

Fakultet za menadžment Zaječar
Faculty of Management Zajecar
Univerzitet Megatrend, Beograd
Megatrend University, Belgrade



ZBORNİK RADOVA
PROCEEDINGS

8. MEĐUNARODNI SIMPOZIJUM
O UPRAVLJANJU PRIRODNIM RESURSIMA

8th INTERNATIONAL SYMPOSIUM
ON NATURAL RESOURCES MANAGEMENT

Urednici/Editors
Dragan Mihajlović
Bojan Đorđević

Zaječar, Serbia
2018, May 19

8. Međunarodni simpozijum o upravljanju prirodnim resursima 8th International Symposium on Natural Resources Management

Izdavač/Publisher:	Faculty of Management, Zajecar, Megatrend University, Belgrade
Za izdavača/For the publisher:	Dragan Ranđelović, Executive Director
Urednici/Editors:	Full Professor Dragan Mihajlović, Full Professor Bojan Đorđević
Tehnički urednici/Technical editors:	Associate Professor Saša Ivanov Assistant Professor Dragica Stojanović
Štampa/Printed:	Printing office "Happy" Zajecar
Tiraž/Copies:	100

The publisher and the authors retain all rights. Copying of some parts or whole is not allowed. Authors are responsible for the communicated information.

CIP - Каталогизација у публикацији -
Народна библиотека Србије, Београд

005:502.21(082)(0.034.2)
502.171(082)(0.034.2)
338.1:502.131.1(082)(0.034.2)
502/504(082)(0.034.2)
005(082)(0.034.2)

МЕЂУНАРОДНИ симпозијум о управљању природним ресурсима (8; 2018; Зајечар)
Zbornik radova [Elektronski izvor] / 8. međunarodni simpozijum o upravljanju prirodnim resursima, Zajecar, Serbia 2018, May 19 = Proceedings / 8th International Symposium on Natural Resources Management, Zajecar, Serbia 2018, May 19; urednici, editors Dragan Mihajlović, Bojan Đorđević.
- Zajecar: Faculty of Management, Megatrend University, 2018 (Zajecar : Happy).- tekst, slika.
- 1 elektronski optički disk (CD-ROM); 12 cm

Sistemske zahteve: Nisu navedeni. - Tiraž 100. - Napomene i bibliografske reference uz tekst
- Bibliografija uz svaki rad. - Abstracts.

ISBN 978-86-7747-590-1

a) Природни ресурси - Управљање - Зборници
b) Привредни развој -
Одрживи развој - Зборници c) Животна средина - Заштита - Зборници d)
Менаџмент - Зборници
COBISS.SR-ID 263978508

**Zajecar, Serbia
2018, May**



**8. MEĐUNARODNI SIMPOZIJUM O UPRAVLJANJU
PRIRODNIM RESURSIMA JE FINANSIJSKI PODRŽAN OD
MINISTARSTVA PROSVETE, NAUKE I TEHNOLOŠKOG
RAZVOJA REPUBLIKE SRBIJE**

**8th INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON NATURAL
RESOURCES MANAGEMENT IS FINANCIALLY
SUPPORTED BY THE MINISTRY OF EDUCATION,
SCIENCE AND TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT OF THE
REPUBLIC OF SERBIA**

NAUČNI ODBOR/SCIENTIFIC COMMITTEES

- John A. Nesbitt, University of Iowa, USA
Dominick Salvatore, Fordham University, New York, USA
Sung Jo Park, Free University, Berlin, Germany
Jean Jacques Chanaron, Grenoble Ecole de Management, France
Dominique Jolly, CERAM, Sophia Antipolis, Nice, France
Antonello Garzoni, Universita LUM "Jean Monnet", Bari, Italy
Antonio Salvi, Universita LUM "Jean Monnet", Bari, Italy
Angeloantonio Russo, Universita LUM "Jean Monnet", Bari, Italy
Candida Bussoli, Universita LUM "Jean Monnet", Bari, Italy
Radomir A. Mihajlović, New York Institute of Technology, USA
Ljuben Ivanov Totev, "St. Ivan Rilski" University of Mining and Geology, Sofia, Bulgaria
Vencislav Ivanov, "St. Ivan Rilski" University of Mining and Geology, Sofia, Bulgaria
Srećko Devjak, MLC Management and Law College Ljubljana, Slovenia
Žarko Lazarević, Institute for Contemporary History, Ljubljana, Slovenia
Nikolae Georgescu, Alma Mater University of Sibiu, Romania
Mihai Botu, University of Craiova, Department of Horticulture & Food Science, Craiova, Romania
Violeta Nour, University of Craiova, Department of Horticulture & Food Science, Craiova, Romania
Maria Popa, Faculty of Economic Sciences, "1 December 1918" University in Alba Iulia, Romania
Gavrila - Paven Ionela, Faculty of Economic Sciences, "1 December 1918" University in Alba Iulia, Romania
Pastiu Carmen, Faculty of Economic Sciences, "1 December 1918" University in Alba Iulia, Romania
Jan Polcyn, Economics Institute of Stanislaw Staszic University of Applied Sciences in Pila, Poland
Bazyli Czyzewski, Economics Institute of Stanislaw Staszic University of Applied Sciences in Pila, Poland
Sebastian Stepien, Economics Institute of Stanislaw Staszic University of Applied Sciences in Pila, Poland
Stavros Lalas, Department of Food Technology Technological Educational Institute of Thessaly, Karditsa, Greece
Biserka Dimiškovska, Institute of Earthquake Engineering and Engineering Seismology, Skopje, Macedonia
Nadežda Čalić, Faculty of Mining Prijedor, Banja Luka University, Bosnia and Herzegovina
Milinko Ranilović, International University of Travnik, Bosnia and Herzegovina
Shekhovtsova Lada, Faculty of Economics, University of Novosibirsk, Russia
Yuriy Skolubovich, Faculty of Economics, University of Novosibirsk, Russia
- Mića Jovanović, Rektor Megatrend Univerziteta Beograd
- Dragan Đurđević, Zamenik rektora Megatrend Univerziteta Beograd
Milivoje Pavlović, Prorektor Megatrend Univerziteta Beograd
Katarina Zakić, Prorektor Megatrend Univerziteta Beograd

Slobodan Stamenković, Prorektor Megatrend Univerziteta Beograd
Dragan Nikodijević, Prorektor Megatrend Univerziteta Beograd
Neđo Danilović, Pravni fakultet, Megatrend Univerzitet Beograd
Živko Kulić, Pravni fakultet, Megatrend Univerzitet Beograd
Slobodan Pajović, Geoekonomski fakultet, Megatrend Univerzitet Beograd
Tatjana Cvetkovski, Fakultet za poslovne studije, Megatrend Univerzitet Beograd
Milan Milanović, Pravni fakultet, Univerzitet Megatrend Beograd
Ranka Mitrović, Fakultet za poslovne studije, Megatrend Univerzitet Beograd
Gorica Cvijanović, Fakultet za biofarming, Pančevo i Bačka Topola, Megatrend Univerzitet Beograd
Tibor Kenjveš, Fakultet za biofarming, Pančevo i Bačka Topola, Megatrend Univerzitet Beograd
Gordana Dozet, Fakultet za biofarming, Pančevo i Bačka Topola, Megatrend Univerzitet Beograd
Dragan Mihajlović, Fakultet za menadžment Zaječar, Megatrend Univerzitet Beograd
Džejn Paunković, Fakultet za civilno vazduhoplovstvo, Megatrend Univerzitet Beograd
Bojan Đorđević, Fakultet za menadžment Zaječar, Megatrend Univerzitet Beograd
Srđan Žikić, Fakultet za menadžment Zaječar, Megatrend Univerzitet Beograd
Igor Trandafilović, Fakultet za menadžment Zaječar, Megatrend Univerzitet Beograd
Dalibor Miletić, Fakultet za menadžment Zaječar, Megatrend Univerzitet Beograd
Krunislav Sovtić, Fakultet za menadžment Zaječar, Megatrend Univerzitet Beograd
Dragan Kostić, Slobodna zona Pirot A.D.
Vladan Jeremić, RARIS - Regionalna agencija za razvoj Istočne Srbije
Zoran Milovanović, RARIS - Regionalna agencija za razvoj Istočne Srbije
Jelena Bošković, Fakultet za ekonomiju i inženjerski menadžment, Novi Sad
Radmilo Pešić, Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Beogradu
Ljubiša Papić, DQM, Istraživački centar Prijedor, Čačak
Petar Veselinović, Ekonomski fakultet, Univerzitet u Kragujevcu
Svetislav Milenković, Ekonomski fakultet, Univerzitet u Kragujevcu
Drago Cvijanović, Fakultet za turizam i hotelijerstvo u Vrnjačkoj Banji univerziteta u Kragujevcu
Dejan Sekulić, Fakultet za turizam i hotelijerstvo u Vrnjačkoj Banji univerziteta u Kragujevcu
Miljan Leković, Fakultet za turizam i hotelijerstvo u Vrnjačkoj Banji univerziteta u Kragujevcu
Marija Lakićević, Fakultet za turizam i hotelijerstvo u Vrnjačkoj Banji univerziteta u Kragujevcu
Vojin Đukić, Institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad
Nada Štrbac, Tehnički fakultet Bor, Univerzitet u Beogradu
Dejan Riznić, Tehnički fakultet Bor, Univerzitet u Beogradu
Snežana Urošević, Tehnički fakultet Bor, Univerzitet u Beogradu
Dejan Bogdanović, Tehnički fakultet Bor, Univerzitet u Beogradu

ORGANIZATORI / ORGANIZERS



ORGANIZACIONI ODBOR/ORGANISING COMMITTEE

Dragan Mihajlović, Chairman

Dragan Randelović, Deputy Chairman

Bojan Đorđević, Džejn Paunković, Srđan Žikić, Gabrijela Popović, Saša Ivanov, Nebojša Simeonović, Mira Đorđević, Andrijana Petrović, Sanja Stojanović, Milica Paunović, Dragica Stojanović, Anđelija Radonjić, Sanja Jevtić, Ivana Nikolić, Mirko Šobot, Aleksandar Simonović.

SADRŽAJ/TABLE OF CONTENT

Nada Štrbac, Aleksandra Mitovski

RAZVOJ TEHNOLOGIJE ZA PRERADU NESTANDARDNIH KONCENTRATA BAKRA I DRUGIH BAKRONOSNIH SIROVINA U CILJU ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE (13-14)

Dragan Ž. Đurđević, Miroslav D. Stevanović

ASPEKT NACIONALNE BEZBEDNOSTI U UPRAVLJANJU PRIMARNOM POLJOPRIVREDNOM PROIZVODNOM (15-21)

Венцислав Иванов

A METHODOLOGY FOR GEOMECHANICAL ASSESSMENT OF THE STATE OF ROCK MASS OF ABANDONED UNDERGROUND MINES (22-27)

Katarina Zakić

ISTORIJSKI PRIKAZ RAZVOJA MENADŽMENTA LJUDSKIH RESURSA U NR KINI (28-34)

Jelena Bošković, Radivoj Prodanović, Milica Vukić

THE IMPACT OF AGRICULTURAL BIOTECHNOLOGY ON THE ENVIRONMENT (35-42)

Radivoj Prodanovic, Jelena Boskovic, Sinisa Skrbic

POTENTIAL OF THE BIOGAS PRODUCTION FROM WASTE BIOMASS IN AP VOJVODINA (43-51)

Gorica Cvijanović, Vojin Cvijanović, Svetlana Roljević

KLIMATSKE PROMENE I POLJOPRIVREDA (52-58)

Drago Cvijanović, Vuk Mirčetić, Svetlana Vukotić

SITUACIONO LIDERSTVO: PRIMENA ODGOVARAJUĆEG STILA U ZAVISNOSTI OD RAZVOJNOG NIVOVA SLEDBENIKA (59-65)

Dragan Mihajlović, Violeta Jovanović

ULOGA POSLOVNE ETIKE U UPRAVLJANJU LJUDSKIM RESURSIMA (66-73)

Dragan Mihajlović, Nina Pavićević

UPRAVLJANJE KARIJEROM I NAPREDOVANJE ZAPOSLENIH (74-79)

Senadin Plojović, Suad Bećirović, Šemsudin Plojović

MOGUĆNOSTI UNAPREĐENJA MERA FISKALNE POLITIKE U CILJU PODIZANJA KONKURENTNOSTI PORODIČNIH POLJOPRIVRENIH GAZDINSTAVA (80-87)

Zoran Milovanović, Vladan Jeremić

MOGUĆNOSTI USPOSTAVLJANJA REČNE LINIJE BEOGRAD – ĐERDAP (88-94)

Dalibor Miletić, Anton Vorina

KARAKTERISTIKE ODRŽIVOG TURIZMA SRBIJE I SLOVENIJE (95-95)

Džejn Paunković, Violeta Jovanović, Srđan Žikić, Tomislav Radović
NAUČNO-TEHNOLOŠKI PARK ZA ODRŽIVI RAZVOJ I KLIMATSKE PROMENE U
ISTOČNOJ SRBIJI (96-103)

Miloš Grujić, Jelica Rastoka, Marko Ivanišević
EMISIJA OBVEZNICA U FUNKCIJI RAZVOJA LOKALNIH ZAJEDNICA NA
TRŽIŠTIMA U RAZVOJU (104-111)

Danilo Conte, Annalisa Leuzzi, Marjia Stankovic, Domenico Morrone
THE SUSTAINABLE TOURISM AND THE RELATIONSHIPS BETWEEN PERCEIVED
VALUE, PERCEIVED SUSTAINABILITY AND SATISFACTION: A CROSS-
CULTURAL ANALYSIS BETWEEN ITALY AND SERBIA (112-120)

Predrag Pajić, Aleksandar Čalenić, Dušan Polomčić, Dragoljub Bajić
USLOVLJENOST KORIŠĆENJA POLJOPRIVREDNIH ZEMLJIŠTA U PRIOBALJU
DUNAVA SA ASPEKTA NJIHOVE ZAŠTITE OD VISOKIH NIVOVA PODZEMNIH
VODA (121-127)

Mihailo Jovanović, Jane Paunković, Violeta Jovanović
CLIMATE CHANGE AND PALEOCLIMATE RECONSTRUCTION OF PLEISTOCENE
HABITATS IN THE BARANICA CAVE (EASTERN SERBIA) (128-134)

Dejan Bogdanović, Slavica Miletić, Hesam Dehghani
UTICAJ POVRŠINSKOG KOPA NA ŽIVOTNU SREDINU I NJENA ZAŠTITA (135-140)

Milan Milanovic, Simo Stevanović, Sanja Ilić
ENERGETSKA RENTA: PROBLEMI I ISKUSTVA NA POSTJUGOSLOVENSKOM
PROSTORU (141-147)

Ivana Ilić
BOLJA ŽIVOTNA SREDINA KAO REZULTAT INOVACIJA U PREDUZECIMA (148-
152)

Gordana Dozet, Sufyan Abuatwarat, Marija Cvijanović
INOVATIVNI PRISTUP U TEHNOLOGIJI PROIZVODNJE BAŠTENSKOG GRAŠKA
(153-159)

Dušan Polomčić, Dragoljub Bajić, Jelena Ratković, Predrag Pajić
ODRŽIVO KORIŠĆENJE REGIONALNE DEPONIJE KALENIĆ (160-166)

Vojin Đukić, Svetlana Balešević-Tubić, Zlatica Miladinov
UPRAVLJANJE ORGANSKOM PROIZVODNjom SOJE (GLYCINE MAX) (167-172)

Đorđe Glamočlija, Nenad Đurić, Marija Spasić
UTICAJ AGROEKOLOŠKIH USLOVA NA PROIZVODNE OSOBINE MISKANTUSA
(173-178)

Czékus Borisz, Czékus Géza

PROBLEM AMBROZIJE (*AMBROSIA ELATIOR* L.) U SUBOTICI SKORO KONAČNO REŠEN (179-185)

Goca D. Jovanović, Slavko Božilović

ZNAČAJ MENADŽMENTA LJUDSKIH RESURSA NA USPEŠNOST POSLOVANJA U JAVNIM INSTITUCIJAMA (186-190)

Marija Cvijanović, Vojin Đukić, Gordana Dozet

UTICAJ KLIMATSKIH PROMENA NA PRINOS SOJE (191-196)

Aleksandar Čalenić, Predrag Pajić, Uroš Urošević

ZNAČAJ ANALIZE RANJIVOSTI U PROCESU ZAŠTITE RESURSA PODZEMNIH VODA U DONJEM DELU PRIOBALJA DUNAVA (197-204)

Dušan Polomčić, Jana Štrbački, Dragoljub Bajić

VODOSNABDEVANJE I KVALITET PODZEMNIH VODA U SRBIJI (205-211)

Slavica Miletić, Dejan Bogdanović, Dragan Milanović, Dragan Mihajlović

IDENTIFIKACIJA POSLOVNIH RIZIKA ISO 9000: 2015 U RUDARSKIM KOMPANIJAMA AHP METODOM (212-218)

Czékus Borisz

MORFOLOŠKE OSOBINE PAULOVNIJE (*PAULOWNIA SHAN TONG*) U PRVOJ GODINI VEGETACIJE (219-224)

Dalibor Miletić, Krunislav Sovtić, Radica Pavlović

ZNAČAJ RAZVOJA POLJOPRIVREDE ZA PRIVREDNI RAZVOJ REPUBLIKE SRBIJE (225-233)

Momčilo Manić, Igor Trandafilović, Dejan Riznić

NACIONALNI PARKOVI SRBIJE KAO INSPIRATIVNE MARKETING DESTINACIJE (234-242)

Dragica Stojanović

SDI I EKONOMSKI RAST: ULOGA PRIRODNIH RESURSA I POLITIKE ŽIVOTNE SREDINE (243-249)

Gabrijela Popović, Dragan Milanović, Dragan Mihajlović

PRIORITIZACIJA KRITERIJUMA ZA IZBOR METODE EKSPLOATACIJE BAKRA (250-256)

Maja Andrijašević, Vesna Pašić Tomić

PRIMENA ABC METODE U SEKTORU MALIH I SREDNJIH PREDUZEĆA U SRBIJI (257-264)

Anđelija Radonjić, Milica Paunović, Mladen Mijailović, Saša Ivanov

DRUŠTVENO ODGOVORNO POSLOVANJE KAO REZULTAT USPEŠNE STRATEGIJE KOMPANIJE (265-269)

Sanja Stojanović, Nina Petković

NULA-JEDAN CELOBROJNO PROGRAMIRANJE U FUNKCIJI ALOKACIJE
KAPITALA (270-276)

Nikola Dimishkovski, Jovan Dimishkovski, Biserka Dimishkovska

ATMOSPHERIC POLLUTERS RELEASED FROM INDUSTRIAL PLANTS. FACTORS
OF RISK PERTAINING TO CANCER (277-283)

Miroslava Marić, Violeta Jovanović, Marija Rajković

KONCEPT ČISTIJE PROIZVODNJE I DRUŠTVENO ODGOVORNOG POSLOVANJA
PREDUZEĆA U SRBIJI (284-291)

Leposava Jovanovic, Ivana Avramović

MEĐUZAVISNOST DRUŠTVENO ODGOVORNOG MARKETINGA I ODRŽIVOG
RAZVOJA (292-298)

Silvana Ilić, Alen Milanović, Marija Lukić

INVESTICIONA ULAGANJA U ELEKTROENERGETIKU SRBIJE I DIREKTIVE
EVROPSKE UNIJE (299-304)

Biljana Ilić, Miloš Nikolić, Nebojša Simeonović

EKOLOŠKA EKONOMIJA I ODRŽIVI RAZVOJ (305-311)

Darko Milosevic, Jane Paunkovic

APPLICATION OF MULTI-SIDED PLATFORMS: GOOGLE MARKET POWER IN
INTERNET ADVERTISING INDUSTRY (312-319)

Mladenović Milica, Neđo Danilović, Slobodan Mladenović

AUTSOURCING STRATEGIJA (320-326)

Ivan Stojanović, Aleksandar Manić, Nenad Nerić

ZNAČAJ AGRARA ZA RURALNI RAZVOJ SRBIJE I OPŠTINU ALEKSINAC (327-335)

FOREWORD

Natural resources management is very important for both micro and macroeconomics. Economic impacts (positive and negative) represent a large burden for every business project. Since environmental costs do not belong within the context of classic economic analysis, environmental aspects of development are still being implemented slowly into the complex of notions and principles that are necessary to master in modern economic analysis.

One of the basic issues nowadays is the irrational use of natural resources. The consequences of a negligent attitude towards the environment are unforeseeable and endanger the survival of the planet as a whole. Environmental problems are not only related to the modern era, but date back to the early Neolithic period along with the establishment of the first settlements and agriculture development. Natural resources and the problem of environmental protection, as well as introduction and implementation of the sustainable development concept, are in accordance with the international experience in this field.

The sectoral approach to natural resources management causes many difficulties because the management objectives in one sector are often in collision with the management objectives in another sector. The rational use of natural capital is the imperative for future activities in resources protection. The evaluation of natural heritage and measures for the preservation of renewable resources must become the subject of economic analysis.

Economists and other experts dealing with natural resources must rely on scientific risk assessment of the degradation of the environment that should be left to future generations as a testament.

UVODNA REČ

Upravljanje prirodnim resursima je veoma bitno kako za mikro tako i za makro ekonomiju. Ekonomski efekti (pozitivni i negativni) danas predstavljaju veliko opterećenje za svaki poslovni projekat. Pošto ekološki troškovi ne spadaju u kontekst klasične ekonomske analize, ekološki aspekti razvoja još uvek se sporo uključuju u kompleks pojmova i principa kojima je nužno ovladati u savremenoj ekonomskoj analizi.

Jedan od osnovnih problema današnjice predstavlja neracionalno korišćenje prirodnih resursa. Posledice nesavesnog odnosa prema životnoj sredini su nesagledive i ugrožavaju opstanak planete u celini. Problemi životne sredine nisu vezani samo za savremeno doba, već datiraju još od ranog neolita uporedo sa stvaranjem prvih naselja i razvojem poljoprivrede. Prirodni resursi i problem zaštite životne sredine, kao i upoznavanju i primeni koncepta održivog razvoja, u skladu su sa svetskim iskustvima u ovoj oblasti.

Sektorski pristup u upravljanju prirodnim resursima uzrokuje brojne teškoće, jer su ciljevi upravljanja u jednom, često u koliziji sa ciljevima upravljanja u drugom sektoru. Racionalno korišćenje prirodnog kapitala predstavlja imperativ budućih aktivnosti zaštite resursa. Vrednovanje prirodne baštine i mere za očuvanje obnovljivih resursa moraju biti predmet ekonomske analize.

Ekonomisti i drugi stručnjaci koji se bave prirodnim resursima moraju se oslanjati na naučne procene opasnosti degradacije životne sredine koju treba ostaviti budućim generacijama kao zavet.

RAZVOJ TEHNOLOGIJE ZA PRERADU NESTANDARDNIH KONCENTRATA BAKRA I DRUGIH BAKRONOSNIH SIROVINA U CILJU ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR PROCESSING THE NON-STANDARD COPPER CONCENTRATES AND OTHER COPPER BEARING RAW MATERIALS IN THE OBJECTIVE OF ENVIRONMENTAL PROTECTION

Nada Štrbac¹,
Aleksandra Mitovski²

1,2Univerzitet u Beogradu Tehnički fakultet u Boru, VJ 12, 19210 Bor, Srbija

REZIME

Višedecenijske rudarske i metalurške aktivnosti, kako zbog same prirode procesa, tako i zbog efluenata što se ispuštaju u vazduh, vodu i zemljište, mogu imati devastirajuće posledice po životnu sredinu i zdravlje ljudi, posebno ukoliko se čvrsti, tečni i gasoviti nusprodukti ne predtretiraju u cilju uklanjanja zaostalih štetnih materija i teških metala. Pirometalurška proizvodnja katodnog bakra iz sulfidnih ruda i koncentrata u mnogim metaluškim pogonima u svetu zasniva se na eksploataciji siromašnijih i obodnih rudnih ležišta sa niskim sadržajem bakra (0,5-2 % Cu). Nestandardni koncentrat bakra, dobijeni iz siromašnih ležišta, su koncentrat neujednačenog sastava koji, pored bakra, sadrže i druge elemente-primese, među kojima kao česti pratiloci mogu biti teški metali (As, Sb, Ni, Cd, Bi i drugi). Pirometalurška proizvodnja bakra iz sulfidnih ruda je energetske visoko zahtevan proces, te stoga ekonomski nije isplativo direktno pretapati siromašnu rudu, već se ona metodama fizičko-hemijske koncentracije (flotacijska koncentracija) obogaćuje do sadržaja bakra 18-25 % u koncentratu, zavisno od agregata i postupka topljenja (klasični ili autogeni). Niskotopivi teški metali volatilizuju na temperaturama prženja i topljenja, dok teškotopivi metali mogu zaostati u korisnim produktima, pa čak zaprljati i katodni bakar i sniziti fizičko-mehaničke osobine finalnih proizvoda. Proizvodnja obojenih metala uopšte, u toku poslednje decenije prošla je kroz značajne transformacije u pogledu razvoja i usvajanja novih tehnologija. Najnovije tehnološke inovacije su u velikoj meri vođene potrebom za značajnim unapređenjem zaštite životne sredine, pored povećanja produktivnosti. Razvoj ekološki prihvatljivih tehnologija pratio je i druge korisne inovacije u industriji obojenih metala, koje uključuju trend razvoja kontinualnih procesa, većih postrojenja, korišćenje obogaćenog kiseonika u procesnim gasovima, veću energetske efikasnost, bolju kontrolu procesa, smanjenje štetnih emisija, smanjene potrebe ljudstva i poslovanje sa više stručnog kadra. Intenzivnija je primena kompjuterskih simulacija i modelovanja složenih procesa koji su postali pouzdani, realni, a time i sve korisniji posredni alati u proizvodnji metala. Navedena poboljšanja povećavaju konkurentnost proizvođača koji usvajaju nove tehnologije. Iskustvo je pokazalo da implementacija čistih tehnologija često dovodi do profitabilnijeg poslovanja, jer je usko povezana sa napretkom srodnih tehnologija. Uzimajući u obzir sve rigorozniju zakonsku regulativu vezanu za zaštitu radne i životne sredine, a takođe i činjenicu da u dostupnoj literaturi nema dovoljno podataka o ispitivanoj problematiki, a posebno je malo literaturnih podataka o nestandardnim i siromašnim koncentratima bakra, istraživanja u okviru ove problematike poseduju značajnu aktuelnost jer u ovoj oblasti itekako ima prostora i interesa za dalja istraživanja. Rezultati istraživanja u ovom domenu obezbeđuju dodatne korisne informacije vezane za problematiku tretmana nestandardnih koncentrata bakra sa povišenim sadržajem štetnih primesa u industriji. Pored mogućnosti implementiranja u postojeću pirometaluršku praksu proizvodnje bakra, dobijeni rezultati mogu biti od značaja i za smanjenje negativnih uticaja zagađenja u skladu sa aktuelnim zahtevima o zaštiti radne i životne sredine.

KLJUČNE REČI

Bakar, nestandardni koncentrat, teški metali, zagađenje, ekologija, zaštita.

ABSTRACT

Millennial mining and metallurgical activities, both due to the very nature of the process and the effluents that can be released into the air, water and land, can have devastating effects on the environment and human health, especially if solid, liquid and gas-producing by-products are not pre-treated in order to remove residual harmful substances and heavy metals. Pyrometallurgical production of cathode copper from sulphide ores and concentrates in many metallurgical plants worldwide is based on the exploitation of low content and peripheral ore deposits with low copper content (0,5-2% Cu). Non-standard copper concentrates derived from depleted ore bodies are concentrates of uneven composition which, in addition to copper, contain other elements, among which common metals can be heavy metals (As, Sb, Ni, Cd, Bi and others). Pyrometallurgical production of copper from sulphide ores is an energy highly demanding process, and therefore it is economically not profitable to directly smelt the sulfide ore, but it is being enriched by the methods of physico-chemical concentration (flotation concentration) to the content of copper 18-25% in the concentrate, depending on the aggregate and the type of smelting process (classical or autogenic). Non-soluble heavy metals volatilize at roasting and melting temperatures, while heavy metals can be trapped in useful products, and even contaminate cathode copper and further decrease the physical and mechanical properties of the final products. Production of non-ferrous metals in general, over the past decade, has undergone significant transformations regarding the development and adoption of new technologies. The latest technological innovations have been largely driven by the need for significant improvement of environmental protection, in addition to increasing productivity. The development of environmentally friendly technologies has followed other useful innovations in the non-ferrous metal industry, which include the development of continuous processes, larger plants, the use of enriched oxygen in process gases, greater energy efficiency, better process control, reduction of harmful emissions, reduced human needs and business with more professional staff. The application of computer simulations and modeling of complex processes has become more intense, which have become reliable, realistic and increasingly useful indirect tools in the production of metals. These improvements increase the competitiveness of manufacturers adopting new technologies. Experience has shown that the implementation of clean technologies often leads to more profitable business, as it is closely related to the progress of related technologies. Taking into account the increasingly rigorous legislation related to the protection of the working place and environment, and also the fact that there are insufficient data in the available literature on the given problem, and in particular there is insufficient literature on non-standard and low-content copper concentrates, research in this field has a significant actuality because in this area there is a lot of space and interest for further research. Research results in this domain provide additional useful information regarding the problem of treatment of non-standard copper concentrates with increased levels of harmful substances in the industry. In addition to the possibilities of implementation in the existing pyrometallurgical copper production practice, the obtained results can also be of importance for reducing the negative impacts of pollution in accordance with the current requirements of the working and environmental protection.

KEYWORDS

Copper, non-standard concentrate, heavy metals, pollution, ecology, protection.

