov A. and Karaivanov D. (2019) Justification of the parameters of a pneumatic conveyor for active ventilation of soybean during storage, *MATEC Web of Conferences* 28.

ANALYSIS AND SELECTION OF PNEUMATIC TRANSPORT WITHIN THE POWDER LIME PRODUCTION LINE

Mirko Dobrnjac¹, Slobodan Rakulj²

¹Univeristy of Banja Luka, Faculty of Mechanical Engineering, Stepe Stepanovića 74, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina, mirko.dobrnjac@mf.unibl.org

²Civil Engineering Institute "IG" LLC, Kralja Petra I Karađorševića 92-94, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

ABSTRACT

This paper discusses the selection of the most technically suitable method of transporting lime powder within the existing plant at the lime factory. From the production line, lime powder must be transported to the factory silo. Of the more technically feasible variants analysed, flying pneumatic transport was chosen as the most favourable variant within the existing technological process of lime powder production. Based on the given transport capacity, a calculation of the pressure drop in the transport pipeline was made, and then the selection of installation and equipment. Technical and technological analysis of the transport system was performed.

Keywords: Pneumatic transport, lime powder, two-phase flow, transport pipeline, pressure drop

Original Scientific Paper – Originalan naučni rad

PRENOS IDENTITETA I MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA UMETNIČKIH DELA NA TAKTILNE 3D MODELE ZA SLEPE I SLABOVIDE I UPOTREBA ŠTAMPANE ELEKTRONIKE

Marija Jevtić Dajić

*Univerzitet u Ljubljani, Fakultet prirodnih nauka i inženjerstva, Odjeljenje za tekstil, grafičku
umjetnost i dzajn, Snežniška 5, Ljubljana, Slovenija, mrijjevtic833@gmail.com*

ABSTRAKT

Reinterpretacija klasične u digitalnu umetnost je osnovni okvir unutar kojeg se kreće ovaj rad, pomoću dva pojma: klasično i digitalno. Oba pojma predstavljaju različite epohe, u kojem pojam klasične umetnosti podrazumeva daleko duži vremenski period, te ga je teže koristiti bez opredeljenja za jedan kraći vremenski period u kojem se vizuelni znak nametnuo kao dominantan u odnosu na neke druge ikonografije šireg klasičnog nasleđa. Stara terminologija je postala neupotrebljiva pa se logički može zaključiti i da se nasleđe stare vizuelnosti može teže koristiti. Istraživanje u ovom radu zasniva se na klasičnoj lepoti koja ne pokazuje čoveka onakvim kakav on jeste, već ga prikazuje kao neki posebni ideal koji se usklađuje sa onim što je spolja i onim što je unutra, ali sa posebnim akcentom na estetiku klasične umetnosti i mogućnost njenog transfera u digitalno. Ovde se može bolje koristiti pojam aproprijacije odnosno, kako se estetika klasičnog koristi u epohi digitalnog.

Aproporcija se definiše kao instrument prenosa elemenata iz jednog u drugi sistem značenja ili umetnički diskurs, odnosno kao akt stvaranja koji strategijski poseže za postojećim, umetničkim ili ne umetničkim, tvorevinama kao građom za konstituciju nove umetničke tvorevine. Aproporcija je stvaralačka procedura koja podrazumeva heterogeni skup jezika, žanra, tehnika, medija ali i kulturološke zahteve u kreaciji novih umetničkih dela. Pojam aproprijacija je nov u umetničkom vokabularu, uveden je kroz postmodernizam, onog trenutka kada su se već počele graditi digitalne platforme, mreže, i ekspanzija interneta. Naše telo i telo umetnosti počelo se naseljavati unutar novih platformi (Šuvaković, 1999). Prividna sličnost pojma aproprijacija i interpretacija u ovom radu je namerna, zato što se rad gradi na poravnavanju dve istorijske epohe, jedne koja se zasniva na Pigmentu i druge koja se definiše kao Piksela.