ZAHVALNICA

Autori zahvaljuju MPNTR Republike Srbije na finansijskoj podršci (*Projekat TR 34023*).

REFERENCE

1. European Commission, 2013. *BAT Reference Document for the Non-Ferrous Metal Industries* (Working Draft).
2. EU, 2004/107/CE, 2004. *Council Directive relating to arsenic, cadmium, mercury, nickel and polycyclic aromatic hydrocarbon in ambient air*, The Council of the European Union.
3. Schlesinger, M.E., et al, 2011. *Extractive metallurgy of copper (fifth ed)*. Elsevier Ltd, Amsterdam, Netherlands.
4. Davenport, W.G., et al, 2003. *Flash Smelting: Analysis, Control and Optimization (second ed)*. TMS, Warrendale, Pennsylvania, USA.
5. Habashi, F., 2007. Copper Metallurgy at the Crossroads, *Journal of Mining and Metallurgy, Section B*, Vol. 43, No. 1, pp 1–19.
6. Sohn, H.Y., et al, 2005. Sulfide smelting fundamentals, technologies and innovations, *Minerals and Metallurgical Processing*, Vol. 22, No. 2, pp 65-76.

ASPEKT NACIONALNE BEZBEDNOSTI U UPRAVLJANJU PRIMARNOM POLJOPRIVREDNOM PROIZVODNOM

NATIONAL SECURITY ASPECT IN MANAGING PRIMARY AGRICULTURAL PRODUCTION

Prof. dr Dragan Ž. Đurđević¹
Doc. dr Miroslav D. Stevanović²

¹*Megatrend Univerzitet, Fakultet za civilno vazduhoplovstvo, Bulevar maršala Tolbuhina 8, Novi Beograd,
ddjurdjovic@megatrend.edu.rs*

²*Akademija za nacionalnu bezbednost, Kraljice Ane bb, Beograd, mstvnv297@gmail.com*

REZIME

U ovom radu problematizujemo pitanje ograničenja koja se ispostavljaju u sistemskom pristupu poljoprivrednoj proizvodnji, kao delatnosti koja je vezana za vitalne resurse države. Ovom pitanju pristupili smo sa aspekta obradivog zemljišta i prehrane stanovništva, kao vrednosti, u sudaru sa aktuelnim finansijskim i tržišnim uslovima u primeni semena, pesticida, đubriva, kao i planiranja proizvodnje. U tom kontekstu, nalazimo da tržišno orijentisana primarna poljoprivredna proizvodnja ne može da obezbedi izvesno očuvanje kvaliteta zemljišta, zaštitu vodnih resursa i faune, kao ni odgovarajuće robne rezerve i pristupačnost cena. Ovi nalazi ukazuju da nacionalni interes nameće potrebu aktivnog državnog nadzora u cilju racionalnog upravljanja vitalnim prirodnim resursima primarne poljoprivredne proizvodnje.

KLJUČNE REČI

kvalitet obradivog zemljišta, stočni fond, diplomatija voda, agro-hemijska bezbednost, rezerve hrane, otvoreno tržište

ABSTRACT

In this article, we observe the problem of the constraints that arise in the systemic approach to agricultural production, as an activity that is related to vital state resources. We approach this problem from the aspect of arable land and population nutrition, as values, in collision with the current financial and market conditions in the application of seeds, pesticides, fertilizers, and production planning. In that context, we find that market oriented primary agricultural production cannot provide certainty in preservation of soil quality, protection of water resources and fauna, as well as adequate reserves and affordability of prices. These findings indicate that national interest imposes the need for active state control with a goal of rational management of vital natural resources of primary agricultural production.

KEYWORDS

arable land quality, livestock fund, water diplomacy, agro-chemical security, food reserves, open market.

1. UVOD

Poljoprivredna proizvodnja danas je u fokusu društvenih briga. Najopštije posmatrano, ona ima civilizacijsku ulogu, budući da su uzgajane sorte omogućile obezbeđivanje viškova hrane i razvoj zajednice na civilizaciji utemeljenoj na obradi zemljišta te, u krajnjoj liniji, predstavlja temelj društvene podele rada. Danas, u post-industrijskom dobu, društvene brige vezane za primarnu poljoprivrednu proizvodnju kreću se u rasponu od sigurnosti hrane, prehrane i zdravlja; staništa i razvoja; životne sredine do pitanja biljnog i životinjskog sveta. Savremeno doba je, šta više, eksponiralo ove brige kao globalne, usled toga što su resursi za primarnu proizvodnju ograničeni i podložni brojnim rizicima.

Ukoliko se među navedene brige uvedu i povezana pitanja, poput industrije prerade hrane kao dela sistema poljoprivredne proizvodnje, dolazi se i do društvene komponente primarne poljoprivredne proizvodnje, u smislu položaja ruralne sredine u razvoju.

Sektor primarne poljoprivredne proizvodnje je i privredna delatnost, te se u ekonomski globalizovanom svetu, primarna poljoprivredna proizvodnja suočava sa međunarodnom konkurencijom, pri čemu postaje od značaja za lokalne zajednice i državu. U takvim okolnostima, svoju vrednost manifestuje u sposobnosti da proizvodi sa odgovarajućom tržišnom konkurentnošću i efikasnošću. U tom kontekstu, postoji značajan komercijalni pritisak na subjekte primarne poljoprivredne proizvodnje, da se ne vezuju za tradicionalne kulture, već da se orijentišu na isplativiju hortikulturu, komercijalne useve i uzgoj, nevezano za interes eksploatacije zemljišta sa lokalnog i nacionalnog aspekta. Ovo, između ostalog, dovodi do promena u uslovima i organizaciji primarne poljoprivredne proizvodnje, nivoa prihoda i nivoa tehnologije.

Ono što opstaje, uprkos promenama, je suočavanje sa strukturnim aspektima primarne poljoprivredne proizvodnje. U takve aspekte mogu se svrstati strateška pitanja u rasponu od zadovoljavanja potreba stanovništva, izvoza primarnih poljoprivrednih proizvoda, odnosa prema obradivom zemljištu, do pitanja nacionalnih vodnih i energetskih resursa.

Složenost međusobnih relacija između korišćenja i očuvanja nacionalnih resursa, racionalnog tržišnog postupanja, odgovorne eksploatacije i uvažavanja nacionalnih i društvenih interesa moguće je sagledati samo ako se pitanje primarne poljoprivredne proizvodnje posmatra u svojoj vrednosnoj dimenziji, odnosno kao oblast od interesa za opstanak i integritet nacije. U tom kontekstu posmatrano, moguće je fokusirati generatore potencijalnih izazova, pretnji i rizika po državu i društvo kao takvo vezano za primarnu poljoprivrednu proizvodnju, kao društvenu delatnost, u aktuelnom okruženju. Prepoznavanje ovih generatora prevazilazi značaj bilo kog aspekta primarne poljoprivredne proizvodnje tako što omogućava održivo upravljanje prirodnim činiocima ove delatnosti, što je nesporna obaveza države, kao političke zajednice.

2. PRAKSA PROBLEMA

Problematizovanje primarne poljoprivredne proizvodnje sa aspekta nacionalne bezbednosti podrazumeva problem određivanja predmeta posmatranja. Reč je o potrebi da se poljoprivredna proizvodnja koja je tehnička disciplina, koja se rukovodi materijalnim pravilima, posmatra iz ugla posledica za vitalne vrednosti političke zajednice. Ta potreba se, s obzirom da savremeno shvatanje nacionalne bezbednosti inkorporira mnoge činioce posrednih izazova, pretnji i rizika za odbranu vitalnih vrednosti, ispunjava utvrđivanjem vrednosnog konteksta rukovanja obradivim zemljištem, kao nespornim strateškim nacionalnim resursom.

Tako je, na primer, posmatrani subjekt primarne poljoprivredne proizvodnje na obradivom zemljištu na teritoriji Republike Srbije za 2017. godinu koristio seme koje je robna marka DuPont, koje nabavlja od domaćeg dobavljača; odnosno seme koje je robna marka kompanije Syngenta, takođe od domaćeg dobavljača, koji inače nudi i seme robne marke kompanije Semenis, koju je kupio Monsanto.

Kada je reč o industriji semena (i agrohemijske), treba imati u vidu da su u septembru 2016. godine, pred Komitetom za pravosuđe američkog Senata, rukovodioci pet velikih agro-hemijskih kompanija, 'DuPont', 'Syngenta International', 'Monsanto', 'Dow AgroSciences' i 'Bayer CropScience',¹ svedočili o konsolidaciji i konkurenciji u toj oblasti (US Senate Committee on the Judiciary, 2016). Do pomenutog interesa najvišeg predstavničkog tela SAD došlo je nakon što su se, prvo, akcionari 'Dow Chemical' i 'DuPont', dve od najjačih proizvođača hemije u SAD, 20. jula 2016, saglasili sa spajanjem, vrednim 59 milijardi USD; zatim je, 22 augusta 2016, kineskoj državnoj kompaniji 'China National Chemical Corporation' odobrena kupovina 'Syngenta', vredna 42 milijarde USD, u kojoj su američki poslovni interesi, što je najveća kupovina strane firme u istoriji Kine; i konačno, 14 septembra 2016, 'Bayer' je postigao sporazum o kupovini 'Monsanto', za 66 milijardi USD. Tako se ispostavlja da pomenuti proizvođači semena (i agro-hemijskih sredstava), čija se semena plasiraju i u Srbiji, čine deo sistema u toj oblasti koji se može okarakterisati kao svojevrsni globalni oligopol.

¹ James Collins Jr, izvršni potpredsednik DuPont Agriculture Division; Tim Hassinger, predsednik i CEO Dow AgroSciences; Erik Fyrwald, CEO Syngenta International, Basel; Jim Blome, predsednik i CEO Bayer CropScience North America; i Robb Fraley, izvršni potpredsednik i CTO Monsanto.

Vrednosni kontekst, takođe ima i pitanje odabira đubriva. Tako, na primer, isti proizvođač je, na zemljištu koje obrađuje u blizini Dunava, koje se odlikuje visokim nivoom podzemnih voda, koristio isključivo veštačka đubriva. Jedno od njih je preko dobavljača koji prodaje i proizvode 'Syngenta', a drugo preko dobavljača koji, prema podacima sa svog sajta, saraduje sa kompanijom iz Švajcarske, za koju se javno spekulisalo da je iza nje bio Mark Rich (Spurný, 2002), „kralj utaje poreza“ koji se asocira za poslove sa nuklearnim otpadom i zagađivanjem životne sredine (Baghdjian, 2013). Reč je, naime, o riziku da se u okolini Dunava primenjuju veštačka đubriva, koja „brzo oslobađaju azot“, što dovodi do oticanja u vodni sistem i podzemne vode, u kojima se usled azota gubi kiseonik, što utiče na ugrožavanje životne sredine flore i faune.

Primarna poljoprivredna proizvodnja, s obzirom da je privredna delatnost, mora biti ustrojena tržišno, odnosno mora da prati savremene trendove i dostignuća. Neki aspekti modernosti, međutim, mogu biti vrednosno problematični, te ostavljaju prostor za intervencionistički pristup javnih vlasti. U tom smislu, u poslovanju posmatranog subjekta se, vezano za korišćenje semena i primenu agro-hemijskih sredstava, mogu izdvojiti najmanje dva takva aspekta. Prvo, budući da se seme za zasad više ne izdvaja iz roda, već se svake godine kupuje (dakle, nije reč o prirodnoj autohtonosti), izazov predstavlja, osim toga da li se radi o „jalovim biljkama“, činjenica da je za korporatno poljoprivredno poslovanje 'Bayer'-a i 'Monsanto' karakteristična neselektivna i raširena primena pesticida, koji se vezuju sa masovnim uginućem pčela, zbog čega je, na primer, Evropska komisija 2013. godine zabranila tri insekticida i predložila potpunu zabranu svih insekticida koji sadrže neonicotinoid, koji ubija pčele (Carrington, 2017). Drugo, izbegavanje autohtonog semena (iako nema pouzdanog pokazatelja da se postižu bolji prinosi) i manja konkurencija na tržištu nužno vodi tome da će uvezane kompanije biti u prilici da povećavaju cene semena i hemikalija.

U kompleksnom i vrednosnom okviru, danas se posmatra i voda, kao element koji resurse povezuje sa održivom bezbednošću hrane i vode. Tokovi voda, međutim, nisu nužno povezani sa administrativnim ili političkim granicama, već vodotokove omeđavaju geofizičke odlike. Potražnju za vodom determiniše klima, kao i sezonski ciklusi padavina. Voda se, kako je istaknuto, smatra centralnim elementom za pitanje održivosti, te analiza njene dostupnosti ima značaj za strukturalno razumevanje i analizu politike. U tom smislu, danas se na međunarodnom planu razvija specifičan set odnosa koji se u međunarodnim instrumentima naziva diplomatija voda (Council of EU, 2013) ili u doktrini „hidrodiplomacija“ (Comair, Scoullou, 2015:29)

Veliki svetski i nacionalni problem našeg doba nameću i pitanje održivosti životne sredine, energije i hrane. Otuda i aspekti nacionalne bezbednosti u primarnoj poljoprivrednoj proizvodnji obuhvataju izazove po životnu sredinu i energiju. Ako se poljoprivredna proizvodnja posmatra u tom kontekstu, onda se ispostavlja da ona predstavlja instrumentalni resurs koji utiče na održivo upravljanje energijom i životnom sredinom.

3. KONTEKST NACIONALNE BEZBEDNOSTI

Poljoprivredno zemljište je u Republici Srbiji utvrđeno kao dobro od opšteg interesa za državu koje se koristi isključivo za poljoprivrednu proizvodnju i u druge svrhe se ne može koristiti, osim u slučajevima i pod uslovima utvrđenim zakonom kojim se uređuje poljoprivredno zemljište. (Zakon o poljoprivrednom zemljištu Republike Srbije, čl. 1)

Pojam poljoprivredno zemljište, u smislu zakona, podrazumeva zemljište koje se koristi i ono koje može da se privede nameni za poljoprivrednu proizvodnju (njive, vrtovi, voćnjaci, vinogradi, livade, pašnjaci, ribnjaci, trstici i močvare), a u okviru pomenute kategorije razlikuje se obradivo poljoprivredno zemljište, pod kojim se podrazumevaju njive, vrtovi, voćnjaci, vinogradi i livade. U skladu sa shvatanjem resursa kao dobra od opšteg interesa, Zakonom je definisan i pojam zaštite poljoprivrednog zemljišta, tako što podrazumeva mere i aktivnosti koje se preduzimaju kako bi se postiglo: a) trajno obezbeđenje prirodnih funkcija zemljišta, b) korišćenje zemljišta u skladu sa njegovom namenom i c) očuvanja i unapređivanja namenskog korišćenja zemljišta (ibid, čl 2). Iz opisanog pristupa, po kome je predmet zaštite namena zemljišta, odnosno njegova funkcionalna karakteristika, može se konstatovati da Zakon o poljoprivrednom zemljištu, poljoprivredno zemljište, a posebno obradivo, afirmiše kao vrednost *suo ipso*.

Iz navedenog konteksta proističe potreba institucionalizacije, odnosno strukturne zaštite poljoprivrednog zemljišta kao vrednosti. Zakonom je predviđeno da se u tom cilju donose planski dokumenti, poljoprivredne osnove zaštite, uređenja i korišćenja poljoprivrednog zemljišta, u funkciji očuvanja raspoloživog

poljoprivrednog zemljišta, stvaranja preduslova za sprečavanje procesa depopulacije i razaranja zemljišnog prostora, izrade programa i projekata zaštite, uređenja i korišćenja poljoprivrednog zemljišta, procene ugroženosti poljoprivrednog zemljišta, procene pogodnosti za uređivanje i korišćenje poljoprivrednog zemljišta, stvaranja preduslova za primenu naučno-tehnoloških dostignuća u oblasti zaštite, uređenja i korišćenja poljoprivrednog zemljišta i izrade dugoročne strategije razvoja poljoprivredne proizvodnje, u skladu sa ukupnim ekonomskim, socijalnim, ekološkim i kulturno-istorijskim razvojem (ibid, čl 5).

Ukoliko se poljoprivredno zemljište posmatra kao nacionalna vrednost, dosledno funkcionalno posmatrano, od nacionalnog interesa su i činioци koji određeno zemljište čine takvim, poput hemijskih odlika, odgovarajućeg snabdevanja vodom i energetske resursima. Stoga je poljoprivredno zemljište predmet strategije nacionalne bezbednosti, najmanje u tri konteksta. Prvo, polazeći od toga da globalna promena klime ima negativan uticaj na biodiverzitet u ekosistemima i dovodi do poremećaja u poljoprivrednoj proizvodnji, što može da se odrazi na ukupnu bezbednost i ekonomsku stabilnost države (Strategija nacionalne bezbednosti Republike Srbije, 2009. str. 12) Drugo, polazeći od premise da verovatnoću nastajanja rizika i pretnji smanjuje privredni razvoj, stalno ulaganje u poljoprivrednu proizvodnju predstavlja činilac kojim obezbeđuje neophodni napredak, kao važna pretpostavka privrednog razvoja, konkurentnosti privrede i smanjenja zavisnosti od uvoza i spoljnog duga (ibid, str. 21). Treće, budući da su preduslovi za smanjenje stope siromaštva, nezaposlenosti i učešća sive ekonomije u ekonomiji države, kao i ekonomski razvoj, mera za unapređenje poljoprivrede i kontinuirana ulaganja u poljoprivredu predstavljaju prioritete Republike Srbije (ibid, str. 22).

Najkonkretnija manifestacija poljoprivredne proizvodnje, a u tom okviru i poljoprivrednog zemljišta kao njenog *condition sine qua non*, kao vrednosti od nacionalnog interesa, jeste to da nivo produktivnosti ove grane, odnosno kvaliteta zemljišta, praktično predstavlja sistemski odgovor na izazov sigurnosti prehrane i bezbednosti hrane. Delotvornost odgovora na ovaj izazov zahteva da sektor primarne poljoprivredne može da obezbedi konkurentnu proizvodnju najmanje za potrebe lanaca snabdevanja stanovništva. O pristupu ovom odgovoru, kao svesnom naporu države, u doktrini postoje suprotna stanovišta. S jedne strane je neoklasično mišljenje, po kome u ekonomski orijentisanoj poljoprivredi razmatranje produktivnosti treba da ima prevagu nad populističkom zaštitom (Sanderson, 2016:263). U osnovi ovog promišljanja je koncept da preraspodela, principi jednakosti i kolektivna odgovornost, ako se striktno poštuju, otežavaju postizanje unapređenja produktivnosti. S druge strane je shvatanje da je teško zamisliti poljoprivredu kojoj ne koriste mogućnosti koje nudi fleksibilnost lokalnih zajednica, odnosno stabilan ekonomski položaj individualnog poljoprivrednog proizvođača (Gregory, 1994:50). Ovo shvatanje odbacuje *a priori* prioritet produktivnosti u odnosu na interes tradicionalnih lokalnih zajednica, ističući da bi ukoliko bi ta pretpostavka bila tačna, dosledno izvedena bi vodila tome da bi zbog ekonomske racionalnosti mogla biti kršena i pozitivnopravna pravila. Prema nalazima specijalnog izveštaja Ujedinjenih nacija (UN), današnji preovlađujući poljoprivredni model je visoko problematičan, zbog štete koju nanose pesticidi i posledica koju njihova masovna primena ima na gubitak bioraznovrsnosti i nemogućnost da se obezbedi suverenitet hrane. U tom kontekstu, poljoprivredne politike, trgovinski sistemi i korporativni uticaj na javne politike moraju se osporiti kako bi se učinio otklon od industrijskog sistema proizvodnje hrane koji počiva na primeni pesticida (UN General Assembly, 2017, para. 105).

Afirmacijom obradivog zemljišta kao nacionalnog interesa, u smislu zaštite suvereniteta i sigurnosti hrane (Flaskuhler, Yu, 2018:269), pod lupu javnih vlasti širom sveta dolazi i postavljanje u odnosu na pojavu da u globalizovanoj ekonomiji postoji veći potencijal da strani entiteti gomilaju posed poljoprivrednog zemljišta kroz krupne akvizicije. Naime, u praksi država koje se izložene takvim procesima primetan je trend zabrinutosti javnosti da nedostatak nadzora u vezi sa stranim otkupom poljoprivrednog zemljišta može ugroziti nacionalni interes (Bath, 2018:168). Da ovi strahovi imaju utemeljenje ukazuje reakcija javnih vlasti, u vidu propisivanja da se pri oceni ovakvih investicija obavezno razmotri njihov uticaj na sledeće elemente:

- kvalitet i dostupnost poljoprivrednih resursa, uključujući vodu;
- pristup i korišćenje zemljišta;
- poljoprivrednu proizvodnju i produktivnost;
- sposobnost da ostanu pouzdan snabdevač poljoprivrednim proizvodima zajednice i trgovinskih partnera;
- biodiverzitet; i
- zapošljavanje i prosperitet lokalnih i regionalnih zajednica (Treasury of Australia, 2015:9).

Nacionalno određivanje poljoprivrednog zemljišta, dakle, kako proističe iz navedene prakse i iz zakona Republike Srbije, za posledicu ima to, da obradivo zemljište kao kategorija podrazumeva određene kvalitete

koji određeno zemljište čini resursom od nacionalnog interesa, odnosno vrednošću bitnom za opstanak i funkcionisanje države i društva kao takvog. Država, inače, osim u funkciji nacionalnog i javnog interesa i ekonomskog razvoja, zemljište koristi i u funkciji ciljeva nacionalne odbrane i bezbednosti. Kako se primećuje u teoriji, razvoj poljoprivredne proizvodnje ima posebnu ulogu u smanjenju siromaštva i održavanju ekonomskog rasta u državama u razvoju (Hu, 2017:69). Kako bi se osiguralo da nacionalne vrednosti budu zaštićene, neophodno je održati mogućnost da domaći građani steknu određenu parcelu obradivog poljoprivrednog zemljišta.

4. TEORIJSKI OKVIR

Nacionalna bezbednost podrazumeva zaštitu vitalnih vrednosti nacionalne države, uključujući njene građane, privredu i institucije, i smatra se obavezom izvršne vlasti, kao donosioca ključnih političkih odluka. Nacionalna bezbednost se izvorno odnosi na odbranu od napada spolja, ali se danas konceptuira kompleksnije, odnosno šire, u smislu da obuhvata i dimenzije izvan odbrane. Kao vrednosti koje se tiču poljoprivredne proizvodnje za državu i narod, u navedenom kontekstu, mogu se izvesti pristup stanovništva hrani i održiva poljoprivredna proizvodnja. Ove vrednosti su logički supsumirane pod pojam , koji se u programskim instrumentima i doktrini određuje kao fizički i ekonomski pristup dovoljnoj hrani u svakom trenutku (Brown, 2014:23). U navedenom poimanju, se, na primer, čak određuje kao integralni činilac spoljne politike u strategiji nacionalne bezbednosti SAD (President of the US, 2017:42). Kina, takođe, prepoznaje (kroz problem raspoloživih vodnih resursa) poljoprivredu kao pitanje nacionalne bezbednosti, sa aspekta urednog snabdevanja stanovništva hranom, ali i cene hrane kao važnog činioca za predviđanje društvenog reda (Härtel, 2018:371).

U savremenom svetu, razmatranje poljoprivrednog zemljišta predstavlja preduslov boljeg uvažavanja spoznaje da bez prostornog aspekta politike postoji veći rizik da se ponove greške iz prošlosti, poput širenja gradova i prigradskih naselja na uštrb poljoprivrednog zemljišta, suprotno dugoročnom nacionalnom interesu da se očuvaju kapaciteti za proizvodnju hrane. U Evropskoj uniji, na primer, svake godine više od 1000 km² zemlje se uzima za stanovanje, industriju, transport ili rekreaciju. Takve promene su teške ili skupe da se preokrenu i skoro uvek zahtevaju kompromise između različitih društvenih, ekonomskih i ekoloških potreba. Pitanja zaštite životne sredine, uključujući zaštitu voda i očuvanje biodiverziteta, trebalo bi integrisati u planske odluke koje se odnose na korišćenje zemljišta, kako bi se postigao održiviji razvoj, u skladu sa postavljenim ciljem bez neto gubitka zemljišta do 2050. (European Commission, 2013).

Obezbeđivnje kreativnog učešća u politici vezano za poljoprivredno zemljište trebalo bi da bude zadatak i efikasne diplomatije (Wang, 2017:65). U tom kontekstu, iako strane akvizicije zemljišnih poseda, po pravilu, nisu *eo ipso* zabrinjavajuće i mogu se podvesti pod slobodno kretanje kapitala na tržištu, kumulativna akvizicija poljoprivrednog zemljišta u određenoj državi može biti u suprotnosti sa nacionalnim interesom i interesima lokalnih zajednica.

Vrednosti bezbednosti hrane i suvereniteta hrane, iako deluju logično, usložnjavaju pitanje poimanja poljoprivrednog zemljišta u kontekstu nacionalne bezbednosti. Poljoprivredno zemljište se, naime, određuje kao dobro od opšteg interesa (nacionalnog značaja), ali je bitno precizirati da li je ono i nacionalni interes, odnosno ne samo teritorijalno i funkcionalno, već i po svojim svojstvima. Značaj ovog preciziranja je u tome što poimanje ove kategorije interesa kao nacionalnog interesa nameće pred državnu upravu obaveze da zaštiti namensko i svrsishodno korišćenje ovog resursa. To bi dalje impliciralo da se poljoprivreda i poljoprivredno zemljište kao srodni prirodni resurs, ako su samo od nacionalnog značaja, percipiraju niže u odnosu na druge potencijalne namene zemljišta, kao terena uopšte (za transport, industriju, građevinarstvo). Takav pristup, dalje, ukazivao bi da pitanje bezbednosti hrane i suvereniteta hrane nije prioritet, zbog čega, čini se, ne može biti prihvaćen, niti odražava citirane odredbe domaćeg zakona i strategije, niti instrumenata u citiranoj uporednoj praksi i doktrini.

Pomenuta zabrinutost u vezi bezbednosti hrane, suvereniteta hrane i sprovođenja politike zaštite zemljišta rezultirale su razvojem razmatranja potrebe jačanja administrativne prakse u pogledu mera politike za zaštitu poljoprivrednog zemljišta na nadnacionalnom i međunarodnom planu (European Commission, *ibid*, para. 20; FAO 2015:46). U doktrini preovlađuje stanovište da, u tom okviru i obradivo poljoprivredno zemljište, predstavlja važan i sastavni element nacionalne bezbednosti (Vishwanath, 2015:333).

Komponentu nacionalne bezbednosti treba, međutim, primeniti kroz podsticanje ekonomski racionalnog ponašanja. To, u kontekstu posmatrane prakse problema, znači da se isključivo volji subjekta primarne poljoprivredne proizvodnje, odnosno razmatranju produktivnosti, ne mogu prepustiti pitanja izbora semena, đubriva sa “unapređenim” osobinama, napredna mehanizacija koja obezbeđuje niže troškove i primenu precizne poljoprivrede.

5. ZAKLJUČAK

Funkcionalno posmatrano, zabrinutost društva i artikulisanje potreba očuvanja obradivog zemljišta u programskim i normativnim dokumentima država, odražavaju da se poljoprivredno zemljište percipira kao skup vrednosti nacije. Ovakvo shvatanje ima uticaj na dva praktična aspekta – odlučivanje u vezi sa primarnom poljoprivrednom proizvodnjom i ostvarivanje nacionalne politike u tom segmentu.

Pravo odlučivanja o načinu na koji se zemljište i povezani resursi koriste uz uvažavanje lokalnog znanja i konteksta zemljišta mogu se, sa demokratske perspektive, posmatrati kao održivo upravljanjem resursima. Na višoj skali odlučivanja, međutim, mora se obezbediti da lokalne zajednice poštuju pravila koja se propisuju radi zaštite zemljišta, kako u zbiru ne bi delovale degradirajuće za zemljište kao životno važan resurs. U tom kontekstu je i pitanje da li je važnije zaštititi učešće u odlučivanju ili određene resurse, koje je posebno eksplicirano u slučaju stranih investicija, koje su u savremenom svetu važne, ali ukoliko se prihvata concept obradivog zemljišta kao nacionalne vrednosti i mora biti u funkciji nacionalnog interesa.

U pogledu nacionalnih politika na tom planu, suštinsko pitanje je opredeljenje za podršku poljoprivrednim proizvođačima ili prepuštanje tržištu. Ma koliko fiskalni konzervativci i liberalni zaštitnici životne sredine imali utemeljenje za tvrdnje da mere poput subvencija ili zaštitnih cena formalno nisu tržišne, ako se poljoprivredna proizvodnja posmatra kao delatnost od nacionalnog interesa, sigurnost proizvođača se takođe mora posmatrati kao način na koji se obezbeđuje suočavanje sa izazovima u ovoj oblasti. Razvijanje mehanizama kojima se obezbeđuje socijalna sigurnost, kad je reč o alokaciji sredstava za sigurnost hrane, dakle, može se smatrati kao interes nacionalne bezbednosti.

Pitanje pristupa poljoprivrednoj proizvodnji i obradivom zemljištu, osim kroz prizmu doprinosa povećanju prinosa i finansijskom efektu poljoprivredne proizvodnje kao privredne delatnosti, ima i širu praktičnu dimenziju za zaštitu suvereniteta i integriteta ovog resursa. U tom smislu, neophodno je da se uredi obavezni standardi u pogledu konzerviranja i stabilizacije zemljišta, unapređenja skladištenja vode i nove tehnike navodnjavanja, kao načina da se uspostavi optimalna ravnoteža između interesa nacionalne bezbednosti i interesa maksimiziranja proizvodnje i finansijske dobiti. Na tom planu, strukturalistički posmatrano, na državi je da obezbedi mehanizme kontinuiranog praćenja i obrade podataka, kao i da institucionalizuje odgovornost za situacionu svest, koordinaciju upravljanja krizom i komunikacije u vanrednim situacijama, kako u vezi sa stanjem hranljive materije i čistoće obradivog zemljišta tako i u vezi energije i vode, kao vezanim komponentama.

REFERENCE

- Baghdjian, Alice, Marc Rich, 'King of Oil' pardoned by Clinton, dies at 78, *Reuters*, June 26, 2013. Retrieved: <https://www.reuters.com/article/us-marcrich/marc-rich-king-of-oil-pardoned-by-clinton-dies-at-78-idUSBRE95P0CO20130626> (06.03.2018.)
- Bath, Vivienne 2018. The Regulation of Investment Flows to Australia and the Role of Free Trade Agreements, in: *Reconceptualizing International Investment Law from the Global South*, Fabio; Badin, Michelle Ratton Sanchez (eds.), Cambridge University Press, pp. 146-187
- Brown, Molly, Food Security, Food Prices and Climate Variability, 2014, Oxon/New York: Routledge.
- Comair, Fadi; Scoullou, Michael, 2015. Orontes Hydro-diplomacy: Historical Overview and Lebanon's Transboundary Water Treaties, in: *Science Diplomacy and Transboundary Water Management: The Orontes River Case*, Ballabio, Roberta, Comair, Fadi, Scalet, M., Scoullou, Michael, Venice: UNESCO, pp. 29-56.
- Council of EU (2013), *Council conclusions on EU water diplomacy*, 22 July 2013. Retrieved: http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_data/docs/pressdata/EN/foraff/138253.pdf (06.03.2018.)

- Damian Carrington, 2017. Europe poised for total ban on bee-harming pesticides, *The Guardian*, 23 March 2017. Retrieved: <https://www.theguardian.com/environment/2017/mar/23/europe-poised-for-total-ban-on-bee-harming-pesticides> (06.03.2018.)
- European Commission, (2013. Decision No. 1386/2013/EU of the European Parliament and of the Council on a General Union Environment Action Programme to 2020 'Living well, within the limits of our planet', 20 November 2013. Retrieved: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013D1386&from=EN> (06.03.2018.)
- FAO (2015). Status of the world's soil resources, Rome: UN Food and Agriculture Organisation. Retrieved: <http://www.fao.org/documents/card/en/c/c6814873-efc3-41db-b7d3-2081a10ede50> (06.03.2018.)
- Flaskuhler, Christina; Yu, Xinhui, 2018. Water Resources Law, in: *Handbook of Agri-Food Law in China, Germany, European Union: Food Security, Food Safety, Sustainable Use of Resources in Agriculture*, Härtel, Ines (ed.), Cham: Springer, pp. 211-276.
- Edwards, Geoff, 2016. Australia, in: *Agricultural Trade Liberalization and the Least Developed Countries*, Sanderson, Fred (ed.), Oxon/New York: Routledge, pp. 219-267.
- Gregory, Paul, 1994. *Before Command: An Economic History of Russia from Emancipation to the First Five-Year*, New Jersey: Princeton University Press.
- Hu, Angang, China: Innovative Green Development, 2nd edition, Singapore: Springer, 2017.
- President of the US, 2017. *National Security Strategy of the United States of America*, December 2017. Retrieved: <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2017/12/NSS-Final-12-18-2017-0905.pdf> (06.03.2018.)
- Spurný, Jaroslav, 2002. The richest Czech keeps a secret, *Respekt*, 13.05. 2002. <https://www.respekt.cz/respekt-in-english/the-richest-czech-keeps-a-secret> (06.03.2018.)
- Strategija nacionalne bezbednosti Republike Srbije*, Sl. glasnik R Srbije“, br. 88/2009.
- Treasury of Australia, 2015. *Australia's Foreign Investment Policy*. Retrieved: http://firb.gov.au/files/2015/09/Australias_Foreign_Investment_Policy_December_2015_v2.pdf (06.03.2018.)
- UN General Assembly, 2017. Report of the Special Rapporteur on the right to food, UN doc A/HRC/34/48 (24 January 2017).
- US Senate Committee on the Judiciary, 2016. *Consolidation and Competition in the U.S. Seed and Agrochemical Industry*, September 20, 2016. Retrieved: <https://www.judiciary.senate.gov/meetings/consolidation-and-competition-in-the-us-seed-and-agrochemical-industry> (06.03.2018.)
- Vishwanath, T.S., India's Approach to Multilateral Trade Negotiations, in: *India's National Security: Annual Review 2014*, Satish Kumar (ed.), Delhi/Oxon/New York: Routledge, 2015, pp. 327-338
- Wang, Yizhou, 2017. *Creative Involvement: A New Direction in China's Diplomacy*, Oxon/New York: Routledge.
- Zakon o poljoprivrednom zemljištu*, Sl. glasnik R Srbije, br. 62/2006, 65/2008, 41/2009, 112/2015 i 80/2017, čl. 1.

A METHODOLOGY FOR GEOMECHANICAL ASSESSMENT OF THE STATE OF ROCK MASS OF ABANDONED UNDERGROUND MINES

МЕТОДОЛОГИЯ ЗА ГЕОМЕХАНИЧНА ОЦЕНКА НА СЪСТОЯНИЕТО НА МАСИВА ПРИ ЛИКВИДИРАНИ ПОДЗЕМНИ РУДНИЦИ

Проф. др Венцислав Иванов

Член на АИИ, Сърбия, email: ivanoven20@gmail.com

ABSTRACT

The liquidation of mines generates a lot of serious ecological, social and economic problems for the population in affected regions. A methodology for geomechanical evaluation of the state of rock mass of an abandoned underground mine is described. Methods for realization of the evaluation are proposed. Details of the geomechanical processes after closing the mine are considered and applications of the used methods for research and analysis are shown.

1. УВОД

В публичното пространство, в последно време, тече дискусия относно последиците от транспонирането на евродирективите, регулиращи въздействието на минната промишленост върху околната среда, в законодателството на България.

В контекста на дискусията, в сянка остава един проблем от съществена важност. Това е проблема за състоянието на природната среда в районите на ликвидирани подземни рудници.

В периода 1978 – 2002 г. в България са ликвидирани 129 подземни рудници. Ликвидацията им е на база изчерпване на запаси или по обобщени геоложки и / или икономически критерии. Самата ликвидация е правена въз основа на инструкции [1, 2], съдържаща указания за нейното техническо изпълнение. В инструкциите няма изисквания за предхождаща геомеханична оценка на състоянието на масива и устойчивостта на системата Вместващ Масив/Иззети Пространства (ВМ/ИП). Указанията, съдържащи се в инструкциите, се изразяват главно в начини за ликвидиране възможностите за достъп до добивните пространства.

При оценка на вредното въздействие на минната промишленост, най-често се дават данни за размерите на нарушените терени, в районите засегнати от минна дейност. Известно е, че към началото на новия век, нарушените от минно-добивния отрасъл терени се оценяват на 24466,8 ha от територията на страната. Една десета от площта на тези увреждания идва от ликвидирани рудници за подземен добив на полезни изкопаеми [3].

Един най-общ анализ на практиката на подземния добив показва, че за изкопаването на 1000 t руда, в скалния масив се прокарват 120 m³ подготвителни и капитални изработки; 100 m³ добивни пространства и 350 m³ обрушени обеми скали.

2. ВЪВЕДЕНИЕ В ПРОБЛЕМА

Иззетите пространства, наред с останалите технологични операции, нарушават равновесието на естественото напрегнато състояние на вместващия масив.

В него се развиват процеси на преразпределение на напреженията и възниква индуцирано от минните работи поле. Около контурите на изетите пространства възникват локални концентрации или разтоварвания. Системата ВМ/ИП губи равновесие и в зоните на концентрация и / или разтоварване настъпват разрушения от превишаване на якост или от придвижвания на разуплътнени блокове. Отначало сработват участъците, съдържащи нарушения от нисък и среден ранг, впоследствие в процеса се въвличат нарастващи обеми, повлиян масив, зоните на загуба на устойчивост се развиват и вместващите скали се преместват и движат към изетите пространства. Видът и интензитетът на тези процеси е в пряка зависимост от параметрите на индуцираното поле; строежа, свойствата и нарушенията на масива; размерите, конфигурацията и дълбочината на разположение на изетите пространства и времето им на формиране. В редица случаи, горните процеси се развиват до повърхността, под формата на мулди, разкъсвания и пропадания.

При ликвидация и изоставянето на подземния рудник, описаните геомеханични явления не се прекратяват. И ако, в периода на експлоатацията на рудника, е било възможно прилагане на инженерни методи за предотвратяване или минимизиране на развитието на опасни геомеханични процеси, застрашаващи равновесието на системата ВМ/ИП, то след ликвидацията това е невъзможно.

Върху съществуващото при ликвидацията напрегнато-деформирано състояние (НДС) на системата се наслагват още влиянията на: темповете и начините на техническата ликвидация и последиците им във времето (липсва водоотлив и поддържане на изработките); нарушеният режим на плитко- и дълбоко циркулиращите подземни води, които се дренират и акумулират в празните пространства и силно снижават тангенциалната якост, на съдържащия нарушения масив. Планетарни явления като сеизмичност, тектонски процеси и климатични явления, също оказват своето влияние.

Изложеното означава, че ако, през времето на действие на рудника той може да бъде разглеждан като сложна геоинженерна система [4], то след изоставянето му се превръща в природно-техногенна такава.

Във всички случаи, ширещата се практика влиянието на подземния добив върху околната среда да се оценява и отъждествява, преимуществено с размерите и състоянието на увредения терен, от гледна точка на геомеханиката е опростенческо, непълно и непрофесионално.

Последствията от подземния добив, мащабите му на въздействие върху екосистемите, прогнозирането на опасността от техногенни или екологични инциденти и / или катастрофи е невъзможно, без да бъде оценено геомеханичното състояние на системата ВМ/ПИ. Максимално ефективният и надежден метод на техническа рекултивация на района, над ликвидиран подземен рудник, може да бъде обоснован единствено на база на геомеханичната оценка на същата тази система.

Всичко изложено означава, че проблемът за последиците от подземното минно производство преди да стане екологичен, икономически, социален, или какъвто и да е друг, е фундаментално геомеханичен.

3. МЕТОДОЛОГИЯ НА ГЕОМЕХАНИЧНАТА ОЦЕНКА НА ИЗОСТАВЕН ПОДЗЕМЕН РУДНИК

НДС на системата ВМ/ПИ по принцип се обуславя от взаимодействието на три групи фактори:

- Естественото и индуцираното от експлоатацията напрегнато състояние на масива;
- Строежа и свойствата на изграждащите го скали и съдържащите се в тях нарушения;
- Ефектите от технологичните процеси и мрежата подземни изработки с геометричните си и пространствени характеристики, нарушаващи масива.

НДС на системата ВМ/ПИ на изоставен подземен рудник може да се характеризира със следните особености:

- Напрегнато деформираното състояние на системата и развиващите се в нея процеси се определят от неконтролируеми и неуправляеми вътрешни и външни за нея фактори;
- Изучаваната система е недостъпна за инструментални изследвания, чрез които да се получи актуална информация за фактичното ѝ състояние;
- Реализирани са безспорни явления, изразяващи се в различни увреждания на терена – мулди, разкъсвания, обрушовки и пропадания на части от него;

- Наличие на геоложка, хидрогеоложка, маркшейдерска и технологична документация, с различни нива на информативност и актуалност за състоянието на рудника, по време на експлоатацията му;
- Наличие на данни от лабораторни изследвания на физико-механическите свойства на скалите и рудата, обикновено несистематични и в недостатъчен обем;

Отсъствие или незначителни обеми *in situ* резултати, за измервания на напрегнатото състояние или измерване на процесите на деформиране, съпътстващи добивните операции.

Очертаната специфика, предполага като най-подходящи за изследване и оценка на геомеханичното състояние на системата ВМ/ПИ, след закриване на подземния рудник, методите на моделиране [5] и специално [6] методите за числено моделиране.

При прилагане на числен метод за изследване, оценка и прогнозиране развитието на геомеханичното състояние на горната система се налага численото изследване да се съчетае с други, добре развити в механиката на скалите, методи за характеризирание състоянието на масива. На фиг. 1 е показана блок-схема на методите и тяхната последователност на използване при изследване на НДС на масива, вместиращ мрежата добивни и спомагателни изработки на изоставения подземен рудник.

4. ОПИСАНИЕ НА МЕТОДОЛОГИЯТА

Напрегнато състояние: Характеристиките на естественото поле на напрежения са ключов фактор при определянето на НДС на масива. Численото моделиране също изисква предварително познаване на природното напрегнато състояние на вместиращия масив. Магнитудите и ориентацията, както и генотипа на полетата на напрежения може да се определят чрез инструментални измервания, по аналитичен път или чрез комбинация от тях. [6, 7]. Най-перспективни (но и трудопоглъщащи и скъпи) са методите за *in situ* измервания [7]. В зависимост от механичните характеристики на масива се прилагат методите от клас деформационни* (разтоварване, разлика в наляганията, фотоеластиметри), или клас структурни (метод на хидроразкъсване), или клас геофизични (сеизмоакустични, сеизмологични).

При отсъствие на *in situ* измервания за оценка на параметрите на естественото поле, могат с успех да се ползват комбинация от експертно-аналитични подходи (реконструкции по тектонофизични, геоложки и сеизмологични данни, ядрови изследвания, Core logging [12], изклиняване на проучвателни сондажи, движения на земната кора и др. [7].

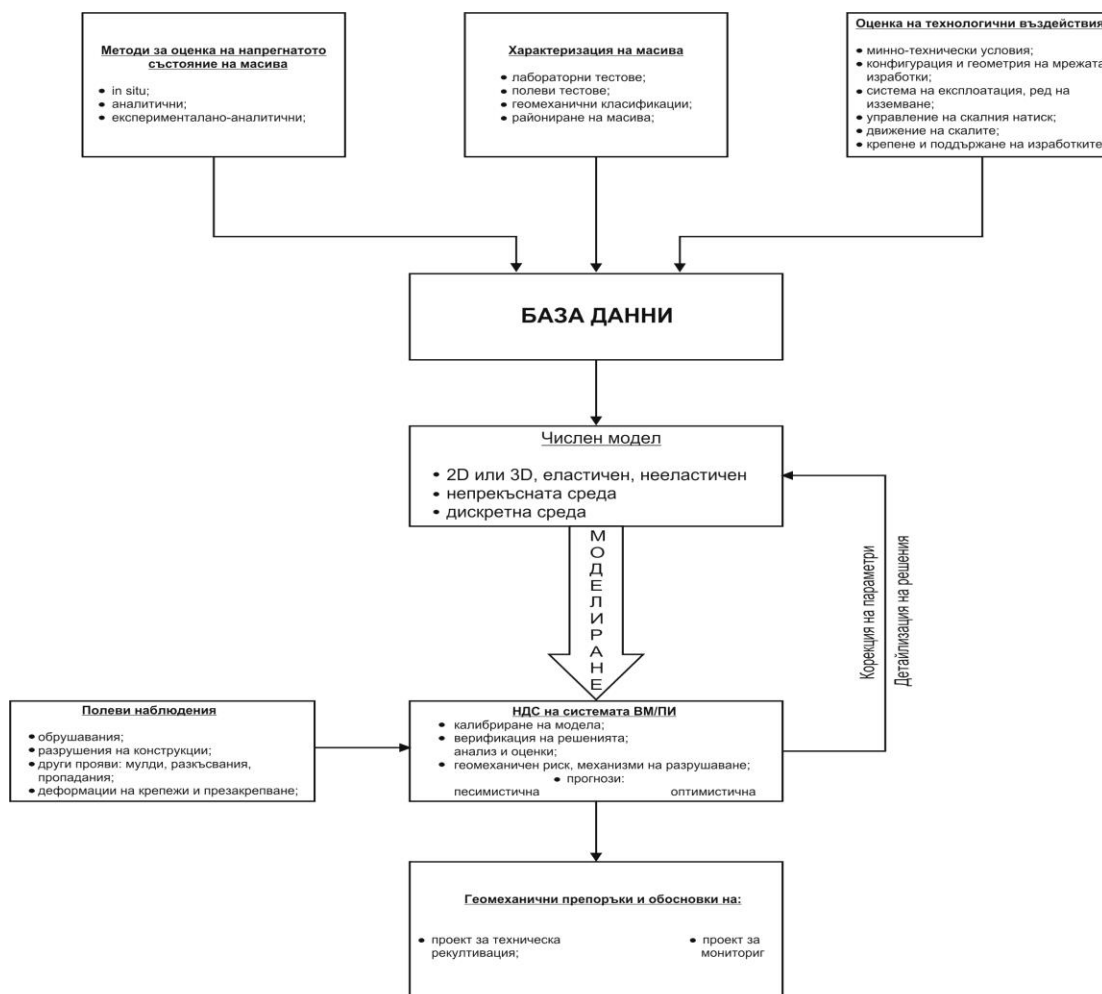
Характеризация на скалния масив: НДС и механичните процеси в модела се описват с параметри на състоянието. От тях, с първостепенна важност са физикомеханическите свойства (ФМС) на изграждащите масива скали. Използват се две групи параметри. Първите са ФМС на ненарушените скали, определени при едноосови и триосови лабораторни тестове [10]. Вторите се получават при изпитвания в естествени условия [9, 10] или чрез използването на многопараметровите геомеханични класификации за характеризирание на структурните свойства на масива [11].

За получаване на интегралните характеристики на реалните свойства на масива, съдържащ нарушения, е натрупан голям практически опит от прилагане на класификациите на Barton [12] и Bienjowski [13]. Установено е, че чрез RMR и Q, както и производните системи MRMR, MBR, RSR [11] се получават достатъчно пълни и надеждни оценки на качеството и геомеханичния статус на вместиращия масив и полезното изкопаемо.

На тази основа могат да се построят опростени карти по изменчивост на свойствата и “качеството” на масива, както и да се извърши районирането му по различни признаци (опасност, устойчивост, геомеханичен риск [6] и др. От тези изследвания се определят и критериите за разрушаване, и се идентифицират механизмите на разрушаване, с което численият модел да бъде захранен с адекватни входни параметри.

Ефекти от технологичните въздействия: Нарушаването на естественото напрегнато състояние и възникването на индуцирано поле на напрежения на масива зависят от прилаганата технология, мащаба на добивните работи и мрежата добивни и спомагателни изработки. Разпределението на допълнителното поле в най-голяма степен зависи от размерите, конфигурацията и пространственото разположение на мрежата, както и ориентацията ѝ спрямо компонентите на естественото поле на напрежения. Редът на изземване, последователността на развитие на мрежата, степента на извличане,

начина на управление на скалния натиск са базова информация за успешното моделиране на технологичните въздействия при установените дадености и ограничения, маркирани по-горе, за анализа на НДС на системата ВМ/ПИ.



Методология на геомеханична оценка на системата ВМ/ПИ на ликвидиран подземен рудник

Фиг. 1

База данни: Информационното осигуряване на численото изследване изисква структурирането на многомерна база данни (БД) от различен формат. Базата данни трябва да съдържа:

- Данни за якостно-деформационни свойства на представените литоложки разновидности от лабораторни изпитвания;
- Обобщени характеристики (RQD, RMR, Q, GSI, хидравлични радиуси и т. н.) за всички основни видове скали, изграждащи масива;
- Резултати от in situ измервания (напрежения, деформации, движения) на скалите;
- Размери, време и последователност на формиране и разположение на мрежата изработки;
- Минно-технически характеристики, хидрогеоложки условия, главни тектонски нарушения и нарушеност на масива с техните характеристики, коефициент на извличане, отнесен към геометрията на иззетите пространства и др.;
- Информация, която не може да се квантифицира, но е изключително полезна при анализите и калибрирането на модела като: обрушаване, разрушаване на целици, крепене, запълване,

вид на залежа, химически състав на подземните води, характерни случаи на загуба на устойчивост, визуални наблюдения, дискувания, отслоявания, люспене, подуване и т.н.

Числено моделиране: Съществуват и са достъпни добре разработени числени модели за 2D и 3D анализ на НДС на вместващия масив и взаимодействащите с него подземни конструкции. Най-общо те се делят на две базови групи [6]. Първите приемат масива за еластичен (разрушаващите товари не са лимитирани) и концентрациите на напрежения зависят от коефициента на извличане и геометрията на добивните изработки. Втората група числени модели са базирани на възможността на скалите да се разрушават и товарът да се пренесе на околния масив. Изборът на модела зависи от целите на изследването, като симулирането на етапите и реда на изземване може да се извърши в еластична или нееластична, непрекъсната или дискретна среда.

В случая, при оценка на изоставени рудници, детайлните анализи по понятни причини са неосъществими. Това предполага успешно прилагане на еластични модели (МКЕ, МГЕ, МГИУ) за едно приблизително хронологично моделиране на технологичните въздействия.

Верификацията и калибрирането на модела се прави чрез сравняване на получените решения с резултати от наблюдения на характерни случаи на разрушения от БД, като се използват елементи на обратния анализ [6]. Същият подход се използва при калибрирането на модела, за корекция или стесняване диапазона на входните данни, запазващи модела. Когато се достигне ситуация, чрез моделирането да се разграничават участъците с по-интензивен добив и се прогнозира загуба на устойчивост и разрушения, които съвпадат с реализирани събития се приема, че необходимата адекватност и достоверност на числения модел е достигната [6, 14]. Проверката на адекватност може да наложи детайлизация на отделни решения или смяна на модела.

Решенията позволяват обща оценка на влиянието на добивните операции, при установените характеристики на напрегнатото състояние и свойствата на масива. Това е достатъчно за да се определят реакциите на масива, да се изляват рисковите геомеханични фактори и да се прогнозира тяхното развитие при оценката на НДС на системата ВМ/ПИ.

След анализ на резултатите от моделирането, оценката на НДС на системата ВМ/ПИ след ликвидацията, се съставя прогноза за вероятното развитие на геомеханичната обстановка в района на рудника. Прогнозата е в диапазон оптимистична/песимистична (максимален/минимален геомеханичен риск) и се оценява нивото на устойчивост. За анализа могат да се приложат подходящи за целта критерии (по напрежение, по индекс на опасност от обрушаване, по сеизмичност или по натрупана деформационна енергия). Получената прогноза служи за геомеханичната обосновка на инженерния проект за техническа рекултивация и на проекта за мониторинг, след изпълнението ѝ.

5. ПРИЛОЖЕНИЯ

Описаните методологични подходи, както и отделните им елементи за оценка на НДС на системата ВМ/ИП са прилагани за геомеханични анализи на състоянието на масива при закрити рудници.

Изследвана е геомеханичната обстановка в района на находища I, II и III (Сеславци) на Буховското рудно поле. Установени са основните рискови фактори, определящи загубата на устойчивост на системата и е прогнозирано тяхното развитие. Прогнозирано е продължаващо разкъсване на земната повърхност над руднични полета I и III, локализиращи са местата на вероятните им прояви [16]. Препоръчано е отлагане на техническата рекултивация и са предложени мерки за обезопасяване на рисковите зони. Впоследствие прогнозата е верифицирана и потвърдена.

През 2005 г. е извършена геомеханична оценка на състоянието на масива в района на закрития рудник "Росен" (Бургаски медни мини"ЕАД) [17]. Оценено е НДС на масива, идентифицирани са механизмите на разрушаване, определено е влиянието на тектонските компоненти на полето на напрежение и е прогнозирано нивото на устойчивост на системата ВМ/ИП. Дадена е обосновка на адекватен на геомеханичната обстановка метод за техническа рекултивация и са определени изискванията към проекта за мониторинг. Методиката е приложена успешно за оценка, прогноза и обосновка на технически решения за техническа рекултивация на затворените рудници от Маданското рудно поле и рудниците на Бургаски медни мини – Малко Търново.

6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложен е подход за едно специфично приложение на методите за числено моделиране. На база проучен чужд и собствен опит е дадена комбинация от съвременни методи за определяне на напрегнатото състояние и свойствата на вместващия масив, осигуряваща захранване и впоследствие калибриране на числения модел. Схемата, освен че е единствено възможна, притежава предимството, че е отворена т. е., успешно може да бъде съчетавана с методи, даващи нови възможности за повишаване на надеждността и адекватността на численото изследване. Описаната методология като цяло, както и отделните подходи за оценка на напрегнатото състояние, характеризацията на масива и симулирането на технологичните въздействия; както и верификацията на оценките, е прилагана успешно за анализ на геомеханичната обстановка в района на закрити подземни рудници. Има още едно обстоятелство, което е много важно. Числените модели на пазара стават все по-добри, а развитието на база данни от описания по-горе тип, почти липсва в нашите минни предприятия. Това е сериозен проблем, преодолим в известна степен, с методите на приложната геомеханика, дадени по-горе. Актуалността на проблема за страната е несъмнена, при множеството ликвидирани, след реструктурирането на отрасъла, подземни рудници.

REFERENCES

- Инструкция за техническа ликвидация, консервация, рекултивация, пречистване на води и мониторинг на минни обекти, съгласно ПМС 140/1992 г. и последвалите го изменения и допълнения. М...София, март 2004 г.
- Инструкция за техническа ликвидация, консервация и отстраняване на вредните последствия върху околната среда във въгледобива – 2001 г.
- Инструкция за опазване на съоръжения и обектите от вредното влияние на подземните минни работи за условията на рудните находища – 1989 г.
- Турчанинов И. А. 1989. Основы механики горных пород, Недра.
- Трубецкой К. Н. 1997. Горные науки освоение и сохранение недр земли М.
- Board, M et al. 2001. Use of numerical modeling for mine design and evaluation “ Processing 16 th Quebec Mining Collogue in Underground mining, Quebec.
- Марков Г. А. 1987. Тектонические напряжения и горное давление в рудниках Хибинского массива, Л. Наука.
- Herget G. 1982. Stresses in Rock” A A Balkema.
- Турчанинов И. А. 1978. Тектонические напряжения в земной коре и устойчивость горных выработок. Л. Наука.
- Rock Characterisation. Testing and Monitoring ISRM Suggested Methods, Pergamon Press, 1981
- Hoek E. 2001. Rock Engineering.
- Bienjavski Z. T. 1989. Engineering Rock mass classifications. NY Wiley.
- Barton et al. 1980. Aplication of the Q-sistem in design decisions. NY Pergamon.
- Board, M et al., Use of numerical modeling for safe and cost-effective mine design, stability assessment and support dimensioning, Processings of the International seminar ECOMINING – EUROPE IN 21ST CENTURY
- Ivanov, V. 2006. Geomechanical assessment of the stability and failure Processes of Rock massif during underground mining Processings, IV International Symposium in the field of Mining, Ohrid, FYROM
- Ivanov, V. 1996. Geomechanical prognosis of the state of the massif in an abandoned underground mine from Enviromental Protection point of view, International Conference Mining and Enviromental Engineering, Proceedings, Beograd.
- Иванов, В. 2006. Геомеханична оценка на масива след закриване на рудник “Росен”, Бургаски медни мини”, Годишник МГУ “Св. Иван Рилски”, т. 49.

ISTORIJSKI PRIKAZ RAZVOJA MENADŽMENTA LJUDSKIH RESURSA U NR KINI¹

HISTORICAL REVIEW OF DEVELOPMENT OF HUMAN RESOURCES MENAGAMENT IN PR CHINA

Katarina Zakić²

²*Fakultet za poslovne studije, Megatrend univerzitet, Bulevar maršala Tolbuhina 8, kzakic@megatrend.edu.rs*

REZIME

Ljudski resursi su svakako jedan od najznačajnijih aspekata ekonomije bilo koje države. Bez kvalitetnih, obrazovanih i produktivnih ljudskih resursa nema napretka u jednom društvu. Oni su još uvek nezamenljiv deo funkcionisanja savremenih privreda, bez obzira na sva savremena dostignuća u oblasti robotike i tehnologije. Kao takvi, naravno da predstavljaju i važan aspekt izučavanja u oblasti održivog razvoja i njegovog unapređenja.

Ovaj rad se posebno bavi razvojem ljudskih resursa u NR Kini, pre svega sa istorijske tačke gledišta, od početka vladavine Mao Cedunga pa sve od danas. Akcenat je stavljen na razvoj menadžmenta ljudskih resursa kao funkcije i naučne discipline, koja pruža osnov za pravilno upravljanje jednim od najvažnijih resursa u ekonomiji.

Cilj je da se sagleda evolucija razvoja ljudskih resursa u svetskoj ekonomiji broj dva, kako bi se sagledali izazovi, videla unapređenja i dale predikcije za budući razvoj menadžmenta ljudskih resursa u NR Kini.

KLJUČNE REČI

Menadžment, ljudski resursi, Narodna Republika Kina, istorijski prikaz

ABSTRACT

Human resources (HR) are obviously one of the most important aspects of economy of any country. Without top quality, educated and productive human resources there is no advancement in one society. HR is still an irreplaceable part of the modern economy, in spite of all progress in the fields of robotics and modern technology. As such, it definitely represents an important aspect of study in the field of sustainable development and its improvement.

This paper examines the development of human resources in the People's Republic of China, mainly from the historical perspective, starting at the beginning of Mao Zedong's governance until today. The accent is put on the development of management of human resources as a function and a scientific discipline, which provides the basic ground for proper management for one of the most important resources in economy.

The aim is to perceive the evolution of development of human resources in the world economy number two, in order to look upon its challenges and improvements, and to give prediction of future development of HR management in PR China.

KEYWORDS

Management, human resources, People's Republic of China, historical review

¹ Rad je deo naučno-istraživačkog projekta Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja pod nazivom: Unapređenje javnih politika u Srbiji u funkciji poboljšanja socijalne sigurnosti građana i održivog privrednog rasta, evidencioni broj 47004.