Ideja poravnanja Piksela i Pigmenta, odnosno, pronalazak lanenog ulja, koje je omogućilo trijumf slikarske estetike i Amige, koja je mašina koja je ponudila Pigment, pokazuje složene procese aproprijacije, reinterpretacije, politiku korišćenja estetskog materijala stare umetnosti u današnjem post-konzumerističkom dobu, gde je umetnost emancipovana kroz ekranske slike.

Ključne reči: piksel-pigment, implementacija, digitalna umetnost, klasična umetnost, reinterpretacija.

UVOD

U radu se stavlja akcenat na vezu između štampane elektronike i umetnosti, način na koji se može tretirati štampana elektronika da bi se izvelo do kraja neko umetničko delo. Eksperiment čine, štampani 3D modeli koji su predviđeni za izložbu za slepe i slabovide osobe, dodatno su snimani hiperspektralnim i termičkim kamerama (slika 1). Ti snimci su prikazani na monitorima koji se nalaze pored modela. Bitan deo ovog rada zauzima snimanje hiperspektralnom kamerom koja snima

proces objekata u velikom delu elektromagnetnog spektra. Za razliku od ljudskog oka, koje može da registruje samo vidljivu svetlost, hiperspektralnim snimanjem može se, osim vidljivog dela spektra, registrovati i ultraljubičasto i infracrveno područje elektromagnetskog zračenja. Samim tim ova kamera beleži zračenje svih objekata koji se nalaze u galeriji određenim bojama, ali akcenat je ipak stavljen na umetnička dela tako što su kamere montirane direktno iznad postamenata, osim ako nije potrebno da se vidi cela prostorija tada su postavljene na vrata galerije. Ovaj rad ima za cilj da spoji metafiziku umetničkog dela sa štampanom elektronikom uz upotrebu hiperspektralne kamere koja je nastala u dvadeset prvom veku i pigmenta sa druge strane koji je nastao u devtenaestom veku. Hiperspektralno snimanje je proces snimanja objekata u velikom delu elektromagnetnog spektra. Za razliku od ljudskog oka, koje može da registruje samo vidljivu svetlost, hiperspektralnim snimanjem može se, osim vidljivog dela spektra, registrovati i ultraljubičasto i infracrveno područje elektromagnetskog zračenja. Na taj način mogu se razlikovati različite nijanse boja, koje bi ljudskom oku izgledale kao jedna boja (Foreword, 2009).



a)



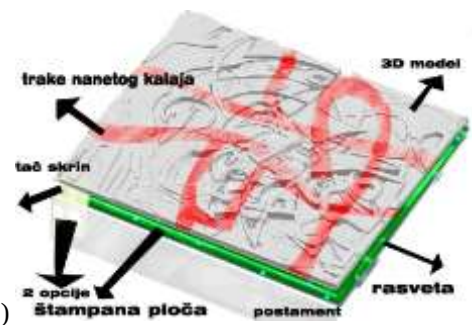
b)

Slika 1. Slepá osoba u galeriji SULUS opipava 3D štampani model, b) Konzumiranja dela uz pomoć hiperspektralne kamere

Na slici 2 prikazan je mehanički spoj štampane elektronike i umetnost, ali bez vizuelnih efekata. Dakle na modelu ispod kojeg se nalzi štampana ploča, se nanese kalajna traka za rasvetu, poveže se rasveta sa prekidačima, napajanjem od 19w što je bezopasna količina struje. Ovaj postupak se naziva štampana elektronika.



a)



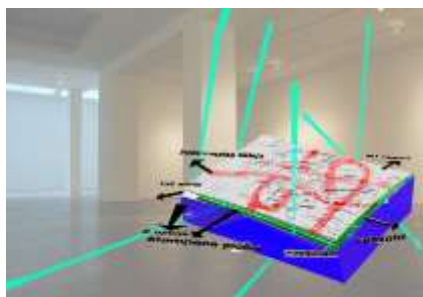
b)

Slika 2. a) Traka poprskanog kalaja b) Trake poprskanog kalaja

Na slici 2a se struja od 19w pušta ka sijalicama putem elektro senzorskih prekidača. Na slici 2b je i vizuelno prikazano kako bi mehanički funkcionisao ceo postupak. Model se nalazi na

postamentu, ispod njega je ugrađena štampana ploča. Ploča ima ugrađene sve potrebne komponente koje prilikom dodira pale sijalice koje su takođe ugrađene.

Na slici 3a su upaljene sijalice, što znači da je već dodirnut senzor za paljenje, ili je neki subjekat prošao pored njega, zatim i ploča je naprskana kalajem (ili je razvučena kalajna traka).



Slika 3. a) Štampani 3D reljefni model u galerijskom prostoru sa prikazanim efektima štampane elektronike (montaža), b) Štampani 3D skulpturalni model u galerijskom prostoru sa prikazanim efektima štampane elektronike sa osobama sa invaliditetom (montaža).

3D model postavljen na postament (slika 3a). Ispod 3D modela je štampana ploča koja je povezana sa sijalicama, dok je na njemu razvučena kalajna traka, za provod električne struje (Wang, Chang, Jens, Zhang, 2012). U ovoj fazi su prikazane upaljene sijalice, koje će u sledećoj fazi rada imati svoju primenu, a to je crtež ili slika koja će biti prikazana na ekranu gde će najveći akcenat kolora biti upravo taj crtež kalajem koji ima najveće zračenje. Dok je ultraljubičasto osvetljenje stavljeno u drugi plan a takođe se jako dobro vidi i na monitoru i daje dodatan kvalitet. Izložba je zamišljena da bude prilagođena i osobama sa invaliditetom. A postoji i treća opcija, a to je da se izrade objekti koji imaju karakter figura sa slike koje su već gore spomenute, one su u kutijastom prostoru postavljene pored modela ili mogu biti i samostalno izložene. Na tim modelima bi takođe bila izvršena intervencija sa crtežima sa istim principom snimanja, ali pošto se skulpture prave od različitih materijala najčešće biće jako korisno da se snimi u zavisnosti od gustine i sastava tog materijala i njihovo zračenje. Materijali koji bi bili korišteni su : kalaj, zlato, kvarc (Nickel, 1995).



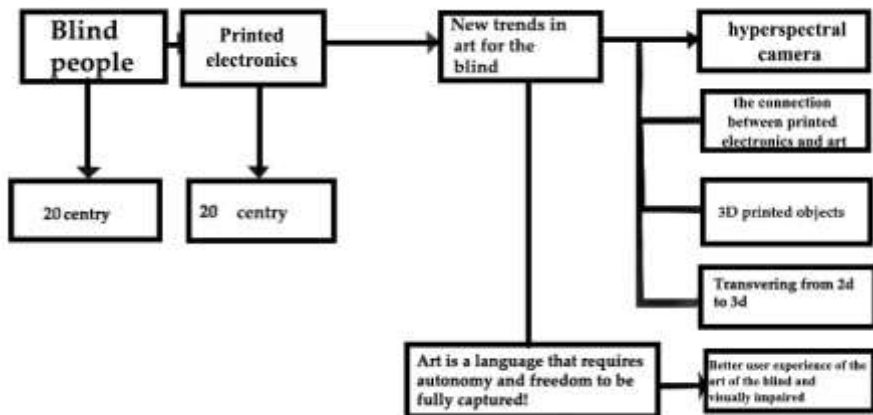
Slika 4. a) Prikaz na fotografiji modela sa štampanom elektronikom i desno na fotografiji samo 3D štampanog modela sa slabovidim posmatračem b) isti rad iz drugog ugla

Cilj istraživanja je razvoj metodologije i prototipa tehničkog rešenja štampane elektronike i hiperspektralnih kamera na 3D štampanim umetničkim delima za poboljšanje iskustva slepih i slabovidih korisnika. U tu svrhu se koriste hiperspektralne kamere i štampana elektronika na

instalacijama 3D modela. Ovakvi 3D štampani predmeti su poboljšali korisničko iskustvo tokom interakcije sa umetničkim delom.