1. UVOD

Menadžment ljudskih resursa u NR Kini je oblast o kojoj je relativno skoro počelo da se piše u samoj Kini, u smislu da se postoje naučna istraživanja na ovu temu i da se menadžmentu pristupa iz savremenog ugla. Naime, sve dok je Mao Cedong bio živ, usled centralno-planskog sistema upravljanja ekonomijom sa komunističkim političkim sistemom, nije ni bilo moguće govoriti o upravljanju ljudskim resursima o kakvom govorimo danas. Tokom tog perioda razvoja Kine, jedino možemo govoriti o tzv. personalnom sistemu menadžmenta (Kaufman, 2007), koji je preteča menadžmenta ljudskih resursa. Dakle, za ovaj istorijski period se vezuju samo osnovne odrednice o zapošljavanju i razvoju radnih odnosa, sve do promena u razvoju Kini 1978. godine. (Warner & Zhu, 2003) Taj novi oblik razvoja, nazvan *Politika otvorenih vrata* (Open Door Policy), je doveo posledično do potpuno novog shvatanja ljudskih resursa i načina njihovog razvoja. No, ni taj momentum nije mogao sam po sebi dovesti do potpunog razvoja HRM, kojem je trebalo još vremena da poprimi karakteristike savremenog HRM. Vremenski posmatrano od 2000-te godine pa nadalje imamo sagledavanje i razvoj HRM u Kini onakvog kakvog ga imamo u zapadnim razvijenim ekonomijama. (Zhao&Du, 2012)

Usled toga je cilj ovog rada da se sagledaju obeležja razvoja menadžmenta ljudskih resursa od nastanka NR Kine 1949. godine pa do danas, uzimajući u obzir istorijske, ekonomske i političke okolnosti koje su oblikovale ovu naučnu disciplinu i ujedno funkciju unutar menadžment sistema. Kroz svaku fazu biće jasno određeno šta je nju oblikovalo, koje su bile posledice, koje su dobre a koje loše strane takvog razvoja.

Spoznavanje ovih elemenata omogućice lakše sagledavanje ekonomskog razvoja NR Kine, uočice se glavni razlozi njenog uspeha i napretka, te sagledati potencijalne opasnosti koje se mogu u narednom periodu javiti. Pored toga uočice se nove tendencije u razvoju ljudskih resursa, koje naravno ukazuju na to šta i našu zemlju očekuje u narednom periodu.

2. RAZVOJ MENADŽMENTA LJUDSKIH RESURSA U NR KINI

2.1 Definisanje pojma menadžmenta ljudskih resursa (HRM)

S obzirom na prirodu ovog rada koji je usmeren pre svega na vremensku dinamiku razvoja ljudskih resursa u Kini, ovaj deo rada biće posvećen kratkom objašnjenju razvoja HRM kao naučne discipline.²

Istorijski posmatrano prvobitni termin u oblasti poslovanja nije bio termin menadžment ljudskih resursa, već termin personalni menadžment. Personalni menadžment (*personnel management*) je naziv koji se koristio u SAD na početku XX veka, a koji je podrazumevao i označavao početne stavke koje se vezuju za HRM: organizovanje ljudi tokom procesa proizvodnje, selekciju zaposlenih, delegiranje zadataka, nadgledanje rada, tempo obavljanja zadataka i nagrađivanje. (Kaufman, 2007) Personalni menadžment je u stvari tada bio funkcija unutar organizacione strukture kompanija, koja je rukovodstvu kompanije pomagala u boljem vođenju poslovanja, kroz bolje organizovanje i kvalitetnije rukovođenje radne snage.

Usled niza nepovoljnih istorijskih okolnosti, poput ekonomske krize tridesetih godina XX veka, te II Svetskog rata, ova funkcija unutar kompanije koja je bila u nastajanju, nije imala mogućnosti da se razvije u jednom neprekidnom vremenskom intervalu, već je imala zastoje u razvijanju. Okolnosti su uticale da se šteti u samom poslovanju, te su mnoge kompanije, koje su imale ljude koji su obavljali ovu funkciju, ukinule istu.

Nakon završetka Drugog svetskog rata, dolazi do pojave novih teorija koje su dovele do sagledavanja značaja rada zaposlenih u kompanijama iz jednog posebnog ugla, koji nije kao do tada bio usmeren samo na strogo ekonomsko sagledavanje uloge radne snage, već se sada ona posmatra i na drugi način. Uticaj bihevioralnih teorija koje su se razvile do tada, imao je neprocenjiv uticaj na razvoj ljudskih resursa. U tom smislu, sagledavanje radne snage sa kvalitativnog, a ne samo sa kvantitativnog aspekta, je omogućio ne samo nastanak Menadžmenta ljudskih resursa (Management of Human Resources) kao naučne discipline i funkcije, već uporedo sa tim i stvaranje Organizacionog ponašanja (Organizational Behaviour) kao druge

² Više o tome videti u Zakić, K. 2017, Savremena praksa upravljanja ljudskim resursima u NR Kini. *U Megatrend revija*, Vol.14, No. 3, Megatrend univerzitet, Beograd, pp. 113 -134

naučne discipline. HRM i OB su dale neizmeran doprinos unapređenju radnih odnosa, razvoja ekonomija i uspostavljanja boljeg i kvalitetnijeg sistema rada i zapošljavanja.

Naravno da postoji veliki broj svetskih i domaćih autora koji pokušavaju da definišu HRM na najbolji način kako bi stručnoj ali i poslovnoj javnosti objasnili šta ovaj termin podrazumena. U tom smislu Storej (Storey), britanski autor koji se decenijama bavi HRM, napominje da se upravljanje ljudskim resursima može definisati i kao: "osoben pristup menadžmentu zapošljavanja, koji pokušava da postigne konkurentsku prednost kroz strateško razvijanje predanih i sposobnih radnih snaga, koristeći pri tome niz objedinjenih kulturnih, strukturnih i personalnih tehnika." (Itika, 2011)

Prema Živku Kuliću: "Pod upravljanjem ljudskim resursima podrazumeva se: nova teorijsko-naučna i nastavna disciplina, nova poslovna filozofija i upravljačke mere i aktivnosti, koje u procesu analize posla, planiranja, regrutovanja, selekcije, socijalizacije, obuke i usavršavanja, ocenjivanja radne uspešnosti, nagrađivanja i motivisanja, zaštite zdravlja i bezbednosti zaposlenih i primenjivanja radno-pravnih propisa, preduzima menadžment organizacije, radi obezbeđivanja kvalitetnih kadrova i njihovog adekvatnog osposobljavanja i motivisanja za postizanje očekivanih rezultata i ostvarivanje organizacionih i individualnih ciljeva." (Jovanović et al, 2008)

Može se stoga reći da je HRM složena funkcija unutar poslovanja savremenih kompanija koja se pored svih poslova koji su vezani za bolji rad zaposlenih unutar kompanija, bavi i njihovom zaštitom u svakom smislu (od fizičke do pravne), te svakako utiče na to da se njihova sopstvena motivacija uklopi u poslovne ciljeve samog preduzeća, kako bi se postigla jedinstvenost interesa i ostvarila konkurentska prednost na tržištu.

2.1 Istorijski prikaz razvoja menadžmenta ljudskih resursa u NR Kini

2.1.1 Personalni menadžment: od 1949. do 1978. godine

Carska Kina, kao jedna od najstabilnijih, najvećih i najrazvijenih država tokom skoro četiri milenijuma, je krajem XIX i početkom XX veka doživela veliki broj kako spoljnih, tako i unutrašnjih udara.³ Ovi preokreti su uticali na to da poslednji kineski car abdicira 1922. godine i da Vlada Kuomintanga (Kuomintang) preuzme vlast. U narednim godinama, borba na unutrašnjem nivou između Kuomintanga i Komunističke partije Kine je eskalirala, da bi ih kinesko-japanski i II svetski rat ujedinio u zajedničkoj borbi za očuvanje teritorijalnog integriteta. Unutrašnji sukobi su se nastavili praktično sve do polovine 1949. godine, da bi konačno 01.10.1949. godine bila formirana Narodna Republika Kina pod vođstvom Mao Cedonga.

Mora se naglasiti da su prve godine vladavine Maa bile posebno teške jer je bilo neophodno posrnulu i ratom razorenu zemlju podići na noge. Ono što je posebno bilo zabranjavajuće jeste da je narod bio gladan, da su oranice bile zapuštene, da je administrativni sistem države bio razoren, da su zakoni morali da se kompletno promene i da se donosu odluke vezane za novu ekonomsku politiku zemlje. Takva situacija je uticala na izbor Maoovih odluka šta u operativnom smislu treba da se uradi i kakvi zakoni i procedure treba da se sprovedu. U tom početnom periodu vlasti, pa sve do negde početka 60-tih godina, Mao je imao podršku SSSR kao prirodnog saveznika, koji mu je na sve moguće načine pomagao da ustoliči svoju vlast u Kini. Od posebnog je značaja sa aspekta tematike ovog rada, bila pomoć oko obuke kineske radne snage (kadrova) koju su imali od strane Sovjeta. Sovjeti su slali svoje naučnike, inženjere i profesore kako bi se kineska radna snaga, ali i profesori osposobili za zaokret u sistemu rada i obrazovanja. Time su postavljeni temelji kineskog komunističkog društva u kome je radna snaga nosilac razvoja zemlje. Treba imati u vidu da je i nakon razlaza sa SSSR potenciran značaj predanog rada i zalaganja svih slojeva društva kako bi se razvoj Kine nastavio, a koji je u skladu sa vladajućom politikom. U tome posebno mesto zauzimaju dva događaja tokom vladavine Ma-a koji su nepovoljno uticali na razvoj ljudskih resursa, a to su: Veliki skok unapred (1958-1961. godine) i Kulturna revolucija (1966 - 1976. godine). Prvi je imao za cilj da ubrza razvoj teške industrije u Kini, a drugi da se obračuna sa delom političkih neistomišljenika koji se nisu uklapali u program tadašnjeg

³ Opijumski rat, gubitak teritorije, ugrožen spoljni ugled, jačanje uticaja Komunističke partije Kine, jačanje uticaja generala Čeng Kaišek-a (Cheng Kai-shek) su samo neke od okolnosti u datom period koje su izazvale turbulencije na teritoriji Kine.

razvoja. U oba slučaja istorijski događaji su na poseban način omeli pravilan razvoj ljudskih resursa u Kini. U prvom slučaju su seljaci sa oranica prebacivani na proizvodnju čelika, što je posledično dovelo do velikog problema gladi, a u drugom slučaju do proterivanja intelektualaca sa univerziteta i naglog preobražaja obrazovnog sistema. Takvi preokreti nisu svakako mogli povoljno uticati na razvoj, edukaciju i unapređenje kvaliteta radne snage u Kini.

Bez obzira na to i pored niza negativnih okolnosti, ipak su ostvareni i određeni pozitivni rezultati i uspesi. To je takođe period u kome je nastala osnova za razvoj menadžmenta ljudskih resursa koji se pogotovo razvio nakon reformi od 1978. godine. Koje su to karakteristike tzv. personalnog menadžmenta koje su tada bile specifične za Kinu? "Osnovne karakteristike upravljanja zaposlenima unutar državnih kompanija su se svodile, u stvari, na upravljanje radnim jedinicama (*danwei*) uz pomoć tzv. *gvozdениh pirinčanih činija* (*iron rice bowl – tie fan wan*), koje su predstavljale praksu doživotnog zaposlenja zaposlenih, bez obzira na to koliko su se zaposleni trudili i doprinosili preduzeću." (Zakić, 2017) Kao i u mnogim tadašnjim komunističkim režimima širom sveta - lojalnost ideji razvoja tog perioda, zalaganje za političku ideju, te dosledno sprovođenje osmišljenih politika je imao značajan uticaj na to kako su se zaposleni ponašali. Mnogi od njih su više bili usmereni na postizanje političkih rezultata, a manje na samu produktivnost i efikasnost poslovanja. Radnici i zaposleni, pogotovo u državnoj administraciji, nisu imali uvek usmerenost na rezultat, jer je sigurnost posla bila u velikoj meri prisutna, te se njihova motivisanost svodila isključivo na ličnu ambiciju. Prema tome, kadrovi su bili podeljeni po hijerarhijskoj liniji, a svaki nivo hijerarhije je imao iste benefite, bez obzira kakvi su realno rezultati bili.

Kolektivizam je odlika kineskog društva kako carske Kine, Kine u XX pa i sada u XXI veku. Zato je bitno naglasiti da se poštovanje kolektiva, timskog rada, uklapanje ličnih interesa pre svega u interese države podrazumevalo i još uvek podrazumeva. Danas je u određenoj meri ta praksa izgubljena, pogotovo u privatnim kineskim i inostranim kompanijama, ali je u državnim i dalje prisutna. Dakle, sve odrednice personalnog menadžmenta kako ga je američka literatura definisala na početku XX veka, mi u Kini imamo tokom Maove vladavine. Ono što nemamo, a što je nadogradnja ljudskih resursa u smislu koji podrazumeva i dobre radne zakone, bolju ulogu sindikata i veća prava zaposlenih, bolju ulogu države, bolje edukaciju i selekciju kadrova, jeste nastalo u kasnijim decenijama razvoja NR Kine.

2.1.2 Menadžment ljudskih resursa: od 1978. godine do danas

Džao (Zhao) i Du (Du) napominju da je moderni razvoj HRM prakse u Kini tekao polako i da se, s tim u vezi, mogu sagledati tri različita perioda u tom razvoju (Zhao & Du, 2012):

1. *uvodna faza razvoja HRM kao menadžment koncepta* – je faza koja je započela početkom osamdesetih i završila se početkom devedestih godina XX veka. Ova faza se poklapa sa uvođenjem novog koncepta razvoja unutar Kine, a to je koncept *Otvorenih vrata*, koji je osmislio Deng Sjaoping (Deng Xiaoping). Koncept je podrazumevao da Kina krene sa otvaranjem svoje privrede ka inostranim ulaganjima, ali pod strogo kontrolisanim uslovima. Cilj je bio da se uvede oblik poluotvorenog kapitalističkog ekonomskog sistema, ali da se i dalje nastavi sa istim političkim uređenjem zemlje. Dengov model razvoja je podrazumevao da se stvore razlike u sistemu nagrađivanja i razvoja, sa potenciranjem da se neko mora na početku obogatiti, a onda će nakon toga i drugi. Uz pomoć specijalnih ekonomskih zona (SEZ) kontrolisao se priliv inostranih ulaganja, način njihovog poslovanja kao i njihov uticaj na razvoj kineske ekonomije. Inostrane kompanije su sa sobom svakako donele know how, novu tehnologiju i sisteme poslovanja. Stoga je u ovoj fazi njihovo znanje i iskustvo polako počelo u Kini da se koristi, i da se neke nove tehnike poslovanja i organizacije rada primenjuju.

Bez obzira na ovaj početni dobar uticaj inostranih kompanija na razvoj HRM u Kini, ne možemo reći da je u ovoj fazi kompletan proces razvoja HRM završen. Ono što možemo reći jeste da su i dalje u ovoj fazi u kineskim državnim kompanijama postojale sve odlike personalnog menadžmenta, uz postepeno usvajanje osnovnih odlika rada sa Zapada. Prema tome, menadžeri koji su se bavili zaposlenima su obavljali sledeće poslove: davali su zaduženja zaposlenima, određivali su njihove plate i vodili administrativnu evidenciju o radu zaposlenih. (Zhao & Du, 2012) Dakle u ovoj fazi su se zaposleni posmatrali kao jedno od sredstava procesa rada, koji pored faktora proizvodnje, zemljišta ili kapitala služe da se posao obavi što efikasnije uz što manje troškove. (Zhao & Du, 2012) Pored toga i prvi kineski teoretičari koji su se tada bavili HRM su isticali prvenstveno efikasnost u radu zaposlenih i njihovih menadžera.

Ono što je takođe bitno naglasiti, jeste da je najveća promena nastala u tome što je dozvoljeno da se osnivaju privatne kineske kompanije i specijalna pažnja se davala razvijanju preduzetništva u Kini, te

podsticanju rada u ovom sektoru. To je uslovalo da se kineske državne kompanije rasterete određenog broja zaposlenih u dvostrukom smeru: jedan deo je odlazio u joint venture kompanije unutar SEZ, a drugi je krenuo samostalno da osniva kompanije.

U ovoj početnoj fazi, malim privatnim kineskim kompanijama ni ne možemo specijalno pridavati značaj sa stanovišta HRM, jer su one tek krenule sa radom i sa razvojem. No, njihov će izražaj doći posebno u trećoj fazi razvoja HRM, jer su mnogi privatni kineski preduzetnici imali sada prethodno radno iskustvo u inostranim kompanijama, pa su sada svoje znanje u oblasti HRM mogli i da primene u svojim kompanijama. U ovoj dakle uvodnoj fazi, mi imamo pre svega pojavu malih porodičnih preduzeća, u kojima članovi uže i šire porodice rade. Ovde nema potrebe ni za selekcijom ili odabirom kadrova, te njihovim unapređenjem po osnovu kvalifikacija – porodične veze direktno utiču na organizaciju sistema rada. Kulturne karakteristike društvenog života u Kini, ovde se najbolje odslikavaju. Biznisom upravlja glava porodice (najčešće otac ili deda), svako radi veliki broj poslova, nema striktno podele rada, a kompenzacija u vidu plate zavisi od toga kakav je uspeh ostvaren. Planiranje i odlučivanje su centralizovani, a uz njih i kontrola rada. Prema tome ovde imamo samo začetke personalnog menadžmenta.

2. *probna faza HRM* – je faza koja predstavlja neku vrstu prelaznog perioda između prethodne faze i naredne koja obuhvata pravu primenu HRM. Dakle, sada imamo shvatanje o potrebi postojanja HRM, kome se sve više pridaje značaj – kako u smislu pisanja naučnih radova, tako i u smislu prihvatanja njegovih principa u praksi.

Za razliku od prethodnog perioda i višedecenijske prakse jednakih plata na nivou platnih razreda, sada se postepeno prelazi na plaćanje po osnovu učinka ili postignutih rezultata. Ovo naravno podstiče pre svega zaposlene u državnim kompanijama da imaju povećan stepen motivacije i veće zalaganje na poslu.

Za ovu fazu je od posebnog značaja bila primena novog Zakona o radnim odnosima (1995. godina) koji je bio veoma blag i koji je pomagao preduzetništvu, ali nije štiti zaposlene u pravoj meri. (Zakić, 2017) Naime ovaj Zakon je imao za cilj da stari zakon inovira i pripremi za nove ekonomske okolnosti, u čemu je i uspeo u određenoj meri. Njime su definisana osnovna prava i obaveze kako poslodavaca tako i zaposlenih, te se dala smernica pre svega kompanijama u kom smeru treba da vode svoje zaposlene. Međutim, Zakon nije predviđao rigorozne mere za nepoštovanje istog, što je kod svih oblika kompanija u Kini dovelo do toga da zaposleni imaju problema sa poslodavcima na svim nivoima i da više nisu zaštićeni onako kako su nekada bili. Ovakav sistem je sa druge strane itekako pogodio poslodavcima, i omogućio im da iskoriste manjkavosti Zakona, te da zaposlene tretiraju kao bilo koji drugi potrošni resurs.

Prema tome, ovo je faza u kojoj je bilo puno nedoumica i loših rešenja sa jedne strane, ali i ostvarivanja sjajnih ekonomskih rezultata sa druge strane.

3. *faza sistematske intenzifikacije HRM* – je faza koja još uvek traje. Za nju se može reći da je svakako ona u kojoj do sada najviše dolaze do izražaja sve komponente HRM koje su uobičajene u drugim vodećim svetskim ekonomijama. "Dečije bolesti" prvobitnog razvoja, pre svega ove funkcije u kompanijama, su "preležane" i shvaćeno je na opštem nacionalnom nivou koliko je važno pravilno razvijati ovu funkciju, ali naravno i koliko je potrebno da je prati odgovarajuća teorija.

Posebna prekretnica u razvoju HRM je napravljena sistemski 2008. godine kada je donesen dodatni Zakon o ugovornim radnim odnosima, koji je ispravio sve nepravilnosti, nedoumice i dvostruka tumačenja prethodnog Zakona o radnim odnosima. Ovaj Zakon je uzor imao u Nemačkom zakonu o radnim odnosima, te su mnoge odrednice preuzete odatle. Ono što se jasno može uočiti iz ovog zakona jeste da su sada zaposleni mnogo više zaštićeni te da poslodavci moraju snositi ozbiljne posledice u slučaju da krše zakon. To je poslalo vrlo jasnu poruku svim privrednim subjektima u Kini, da se više neće tolerisati kršenje zakona i da će se posebna pažnja obraćati na zaštitu radnika. Pored toga mnogo je bolje regulisano pitanje rodne ravnopravnosti i bolji je položaj žena kao zaposlene radne snage. Sezonski radnici koji su do tada bili u veoma nepovoljnom položaju, sada su mnogo bolje zaštićeni.

Svakako da je svemu ovome išlo na ruku i to što su sve reforme obrazovanja a koje su započete od Deng Sjaopinga, a koje su nastavili njegovi naslednici Đijang Cemin (Jiang Zemin) i Hu Đintao (Hu Jintao) dale rezultate, i sada se na tržištu pojavila nova mlada radna snaga kineza koji imaju odlično obrazovanje i koji su informisani o tome šta su njihova prava. S obzirom na to da sindikati u Kini imaju više formalnu ulogu, ovo je posebno značajno.

Druga stvar koja je pogodovala razvoju HRM jeste što su inostrane kompanije koristeći svoje uobičajene procedure rada u svojim centralama, pokazale novim generacijama kineza, kakve sve dobrobiti mogu imati od jednog ovakvog sistema rada sa razvijenim HRM. To je dovelo do toga da se kod nove generacije

zaposlenih u Kini iskristališe svest o važnosti osoba koje rade u sektoru za ljudske resurse. Sve više se koriste indikatori za ocenjivanje zaposlenih koje su uobičajene na Zapadu, a koji nisu bili toliko popularni u Kini.

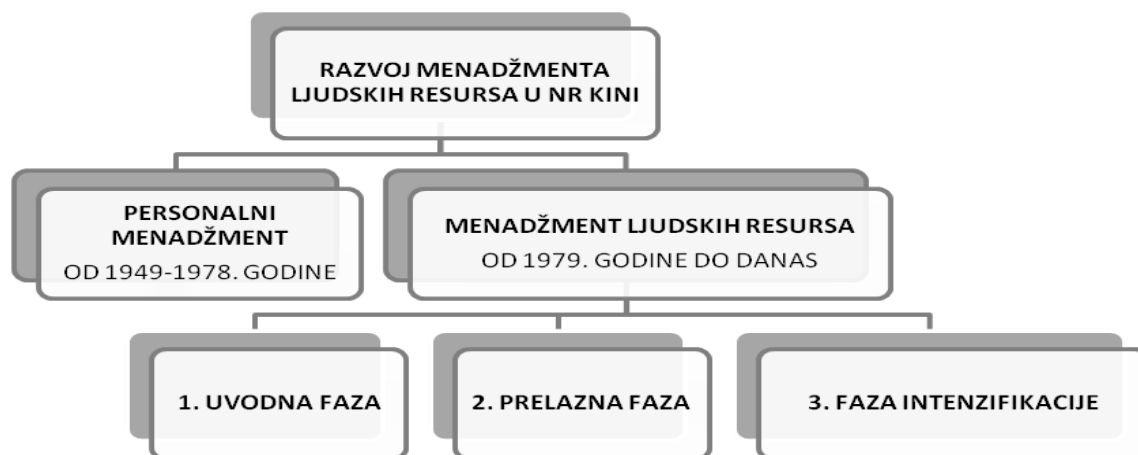
No, u svemu tome treba imati na umu, da sve procedure i prakse koje dolaze sa Zapada, uvek nailaze na tradicionalno prilagođavanje kineskom načinu života. To znači da se čak i određene tehnike i sistemi rada prilagođavaju kineskim društvenim karakteristikama, kao što su: visoka distanca moći izražena kroz izrazitu hijerarhiju, kolektivism, poštovanje starijih i zalaganje za opšte društvene prihvatljive ideje i obrasce ponašanja. Prema tome, čak i sada kada posmatramo koliko je inoviran HRM u Kini, mora se uvek uzeti u obzir da je to HRM sa kineskim karakteristikama.

O tome koliki se značaj pridaje razvoju ljudskih resursa svedoče i dve inicijative. Prva je inicijativa koja je počela da se sprovodi tokom mandata predsednika Hu Đintao-a, koja se zvala Razvojni plan za nacionalne talente (National Talent Development Plan) (http://robohub.org/wpcontent/uploads/2013/07/Brookings_China_1000_talent_Plan.pdf), a druga je inicijativa sadašnjeg predsednika Si Đipinga (Xi Jinping), koja se nastavlja na ovu platformu ali podrazumeva privlačenje talentovanih ljudi iz inostranstva. (<http://en.ccg.org.cn/china-unveils-first-book-series-on-human-resource-development-2/>)

Prva inicijativa je nastala kao izraz potrebe da se sa aspekta kineskog državnog vrha skrene pažnja na nacionalnom nivou, koliko je kvalitativno unapređenje ljudskih resursa u Kini strateško pitanje. Kineski državni su svesni da se iz faze razvoja u kojoj se išlo na produktivnost i masovnost radne snage koja ima konkurentsku prednost po osnovu strategije vođstva u troškovima, sada mora preći na strategiju diferenciranja, tj. unapređenja kvaliteta radne snage. Ovo se naravno jedino može postići kroz unapređenje obrazovanja na svim nivoima, a onda nakon toga i kroz konstantnu obuku i unapređenje rada zaposlenih.

Druga inicijativa je ista u tom pogledu. Dakle, ponovo je na 19. Nacionalnom kongresu Komunističke Partije Kine (oktobar 2017. godine), Si Điping govorio o potrebi negovanja nacionalnih talenata, ali je skrenuo pažnju i na potrebu dovođenja inostranih talenata koji će doći da rade i stvaraju u Kini. Ovo se može tumačiti kao potreba za dodatnim stručnjacima sa specifičnim oblikom znanja koji će pomoći Kini da se na međunarodnoj sceni diferencira kao zemlja koja želi još više da napreduje i da se razvija. To ne treba ni da čudi, pogotovo zbog činjenice da Kina ima višak slobodnih finansijskih sredstava koje sada može da usmerava i u ove fondove. Ovo je put koji su prešle sve savremene bogate ekonomije, dakle da se u jednom trenutku razvoja okrenu privlačenju ljudskih resursa i iz drugih zemalja kako bi se taj razvoj dodatno ubrzao.

Dakle, faza intenzifikacije HRM u Kini još uvek traje, nisu do kraja svi oblici unapređenja HRM dostignuti, što jednim delom ima veze i sa neravnomernim regionalnim razvojem, a drugim delom sa specifičnim istorijskim, političkim i kulturološkim okolnostima. Pored niza uspeha u oblasti razvoja menadžmenta ljudskih resursa još uvek ima poteškoća u njihovom razvoju koji se tiču usvajanja savremenih metoda edukacije, selekcije, obuke i vrednovanja kadrova, ali se čine veliki napori da bi se ti problemi rešili.



Grafikon broj 1. Istorijski prikaz razvoja menadžmenta ljudskih resursa u Narodnoj Republici Kini
Kompletna prikaz istorijskog razvoja ljudskih resursa u NR Kini dat je na narednom grafikonu:

3. ZAKLJUČAK

Upravljanje ljudskim resursima u Kini je sa oba aspekta posmatranja (i kao funkcije unutar kompanije, i kao naučna disciplina) doživelo veliku istorijsku promenu, počev od trenutka stvaranja Narodne Republike Kine pa do danas. Tokom tog razvoja uočavaju se jasno dve velike faze razvoja: prva koja se vezuje za nastanak personalnog menadžmenta i koja se vezuje za Mao Cedonga, i druga koja korelira sa menadžmentom ljudskih resursa, a koja nastaje od dolaska na vlast Deng Sjaopinga i njegovih naslednika. HRM se od 1979. godine pa do danas takođe razvijao po određenoj dinamici, pri čemu se sada Kina nalazi u fazi intenzifikacije razvoja menadžmenta ljudskih resursa.

Kina je u ovoj oblasti ostvarila veliki napredak u svakom smislu, kako u naučnom, tako i u praktičnom. Naučnici su napravili veliki iskorak kako u broju tako i u kvalitetu radova. Ovaj predmet je na najvećem broju ekonomskih fakulteta i poslovnih škola u nastavnom programu. Unutar kompanija ova funkcija je sada jasno isprofilisana, i imaju je kako kineska državna, tako i kineska privatna preduzeća. Postoje jasni standardi kako se vrši selekcija, odabir i trening kadrova, te kako se vrednuju njihove radne performanse i kako se u skladu sa tim motiviše i nagrađuju. Sindikati postoje, ali nisu u dovoljnoj meri aktivni. Zakoni u oblasti radnog prava su značajno unapređeni i oslanjaju se na jedan od najboljih zakona u ovoj oblasti, a to je nemački zakon.

Pored usavršavanja i napretka lokalnih ljudskih resursa, kineska Vlada radi i na dovođenju kvalitetnih inostranih kadrova koji treba da omoguće još veće unapređenje kineske ekonomije, kako kroz svoj samostalan rad, tako i kroz unapređenje kineskih kadrova sa kojima rade i sarađuju.

Za očekivati je da će usled jakog uticaja nacionalne kulture na poslovnu kulturu, i u doglednoj budućnosti HRM biti obojen kineskim karakteristikama. Ovo ne treba tumačiti kao zaostajanje za drugim oblicima Zapadnih ekonomija, već naprotiv - uzeti samo kao posebnost ovog područja. U toj posebnosti postoji niz vrlo poučnih i dobrih karakteristika u radu poput: kolektivizma, harmonije u radu i životu, poštovanju radne discipline, te usmeravanje pre svega na opšte, a onda i na individualne ciljeve.