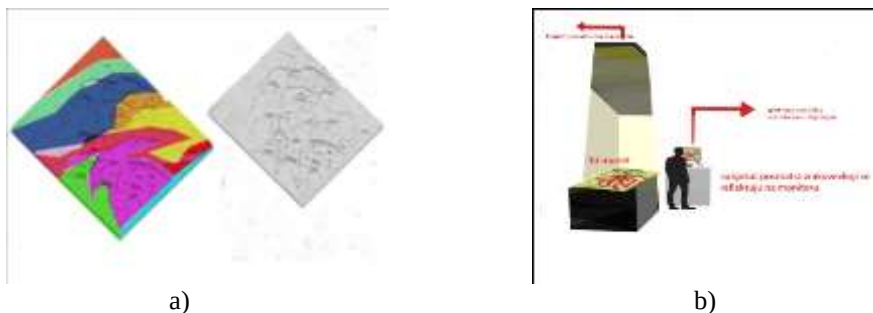
METODE

Na slici 5 opisan je eksperimentalni koncept koji uključuje korisnike/učesnike (slepe i slabovide) i štampanu elektroniku. Kako se uvode novi trendovi u umetnosti za slepe otvaraju se nove granice koje pružaju prostor za implementaciju hiperspektralnih kamera, 3D štampanih predmeta, štampane elektronike, itd.



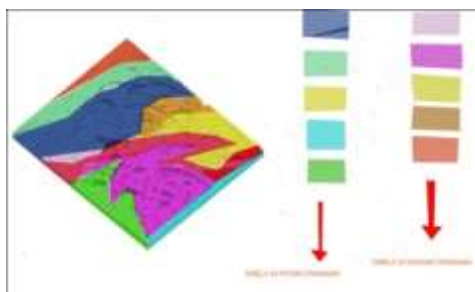
Slika 5. Šematski prikaz eksperimenta

U istraživanju je učestvovalo dvadeset slepih ili slabovidnih osoba. Izvođenje analize je izvršeno u umetničkoj galeriji u kojoj su izložena umetnička dela. Pet ispitanika je odgovorilo da nije potrebno uvesti štampanu elektroniku u okviru modela i hiperspektralnu kameru, ove osobe su bile slepe od rođenja i njihova mrežnača ne prima baš nikakvu svetlost, te na taj način oni ne mogu da naslute svetlosne naznake na modelima. Petnaest ispitanika potvrdili su potrebu za štampanom elektronikom, zbog činjenice da su izgubili vid kasnije u životu i nisu bili slepi od rođenja. Shodno tome, oni mogu da naslute svetlosne obrise što im može pomoći u korisničkom iskustvu. Nakon primene procesa povezanog sa primenom štampane elektronike i hiperspektralnih kamera, testiranje je izvedeno na ciljnoj grupi, koji su otkrili nedostatke i prednosti performansi, i da li je štampana elektronika bila dovoljno ubedljiva da bi slepima i slabovidnim mogala u potpunosti pomoći da shvate umetničko delo.



Slika 6. a) Prikaz modela na monitoru levo, desno model na postamentu, b) konzumiranja dela uz pomoć hiperspektralne kamere