Prostora za unapređenje HRM u Kini ima, a čini se da postoji i velika zainteresovanost da se na nacionalnom nivou ovoj tematici da veliki značaj. U prilog ovoj činjenici idu i sve nacionalne politike usmerene ka ovoj tematici.

REFERENCE

- Itika, J. S., 2011. *Fundamentals of Human Resource Management*. Ipskamp Drukkers, Enschede
- Jovanović Božinov, M., Kulić, Ž., Cvetkovski, T. 2008. *Osnovi upravljanja ljudskim resursima*. Megatrend univerzitet, Beograd
- Kaufman, B. E. , 2007. The Development of HRM in P. Boxal (eds), *The Oxford Handbook of Human resource Management*, Oxford University Press, pp.19-47
- Su, Z.-X., Wright, P.M., 2012. The effective human resource management system in transitional China: a hybrid of commitment and control practices, *The International Journal of Human Resource Management*, Vol. 23, No. 10, pp. 2065-2086
- Warner, M., Zhu, Y., 2003. Human Resources Management 'with Chinese Characteristics: A Comparative Study of the People's Republic of China and Taiwan, in: Malcolm Warner (eds.): *The Future of Chinese Management*, Frank Cass, London, Portland, Oregon; pp. 21-43
- Zakić, K., 2017. Savremena praksa upravljanja ljudskim resursima u Narodnoj Republici Kini, *Megatrend revija*, vol.14, No. 3, Megatrend univerzitet, Beograd, pp.113-134
- Zhao, S., Du, J., 2012. Thirty-two years of development of human resources; *Management in China: Review and prospects*, *Human Resource Management Review* , vol. 22, Elsevier Inc., pp. 179–188

internet izvori:

<http://en.ccg.org.cn/china-unveils-first-book-series-on-human-resource-development-2/>, pristup: 03.03.2018.

http://robohub.org/wp-content/uploads/2013/07/Brookings_China_1000_talent_Plan.pdf, pristup: 03.03.2018.

THE IMPACT OF AGRICULTURAL BIOTECHNOLOGY ON THE ENVIRONMENT

UTICAJ POLJOPRIVREDNE BIOTEHNOLOGIJE NA ŽIVOTNU SREDINU

Jelena Bošković, Ph.D.¹,
Radivoj Prodanović, Ph.D.²,
Milica Vukić, B.Sc³

¹FIMEK, Cvečarska 2, 21000 Novi Sad, Republic of Serbia; Official email: jboskovic@fimek.edu.rs ;
Private email: jelenabo@sbb.rs; Tel: +381 21 400 484 ; Mob: +381 63 88 222 85

Web: <http://www.privrednaakademija.edu.rs/enhttp://www.fimek.edu.rs/en>

²FIMEK, Cvečarska 2, 21000 Novi Sad, Republic of Serbia; Official email: rprodaovic@fimek.edu.rs Tel: +381 21 400
484 ; Mob: +381 65 892 73 96; Web: <http://www.privrednaakademija.edu.rs/enhttp://www.fimek.edu.rs/en>

³University of Science, Trg Dositeja Obradovića 3, 21 000 Novi Sad, Republic of Serbia; Private email:
milica.vukic.email@gmail.com; Mob: +381 63 886 22 87

ABSTRACT

Biotechnology and the introduction of genetically modified (GMCs) crops provide new opportunities for increasing crop productivity and tackling agriculture problems, such as diseases, pests and weeds, abiotic stress and nutritional limitations of staple food crops. As GM crops have been adopted in various locations with different ecosystems, agriculture, biodiversity, and agriculture practice, scientifically based understanding of the environmental effects of GM crops cultivations would assist decision makers worldwide in ensuring environmental safety and sustainability. In this paper we discuss problems related to plant protection, environmental effects of HRC, gene flow, biodiversity, stress, ecological risks of Bt culture and effects on the land ecosystem.

KEYWORDS

Biotechnology, genetic modifications crops (GMCs), plant protection, HRCs, HTG, gene flow.

REZIME

Biotehnologija i uvođenje genetski modifikovanih (GMC) useva pružaju nove mogućnosti za povećanje produktivnosti useva i rešavanje problema poljoprivrede, kao što su bolesti, štetočine i korovi, abiotički stres i ograničenja u ishrani prehrambenih kultura. Kako su GM usevi usvojeni na različitim lokacijama sa različitim ekosistemima, poljoprivreda, biodiverzitet i poljoprivredna praksa, naučno zasnovano razumevanje efekata gajenja GM kulture na životnu sredinu pomoći će markerima odlučivanja širom sveta u obezbeđivanju sigurnosti i održivosti životne sredine. U ovom radu razmatramo probleme vezane za zaštitu bilja, ekološke efekte HRC-a, protok gena, biodiverzitet, stres, ekološki rizik Bt kulture i efekte na kopneni ekosistem

KLJUČNE REČI

Biotehnologija, genetski modifikovani usevi (GMCs), zaštita od platinata, HRCs, HTG, tok gena.

1. INTRODUCTIONS

Through the plant selection history new gene combinations have regularly been included; artificial manipulation of chromosome number, development of additions and substitutions, lines with specific

chromosomes, chemical and radioactive treatments for induction of mutations and chromosomal rearrangements, cell, tissue and embryo culture, *in vitro* fertilization and protoplast fusion in order to enable finding of interspecies species and genus hybridization. Integrations of these technologies contributed the most to the genetic improvement in yield, adaptation to the environment (Dale, 2002; Garcia and Altieri, 2005), resistance toward parasites and pests, as well as regularly demanded quality improvement by industrial food producers and consumers. Development of molecular biology investigations and genetic engineering, the efficient modification of crops has been enabled. These technologies can have undesirable influence to the environment (Conner *et al.*, 2003), human health and economical level of increasing poverty. In the following period more attention is to be paid to the commercially and economically justified use of GM crops in agricultural food production (Boskovic Jelena, *et al.*, 2004). Link of science and politic should be important for the common assessment of adoption and widening of GM crops. In majority of countries there are still significant disagreements in regard to the extent of the measure in which areas such as sustainability, globalization, ethic and sociological – economical approaches should have as part of GM crops use risk evaluation.

2. HORIZONTAL GENE FLOW

Horizontal gene flow (HTG) is transfer of the genetic material between cells or genomes that belong to different species, and these are processes that differ from the common reproduction. In basic reproduction processes genes are transferred vertically from parents to offspring. Bacteria are known to participate in gene exchange between different species in nature. It is performed in three manners: during conjugation when genetic material passes between opposite cells, by transduction in which genetic material transferred from one cell of infective viruses into another and by transformation in which genetic material is taken over directly from the cell and its environment (Daniell, 2002). For successful Horizontal gene flow foreign genetic material must become part of the cell genome, or to be maintained stable in the recipient cell of the other form. In certain cases, foreign genetic material that enters the cell, especially if it belongs to the other species, will be removed before it builds (incorporates) in into the genome. Under specific ecological conditions that are scientifically still not clarified, foreign genet material avoids to be removed and builds in into the genome. Horizontal gene flow is well known in bacteria, but last years this occurrence is recognized in higher plants and animal. In its base this process comprises whole biosphere, and bacteria and viruses are intermediary in gene flow, gene pool, replication and recombination (Conner *et al.*, 2003; Show *et al.*, 2004. There are many potential pathways for horizontal gene flow in plants and animals. As there are many viruses that infect plants and animals, it is expected for transduction to be the most frequent. Last investigations in gene therapy indicate potential high importance of transformation for mammal cells, including humans. Direct transformation is not as significant for plant cells that have protective cell walls. However, soil bacteria that belong to the genus *Agrobacterium* are able to transfer T (tumor) segment of its induced tumor (Ti) plasmid into plant cells in the conjugation process. This Ti-DNK is widely used as resource of gene transfer in plant genetic engineering. Foreign genetic material from insects and arthropods with strong mutagenic reactions can also be built in into plant and animal cells. Additionally, bacterial pathogens that penetrate into plant and animal cells can take over foreign genetic material and carry it over in cells as vectors, probably to any kind of organisms on the planet. The most significant barriers for horizontal gene flow are employed after penetration of the foreign genetic material into the cell. Viruses and the other genetic parasites, such as plasmids and transposones, have special genetic signals and probably possible structure that enables them to avoid annihilation. Viruses posses genetic material that is protected in the protein coat. They discard their protein coat for penetration into the cell enabling thus creation of many more copies or direct pass into the cell genome. Plasmids are free fractions usually round in shape so that genetic material can finally be maintained in the cell separately from the cell genome. Transposones (jumping genes) are blocks of genetic material that have possibility to insert in to the genome or out of it, with or without their replication in the process, kept in plasmids for the further reproduction. Genes of these genetic parasites such as viruses, plasmids and transposones have significantly higher possibility to be successfully transferred into the cell and genome. In such a manner these genetic parasites function as vectors for Horizontal gene flow, and it is also clear that gene transfer is regulated by inner characteristics of the organism, and it is especially linked to the specific ecological conditions (Dale, 2002; Show *et al.*, 2004). It is believed that once incorporated transgenic DNA into transgenic or modified

organism becomes as stable as the organisms that possess also DNA. However, there exist direct, as well indirect recording against this assumption. Transgenic DNA is probably more widening, as it was found for the widening of the horizontal gene flow. There exist molecular data that prove structural stability of transgenic DNA, in regard its location, point of penetration into genome and gene arrangement into following generations. In fact transgenes can be stabilized in successive generations or lost in whole. Gen for tolerance toward herbicides incorporated into *Arabidopsis* with vector can be 30 times more oriented to avoid vector, and it widens as the identical gene obtained by mutagenesis. Obtained results suggest that it can happen with the secondary Horizontal gene flow over insects that visit plants for pollen and nectar, and that pollen can transfer transgenic DNA to bacteria into the bee larvae gut (Show et al., 2004). It has been experimentally confirmed that secondary horizontal transgene and gene resistance markers transfer to antibiotics in genetically modified plants in soil bacteria and fungi is possible. Transfer to fungi was achieved simply by co-cultivation, for transfer to bacteria was accomplished by reisolation of transgene DNA or whole DNK of transgene plant. Successful kanamycin resistance gene markers to the soil bacteria *Acinetobacter* was achieved by use of extracted total DNA from homogenized plant leaf from the list of transgenic plants: *Solanum tuberosum* (potato), *Nicotiana tabacum* (tobacco), *Beta vulgaris* (sugar beet), *Brasica napus* (canola) and *Lyopersicum esculentum* (tomato). It has been evaluated that about 2500 copies of kanamycin resistance genes are enough for successful transformation of a bacteria, regardless if there exist 6 millions of folded strands) of the present plant DNA. Natural conditions in the environment are widely unknown and unpredictable, and researches of certain scientists on synergetic effects could not be neglected in this case. Free transgenic DNA would be free in rhizosphere around plant root, and it is also significant critical point of the environment. The other scientists have found horizontal resistance gene flow toward kanamycin from transgenic DNK to *Acinobacter*, and positive results have been obtained by use of homogenized 100 μ of plant leaf. Biotechnology industry insists that existence of horizontal gene flow in laboratory conditions does not mean that it is naturally occurring. However, there are already researches that confirm that it can occur in nature. Above all, genetic material taken from dead and living cells resists in all outer conditions, it does not dissolve nor devastate as it has been previously assumed. This indicates to the claim that sand, humus acid parts and plant debris enables infections with more microorganisms in soil. Bacteria transformation in the soil from absorbed DNA into sandy clay has been confirmed by experiments on microorganisms. Since 1993 researchers in Germany have started a serial of experiments for acceptance of the rhizomania resistant transgenic sugar beat plants in diwls (Pidgeon et al., 2001), that contained gene marker for resistance to kanamycin, stability of transgenic DNA and horizontal gene flow of transgenic DNA into the soil bacteria. Thus, horizontal gene flow represents leading phenomenon that occupied significant place in the evolution of species, and it is still today. All this suggest that natural Horizontal gene flow represents regulated process, limited by specific obstacles and mechanisms that reject and inactivate foreign genetic material. Genetic engineering created great variability of artificial construction for overcoming of barriers between all kinds of organisms and overwhelming by all genomes.

3. PLANT PROTECTION AND GMCS

Main considerations of GM crops (GMCs) use for plant protection are possibilities of incorporation of resistance in protection from insects, fungal and bacterial pathogens, viruses, with stress to the main problem of long-term resistance (Boskovic et al., 2000). Pest plant protection by genetic modification is use of Bt toxins from *Bacillus thuringiensis*, that has been successfully used as spray during many years; that has been introduced in more plant species such as: tomato, tobacco, cotton, etc. It has been proved that pea lecithin protects against insect attack in transgenic potato and tobacco. Tripsin inhibiting protein of fodder pea has also been used. GM plants provide great possibility of benefits to the environment by reduced pesticide use, development of pest resistance. However, these advantages can be quickly denied: these are possible strategies of reduction in exposure of pests to transgenic products, thus lowering resistance level and apply restricted transgene action (Bouchard et al., 2003). It has been proved that use of transgenic resistance to viruses through indirect protection of cap-proteins is possible, and it can be used as a method for the wide spectrum of viruses and hosts, e.g. expression of TMV cap-proteins for tobacco mosaic virus of potato and tomato resistant to PVX and PVY (Daniell, 2002). Application of genetic modification in control of fungal and bacterial plant pathogens has also been developed. As in the case of pests the main problem is transient resistance and complex of interactive relations of pathogens and hosts. This resistance

has been attempted to be improved by use of GM plants. In addition to this, strategies for multiple resistance, i.e. pyramiding resistance genes toward differing virulence of plant parasites have also been needed to be searched for (FAO, 2003; Boskovic Jelena et al., 2004).

4. TOLERANCE AND PLANT RESISTANCE TO HERBICIDES (HRC)

Great efforts have been directed also toward increase of crop tolerance toward herbicides, and it has been tested world wide. Herbicide tolerance can be achieved through increase of protective mechanism, by reduction of herbicide uptake, by degradation or reduction of susceptibility. Herbicide tolerance genes are widely used as markers in transgene plants selection. If genes are of different tolerance to herbicides, developed or incorporated into the identical plant species, they could stipulate creation of weeds with multiple resistance genes (Dewar et al., 2003). Hybridization of plants resistant to herbicides (HRC) with populations of wild relatives makes these plants complicated for control, especially if they possess resistance to widely used herbicides (Altieri, 2000, FAO, 2003). Transgene plant resistance to herbicides makes chemical control easier, above all because it includes compounds that are active to very wide spectrum of weed species.

5. NON-CULTIVATED POPULATIONS OF TRANSGENIC PLANTS AND GENE FLOW

Possibility of transgenic plant introduction will be highly dependent upon their adaptive capability to the new environment. For many crops it is known that they form temporary non-cultivated populations, and these are species such as canola, lucerne, radish, carrot, rye, clover, sugar beet, chicory, beet, cabbage, of which some are native, whereas the others have probably been introduced for cultivation. In some cases of cultivated crops, i.e. rye, difference between non-cultivated and natural population is unclear, whereas in case of the other species settlement is not extensive and there probably has been no harmful influence for non-cultivated plant species. Possibilities of gene flow from trial field with GM plants through pollen will depend upon sexual compatibility between GM crops and their wild relatives, and possibilities for pollination and obtaining of seed (Pretty, 2001). Frequency of this occurrence will be influenced by important spatial isolation between GM crops and suitable recipient that depend upon method of pollination, wind or insects, isolation in time, i.e. flowering season. The experiments have been carried out in order to determine rates of cross-pollination between potato and non-GM potato planted in different spatial distance from each other. These results have been well harmonized with each other, and both show that transgene movement outside GM trial field has been neglected at distance less than 10 m, and low rates of cross pollination that is usually present in potato have also been harmonized. In contrast, in canola seed the compatible inbreeding is present, it can produce huge seed quantities, it is pollinated by wind and insects. Pollination at huge distance happen probably due to the insects; air born pollen can be found 30-50 m away of canola plants, but it is reduced by distance. Experiment of field trial type that use GM or non-GM plants can provide useful data in regard to necessary isolation distances that are used in order to avoid release of transgene. However, trials on natural populations suggest that in fact the situation could be more complex, and under-classifications of a local population can strongly influence to the transgene incorporation into wild populations (Dale, 2002). Interpretation of the results has been also complex, and emphasis is on significance of calculation of changes in rates with distance of GM trial field, rather than absolute percentage of GM seed on the given distance from the field. However, gene flow can depend not only from crops, but also from variety, location and season (Marshall et al., 2003). Experiments on gene flow in populations of wild radish suggest that size of donor and recipient population play significant role in gene flow. In that way would huge pollen sources, such as great spectrum of GM genes introduction have significant influence to small wild population of compatible plants. They also note that there are noticeable variations in evaluations of gene flow, probably due to local-positional and pollinator effect. The other researches have found similar effects in *Cucurbita* populations and in rye. Further work on spreading genes in populations can be necessary during assessment of the potential transgene dispersal. Such assessments become especially actual in searching out of possibilities for transgene transfer from cultivated crops to their wild relatives. World group for wheat identified three crops that have sexually compatible

weed relatives for which it is probable that will be subject to gene transfer in agricultural systems. Breeding by pollination or production of fertile hybrid varies from case to case. If chosen characteristics have positive advantage, introgression of new characteristics into existing weed population is still possible. Risk of environmental damage is than dependable upon weed habitat. These studies suggest that in assessed complexes weed-crops in which habitats of weed relatives have been restricted to agricultural systems exist no possibility for this new trait to endanger natural ecosystems (Creswell et al., 2002; Lu et al., 2005).

6. HYBRIDIZATION

Weed ecology and evolutionary biology are of high importance in assessment of perspective of accidental flow of resistant transgene to harmful organisms in population of agricultural weeds (Bradley et al., 2000; Marshall et al., 2003). Model for accidental transgene flow has three phases that lead to forming of widely distributed weed populations that carry transgene. Hybridization between weed and transgenic crop is the first phase. The second one is occurrence of the introgression process and adaptation in which evolutionary mechanisms improve inadapted traits in hybrid products of early generation. Consequence of this is that weeds transfer resistance transgene to harmful organisms, and due to that have normally high adaptation level for certain agro ecosystems. Finally, process of dispersion and dissemination of these neo-new weeds in nature, together with local adaptation of various conditions is important during transition of sufficiently wide area. Weed ecology and evolutionary biology aspects are important for interactive action of the three above described phases. There lack real scientific data on weed ecology. Last decades scientists that study weeds focus on herbicide weed control. In these predominant studies ecological ones have been neglected and especially theoretical description (Altieri, 2000; Conner et al., 2003). Hybridization between transgenic or conventional plant species and sexually compatible relatives occurs in many crops and produces new forms of weeds in obtained populations. In numerous papers this hybridization has detailed description and it can be expected that transgenes will transfer even over great spatial and significant obstacles of genetic incompatibilities (Perry, 2002). In some systems accidental transfer of transgenes by hybridizations seems unavoidable. However, in other cases it is not clear if hybridization is proportionally limiting phase in transfer of transgenes. It is the assumption that hybridization can even be proportionally limiting in some circumstances, i.e. when hybridization occurs over significant obstacles of incompatibility. Aspects of weed ecology that can influence to hybridization levels in these situations include weed cropping systems and effects of spatial and timely distribution of weeds in several phases. Selection system between weeds in field agro ecosystems of crops is mixed system of fertilization in which occur inbreeding and cross fertilization (outbreeding), although the other reproductive system have also been known. Therefore, the widely distributed systems of weed selection enable hybridization, but such fertilizations must happen during significant level of inbreeding. For selection systems and other aspects of genetic systems and reproductive ecology, that influence to the hybridization levels it is known to vary within and between weed populations. For instance, *Datura stramonium* populations in the Northern Carolina have flowers that open to pollinators and exhibit approximately 10% outbreeding level. Contrary, certain populations are exclusively self pollinating, with flowers that do not open to the pollinators. In some cases this variation refers to adaptation of selection system after great expansion (Cresswell et al., 2002): however pollinator attitude can vary even geographically. These aspects of reproduction therefore should not be considered as permanent characteristics in the frame of weed species. Spatial weed distribution can strongly influence hybridization weed-plant species. First, many weeds have uneven distribution in fields, and in some papers it is described that uneven distribution in some species has certain level of temporary stability (Perry et al., 2003). Uneven distribution can be caused by edaphic factors or by persistent effects of high seed production. In the frame of a field, uneven weed distribution can reduce hybridization weed-crop. Occurrence of weeds in plant population of adequate density, with small proportion of single weeds at the ends of these plant populations is limits populations proportionally to hybridization. More homogeneous and uneven distribution can significantly favor to considerably higher levels of cross fertilization. In locally isolated individuals can be present higher quantities of crop pollen due to changes in movement of pollinators as function of local density. Weed density can have contra effect to the hybridization levels, when plant serves as female parent. In this case, high densities can favor hybridization with advantage of achievement of great local weed pollen densities, and homogenous weed density can reduce plant hybridization.

7. INTROGRESSION AND ADAPTATION

The evolutionary process that follows after hybridization will probably influence many ecological weed properties in agro systems of cultivated plants. First, nature of these systems seems to prevalent at weeds only some more expressed factors for regulation of population. This, in comparison with the majority of annual plant populations that are short living and inhabit other kinds of ecosystems can favor to transgene introgression, even if hybrids and starting backcrossed generation have low level of adaptive features in comparison to weeds that do not carry transgenes (Fagan et al., 2003). Weed populations are frequently occurring small and sometimes temporary; therefore, effects of selection, migration and random genetic changes will have influence to the evolution of introgression. Finally, seed ecology is primary for weed survival and because of these effects of transgenes for other genes of plant species and seed ecology will probably show strong selective effects to these genes. Introgression of genes that improve adaptation of weeds to these predominant selective factors can significantly increase the average adaptability of weed population. Exchanges between adaptations to different limiting factors that result from introgression of a single gene can also be minimal. The best example is evolution of herbicide resistance in weeds (Pierre et al., 2003). Occurrence of herbicide resistance often significantly increases the average survival and level of weed population growth. Herbicide resistant mutation can have high absolute adaptability, despite basic functional damages that are caused by pleiotrophic effects of resistance mutations. The other line of evidences for this point of view rises from multiple examples of increased distribution and density of weeds that resulted from field trials over hybridization (Perry et al., 2003). Finally, many cases of the basic increase in distribution and density of certain weeds follow moderate changes in cropping systems, providing the additional proof that many weed communities are regulated with several strong factors. If it is correct, this assumption suggest that adaptation of weeds that carry randomly transferred transgenes after hybridization is greatly made easier by biological uniformity of the actual ecosystems of field crops. Weeds can demand relatively narrow evolutionary movement, as it is break of linkages toward undesirable characteristics of plant species in accordance with adaptation to wide area. One criterion for assessment of transgene spread into weed population is that survival of the hybrid weed-crop that carries transgene should be higher than adaptability of non-hybrid weeds. This criterion can be much easier met in temporary ecosystems of field crops than in majority of others. Therefore, transfer of transgenes can be fast process. Even hybrids with very low adaptability and early back crossings can survive in agro systems in adequate densities. There exist possibility for introgression and adaptation that make their survival easier. These assumptions can be applied on accidental transfer of transgenes that influence to the tolerance to abiotic factors. However, for weed populations in wider areas it is possible to be restricted by one biotic factor to which adaptation would give basic increase in survival (Show et al., 2004). The other characteristics of weed ecology that probably influences to adaptation of the crop-weed hybrid is frequency of occurrence of low efficient population size and high levels of self-fertilization, especially in the process of colonization. Small population sizes cause random changes in genetic composition. These mechanisms can act at genetic base produced by hybridization; producing a row of genetically differentiated small populations from genetically different back crossed weed populations. This implies that adaptation in weed populations that contain random transgenes probably will be influenced by selection and random genetic change. Presence of both factors enable occurrence of evolutionary processes that do not occur when selection is dominant evolutionary mechanism. Specifically, adaptive effects of transgene combinations, other crop genes and weed genes can be more adaptable in expression with mutual action of random genetic exchanges in regard to the selection that acts alone (Conner et al., 2003). These mechanisms can be especially strong when weed populations have high levels of weakening and repeated colonization, forming thus ecological and genetic metapopulations. Although, it is still not clear if weeds in agriculture have metapopulative structure, occurrence of such structures, in combination with small sized population and altering selection pressures creates convenient conditions for equilibrium processes. However, effect of these processes can itself be unpredictable due to geographic variations in population structure in some weed species due to the cropping system, local adaptation after colonization, time span from colonization and hybridization with relative categories (Dale, 2002). Molecular and biochemical data on homology levels between kinds of crops and their wild relatives world wide indicate to gene introgression from crops into populations of wild relatives. Introgression can occur in various plant species, including maize, melon, carrot, sugar beet and rye. Possibility of transgene introgression into wild populations, during time period in some species and in some geographic areas would be very high. Hybrids between crops and their wild relatives most probably occurred with crops that are of low adaptation and cropped in the frame of the same region from which they

originate. Level of transgene introgression into wild species from crops is influenced by factors such as overlapping of flowering period with wild species, and capability of hybrid to back cross with wild relatives in population. From this emanate that gene that possibility of gene transfer is especially significant in tropic areas, for many important crop plant species evolutionary originates from these areas.

8. IMPACT OF GM PLANTS TO BIODIVERSITY

One of restriction for introduction of GM plants into the environment is in influence of these plants, and even their devastation of biodiversity. Fear for loss of biodiversity (Anon, 1994) is important base for withstanding of several influenced scientific groups from the world for environmental protection that are against genetic modifications and GM plants. Influence of GM plants to biodiversity is complex and complicated problem. Scientific discussions and studies have been directed toward delimitation if GM crops influence the biodiversity and what are qualitative and quantitative differences from commercial crops. Biodiversity is very important for survival, regulation and maintenance of global planet conditions that give esthetic, scientific, cultural and other values. Global value of the world biodiversity is assessed on about 33 trillions \$ annually (Constanza et al, 1997). In regard to multidimensional complexity of biodiversity concept, taking into account significance of technological development of GM plants, further studies that will even more clarify this interdependence are needed. In broader sense it will be social-economical and political context of genetic modification application that will determined if hitherto risks or potential advantages of GM plants to biodiversity can become reality.

9. MONITORING

Ecological monitoring of GM crops in complex ecosystems is needed even after commercialization. This complexity varies from year to year and indicates indirect biotic effects. As laboratory and field experiments can not sufficiently repeat all interactions that occur in one ecosystem, the only way for evaluation of the full level of ecological effects of GM plants is monitoring in natural ecosystems. Some of these effects can not be predicted in advance, so that ecological monitoring will be needed to reveal and differentiate existing ecological influences (Altieri, 2000; Dale, 2002). Monitoring of the environment is very expensive, and information for activities should be used in the frame of a clear system of the adaptive management. This management includes repeated cycles posted rules of designed programs, use, evaluation and estimation of the monitoring in whole (Show et al., 2004). More significant problem for monitoring of GM plants is that systems of adaptive management have not been developed specially for this purpose. For management of evolution of resistance toward pathogens and pests, resistance frequency should be monitored in the field; however, additional studies are needed for making of monitoring standards and determination of adequate management with the aim of easier clarification of the problem (Boskovic Jelena et al., 2004). Monitoring of new GM plants will need to be accessed by broader groups of scientists including those from agriculture, forestry, ecology of water areas, entomology, pathology, etc. In the future, scientists and technological advancement will continue to widen possibilities for artificial design and construction of plant organisms. Genomics and bioinformatics influence to easier identification of commercially significant genes that potential can be transferred among plant species. Ecologists will significantly more contribute to the wider public dispute on the way in which society and environment can prevent risks and contribute to the advantages from these innovations.

10. CONCLUSION

Application of merely classic breeding techniques in recombination of new genes in cultivated plant species is timely demanding process for breeders. Transgene technologies enable breeders to use genes from the wide spectrum of the living world and to combine them in the frame of one plant genotype. This overcomes problems in breeding related to existence of sexual incompatibility between distant species and genus and provides convenient conditions for use of wild relatives as gene pools for different kinds of resistance. It is important to remark that genetic modifications, as well as all other new scientific

technologies bring certain risks in use, and especially their behavior and influence to the environment. Studies in the field of genetic manipulations are significant from the aspect of understanding of this technology, manner of identification of application of the foreign modified plant material and study of risk evaluation in regard to the environment and must be more intensive. For this are needed information from many disciplines such as weed science, genetics, conventional and molecular selection, molecular biology, plant pathology, entomology, population biology, ecology and others. Scientific knowledge on explanation of risks in decision making is needed, and this above all depends upon total knowledge of the scientists from all above named disciplines.

REFERENCE:

- Altieri, M., A. 2000. *The ecological impacts of transgenic crops on agroecosystem health. Ecosystem Health*, 6:13-23.
- Bošković Jelena, Bošković, M., Hojka, Z., Simić, J., Mićanović Željana, 2004a. Genetically modified plants and environment. *International Conference on Sustainable Agriculture and European Integration Processes*. September 19-24, 2004. Novi Sad, Serbia and Montenegro. Programme & Abstracts, p.56.
- Bošković, M., Browder, L. E., Bošković Jelena, Jerković, Z. 2000. International survey approach for *Puccinia recondita tritici* of wheat using multilocation testing. *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica* 35 (1-4), pp. 351-358.
- Bouchard, E., Michaud, D., & Cloutier, C. 2003. Molecular interactions between an insect predator and its herbivore prey on transgenic potato expressing a cysteine proteinase inhibitor from rice. *Mol Ecol*, 12, 2429-2437.
- Conner, A.J., Glare, T.R., & Nap, J.P. (2003) The release of genetically modified crops into the environment. Part II. Overview of ecological risk assessment. *Plant J*, 33, 19-46.
- Costanza, R., De Arge, De Groot, R. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*. 387: 253-260.
- Cresswell, J.E., Osborne, J.L., & Bell, S.A. 2002. A model of pollinator-mediated gene flow between plant populations with numerical solutions for bumblebees pollinating oilseed rape. *Oikos*, 98, 375-384.
- Dale, P.J. 2002. The environmental impact of genetically modified (GM) crops: a review. *Journal of Agricultural Science*, 138, 245-248.
- Daniell, H. 2002. Molecular strategies for gene containment in transgenic crops. *Nature Biotechnology* 20:581-586.
- Dewar, A.M., May, M.J., Woiwod, I.P., Haylock, L.A., Champion, G.T., Garner, B.H., Sands, R.J.N., Qi, A., Pidgeon, J.D. 2003. A novel approach to the use of genetically modified herbicide tolerant crops for environmental benefit. *Proceedings of the Royal Society: Biological Sciences*, 270, 335-340.
- Gracia, M.A., Altieri, M., (2005): Transgenic Crops: Implications for Biodiversity and Sustainable Agriculture. *Bulletin of Science, Technology & Society*, Vol. 25.No. 4, 335-353.
- Fagan, J., Schoel, B., Haegert, A., Moore, J., Beeby, J. 2003. Performance assessment under field conditions of a rapid immunological test for transgenic soybeans. *Int J Food Sci Tech*, 36, 357-367.
- FAO, 2003. Expert Consultation of Environmental Effects of Genetically Modified Crops, 16-18 June 2003, Rome, Italy.
- Kwon, Y.W., Kim, D.S., Yim, K.O. 2001. Herbicide-resistant genetically modified crop: assessment and management of gene flow. *Weed Biol Manage*, 1, 96-107.
- Lu, B. R., A. A. Snow. 2005. Gene flow from genetically modified rice and its environmental consequences. *BioScience* 55: 669-678.
- Marshall, E.J.P., Brown, V.K., Boatman, N.D., Lutman, P.J.W., Squire, G.R., Ward, L.K. 2003. The role of weeds in supporting biological diversity within crop fields. *Weed Res*, 43, 77-89.
- Perry, J.N. 2002. Sensitive dependencies and separation distances for genetically modified herbicide-tolerant crops. *Proceedings of the Royal Society: Biological Sciences*, 269, 1173-1176.
- Pretty, J. 2001. The rapid emergence of genetic modification in world agriculture: contested risks and Molecular Biology and Genetics, Vol.3.
- Snow, A.A., Andow, D.A., Gepts, P., Hallerman, E. M., Power, A., Tiedje, J.M., Wolfenbarger, L.L. 2004. Genetically engineered organisms and the environment: Current status and recommendations. ESA Public Affairs Office, GEO Position Paper 2004, 1-38.

POTENTIAL OF THE BIOGAS PRODUCTION FROM WASTE BIOMASS IN AP VOJVODINA

POTENCIJAL PROIZVODNJE BIOGASA IZ OTPADA BIOMASE U AP VOJVODINI

Radivoj Prodanovic¹
Jelena Boskovic¹
Sinisa Skrbic¹

^{1,2,3}*Faculty of Economics and Engineering Management in Novi Sad, Cvecarska 2, Novi Sad, rprodanovic@fimek.edu.rs*

ABSTRACT

Exhaustion of fossil fuels causes an increase in interest in the use of renewable energy sources. Due to the wide range of substrates that can be used for its production, biogas is one of the promising alternatives. AP Vojvodina has large quantities of waste biomass due to the great agricultural potential. The aim of the paper is to analyze the possibility of using waste biomass from the territory of AP Vojvodina as a substrate for the production of biogas. Data on available waste biomass are calculated based on the data of the Republic Statistical Office for 2016. Using the available animal mushroom can get about 1.6 x1010 kWh of electricity, while using plant waste can get about 3.2 x 109 kWh of electricity annually. AP Vojvodina has a great potential of available biomass, which can be used for the production of biogas.

KEYWORDS

Biomass, Biogas, Production, Renewable Energy Sources, AP Vojvodina.

REZIME

Iscrpljivanje fosilnih goriva uslovljava povećanje interesovanja za upotrebu obnovljivih izvora energije. S obzirom na širok opseg supstrata, koji se mogu koristiti za njegovu proizvodnju, biogas predstavlja jednu od obećavajućih alternativa. AP Vojvodina zbog velikog poljoprivrednog potencijala raspolaže velikim količinama otpadne biomase. Cilj rada je analiza mogućnosti korišćenja otpadne biomase sa teritorije AP Vojvodine, kao supstrata za proizvodnju biogasa. Podaci o raspoloživoj otpadnoj biomasi izračunati su na osnovu podataka Republičkog zavoda za statistiku za 2016. god. Upotrebom raspoloživog životinjskog stajnjaka može se dobiti oko 1,6 x1010 kWh električne energije, dok se upotrebom biljnog poljoprivrednog otpada može dobiti oko 3,2 x109 kWh električne energije godišnje. AP Vojvodina ima veliki potencijal raspoložive biomase, koji se može iskoristiti za proizvodnju biogasa.

KLJUČNE REČI

Biomasa, biogas, proizvodnja, obnovljivi izvori energije, AP Vojvodina.

1. INTRODUCTION

Technological-technological progress greatly influences economic production, distribution and consumption of energy. Conventional energy resources based on fossil and wood fuels, as well as nuclear fuels, are increasingly exhausted by imposing a need for finding an adequate, economical and reliable way to obtain energy (Tomovic, 2002). Therefore, it is committed to developing technologies using renewable

energy sources such as biomass, either directly or through conversion. One of the biological processes that has recently attracted increasing attention is the production of biogas (Singh and Prerna, 2009).

Biogas is a mixture of methane and carbon dioxide (CO₂), which is obtained when decomposing organic matter under anaerobic conditions. At a time when fossil fuel reserves are falling, energy costs are rising, and the environment is endangering improper waste disposal, finding solutions to the problem of biological waste and the treatment of waste organic matter becomes a matter of greatest importance. Biogas digesters use biodegradable substances, from which two useful products are obtained: biogas and fermented biofuels. Biogas can be used for various purposes: electricity production, heating, fuel for vehicles, as well as in various technological processes (Macias-Corral et al., 2008; Markovic, 2010).

Biogas production is dynamised especially in recent times, as a result of the rise in fossil fuel prices and the benefits that the anaerobic digestion process provides for environmental protection (Deressa et al., 2015; Astbury, 2008). Production of biogas from organic waste is of particular importance in the EU. The EU has set itself the goal of reducing biodegradable urban waste, up to 75% by 2010, compared to 1995 levels; by 2013 to 50% and by 2020 to 35% (Ward et al., 2008). Biogas production will most likely focus on industrial plants for the codification of solid waste and manure.

Solving the problem of waste disposal is achieved by the production of biogas. The main driving force for increasing the production of biogas is the necessity to solve ecological and sanitary problems. It is unlikely that biogas will play a significant role in transport (Heinloth, 2006).

At the economic level, biogas technology can bring significant savings to individual producers. For example, a livestock farm that uses biogas technology can save thousands of dollars annually. On the other hand, the installation of biogas technology is very expensive; sometimes it takes several years to recover money from the investment. Some budgets predict that a dairy farm takes more than five years to recover money (Macias-Corral et al., 2008; Schlager and Weisblatt, 2006).

2. RAW MATERIALS FOR THE PRODUCTION OF BIOGAS

As raw materials for the production of biogas, different types of industrial waste materials can be used, agricultural waste, domestic animal and human waste, cultivated biomass produced by wastewater treatment, sewage water (Tomovic, 2002; Mohan and Jagadees, 2013). The composition and yield of biogas varies depending on the raw materials used. Thus, the methane content in biogas from hen and wastewater from farms and sewage wastes reaches 70% and more, it reaches 55% of straw and other plant material. The concentration of H₂S in biogas from hen and molasses can be about 4000 mg/m³ (Kangmin and Mae-Wan, 2006; Deublein and Steinhauser, 2008). Biogas produced by decomposition of food waste is a mixture of 76% methane and 24% of carbon dioxide (Mohan and Jagadees, 2013).

A combination of different types of waste, for example manure and organic industrial waste, may result in higher yields of biogas. In addition to increasing yields, easily flared materials can stabilize the process of anaerobic digestion (Angelidaki et al., 2003).

Agricultural waste (straw, hay, corn, reed, etc.) should be in the decay phase, in order to facilitate the flow through the digester and increase the efficiency of bacterial activity. By using fresh plant raw materials, a larger amount of gas is obtained in relation to the use of dry materials. Storage of waste material indoors over 10 days initiates the anaerobic action of the bacteria, which reduces the time required for the digester to achieve working conditions (The biogas plant-some technical considerations; Lindorfer et al., 2008).

3. BIOGAS PRODUCTION

The process of biogas production consists of three phases (www.biogas.rs):

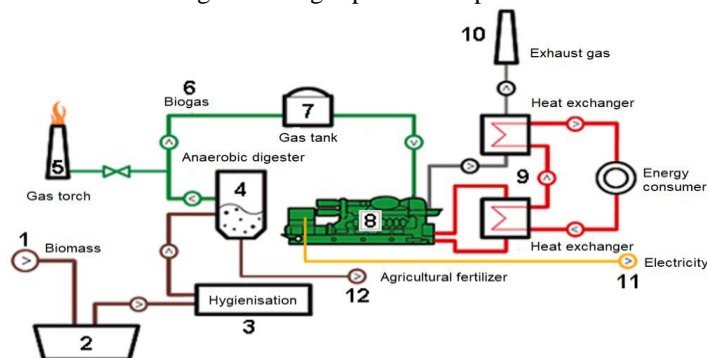
- preparation of biological substrates,
- degradation,
- treatment of residues.

The organic material is first collected in the pre-shrinking, mixing and homogenizing tank (Figure 1-2). After purification at 70 °C, where all the bacteria negative for the fermentation process are destroyed (Figure 1-3), the material is transferred to the anaerobic digester (Figure 1-4). In the event of a cessation of operation

of the plant (eg regular service), as well as in the event of increased gas production, a gas torch is required, which extinguishes excess (Figure 1-5). Purified biomass represents the onset of anaerobic degradation (Lindorfer et al., 2008; Macias-Corral et al., 2008).

In order to ensure a constant supply of biogas, regardless of the flow of the input, it is collected in the gas tank (Figure 1 - 7), from where it is then transferred to the gas engine (Figure 1 - 8). The heat generated during engine operation can be effectively utilized via heat exchanger (Figure 1 - 9). In total it is possible to use about 50% of the inputs as heat energy, through the heat exchanger from the gas mixture, oil, cooling water and exhaust gas (www.biogas.rs).

Figure 1 Biogas production process



Source: www.biogas.rs

Since simple biogas plants have been constructed, production can be realized in households, but industrial production is certainly more significant.

3.1. Industrial production of biogas

Digestion takes place in heated closed containers without air, which create optimal conditions for bacterial fermentation of organic materials (Singh and Prerna, 2009). The basic requirements that must be met when designing anaerobic digesters is to provide and maintain a high level of organic power, short hydraulic retention time (to minimize reactor volume) and produce maximum methane volume. The reactor must take into account mixing and heat losses. Underground reactors are easier to construct in the form of a cube, but this can lead to mixing problems, which will be limited in angles which reduces the effective volume of the digester. There are three main types, of which the simplest batch reactor. This reactor is only filled with a feeder mixture and leaves a certain period, which represents the hydraulic retention time, after which the reactor is emptied. The second type is one-phase continuous power supply systems in which all biochemical reactions occur in one reactor. The third type is a two-phase reactor in which processes take place separately (Ward et al., 2008; Lindorfer et al., 2008).

Solid waste digesters are divided into "wet" and "dry". Wet reactors are those with a total solids content of not more than 16%, while dry reactors contain between 22% and 40% of the total solids. The technology of dry reactors is more used for solid urban waste and vegetable waste than for manure. The content of total solid substances below 16% is typical for many species of manure, whose high water content requires a higher total volume compared to dry and semi-arid reactors. If wet reactors are used for the treatment of dry feeding mixtures, pre-digestion is a necessary pre-treatment. The use of fresh or recycled process water in order to obtain less than 15% of the total solid content has the advantage that the present methanogenesis inhibitors will be diluted, but this can also lead to rapid expansion through the reactor if the dilution is insufficient (Ward et al., 2008).

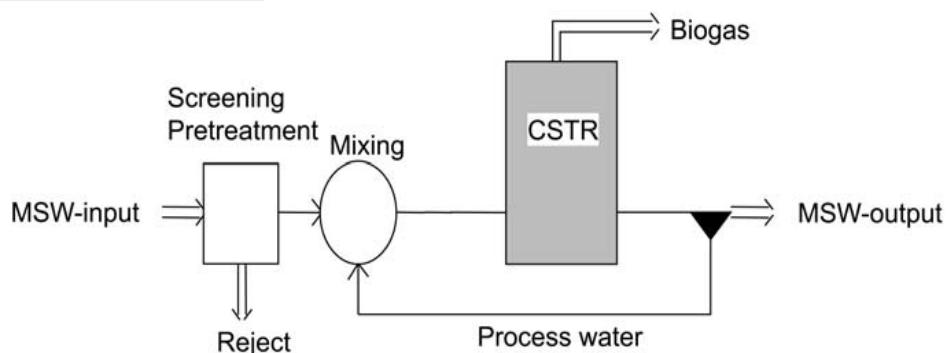
As solid waste is less susceptible to digestion than those with less solid content, a method of codigestion is often used, whereby two different types of waste are mixed. Thus, for example, urban waste can be mixed with manure or waste sludge, which greatly facilitates the digestion process and increases the yield of biogas. In this way, solid waste, instead of dry, can be treated in a wet reactor (Deublein and Steinhauser, 2008).

In addition to the process of codigestion in wet digestion systems, the Waasa process is the main characteristic of the existence of a zone in the main reactor. The Waasa process is used for different types of

waste with a solid content of 10 to 15%. The first zone makes the pre-chamber within the main reactor. A small portion of the digestate is mixed with a fresh feeder mixture to accelerate the inoculation process (Angelidaki et al., 2003).

In many cases, it is difficult to find other waste for urban waste codification, using dry digestion systems. The *Valorga process* (Fig. 2) falls into half-way processes. It was developed in France and consists of mixing waste after pretreating with recycled process water. The reactor works in the mesophilic mode and with complete mixing which is achieved by means of a compressed biogas (Angelidaki et al., 2003).

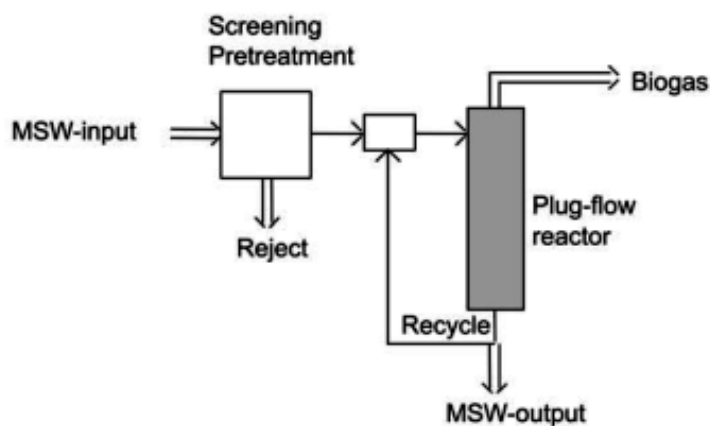
Figure 2 The principle of the 'Valorga process'



Source: Angelidaki et al., 2003

Dranco proces (Fig. 3) is a dry digestion process for treating the organic fraction of city waste. It consists in the pre-treatment of waste and subsequent mixing with the reactor recirculating material. Mixing waste with a large amount of digesters ensures inoculation of the input material (Angelidaki et al., 2003).

Figure 3 The principle of the 'Dranco process'



Source: Angelidaki et al., 2003

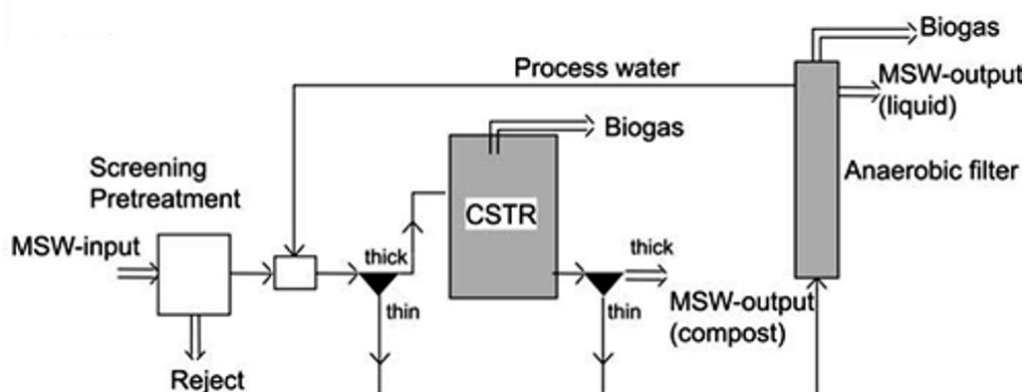
The *Compogas process* was developed in Switzerland. The reactor is a horizontal cylinder operating in a thermophilic range with a hydraulic retention time of 15 days (Angelidaki et al., 2003).

Multiphase systems separate the hydrolysis/acidification processes from the acetogenesis/methanogenesis process, as these do not use the same optimal conditions. They can increase the stability of the process compared to single-phase systems, especially when it comes to easy-to-hydrolyzate water-intake mixtures. Instability can be caused by fluctuations in the rate of organic filling, the heterogeneity of the waste or the inhibitor. The material that passes from the first to the second phase is homogenized and thus more stable. However, multi-phase systems are more expensive to build and maintain, but have better performance than single-phase. For example, when comparing manure digestion in a single and two-phase thermophilic reactor it has been found that the two-phase reactors have a 6-8% higher methane yield of 9% more efficient removal

of the volatile components relative to the single-phase reactor. In the digestion of urban waste in a two-phase reactor, an increase of 21% in methane yield was observed (Ward et al., 2008).

The *BTA process* (Fig. 4) belongs to the multifaceted systems of anaerobic digestion. The process consists of a pre-treatment to ensure the formation of pulp with about 10% solids. Pulp is pumped into a buffer tank in which acidification occurs. The content of the acidification reactor is further switched to centrifuge where the water is separated. The liquid fraction is transferred to the reactor with biofilm, and the fraction with undissolved material is mixed with the process water and fed into the continuous reactor with stirring, where further hydrolysis and acidification takes place. Water from the continuum reactor is re-separated from the water and the liquid fraction is introduced into the biofilm reactor to metanisation under mesophilic conditions (Angelidaki et al., 2003).

Figure 4 The principles of the BTA process



Source: Angelidaki et al., 2003

3.2. Biogas processing

The reasons for the processing of biogas are related to its use, increase of heat value or standardization of quality. The required quality depends on its application (Appels et al., 2008).

Table 1 Removing components of biogas

Application	H ₂ S	CO ₂	H ₂ O	Traces of gases
Heating (boiler)	<1000 ppm	No	No	Yes (for example. siloxanes)
CHP	<1000 ppm	No	Avoid condensation	Yes (for example. siloxanes)
Fuel for vehicles	Yes	Yes	Yes	Yes
Gas pipeline	Yes	Yes	Yes	

Source: Appels et al., 2008

Removal of CO₂ increases the heat value and gives a constant quality to the gas. It is very important to minimize methane losses, both for economic and environmental reasons. There are different ways to reduce / remove CO₂, and most often absorption and adsorption are used. Cryogen separation is also one of the methods, but it is quite expensive. Lately interest in membrane separation has increased. In addition to the above techniques, the possibility of using chemical conversion and enrichment of CH₄ is examined. To remove water, cooling is used with or without prior compression, and to achieve greater gas dryness adsorption on silica gel or Al₂O₃, as well as absorption in glycol or hygroscopic salts. It is important to note that appropriate treatment of sludge in anaerobic digestion can reduce H₂S content in biogas. The presence of siloxane in biogas can lead to problems related to the thermal value of biogas. During the combustion of the biogas, siloxanes are converted into microcrystals, which can cause serious damage to the engine surface (Appels et al., 2008).

3.3. Storage and use of biogas

Biogas compression reduces storage needs, concentrates energy content and increases pressure.

Table 2 Different ways of storing biogas

Pressure	Gas sinking device	Material
Low (0.14-0.41bar)	Gas collector	Steel
Low	Gas bag	Rubber, plastic
Medium (1.05-1.97 bar)	Propane or butane tank	Steel
High (200 bar)	Commercial gas cylinders	Alloys

The use of biogas is increasing all the more due to (Biogas, www.habmigern2003.info):

- Growth in oil derivatives prices,
- Decree on the use of renewable energy sources,
- Possibilities of production on agricultural holdings.

Biogas can be used directly for cooking, production of electricity and heat, for heating greenhouses, as a fuel for vehicles. Except for ecological reasons, the use of biogas is also desirable for health reasons because biogas burns without smoke. Biogas can be used because besides heating it also provides an increased concentration of carbon dioxide that plants use in photosynthesis (Kangmin and Mae-Wan, 2006). Biogas produces 95% less CO₂ compared to diesel as well as 80% less emissions of nitrogen oxides. Also, the use of biogas does not lead to the emission of particulate matter in the atmosphere (Low Carbon Transport Business Loan).

Biogas can also be used for long-term storage of fruits and cereals. The atmosphere with methane and carbon dioxide inhibits metabolism and reduces the formation of ethylene in fruits and cereals, and in addition kills harmful insects, molds and bacteria that can cause deterioration. After completion of anaerobic digestion there remains a solid phase that can be used as a fertilizer (Deressa et al., 2015; Kangmin and Mae-Wan, 2006).

4. QUANTITIES OF AGRICULTURAL WASTE FOR PRODUCTION OF BIOGAS IN AP VOJVODINA

The data of the Republic Institute for Statistics on the total number of livestock in 2016 on the territory of the Republic of Serbia and AP Vojvodina are shown in Table 3.

Table 3 Number of livestock cattle on the territory of the Republic of Serbia and AP Vojvodina in 2016

	Number of throats in RS (in 000)	Number of throats in AP Vojvodina (in 000)
Cattle	893	251
Horses	15	8
Goat	200	45
Sheep	1665	275
Pigs	3021	1249
Poultry	16242	5476

Source: Republican Bureau of Statistics

Based on the available data it is possible to calculate the amount of waste biomass available for the production of biogas. The amount of biogas depends on the composition of the substrate, which is used for production.

The total number of cattle in the territory of AP Vojvodina annually gives about 2.76×10^6 t of manure (Table 4) which can be used for production of 5.34×10^8 m³ biogas (Table 5). This amount of biogas can be used to produce 5.77×10^8 kWh of electricity and 5.34×10^8 kWh of heat energy. During 2016, 1,249,000 pigs were registered in the AP Vojvodina, which give about $1,249 \times 10^7$ t of manure. It is estimated that from

this quantity of manure can get about $2.4 \times 10^8 \text{ m}^3$ of biogas, that is, $1.4 \times 10^8 \text{ m}^3$ of methane. The possibility of producing electricity and heat from pork manure is approximately the amount obtained from beef mushrooms and amounts to $5.29 \times 10^9 \text{ kWh}$ and $4.89 \times 10^9 \text{ kWh}$, respectively.

Table 4 Manure disposal in AP Vojvodina in 2016

	Livestock type			Total
	Cattle	Pigs	Poultry	
Number of throats	$2,51 \times 10^5$	$1,249 \times 10^6$	$5,476 \times 10^6$	
% in relation to RS	28,1	41,3	33,7	
Quantity of manure, t/year	$2,76 \times 10^6$	$1,249 \times 10^7$	$4,377 \times 10^7$	$5,902 \times 10^7$

RS – Republic of Serbia

On the given data, the largest amount of biogas can be obtained from poultry manure, $7.25 \times 10^9 \text{ m}^3$. The energy potential of this type of biogas is $1.5 \times 10^{10} \text{ kWh}$ of electricity and $1.39 \times 10^{10} \text{ kWh}$ of heat energy. Although the poultry can theoretically give the greatest amount of biogas, in practice, its application is limited due to high nitrogen content.

Table 5 Potential for obtaining biogas

Contents	Bovine Manure	Pig manure	Poultry manure
Dry matter (SM), % in SBM	25	6	40
Organic SM, % in SM	85	80	75
Biogas yield, $\text{m}^3/\text{kg SM}$	488	400	552
Biogas yield, $\text{m}^3/\text{t SBM}$	103,8	19,2	165,8
Methane content, %	55	60	55
Caloric value			
Biogas, m^3/yr	$2,86 \times 10^8$	$2,4 \times 10^8$	$7,25 \times 10^9$
Methane in biogas, m^3/yr	$1,57 \times 10^8$	$1,4 \times 10^8$	$3,99 \times 10^9$
Total el. energy, kWh/yr	$5,77 \times 10^8$	$5,29 \times 10^8$	$1,5 \times 10^{10}$
Total heat energy, kWh/yr	$5,34 \times 10^8$	$4,89 \times 10^8$	$1,39 \times 10^{10}$

SM – Dry matter; SBM – fresh biomass;

Since AP Vojvodina is a major cereal producer, they are an important source of biogas substrates. The total biomass of waste vegetable material was $7,27 \times 10^6 \text{ t}$ (Table 6).

Table 6 Agricultural plant waste disposal in Vojvodina in 2016

	Corn	Wheat	Barley	Total
Area, ha	$5,72 \times 10^5$	3×10^6	$3,5 \times 10^4$	
Average yield, t/ha	8,5	5,9	5,0	
Total yield, ha	$4,84 \times 10^6$	$1,77 \times 10^6$	$1,77 \times 10^5$	
Biomass, t	$5,32 \times 10^6$	$1,77 \times 10^6$	$1,77 \times 10^5$	$7,27 \times 10^6$

Table 7 Biogas potential from plant agricultural waste in Vojvodina in 2016

Contents	Corn silage	Wheat	Barley
Dry matter (SM), % in SBM	35	40	40
Organic SM, % in SM	95	95	95
Biogas yield, $\text{m}^3/\text{kg SM}$	627	612	568
Biogas yield, $\text{m}^3/\text{t SBM}$	207,3	208,2	191,2
Methane content, %	52	53	53
Caloric value			

Biogas, m ³ /yr	1,1 x10 ⁹	3,68 x10 ⁸	3,38 x10 ⁷
Methane in biogas, m ³ /yr	5,73 x10 ⁸	1,95 x10 ⁸	1,79 x10 ⁷
Total el. energy, kWh/yr	2,38 x10 ⁹	8,1 x10 ⁸	7,45 x10 ⁷
Total heat energy, kWh/yr	2,2 x10 ⁹	7,5 x10 ⁸	6,9 x10 ⁷

SM – Dry matter; SBM – fresh biomass;

The content of methane in biogas produced from corn and wheat silage is 52-53% (Table 7). The largest amount of biogas can be obtained from corn silage, 1.1 x10⁹ m³ of biogas. The total electricity generated from the corn silage is 2.38 x 10⁹ kWh, and the heat is 2.2 x 10⁹ kWh. Barley biomass can be used to produce 3.38 x 10⁷ m³ of biogas, and the amount of electricity and heat produced is approximately 30 times lower than the amount of energy that can be obtained from corn.

5. CONCLUSION

Biogas is obtained by anaerobic digestion of organic matter. By chemical composition it represents a mixture of gases, mostly methane and CO₂. Anaerobic digestion produces two useful products, biogas and high quality fermented biofuels. Biogas can be used for the production of electricity, heating, in various technological processes and as a fuel for cars.

Raw materials suitable for the production of biogas are: animal feces, sewage and sludge, municipal solid waste and agricultural waste. By combining, or by codifying two or more substrates, the biogas yield may be increased. Also, the pre-treatment of raw materials (ultrasound, thermal treatment, chemical hydrolysis, mechanical pretreatment) can increase the yield of biogas.

The use of animal mushroom in AP Vojvodina is possible to obtain around 1.6 x10¹⁰ kWh of electricity annually, while about 3.2 x 10⁹ kWh of electricity can be used with the use of plant agricultural waste. Also, a large amount of biogas can be produced by combining agricultural and industrial waste. AP Vojvodina has great potential for biogas production.

REFERENCE

- Angelidaki, I., Ellegaard, L., Ahring, BK. 2003. Applications of the anaerobic digestion process. *Advances in biochemical engineering/biotechnology*, Vol. 82, pp. 1-33.
- Appels, L., Baeyens, J., Degreève, J., Dewil, R., 2008. Principles and potential of the anaerobic digestion of waste-activated sludge, *Progress in energy and combustion science*, Vol. 34, No. 6, pp. 755-781.
- Astbury G.R., 2008. A review of the properties and hazards of some alternative fuels, *Process safety and environmental protection*, Vol. 86, No. 6, pp. 397-414.
- Biogas, (10.01.2018), www.habmigern2003.info/biogas/biogas.html
- Deressa, L., Libsu, S., Chavan, R. B., Manaye, D., & Dabassa, A. 2015. Production of biogas from fruit and vegetable wastes mixed with different wastes. *Environment and Ecology Research*, Vol. 3, No. 3, pp. 65-71.
- Doublein, D., Steinhäuser, A., 2008. *Biogas from waste and renewable resources*, Wiley-VCH.
- Heinloth, K., 2006. Renewable Energy, (16. 02. 2018): www.springerlink.com/index/k7128827wv553581.pdf
- Kangmin, Li and Mae-Wan Ho, 2006. Biogas China, Science in Society, (20.02.2018): www.i-sis.org.uk/BiogasChina.php
- Lindorfer, H., et al. 2008. New data on temperature optimum and temperature changes in energy crop digesters. *Bioresource technology*, Vol. 99, No. 15, pp. 7011-7019.
- Low Carbon Transport Business Loan (10.02.2018): <http://www.energysavingtrust.org.uk/scotland/grants-loans/low-carbon-transport-business-loan>
- Macias-Corral, M. et al., 2008. Anaerobic digestion of municipal solid waste and agricultural waste and the effect of codigestion with dairy cow manure, *Bioresource technology*, Vol. 99, No. 17, pp. 8288-8293.
- Marković, D., 2010. *Procesna i energetska efikasnost*, Univerzitet Singidunum, Beograd.