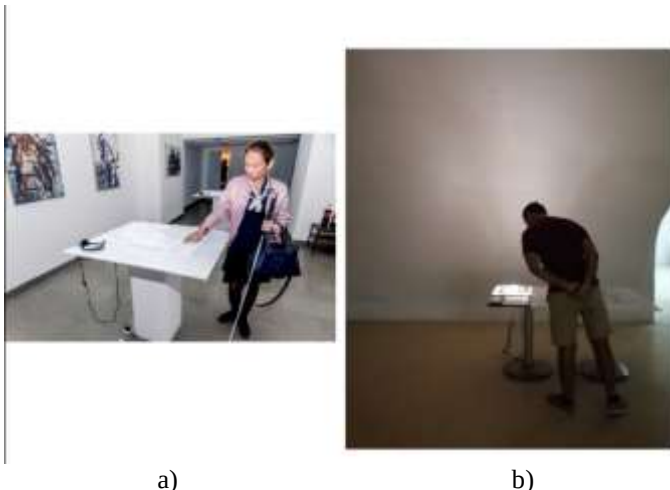
Prikazan je pristup koji pokazuje da hiperspektalna kamera utiče na to da se svetlo vidi i detektuje na umetničkim delima. Kamere koje su postavljene u galeriji imaju hiperspektalne zrake koji detektuju ultraljubičaste zrake koji su proizvedeni pomoću ultraljubičatog svetla (Castellano, 2005). Na slici 6 može se videti subjekat u galeriji kako gleda snimak umetničkog dela na monitoru. Iznad dela u galeriji je postavljena kamera koja snima to isto delo. Kada se zraci registruju, prebaci se na monitor gde se mogu očitati boje. Koristeći hipersenzitivnu kameru koja snima 3D površinu slika koje su obradjene manifestuje se njihova morfologija i pretače se na ekranu gde se morfološki može prikazati izraz tog umetničkog dela (Okamoto et al., 2013). Sada postoje senzori i sistemi za procesiranje koji imaju istu sposobnost snimanja, za primenu u agrikulturi, mineralogiji, fizici, sistemima za prismotru. Hiperspektralni senzori snimaju objekte u širokom delu elektromagnetnog spektra. Određeni objekti imaju jedinstvene „otiske“ u elektromagnetnom spektru. Ovi „otisci“ su poznati kao spektralne karakteristike, koji omogućuju identifikaciju materijala koji izgrađuju posmatrani object (slika 7). Na primer, spektralne karakteristike nafte pomažu geolozima da pronađu nova ležišta (Smith, 2006). U ovom radu korišćen je ovaj sistem da bi se umetničko delo moglo videti na drugi način.



Slika 7. Sa leve strane se nalazi model koji je snimljen i prikazan na monitoru, a na desnoj se nalazi kolona sa tonovima boja.

REZULTATI

Rezultati istraživanja bili su 3D štampani predmeti (pažljivo modelovani modeli po uzoru na umetničke slike). 3D štampani objekti razvijeni su iz umetničkih dela i svaki 3D model je osvetljen hiperspektralnom kamerom i štampanom elektronikom. Njihova svojstva bi trebala da slepim i slabovidim pomognu u prepoznavanju morfoloških karakteristika umetničkog dela (oblik, veličina, debljina linija, tekstura, umetnički izraz umetnika) uz pomoć svetla (štampana elektronika) i boja koje se emituju na monitoru (hiperspektralna kamera) i na samom modelu (štampana elektronika). Na slici 8 su prikazane aktivnosti učesnika.



a)

b)

Slika 8. Učesnici u istraživanju (posetioci u galeriji) koje putem svetla dobijaju informacije u umetničkom delu koji uključuje štampanu elektroniku i hiperspektralne kamere (b). Dobijanje informacija o morfološkim karakteristikama umetničkog dela bez primene štampane elektronike i hiperspektralne kamere (a).

Rezultati ispitivanja prikazani su u tabelama 1 i 2, gde tabela 2 predstavlja rezultate istraživanja štampane elektronike i hiperspektralnih kamera u skladu sa njihovom brzinom, prepoznatljivošću dela, prolaznim vremenom, finansijskom profitabilnosti i široj upotrebi (Bert, 2018).

Ovo istraživanje je sprovedeno sa ciljem da se utvrdi da li je potrebno uvoditi štampanu elektroniku i hiperspektralne kamere u štampane mode (štampane 3D modele). Anketiranje je podeljeno na dva pitanja: da li štampani 3D modeli treba da budu tehnički pokriveni štampanom elektronikom i hiperspektralnom kamerom ili ne. Tokom pregleda svaki učesnik je dao podatke o starosti i koliko je imao godina kad je izgubio vid (Feucht, Holmgren, 2018). U Tabeli 1 predstavljeni su učesnici, pol, starost, vreme kada je vid izgubljen i da li prema njihovom iskustvu treba da se koristi štampana elektronika i hiperspektralne kamere prilikom konzumiranja 3D modela. Na osnovu ove tabele može se zaključiti da je većina učesnika oba roda (14), za to da se koristi štampana elektronika i izrazili mišljenje da je njihova primena korisna. Kada se analizira pol učesnika, rezultati pokazuju da je 7 žena i 7 muškaraca procenjivalo štampanu elektroniku i hiperspektralne kamere kao korisne, dok ostali nisu bili za predloženo rešenje.