- Mohan, S., Jagadeesa, K., 2013. Production of Biogas by Using Food Waste. *International Journal of Engineering Research and Application*, Vol. 3, No. 4, pp. 390-394.
- Nastanak i primena biogasa, (22.02.2018): www.biogas.rs/nastanak.html
- Republički zavod za statistiku, 2016. www.stat.gov.rs/
- Singh, S. P., and P. Prerna, 2009. Review of recent advances in anaerobic packed-bed biogas reactors. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 13, No. 6-7, pp. 1569-1575.
- Schlager, N., Weisblatt, J., 2006. *Alternative energy*, vol I, Thomson Gale.
- Tomović, S., 2002. *Alternativni izvori energije*, Tehnička knjiga, Beograd.
- The biogas plant-some technical considerations, (23. 02. 2018): www.unu.edu/unupress/unupbooks/80434e/80434E0k.htm
- Ward, A., Hobbs, P.J., Holliman, P.J., Jones, D. L., 2008. Optimisation of the anaerobic digestion of agricultural resources, *Bioresource technology*, Vol. 99, No. 17, pp. 7928-7940.

KLIMATSKE PROMENE I POLJOPRIVREDA

CLIMATE CHANGE AND AGRICULTURE

Gorica Cvijanović ¹,
Vojin Cvijanović ²
Svetlana Roljević ³

¹ *Megatrend univerzite- Fakultet za biopharming Maršala Tita 39 24 300 Bačka Topola Srbija cvijagor@yahoo.com*

² *Poljoprivredni fakultet Univerzitet Beograd Nemanjina 6 Zemun, Srbija, cvija91@yahoo.com*

³ *Institut za ekonomiku poljoprivrede, Volgina 6 Beograd, svetlana_r@mail.iep.bg.ac.rs*

REZIME

Posledice klimatskih promena su složene i dalekosežne za ekosistem, što dovodi do socijalnih, ekonomskih i demografskih problema i promena. U uslovima klimatskih promena dolazi do velikih odstupanja u visini prinosa osnovnih ratarskih kultura. Povećanje temperature identifikovano je kao jedan od glavnih uzroka nedostatka povećanja prinosa. Poljoprivreda će se suočiti sa dva velika problema: u uslovima klimatskih promena kako ostvariti ekonomski isplative prinose i naći najoptimalnije mere kojima će se smanjiti emisija štetnih gasova. S obzirom na značaj pšenice u ishrani ljudi neophodno je utvrditi značaj primene održive tehnologije proizvodnje na stabilnost prinosa u izmenjenim agrometeorološkim uslovima.

KLJUČNE REČI

Klimatske promene, poljoprivreda, kukuruz, soja, pšenica, održiva proizvodnja

ABSTRACT

The consequences of climate change are complex and far-reaching for the ecosystem, which leads to social, economic and demographic problems and changes. In terms of climate change, there are large differences in yields of basic agricultural crops. The increase in temperature was identified as one of the main causes of the lack of yield increase. Agriculture will face two major problems: in conditions of climate change, how to achieve economically viable yields and find the most optimal measures to reduce emissions of harmful gases. Considering the importance of wheat in human nutrition, it is necessary to determine the importance of applying sustainable production technology to yield stability in changed agroweather conditions.

KEYWORDS

Klimatske promene, poljoprivreda, kukuruz, soja, pšenica, održiva proizvodnja

1. UVOD

Klimatske promene su promene klime u vremenu, koje su rezultat prirodnih okolnosti, dok sa razvojem industrije i porastom populacije, primat preuzima ljudski faktor. Klimatske promene poslednjih decenija ne podrazumevaju samo porast srednjih godišnjih temperatura već i mnoge druge pojave kao što je topljenje glečera, učestale poplave, toplotni talasi, olujni topli vetrovi, promena sastava atmosfere (Vuković i Vujadinović 2013). Naime, u atmosferu se kao rezultat ljudskih aktivnosti ispuštaju gasovi koji utiču na promenu klime. Najveći procenat (oko 61 %) u zagađujućim gasovima pripada ugljen dioksidu. Sadašnji nivo ugljendioksida u atmosferi je za 53,5% veći nego što je bio pre industrijske revolucije. Ova koncentracija ugljendioksida dovela je do porasta temperature vazduha na globalnom nivou.

2. RAZLIČITE PROCENE PROMENE KLIME

Postepeno zagrevanje atmosfere izaziva brojne i dalekosežne pojave kao što su topljenje glečera, pojava olujnih vetrova, toplotnih talasa, promene biodiverziteta. Pojava učestalih suša i poplava u nekim delovima sveta, prema Izveštaju Međuvladinog panela o klimatskim promenama (2013, Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC), su posledica klimatskih promena. U istom izveštaju se navodi da će prema najoptimističnijem scenariju predviđanja klimatskih promena, temperatura u 21. veku porasti prosečno za 1.8°C (1.1°C do 2.9°C), a prema najpesimističnijem scenariju za čitava 4°C (2.4°C do 6.4°C). Jedan od regiona koji je prepoznat kao osetljiv na klimatske promene jeste region Jugoistočne Evrope. Prema Minguez et al. (2007), najugroženiji delovi jugoistočne Evrope su Mađarska, Bugarska, Rumunija, Srbija i dr., zbog vrućih i suvih leta, sa sve većim brojem učestalih toplotnih talasa. Klima Evrope za periode 2021-2050 i 2071-2100 predviđena je na osnovu modeliranja klime u okviru projekta „Orientgate“ (<http://www.orientgateproject.org>) (Đurđević i Kržić, 2014). Prema tom modeliranju za period 2021-2050 srednja godišnja temperatura će porasti za 2 °C, a za period 2071-2100 treba da poraste za 5,5 °C. Najveći porast temperature predviđa se da će biti u zimskom period i to u period 2021-2050 za 2,95 °C, a u periodu 2071-2100 za 6,3 °C. Prema većini prognoza, Srbiju kao deo jugoistočne Evrope, očekuju značajne promene klime u skorijoj budućnosti. Projekcije prema regionalnim klimatskim modelima predviđaju da će porast prosečne temperature na godišnjem nivou do kraja ovog veka, u Srbiji iznositi od 2,4°C do 2,8°C prema optimističnom scenariju, dok će porast temperature za 3,4°C do 3,8°C biti prema pesimističnom scenariju, koji uzima u obzir kontinuitet porasta emisije štetnih gasova na današnjem nivou (tab. 1.).

Tabela 1. Prosečna promena temperature (°C) po sezonama (Izvor: Ministarstvo životne sredine 2010)

Sezone	Po optimističnoj proceni		Po pesimističnoj proceni
	2001-2030	2071-2100	2071-2100
Zima	0,5-1,0	1,8-2,2	2,6-3,6
Peoleće	1,0-1,2	2,4-2,8	3,6-4,0
Leto	1,2-1,4	3,2-3,6	4,2-4,6
Jesen	0,5-0,9	1,8-2,2	2,6-3,2
Godina	0,8-1,1	2,4-2,8	3,4-3,8

Porast temperature u Srbiji razlikova će se od regiona do regiona. Tako se prognozira da će za region Zrenjanina, do 2040. godine, temperatura porasti za 1,8 °C, a do pred kraj veka, temperature će porasti za 5,5 °C. Prema podacima Republičkog hidrometeorološkog zavoda Srbije, u Vojvodini je temperatura porasla za 1,5 °C na godišnjem nivou u periodu od 1967-2016 godine. U periodu vegetacije taj porast bio je veći i iznosio 2 °C.

Pored temperature veoma je značajna količina padavina koja se u ovakvim uslovima smanjuje. Prema istim modelima procena, predviđa se smanjenje količine padavina od 15% do 0%, odnosno od 15% do 5% na godišnjem nivou (tab. 2). Najmanje smanjenje padavina predviđa se u zimskim mesecima, dok je najveći nedostatak padavina predviđen za letnje mesece (jun, jul, avgust). To je upravo period kad su biljke u toku intenzivne vegetacije i kad imaju najveće potrebe za vodom.

Tabela 2. Procena smanjenje količina padavina po sezonama (%) (Izvor: MŽSPP, 2010)

Sezone	Po optimističnoj proceni		Po pesimističnoj proceni
	2001-2030	2071-2100	2071-2100
Zima	10-5	20-0	15-5
Peoleće	10-15	15-10	30-0
Leto	15-30	30-5	50-10
Jesen	10-20	30-5	30-10
Godina	5-10	15-0	16-5

Istraživanja Munćan i saradnika (2018) pokazuju da je u periodu 1967-2016 suma padavina u proseku bila 550 mm sa variranjem oko 21 %. Ako se uzmu u obzir potrebe biljaka za vodom u period vegetacije, koji se kreće od 550-650 mm, može se reći da je izražen nedostatak padavina. Pored toga, izražen je neravnomeran raspored padavina. Prema Iglesias et al., (2015) u južno-kontinentalnom poljoprivrednom

regionu Evrope, u kome se nalazi i Srbija, glavnu pretnju će predstavljati porast temperature i suše u letnjim periodima, koji će negativno uticati na mnoge useve. Do sada su izdvojene kao sušne godine 2003,2007, 2012, 2013, 2015 i 2017.

Slične promene temperature i padavine u svojim istraživanjima navode Ruml et al. (2012), s tim što pokazuju veće lokalne razlike u pogledu efekata klimatskih promena. Sadašnje klimatske promene već utiču na proizvodnju vina u južnoj Evropi (Camps and Ramos, 2012). Mala promena temperature vazduha, zajedno sa izmenjenom raspoloživošću vode, može imati značajne efekte na berbu, žetvu i kvalitet proizvoda (Sadras i Moran, 2013).

Prema navodima Vuković et al. (2015), na osnovu rezultata projekta ORIENTGATE, predviđa se da će se u periodu 2011-2014 godine, broj letnjih dana, sa prosečnom dnevnom temperaturom > 25 °C povećati na 16 dana, kao i da će se broj tropskih noći u nižim krajevima povećati na 10. Takođe, predviđa se da će se produžiti leto za 30 dana do kraja 2040 godine, odnosno do dva meseca do kraja veka, kao i da će do kraja veka klima dobiti karakteristike suprotropske i tropske. Što se tiče padavina situacija je nešto drugačija. Prema procenama predviđa se povećanje godišnje količine padavina u toku proleća i smanjenje u letnjim mesecima preko 40%.

2.1.Uticaj klimatskih karakteristika na proizvodnju kukuruza i soje

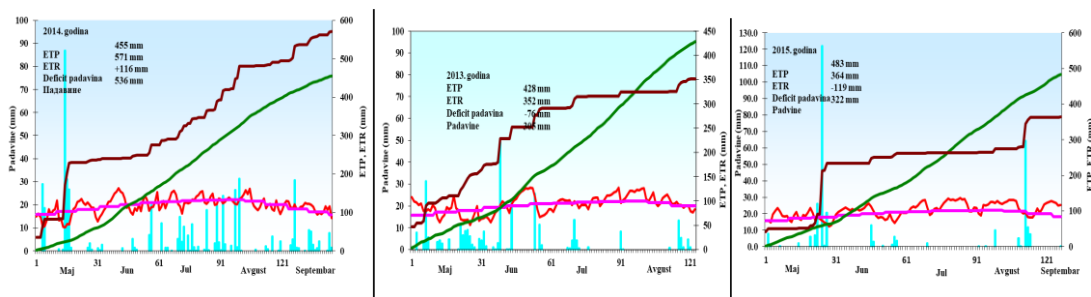
Prema navedenim promenama, vrlo je verovatno da će se Srbija u skorijoj budućnosti naći u problemima u oblasti vodoprivrede, javnog zdravlja, poljoprivrede, energetike i biodiverziteta. Ovakvim klimatskim promenama najviše će biti pogođena poljoprivredna delatnost i to biljna proizvodnja. Poljoprivredna proizvodnja ima veliki značaj u ukupnom BDP, kao i u ukupnom izvozu Srbije, jer čini 20 % te vrednosti.

Najveći deo nacionalne teritorije je pod poljoprivrednim zemljištem- oko pet miliona hektara- na kojoj se razvija biljna proizvodnja. U strukturi poljoprivredne proizvodnje ratarstvo učestvuje sa oko 60%, stočarstvo sa oko 30%, voćarstvo sa 8% i na kraju vinogradarstvo sa približno 2%. Od ratarskih kultura najviše su zastupljeni kukuruz, pšenica, soja. Poslednjih deset godina kukuruz se u Srbiji gaji na oko 1,2 miliona hektara, uglavnom u uslovima prirodnog vodnog režima. Prosečni prinosi u ukupnoj proizvodnji su sa velikim variranjima i uz primenjenu agrotehniku značajno zavise od spoljne sredine (Terzić i sar. 2017). Prema istraživanjima (Munćan i saradnici, 2018) veoma je izražena međuzavisnost visine prinosa kukuruza od atmosferskih padavina i temperature vazduha u vegetacionom period. Deficit vode u rizosfernom zemljištu, koji je pojačan u uslovima nedostatka padavina u našem regionu, izaziva stres kod biljaka koji se manifestuje visinom prinosa zelene mase i zrna. U period 1987-2016 klimatski uslovi u Vojvodini su uticali na promenu prinosa zrna kukuruza sa 41,6 %, jer je temperatura vazduha porasla za 2 °C, a svaka treća godina bila je sa deficitom vode u vegetacionom period. Na osnovu merenja Republičkog hidrometeorološkog zavoda na području Vojvodine, u period 1987-2016 godine, suma padavina bila je 373,02 mm, dok je prosečna godišnja temperatura iznosila 18,71 °C (tab.3). Po dekadama, suma padavina i prosečne temperature su se povećavale. U dekadi 2007-2016 suma padavina se povećala za 16,39 % a prosečne temperature za 8,25 %. S obzirom da je prema Pejić (2008), Maksimović i sar (2004), utvđene potrebe kukuruza za vodom 450-510 mm, može se reći da je proizvodnja kukuruza sa deficitom vode od 76,98-136,98 mm. U istom periodu ostvareni su prosečni prinosi kukuruza od 4,73 t/ha, sa intervalom varijacije od 3,04 t/ha do 6,87 t/ha. Ovako veliki interval varijacije prinosa, pokazuje da su razlike u visini prinosa bile značajne te se može zaključiti da je visina prinosa zrna u direktnoj korelativnoj zavisnosti od atmosferskih padavina i temperature vazduha u vegetacionom period. Ako se uzmu u obzir sve navedene promene, može se reći da su sve veći rizici u proizvodnji kukuruza.

Tabela 3. Prosečne atmosferske padavine i temperature u vegetacionom period 1967-2016 u Vojvodini

Period	Padavine (mm)	Temperatura (°C)	Prinosi kukuruza (t/ha)	Interval varijacije prinosa (t/ha)	
				Min	Max
1987-1996	337,71	18,06	4,26	3,31	6,83
1997-2006	388,28	18,53	4,62	3,34	5,76
2007-2016	393,07	19,55	5,32	3,04	6,87
Prosek	373,02	18,71	4,73	3,23	6,49

Osim ukupne količine padavina veoma je važan i raspored padavina. U proizvodnji soje suša u fazi cvetanja i formiranja mahuna može da umanjí prinos za 21%. Prema merenjima osnovnih klimatskih karakteristika na području Novog Sada u Rimskim šančevima u periodu 2013-2015, jasno se uočava značaj rasporeda padavina (graf. 1) (Cvijanović M. 2017). U 2013. godini deficit padavina bio je 76 mm, a u 2015. godini 119 mm. Međutim, raspored padavina se značajno razlikovao u ispitivanim godinama. Tako je najveća količina padavina (202 mm) utvrđena u maju mesecu 2014. godine i zadržala dobar trend od juna do avgusta, što nije utvrđeno u 2013 i 2015. godini. Ovakav raspored padavina značajno je uticao na visinu prinosa soje koja je gajena u uslovima primene bioloških komponenti u održivoj proizvodnji. Najveći prinos ostvaren je u 2014. godini 4984 kg/ha, a najmanji u 2015. godini 1962 kg/ha. U 2013. godini prinos zrna soje iznosio 2879 kg/ha. Razlike u visini prinosa bile su na nivou statističke značajnosti $p>0,01$ (tab. 4).



Grafikon 1. Klimatske karakteristike vegetativnog perioda soje 2013-2015 klimatskog područja Novog Sada

Klimatski uslovi, odnosno raspored padavina su uticali na sadržaj proteina u zrnu soje (tab. 4). Najveći sadržaj proteina (39,16 %) utvrđen je u 2014. godini, a najmanji u 2015. godini (38,80 %). Naime, iz grafikona se vidi da je u 2014. godini u generativnoj fazi razvoja biljaka i u periodu nalivanja zrna (juni-avgust) palo 258 mm kiše, dok je u 2015 godinu, izmereno svega 119 mm kiše.

Tabela 4. Visina prinosa zrna soje i sadržaj proteina

Godine	Prosečne temperature ($^{\circ}\text{C}$)	Suma padavina (mm)	Prinos zrna (kg/ha)	Sadržaj proteina (%)
2013	18,7	448,2	2879	39,05
2014	18,3	595,6	4984	39,16
2015	19,8	389,0	1961	38,80

To su razlozi koji nameću potrebu menjanja setvene strukture. Predviđene klimatske promene imaju uticaja na izbor sortimenta gajenih biljaka i menjanje mnogih do sada primenjivanih mera i njihovih optimalnih rokova primene. Prema mnogim rezultatima istraživanja, neophodan je pravilan izbor genotipa biljaka se ranijom setvom radi ravnomernog trošenja zalih vode iz zimskog perioda. Takođe je potrebno izbalansirati ishranu biljaka korišćenjem brzootopivih đubriva (Blažić i sar. 2007), zaoravanjem žetvenih ostataka (Djukić i sar. 2018). Potrebno je smanjiti gustinu biljaka u setvi i izmeniti sistem obrade zemljišta (Dozet i sar. 2018).

2.2. Uticaj klimatskih karakteristika na proizvodnju pšenice

Pšenica je jedna od najznačajnijih biljnih vrsta strateškog značaja. Od proizvodnje pšenice zavisi ishrana stanovništva i nezavisnost jedne zemlje (Malešević i saradnici 2005). Pšenica se u svetu proizvodi na oko 220,11 miliona hektara, što je manje za 4,3 % nego 1997. godine. Pošto je pad proizvodnje pšenice izazvao lančanu reakciju na berzama hrane, veliki broj država je povećao površine ili intenzitet proizvodnje pšenice. Brza i efikasna je bila i EU zajednica, koja, inače, prednjači u iznalaženju mera adaptacije na globalne klimatske promene.

Udeo površina pod pšenicom u Evropi iznosi 28,41 %, u zemljama evropske unije 12,25 % dok u Srbiji taj udeo iznosi 0,27%. Tradicija gajenja pšenice na prostorima Srbije je duga. Prema FAO (<http://www.fao.org/faostat>) podacima površine pod pšenicom u 2016. godini u Srbiji bile su 595.188 ha sa prosečnim prinosom od 3,96 t/ha. Prema istim podacima, prinosi pšenice u Srbiji su veći nego u svetu (3,41).

Tabela 5. Površine i proizvodnja pšenice u Srbiji (Izvor: <http://www.fao.org/faostat>)

Godine	Povrsine (ha)	Proizvodnja (t)
2006	539.257	1.875.335
2007	559.257	1.863.811
2008	487.399	2.095.400
2009	567.654	2.067.555
2010	484.205	1.630.404
2011	493.006	2.076.237
2012	603.275	2.399.255
2013	631.640	2.690.266
2014	604.748	2.387.202
2015	589.922	2.428.203
2016	595.118	2.884.537
Prosek	615.548	2.439.820

U uslovima kontinentalne klime ozime sorte pšenice su izložene uticaju često temperaturnim ekstremima. Temperaturna kolebanja, količina padavina i drugi klimatski činioci mogu da utiču na smanjenje prinosa žita do 40%. Scenario globalnih klimatskih promena, prihvaćen od Evropske komisije za poljoprivredu, predviđa da će u žitnim područjima Srbije (Vojvodina, Mačva, Stig) doći do značajnih odstupanja od prosečnih vrednosti klimatskih činilaca, zbog povećanja zimskih a smanjenje letnjih padavina, češćih pojava suše i erozije zemljišta, i na moguće produženje vegetacionog perioda (što bi dovelo do povećanja prinosa ali uz veću varijabilnost). Povećanje temperature identifikovano je kao jedan od glavnih uzroka nedostatak povećanja prinosa ozime pšenice u Francuskoj, uprkos poboljšanjima u oplemenjivanju bilja (Brisson et al., 2010).

Pšenica je biljna vrsta karakteristična za područje kontinentalne klime. Temperature koje vladaju u toku vegetacionog perioda u velikoj meri mogu uticati na brzinu rasta i razvoja ozime pšenice. Početak vegetacionog perioda ove žitarice u našim klimatskim uslovima, može biti praćen niskim temperaturama posebno u slučajevima kasne setve (pred kraj optimalnog roka setve ili izvan njega). Problemi sa niskim temperaturama uglavnom dovode do redukcije lisne mase, a u ekstremnijim slučajevima i do izmrzavanja dela biljaka. Broj biljaka koji izmrzne u toku zime može biti od 10-25%. Proizvodnja pšenice je daleko ispod potencijala Srbije u svakom pogledu.

Na oglednoj parceli Instituta PKB Agroekonomik u Padinskoj Skeli sprovedena su istraživanja u toku 2015/2016 godine sa ciljem utvrđivanja sistema održive proizvodnje pšenice u klimatskim uslovima tog područja. Sve agrotehničke mere su primenjene u optimalnim rokovima setve. Pred setvu u osnovnoj obradi zemljišta uneto je po 60 kg /ha azota, fosfora i kalijuma. U fenofazi bokorenja izvršena je prihrana pšenice sa 69 kg/ha čistog azota, i prihrana pšenice preko lista mikrobiološkim preparatom u količini od 6 lit/ha. Korišćene su po tri sorte iz grupe srednje ranih i srednje kasnih sorti pšenice.

Temperatura vazduha, kao količine i raspored padavina su imala odstupanja u odnosu na desetogodišnji period. Suma padavina bila je veća za 66,8 mm, a temperature niže za 0,8 °C (tabela 6). Srednja mesečna temperatura iznosila je 10,97 °C dok je količina padavina iznosila 545,6 mm. Raspored padavina se značajno razlikovao.

Tabela 6. Klimatske karakteristike područja Padinske Skele merne na oglednom polju

Godine	Srednje mesečne temperature vazduha										Prosek
	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	
2007-2016	13,1	8,2	2,5	1,6	3,1	8,1	14,2	18,5	22,7	25,1	11,7
2015/2016	10,8	6,5	2,8	0,2	7,3	7,8	13,9	16,3	21,5	22,6	10,9
	Sume mesečnih padavina										
2007-2016	67,8	56,6	46,2	52,6	53,4	64,6	37,6	87,3	66,8	50,6	478,8
2015/2016	70,6	50,8	10,8	46,4	46,4	78,8	34,4	74,4	89,2	34,8	545,6

Višegodišnjim ispitivanjima dokazano je da padavine u aprilu i maju imaju odlučujući uticaj na prinos pšenice. Potencijalni prinos ozime pšenice u uslovima neravnomernog rasporeda padavina tokom vegetacije formira se tokom zime i rano u proleće (Boyd 1996), a realizuje se tokom nalivanja i zrenja pšenice. Do sličnih rezultata su došli Paunović i saradnici (2010) da je visina prinosa direktno zavisna od rasporeda padavina, zimske vlage i srednje dnevne temperature vazduha. U periodu mart-maj 2015/2016 palo je 202,4 mm kiše, što je u odnosu na višegodišnji prosek više za 13 mm uz prosečne temperature vazduha 12.66 °C. Ovake vremenske prilike su pogodovale za razvoj pšenice u vegetativnim i generativnim fazama razvoja. Visoke temperature u periodu nalivanja zrna i voštane zrelosti dovode do naglog gubljenja zelene boje i prekida procesa fotosinteze (Ristic et al. 2009). U junu palo je 89,2 mm kiše što je bilo više od proseka za 22,4 mm. Ova količina padavina imala je značajan uticaja na prinos pšenice. Srednje rane sorte su imale za 9,37% veći prinos (6695 kg/ha) nego srednje kasne sorte (6121 kg/ha).

Na ovakav odnos verovatno je uticala visina padavina u junu mesecu 89,2 mm. Ova količina padavina uticala je na poleganje onih sorti koje su imale veću visinu stabljike. Prinos pšenice može da se poveća korišćenjem preparata sa efektivnom grupom mikroorganizama koji su primenjeni u toku vegetacije preko lista kao dopunska ishrana biljaka. Pri folijarnim tretmanima prinosi svih sorti pšenice bili su povećani.

Kod srednje ranih sorti prosečno povećanje iznosilo je 4,16 % sa intervalom od 1,66 % do 7,61% u odnosu na varijantu bez folijarnog tretmana. Srednje kasne sorte imale su veći prinos za 7,97 % sa intervalom povećanja od 6,59 % do 10,49 %. Dobijeni rezultati pokazuju da se u godinama sa nepredvidivim klimatskim promenama, u ovom slučaju većim padavinama, postižu sigurniji prinosi.

Tabela 7. Prinosi različitih sorti pšenice (kg/ha) na lokaciji Padinske Skele

	Bez folijarnog tretmana	Sa folijarnim tretmanom	Indeksni nivo
Srednje rane sorte			
Sirtaki	6018	6196	102,95
Simonida	6920	7035	101,66
NS 40S	7148	7692	107,61
Prosek	6695	6974	104,16
Srednje kasne sorte			
Pobeda	6413	6857	106,92
Ratarica	6036	6434	106,59
Talas	5915	6536	110,49
Prosek	6121	6609	107,97

3. ZAKLJUČAK

Na osnovu dobijenih rezultata uočavaju se određene promene koje imaju lokalne razlike. Te promene se ogledaju u porastu temperature i neravnomernim rasporedom padavina kao i većim lokalnim razlikama. U proizvodnji kukuruza i soje u uslovima prirodnog vodnog režima proizvodnja je sa velikim rizicima.

Vremenske prilike u toku vegetacije pšenice imaju velikog uticaja na prinos pšenice. Loš raspored padavina, visoke prosečne temperature, kao i temperaturna kolebanja u toku vegetacije negativno utiču na prinos pšenice.

Izborom sorti koje imaju kraći period vegetacije, koje brže prolaze faze razvoja, kao i primenom dopunskih mera u ishrani pšenice mogu se ublažiti nepredvide klimatske promene.

ZAHVALNICA

Istraživanja predstavljaju deo projekta III 46006 i TR 31092 koje finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja RS.