Tabela 1: Rezultati procene učesnika o primeni štampane elektronike i hiperspektralnih kamera u 3D štampanim umetničkim delima

Br.	Pol	Vreme gubitka vida	Godine	Za (da)/ protiv (ne) Štampane elektronike i hiperspektralnih kamera
1	Žena	58	83	Da
2	Žena	50	72	Da
3	Žena	55	65	Da
4	Žena	12	56	Ne
5	Žena	32	50	Da
6	Žena	41	55	Da
7	Žena	11	39	Ne

8	Žena	19	47	Ne
9	Žena	22	68	Da
10	Žena	42	59	Da
11	Muškarac	0	44	Ne
12	Muškarac	44	75	Da
13	Muškarac	26	45	Da
14	Muškarac	24	65	Ne
15	Muškarac	43	50	Da
16	Muškarac	7	41	Ne
17	Muškarac	36	67	Da
18	Muškarac	15	38	Ne
19	Muškarac	33	57	Da
20	Muškarac	50	84	Da

Dalje, testiranje upotrebljivosti izvršeno je upitnikom o osjetljivosti i tačnosti štampane elektronike i hiperspektralnih kamera, brzina emitovanja i tačnost boja, o finansijskim efektima i širokoj upotrebi (tabela 2). Ovde je 18 učesnika podleglo ispitivanju i zabeleženo je njihovo ocenjivanje svojstava štampane elektronike. Iz tabele 2, se može zaključiti da je upotreba štampane elektronike i hiperspektralnih kamera razvijena za analizirane 3D modele, ali primena hiperspektralne kamere nije ocenjena kao korisna za širu upotrebu. Učesnici su reagovali na veliku finansijsku potrošnju sa velikim negodovanjem, dok za upotrebu štampane elektronike je drugačiji odgovor i ona je prihvaćena kao solucija za širu upotrebu. Dobro je procenjeno vreme prolaska, brzina; a najbolje je procenjena prepoznatljivost dela.

Tabela 2: Procena svojstava štampane elektronike i hiperspektralnih kamera.

Učesnici	Prepoznatljivost dela	Brzina	Prolazno vreme	Finansijska profitabilnost	Šira upotreba
1	Dobra	Dobra	Dobra	Dobra	Srednja
2	Dobra	Dobra	Srednja	Srednja	Srednja
3	Dobra	Srednja	Dobra	Srednja	Dobra
4	Dobra	Srednja	Dobra	Dobra	Loša
5	Dobra	Dobra	Srednja	Srednja	Srednja
6	Dobra	Srednja	Dobra	Dobra	Dobra
7	Dobra	Dobra	Srednja	Srednja	Srednja
8	Srednja	Dobra	Srednja	Srednja	Loša
9	Dobra	Dobra	Srednja	Srednja	Srednja
10	Dobra	Srednja	Srednja	Srednja	Srednja

11	Dobra	Dobra	Dobra	Dobra	Loša
12	Dobra	Dobra	Srednja	Srednja	Loša
13	Srednja	Dobra	Dobra	Dobra	Loša
14	Dobra	Srednja	Dobra	Dobra	Srednja
15	Dobra	Dobra	Dobra	Srednja	Loša
16	Dobra	Dobra	Srednja	Dobra	Loša
17	Dobra	Srednja	Dobra	Dobra	Srednja
18	Dobra	Dobra	Srednja	Srednja	Loša

ZAKLJUČAK

U radu je predstavljena uspešna saradnja umetnosti i tehnologije. Šampana elektronika i hiperspektralne kamere su primenjene u 3D modelima napravljenim od strane umetnika kako bi se slepima i slabovidim omogućilo sveobuhvatnije iskustvo umetnosti. U daljim istraživanjima poboljšaće se tehnologija elektronike i hiperspektralnih kamera i testiraće se nova štampana umetnička dela. Pored toga, za dragoceno testiranje upotrebljivosti i korisničkog iskustva zasnovano na performansama i problemima će se izvoditi dodatnim alatima i analizom.

REFERENCE

- Bert, T. (2018). *Sensitivity to Social Contingency in Adults with High-Functioning Autism during Computer-Mediated Embodied Interaction*, Plan de Estudios Combinados en Medicina, PhD thesis, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico City, Mexico.
- Castellano, J. A. (2005). *Liquid Gold: The Story of Liquid Crystal Displays and the Creation of an Industry*. World Scientific Publishing.
- Feucht, F. C., Holmgren, C. R. (2018). *Developing Tactile Maps for Students with Visual Impairments: A Case Study for Customizing Accommodation*, *Journal of Visual Impairment & Blindness* 112(2), 143–155.
- Foreword, C. K. (2009). *Groundwork for a History of Blindness*, French University.
- Nickel E. H. (1995). *The Definition of a mineral*, Ausrealia.
- Okamoto, T., Mitsui, C., Yamagishi, M., Nakahara, K., Soeda, J., Hirose, Y., Miwa, K., Yamano, A., Matsusha, T., Uemura, T., Takeya, J. (2013). *V-shaped organic semiconductor with solution processability, high mobility, and high thermal durability*, *Advanced Materials* 25(44), 6392 – 6397. doi: 10.1002/adma.201302086.
- Smith, R. B. (2006). *Interduction to hiperspektal inaging with TMPS*, Micromages
- Šuvaković, M. (1999). *Pojmovnik modern i postmoderne likovne umetnosti*.
- Wang, M., Chang, J., Jens, K., Zhang, J. J. (2012). *A Framework for Digital Sunken Relief Generation Based on 3D Geometric Models*. The Media School, Bournemouth University, Poole, Germany. *The Visual Computer*, 28(11), 1127–1137. doi: 10.1007/s00371-011-0663-y.

TRANSFER OF THE IDENTITY AND MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF ART WORKS TO TACTILE 3D MODELS FOR THE BLIND AND VISUALLY IMPAIRED AND USE OF PRINTED ELECTRONICS

Marija Jevtić Dajić

*University of Ljubljana, Faculty of Natural Sciences and Engineering, Department of Textiles,
Graphic Arts and Design, Snežniška 5, Ljubljana, Slovenia, mrjjevtic833@gmail.com*

ABSTRACT

The reinterpretation of classical art into digital art was taken as the basic framework within which I moving with using two concepts: classic and digital. Both terms represent different epochs, in which the notion of classical art implies a much longer period of time, making it more difficult to use without opting for a shorter period of time in which the visual cue is imposed as dominant over some other iconographies of the wider classical heritage. Old terminology became unusable, so one can logically conclude that the inheritance of the old visibility can be more difficult to use. My research is based on classic beauty that doesn't showman as he is, but portrays him as some special ideal that aligns with what is outside and what is inside, but I am particularly interested in the aesthetics of classical art and possibility of its transfer into digital.

The term appropriation can be better used here, basically, how the aesthetics of the classical are used in the digital age. We define appropriation as the instrument of transferring elements from one to another a system of meaning or artistic discourse, respectively as an act of creation that strategically reaches for existing, artistic or not artistic, creations as a material for the constitution of a new art of creations. Appropriation is a creative procedure that involves a heterogeneous set of languages, genres, techniques, media as well as cultural ones requirements in the creation of new works of art. The term appropriation is new in the artistic vocabulary, it was introduced through postmodernism, when digital platforms were already being built, and also networks, and the expansion of the internet. Our body and body of art began to settle within new platforms. The apparent similarity of the term appropriation and interpretation in this text is intentional, therefore that the text builds on the alignment of two historical epochs, one based on Pigment and the other defined as Pixel.

Idea of the alignment of Pixel and Pigment and the invention of flaxseed oil, which enabled a triumph the painting aesthetics and the Amiga, which is the machine that created the Pigment, exhibits complex processes of appropriation, reinterpretation, politics of using aesthetic material of old art in today's post-consumerist era, where art is emancipated through screen images.

Key words: pixel-pigment implementation, digital art, classical art, reinterpretation

SPONSORS OF THE CONFERENCE STED 2019
SPONZORI KONFERENCIJE STED 2019



**PRVO PENZIONERSKO
MIKROKREDITNO DRUŠTVO**



ANĐELIĆ
VINSKI PODRUM



Ubla Tours