REFERENCE

- Boyd W J. 1996. Developmental variation, adaptation and yield determination in barley. Proceedings of V IOC & VII IBGS (Eds G. Scoles and B. Rossnagel), Saskatoon, Canada, 276-283
- Brisson, N., Gate, P., Gouache, D., Charmet, G., Oury, F.-X., Huard, F., 2010. Why are wheat yields stagnating in Europe? A comprehensive data analysis for France. *Field Crop Research* 119: 201-212.
- Camps, J.O., Ramos, M.C. 2012. Graoe harvest and yield responses to inter-annual changes in temperature and precipitation in an area of north-east Spain with a Mediterranean climate. *International Journal of Biometeorology* 56, pp. 853-864
- Cvijanović Marija, 2017. Efekat niskofrekventni elektromagnetnog polja i bioloških komponenti na prinos i kvalitet semena u održivoj proizvodnji soje Doktorska disertacija Poljoprivredni fakultet Zemun
- Djurdjevic, V. and Krzic, A. 2013a. Analysis of the downscaled ERA40 reanalysis performed with the NMMB model, ORIENTGATE project report, p.20
- Dozet, Gordana, Đukić, V., Miladinov, Zlatica, Cvijanović, Gorica, Đurić, N., Ugrenović, V., Popović, Vera, 2018. Uticaj međuredne kultivacije i vremena osnovne obrade zemljišta na prinos soje, Zbornik radova XXIII Savetovanje o biotehnologiji sa međunarodnim učešćem, Čačak, 09-10 Mart, 2018. 45-50 str. M63=0,5 ISBN 978-86-87611-55-9, Izdavač: Univerzitet u Kragujevcu, Agronomski fakultet Čačak
- Đukić, V., Miladinov, Zlatica, Dozet, Gordana, Tatić, M., Cvijanović, Gorica, Cvijanović, Marija, Marinković, Jelena 2018. Uticaj zaoravanja žetvenih ostataka na povećanje prinosa soje, Zbornik radova XXIII Savetovanje o biotehnologiji sa međunarodnim učešćem, Čačak, 09-10 Mart, 2018. 39-44 str. M63=0,5 ISBN 978-86-87611-55-9, Izdavač: Univerzitet u Kragujevcu, Agronomski fakultet Čačak
- Iglesias Ana Garrote Luis, 2015. Adaptation strategies for agricultural water management under climate change in Europe *Agricultural Water Management* Volume 155, June 2015, pp. 113-124
- IPCC (2013) *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United
- Maksimović L., Jocković Đ., Dragović, S. 2004. Gajenje kukuruza u navodnjavanju značajan činilac unapređenja i stabilnosti proizvodnje. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, br. 40, str. 257-268
- Malešević, M., Panković, L., Marinković, B., Cmobarac, J., Starčević, Lj., Latković, D. 2005. Breme rodne godine. Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad., 41:5 – 10
- Minguez, M.I., Ruiz-Ramos, M., Díaz-Ambrona, C.H., Quemada, M., Sau, F., 2007. First-order impacts on winter and summer crops assessed with various high-resolution climate models in the Iberian peninsula. *Climatic Change* 81 (suppl 1): 343-355.
- Munčan, M., Paunović, T., Đoković, J. 2018. Uticaj atmosferskih padavina i temperature vazduha na prinose kukuruza porodničkih gazdinstava Vojvodine. Zbornik Instituta PKB Agroekonomik. 24, 1-2. 23-31
- Paunović, A., Kovačević, A., Madić, Milomirka, Jelić M., Iljkić, D. 2010. Uticaj vremenskih prilika na prinose pšenice u periodu 2000.-2007. godine. Zbornik radova, XV Savetovanje o biotehnologiji sa međunarodnim učešćem, 26. i 27. marta 2010, Čačak, Srbija.
- Pejić B. 2008. Specifičnosti proizvodnje ratarskih i povrtarskih biljnih vrsta u uslovima navodnjavanja Poljoprivredni fakultet Novi Sad.
- Ristić, Z., Momčilović, I., Bukovnik U., Prasad V., Fu J., De Ridder B., Elthon T., Savić, N., Jelić, M., Knežević, J., Knežević, D. 2009. Analiza vremenskih uslova u proizvodnji ozime pšenice na području centralne Šumadije. Zbornik radova, XIV Savetovanje o biotehnologiji sa međunarodnim učešćem, Agronomski fakultet Čačak, 59-65
- Sadras, V.O., Moran, M.A. 2013. Nonlinear effects of elevated temperature on grape phenology. *Agricultural and Forest Meteorology* 173, pp. 107-115
- Ruml, M., Vuković, A., Vujadinović, M., Djurdjevic, V., Rankovic-Vasic, Z. Atacakovic, Z., Sivcev, B., Markovic, N., Matijasevic, S., and Petrovic, N. 2012. On the use of regional climate models: Implications of climate change for viticulture in Serbia, *Agricultural and Forest Meteorology*, 158, p.53-62, doi: 10.1016/j.agrformet.2012.02.004.
- Terzić, D., Radović, J., Marković, J., Popović, V., Milenković, J., Vasić, T., Filipović, V. 2017. Uticaj načina setve i združivanja na energetska i proteinska vrednost kukuruza i soje u postrojnoj setvi. Zbornik Instituta PKB Agroekonomik. 23, 1-2. 19-24
- Vukovic A., Vujadinovic M., Djurdjevic V., Cvetkovic, B., Rankovic-Vasic, Z., Przic Z., Ruml M., Krzic A. 2015. Fine Scale Climate Change Analysis: from Global Models to Local Impact Studies in Serbia file:///G:/New%20folder/HAICTA_2015_paper98.pdf
- Vuković, A., Vujadinović, M. 2013. Klimatske promene i adaptacija biljaka, Poljoprivredni fakultet Zemun

SITUACIONO LIDERSTVO: PRIMENA ODGOVARAJUĆEG STILA U ZAVISNOSTI OD RAZVOJNOG NIVOVA SLEDBENIKA

SITUATIONAL LEADERSHIP: USING COMPATIBLE STYLE DEPENDING ON DEVELOPMENT LEVEL OF FOLLOWERS

Drago Cvijanović¹
Vuk Mirčetić²
Svetlana Vukotić³

¹*Fakultet za hotelijerstvo i turizam u Vrnjačkoj banji, Vojvođanska bb, Vrnjačka banja, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija, drago.cvijanovic@kg.ac.rs*

²*Institut za pravo i finansije, Bulevar JNA 160, Beograd, vuk.mircetic@ipf.rs*

³*Fakultet za primenjeni menadžment, ekonomiju i finansije, Jevrejska 24, Beograd, Univerzitet Privredna akademija u Novom Sadu, Srbija, svetlana.vukotic@mef.edu.rs*

APSTRAKT

Liderstvo je kompleksni, multidimenzionalni proces u kojem pojedinac, lider ostvaruje uticaj na grupu, sledbenike radi ostvarivanja zajedničkog cilja. U odnosu na nivo kompetentnosti i posvećenosti, postoje sledbenici različitih razvojnih nivoa, a lider mora da bude sposoban da iste dijagnostifikuje. Različiti liderski stilovi, poput naredbodavnog stila, stilova podučavanja, podrške ili delegiranja predstavljaju šablon ponašanja koji lider koristi. Do efektivnog liderstva dolazi kada lider može precizno da odredi razvojni nivo sledbenika i potom upotrebi stil liderstva koji odgovara datoj situaciji i određenom razvojnom nivou. Ovim radom analizirana je primena teorije situacionog liderstva i usklađivanje stila liderstva sa razvojnim stepenom sledbenika.

KLJUČNEREČI

Menadžment ljudskih resursa, situaciono liderstvo, liderski stilovi, razvojni nivoi sledbenika.

ABSTRACT

Leadership is a complex, multidimensional process in which an individual, leader makes influence on group, followers to achieve mutual interest. Relative to level of competence and dedication, there are followers of different development levels that leader needs to be capable to diagnoses. There are different leadership approaches such as directing, teaching, supporting or delegating and they represent behavior pattern that leader uses. Effective leadership occurs when the leader can accurately diagnose the development level of followers and then exhibit the prescribed leadership style that matches that situation and diagnosed development level. In this paper we analyzed using situational leadership approach and matching leadership style with development level of followers.

KEYWORDS

Human resources management, situational leadership approach, leadership styles, development level of followers.

1. UVOD

Promene paradigmi poslovanja, globalizacione tendencije, mobilnost svih resursa, uključujući i ljudske resurse, kao i transfer znanja, razvoj informacionih tehnologija su samo neke od promena koji su se dogodile

poslednjih decenija. Posledica svih tih transformacija je pojačana konkurencija. Ostvarivanje komparativne prednosti firme temelji se na resursima i sposobnostima.

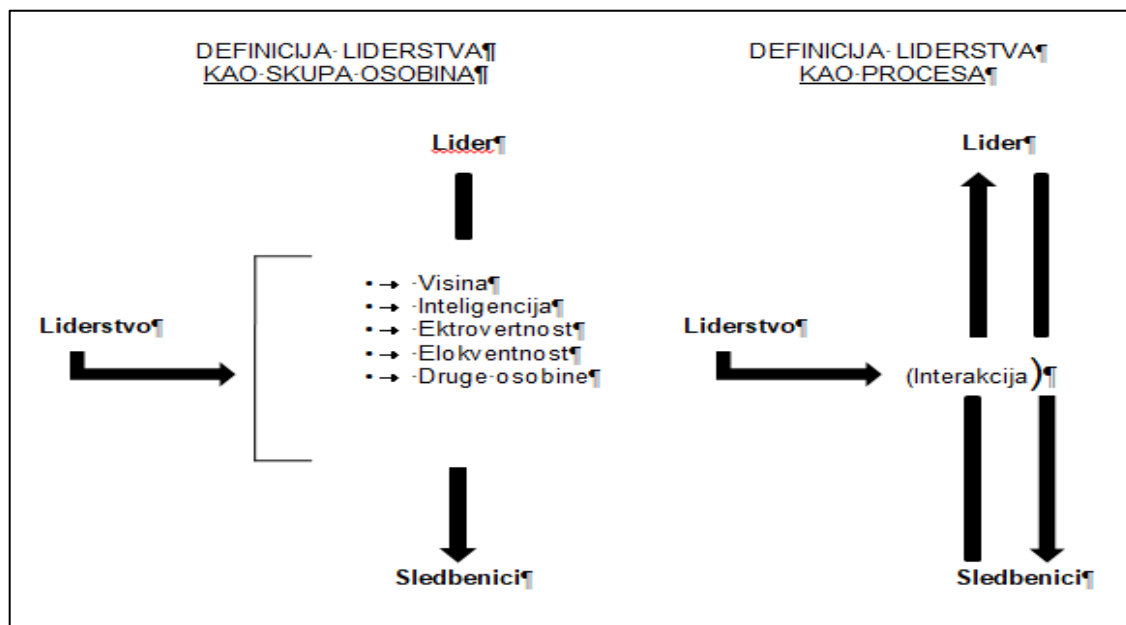
Jedna od sposobnosti je da menadžment i lideri treba da upravljaju globalnim organizacijama, što je dodatni, viši zahtev (Cvijanović et al, 2016, 204). U skladu s tim, i liderstvo se sve više posmatra kao resurs, ali veoma kompleksan resurs. Ova složenost upravo proizilazi iz činjenice da resursi, sami po sebi, ne donose konkurentsku prednost kompaniji, ako nema sposobnosti da ih iskoristi na način koji je superiorniji u odnosu na konkurente. Ponekad se ova superiornost ogleda u tome da lideri stvaraju i nove sledbenike, ali i nove lidere (Cvijanović et al., 2017). Međutim, ovo bi predstavljalo najviši domet liderstva. Jedan od pokazatelja uspešnog liderstva je određivanje razvojnog nivoa sledbenika. Mudri lideri ne primenjuju unificirane načine vođstva za sve situacije, baš naprotiv, svoje liderstvo prilagođavaju situaciji. Način na koji će to činiti zavisi od stila liderstva (Day & Antonakis, 2012). Tako ova veza postaje uzajamna i uticaji obostrani.

U radu smo najpre odredili liderstvo kao pojam uzimajući u obzir različite poglede na liderstvo. Prema Northausu (2008) napravili smo distinkciju između liderstva kao skupa osobina i liderstva kao procesa. Sledeće poglavlje koje smo razmatrali u radu su razvojni nivoi sledbenika, gde smo u skladu sa Blenčardom (2000) izdiferencirali četiri nivoa sledbenika. Predmet naše dalje analize su liderski stilovi ponašanja koji su uglavnom grupisani kao naredbodavni stil i stil ponašanja koji znači, odnosno predstavlja podršku lidera. Elaboracija svega navedenog data je u pretposlednjem petom poglavlju gde su učinjene sublimacije svega razmatranog i istraživnog u radu, odnosno implementacija odgovarajućeg liderskog stila na sledbenike. Završni deo rada predstavlja zaključke čija je suština da je situaciono liderstvo prepoznavanje razvojnog nivoa sledbenika i upotreba odgovarajućeg liderskog stila. Tek u ovim slučajevima se može govoriti o uspehu lidera, organizacije, zaposlenih ili sledbenika.

Rad je namenjen zainteresovanoj stručnoj i naučnoj javnosti čiji je predmet interesovanja liderstvo, a u ovom slučaju posebno situaciono liderstvo sa svim svojim specifičnostima.

2. DEFINISANJE LIDERSTVA

Gotovo svi autori koji su se bavili temom liderstva dali su svoje viđenje liderstva i pokušali da ga definišu kao pojam. Pojedini autori ističu da postoji skoro onoliko definicija liderstva koliko i osoba koje su pokušale da taj pojam definišu (Bolden, 2004, 4).



Slika 1. Različiti pogledi na liderstvo
Preuzeto i prilagođeno: Kotter, 1990.

Iako je liderstvo danas široko rasprostranjeno, ne postoji konačna i jedinstvena definicija. Autori su saglasni da liderstvo predstavlja kompleksni, multidimenzionalni proces koji je konceptualizovan od strane velikog broja istraživača na mnoštvo načina (Northouse, 2014, 10). U tom procesu, kako ističu Petrović i Živković (2017, 88) vođa - lider ne sme nametati vlastitu viziju okolini, već podržavati zaposlene da i oni otvoreno govore o vlastitoj viziji, te onda, na temelju pojedinačnih graditi zajedničku viziju. Pojedini istraživači liderstvo definišu kao skup osobina i govore o uticaju visine, inteligencije, ekstrovertnosti, elokventnosti i drugih osobina na sledbenike. Drugi autori liderstvo doživljavaju i opisuju više kroz međusobne odnose i uticaj lidera. To se može ilustrovati kao na slici 1.

U literaturi se mogu naći različiti pristupi liderstvu i teorije, kao i mitovi o liderstvu i liderima. Najpoznatiji mitovi, koje zastupaju autori pristalice definisanja liderstva kao skupa osobina, su oni da se lideri rađaju sa posebnim darom i da se liderska veština ne može naučiti (Haas&Tamarkin, 1995, 52). Pristalice ove teorije karakteriše verovanje da se osoba rađa sa darom koji čini lidera, kao i da ga liderom čine određene fizičke osobenosti, lične karakteristike i sposobnosti (Northaus, 2008, 3).

Prema istom autoru sledeće komponente su ključne za samu pojavu liderstva: liderstvo je proces, liderstvom se ostvaruje uticaj, liderstvo se javlja u kontekstu grupe i liderstvo pretpostavlja ostvarivanje cilja.

Jedno je sigurno zajedničko svim liderima, bez obzira na definisanje liderstva - mora da postoji jedna ili više osoba koje slede lidera. Njih nazivamo sledbenicima, i veoma su bitni, jer bez sledbenika nema ni lidera (Vroom & Jago, 2007, 17). U zavisnosti od znanja, veština, ali i motivisanosti (Mirčetić & Vukotić, 2017), postoje različiti razvojni nivoi sledbenika. Za efektivno liderstvo izuzetno je bitno da lider može da prepozna razvojni nivo sledbenika i da upotrebi odgovarajući stil liderstva. Ovakav pristup liderstvu naziva se situaciono liderstvo, a prvi put su ga predstavili Hersi i Blenčard (eng. Hersey, Blanchard) šezdesetih godina prošlog veka kao teoriju životnog ciklusa liderstva (eng. life-cycle theory of leadership), a kao nadogradnju Reddin-ove 3D teorije stila menadžmenta (eng. 3-D management style theory). Nakon toga je dobila naziv koji nosi i danas – teorija situacionog liderstva (eng. Situational Leadership Theory – SLT).

Blanchard (2000, 2) je osmislio model za razvoj pojedinca pomoću kojeg sledbenici mogu da dostignu najveći stepen efektivnosti, a naziva se Situational Leadership® II (SLII®). Ovaj model obuhvata četiri stila situacionog liderstva i četiri nivoa individualnog razvoja sledbenika i zasniva se na korelaciji pomenutih odnosa (Northouse, 2008, 63). Efektivno situaciono liderstvo predstavlja uparivanje odgovarajućeg liderskog stila sa nivoom razvoja pojedinca. Primera radi, u praksi su lideri i menadžeri faktori dinamičke ravnoteže (Vukotić, 2009).

Pod stilom situacionog liderstva podrazumevamo usmeravanje i podršku, dok individualni nivo razvoja pojedinca obuhvata kompetentnost i posvećenost sledbenika.

U odnosu na određeni cilj ili zadatak, kompetentnost sledbenika predstavlja dokazana znanja i veštine, dok posvećenost podrazumeva motivisanost i verovanje u taj cilj ili zadatak. Jedna osoba može da bude stručnjak za jednu oblast, ali laik u nekoj drugoj, pa se zato razvojni nivo posmatra prema unapred određenom cilju ili zadatku i ne predstavlja ukupnu ocenu veština ili stava pojedinca.

Postoji nekoliko ciljeva u primeni situacionog liderstva: otvaranje komunikacije – povećanje kvaliteta i kvantiteta konverzacije u vezi sa učinkom i razvojem; pomoć drugima da postanu kompetentniji i posvećeniji; učenje sledbenika kako da usmere i podrže druge i kako da cene i poštuju različitosti (Blanchard, 2000, 2). Prema gledištu istog teoretičara osobine situacionog lidera su: dijagnostifikovanje – određivanje potrebe pojedinca, razvojni nivo, za usmeravanje i podršku, fleksibilnost – korišćenje različitih tipova liderskih stilova, sklapanje partnerstava za bolji učinak.

3. RAZVOJNI NIVOI SLEDBENIKA

Postoje različiti razvojni nivoi sledbenika u zavisnosti od nivoa kompetencije i posvećenosti sledbenika i njihove međusobne relacije.

U skladu sa tim, a prema Blenčardu (2000, 3) postoje četiri razvojna nivoa sledbenika (eng. development levels) koji su predstavljeni grafički na slici 2:

1. D1 – Entuzijastički početnik (kompetentnost: niska, posvećenost: visoka);
2. D2 – Učenik bez iluzije (kompetentnost: niska ili delimična, posvećenost: niska);
3. D3 – Sposoban, ali oprezan izvršilac (kompetentnost: umerena do visoka, posvećenost: varira);
4. D4 – Samostalan sledbenik (kompetentnost: visoka, posvećenost: visoka).



Slika 2. Razvojni nivoi sledbenika
Preuzeto i modifikovano: Blanchard, 2000, 4.

Entuzijastički početnik (D1) je sledbenik koji je nov u timu ili nov u odnosu na neki zadatak ili aktivnost. Ovaj sledbenik je bez iskustva i znanja u odnosu na tim ili zadatak koji je pred njim, ali ga odlikuju entuzijizam, uzbuđenost, optimističnost i želja da nauči. S tim u vezi, sledbenik je spreman da poslušati smernice koje dobija od lidera. Na ovom nivou sledbenici nemaju razvijenu svest šta ne znaju i postoji mogućnost da pogreše. Iz tog razloga potrebno je usmeravanje od strane lidera i u procesu dok se ne nauči dovoljno, a i učiti ga kroz davanje zadataka gde greške ne mogu biti pogubne.

Sledeći nivo sledbenika je učenik bez iluzije (D2) i predstavlja sledbenika koji već neko vreme radi i uči u timu. U odnosu na entuzijastičnog početnika poseduje više znanja i veština, ali i dalje nije dovoljno kompetentan. Nalazi se u procesu razvoja i učenja, a istovremeno obeshrabren i zbunjen i zbog toga znatno manje motivisan nego na početku. Uloga lidera je da objasni da su greške sastavni deo procesa i da ga motiviše da nastavi dalje.

Sledbenik D3 razvojnog nivoa ili sposoban, ali oprezan izvršilac je sledbenik koji u timu dovoljno dugo da poseduje umeren ili visok nivo kompetencija kada su u pitanju poslovne politike kompanije ili tačno određeni zadaci na kojima radi. Zadatke samostalno shvata, kao i ono što se od njega očekuje i sebe usmerava ka cilju, a pritom mu je nivo posvećenosti cilju i zadacima varirajući. Ovaj sledbenik i dalje nije dovoljno siguran, odnosno neodlučan je prilikom donošenja određenih poslovnih odluka i zbog toga sve proverava pre nego što krene u realizaciju. Lider treba da mu pruži priliku da isproba svoje ideje, da ga motiviše i uputi kako bi mogao samostalno da nastavi da obavlja poslovne aktivnosti i izvršava zadatke.

Na najvišem razvojnem nivou sledbenika prema SLII klasifikaciji jeste samostalni sledbenik –D4. Ovaj sledbenik odlično poznaje poslovne politike kompanije za koju radi, kao i zadatke koje sprovodi i samostalno obavlja aktivnosti i ostvaruje rezultate. Izuzetno je kompetentan i veoma je posvećen ostvarivanju rezultata, ali postoji opasnost da upravo zbog toga dobije više zadataka nego što bi trebalo, što može da dovede do demotivacije, lošije realizacije, kašnjenja i probijanja rokova. Takođe, postoji mogućnost da mu vremenom dosade zadaci i da se vrati na D3 nivo. U tom slučaju, zadatak lidera je da prepozna promenu i da ga motiviše kako bi se vratio na D4 razvojni nivo sledbenika.

4. LIDERSKI STILOVI

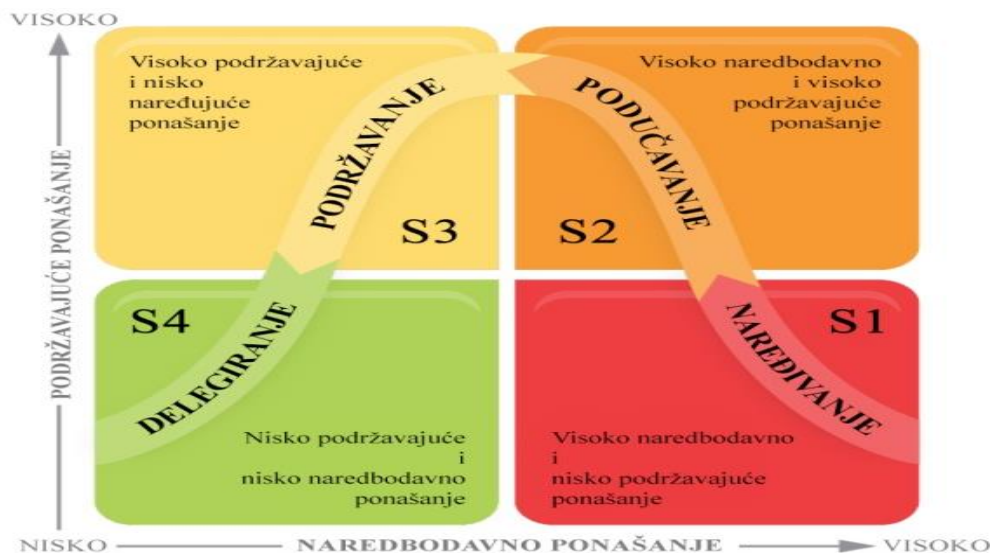
Liderski stil predstavlja šablon ponašanja koji lider koristi i zadatak lidera je da odredi koji stil treba odabrati u odnosu na nivo razvoja sledbenika.

Prema Blenčardu (2000, 6) postoje dva osnovna liderska stila ponašanja: naredbodavno ponašanje i ponašanje koje uključuje podršku.

Naredbodavno ponašanje uključuje davanje zadataka, pomaganje članovima grupe da ostvare ciljeve, izdavanje direktive, definisanje ciljeva i metoda za evaluaciju, postavljanje rokova, definisanje uloga, ukazivanje na načine na koje mogu da se postignu ciljevi. Ova vrsta ponašanja često je jednosmerna – lider sledbenicima da zadatke ili objasni kako da se dođe do određenog cilja.

Ponašanje pružanja podrške za razliku od naredbodavnog ponašanja predstavlja dvosmernu komunikaciju. Lider uvažava svoje sledbenike tražeći od njih savete, povratne informacije, ali ih i sasluša i

uključuje ih u proces donošenja odluka, pohvali ih i slično. Ovakvo ponašanje doprinosi izgradnji interpersonalnih odnosa, tako da se sledbenici osećaju prijatno u grupi. Na osnovu kombinacije navedena dva stila ponašanja dobijaju se četiri osnovna leaderska stila: Naredbodavni stil – S1, Stil podučavanja – S2, Stil podrške – S3, Delegiranje – S4, koji se mogu predstaviti kao na slici 3.



Slika 3. Situacioni leaderski stilovi
Preuzeto i modifikovano: Blanchard, 2000, 6.

Naredbodavni stil (S1) podrazumeva visoko naredbodavno ponašanje uz nisku ili nikakvu podršku. Lider tačno odredi cilj i pruži direkcije sledbenicima u vezi sa dolaskom do krajnjeg ishoda. Lider koji praktikuje naredbodavni stil prati pojedinačne učinke radi dobijanja učestalih povratnih informacija u vezi sa zadacima.

Stil podučavanja (S2) odlikuju visoko izražene naredbe uz visoko izraženu podršku. Lider se orijentiše na komunikaciju istovremeno usmerenu i na realizaciju cilja i na ispunjavanje društvenih ili emotivnih potreba podređenih, tako da istovremeno pomaže da sledbenici izvrše svoje zadatke, ohrabruje ih u odlukama i traži od njih da pruže svoj doprinos. Na lideru je da im kaže da je napredak i poboljšanje ono što ih očekuje i da ih ohrabri da idu ka tom cilju (Maxwell, 2017, 148).

Stil podrške (S3) predstavlja slabo izraženo naredbodavno ponašanje uz visok stepen podrške. Lider sledbenike sluša, dijagnostifikuje određene trenutne ili potencijalne probleme, ohrabruje ih i pruža im podršku. Uloga lidera je da sledbenika pita za mišljenje, uvaži, navede na kolaboraciju i učini da se sledbenik oseti delom tima i postane ponovo ili dodatno motivisan za rad.

Delegiranje (S4) predstavlja leaderski stil koji odlikuju slabo naredbodavno ponašanje i nizak nivo podrške. Lider ovaj stil primenjuje kada je siguran da je sledbenik samostalan u izvršavanju svojih zadataka, kompetentan da isti izvrši samostalno i da mu podrška ili nije potrebna ili je potrebna delimično

5. PRIMENA ODGOVARAJUĆEG LIDERSKOG STILA NA SLEDBENIKE

Situacioni lider treba da prepozna na kom razvojnom nivou je sledbenik i da u cilju ostvarivanja što efektivnijeg liderstva upotrebi odgovarajući leaderski stil. Postoje i shematska rešenja određivanja razvojnog nivoa sledbenika koja lideru olakšavaju sam proces dijagnostifikacije, kao na slici 4. Sledbenik se posmatra kroz četiri faktora, od kojih prva dva spadaju u kompetentnost, dok druga dva označavaju posvećenost sledbenika. Za svaki od ova četiri faktora sledbenik se oceni sa visoko ili nisko. Najpre se određuje nivo na kojem su znanja i veštine sledbenika, a zatim prenosive veštine. U domenu posvećenosti, prvo se određuje da li je motivacija sledbenika na visokom ili niskom nivou, a zatim sigurnost.

KOMPETENTNOST		POSVEĆENOST		NIVO
ZNANJE I VEŠTINE	PRENOSIVE VEŠTINE	MOTIVACIJA	SIGURNOST	
				D4
			VISOKO	D4/3
			NISKO	D3/4
		VISOKO		D3
		NISKO		D3/2
	VISOKO	VISOKO		D3/2
	NISKO	VISOKO		D2/3
		NISKO		D2
		VISOKO	VISOKO	D1/2
	VISOKO	NISKO		D1/2
	NISKO	VISOKO		D2/1
		NISKO		D2
		VISOKO	VISOKO	D1
		NISKO		D1/2
			VISOKO	D2/1
			NISKO	D2

Slika 4. Dijagnostifikovanje nivoa razvoja sledbenika i odabir adekvatnog stila situacionog liderstva
Preuzeto i modifikovano: Blanchard, 2000, 8.

Novozaposlenog i entuzijastičnog sledbenika (D1), ali bez iskustva i kompetencija, potrebno je podučiti kroz komunikaciju i davanje zadataka manjeg obima, gde eventualne greške ne mogu da prouzrokuju štetu kompaniji. Sledbenicima na razvojnom nivou D2 treba davati jasna naređenja, ali uz visoko izraženu podršku, s obzirom da se radi o sledbenicima koji su proveli već neko vreme radeći u timu ili kompaniji i gde često dolazi do demistifikacije zaduženja i demotivacije. Lider u odnosu sa sledbenicima na D2 razvojnom nivou imaju dvostruki cilj. Neophodno je efektivno izvršenje poverenog zadatka, ali je bitno i motivisanje sledbenika u cilju hrabrenja i povećanja posvećenosti. Oni sledbenici koji duže vreme rade u kompaniji ili na realizaciji određenih zadataka poseduju kompletna ili dovoljna znanja, ali im motivisanost varira i spadaju u kategoriju D3 razvojnog nivoa sledbenika. Zadatak lidera je da ohrabri i motiviše ove sledbenike, s obzirom da su znanja koja poseduju uglavnom dovoljna da samostalno mogu da izvršavaju poverene zadatke. Sledbenicima na poslednjem razvojnom nivou D4 nisu potrebne ni naredbe ni podrška, i s obzirom da su visokokompetentni i motivisani za realizaciju cilja lider ovim sledbenicima delegira zadatke. Ipak, lider mora da prati i nivo motivisanosti ovih sledbenika jer isti zna da varira i ukoliko se sledbenik na ovom nivou demotiviše i vrati na nivo D3, uloga lidera je da mu pruži podršku kako bi sledbenik ponovo mogao da bude na razvojnom nivou D4.

6. ZAKLJUČAK

Za efikasnost menadžmenta strategije preduzeća, a posebno menadžmenta ljudskih resursa od značaja je uspešnost zaposlenih na svim nivoima upravljanja i rukovođenja, potom i njihova promocija. Iz tog razloga postoji jedna posebna oblast menadžmenta ljudskih resursa koja se bavi ocenjivanjem efikasnosti i uspešnosti kadrova, naročito rukovodećih. Ukoliko su ljudski resursi zapostavljeni (sporedni faktor), to se nepovoljno odražava na njihovu ličnost i rezultate rada, naročito na kreativnost. To dovodi do niza protivurečnosti i neusklađenosti u razvoju proizvodnih snaga, a odražava se i na pitanje redefinicije rukovođenja. Kako

uspostaviti ravnotežu i sinhronizovati tokove razvoja kadrovskih i materijalnih potencijala, osnovni je zadatak naučne organizacije rada i njenih kreatora.

Savremeni uslovi su nametnuli nove načine posmatranja liderstva u poslovnim organizacijama. U okviru jedne organizacije, jednog preduzeća lider ne može sve sledbenike tretirati i komunicirati na isti način. Lider mora biti sposoban da dijagnostifikuje nivo razvoja sledbenika, što može uraditi i kroz shematski prikaz poput onog koji smo prikazali na slici 4. Cilj primene situacionog liderstva je i dijagnostifikacija razvojnog nivoa sledbenika, primena odgovarajućeg leaderskog stila u odnosu na to na kojem je sledbenik nivou, ali i taj razvojni put sledbenika od najnižeg nivoa D1 do najvišeg nivoa D4.

Kada govorimo o primeni stilova liderstva na sledbenike različitog nivoa razvoja, lider mora da bude izuzetno oprezan. Potpuno je pogrešno upotrebiti leaderske stilove naređivanja (S1) ili podučavanja (S2) na sledbenike koji su na razvojnem nivou D3 ili D4, koji predstavljaju svakako više razvojne nivoe. U radu smo pokazali da su ovi stilovi rezervisani kada je potrebno naredbodavno se ponašati ili kada su i naredbodavnost i podrška visoko zastupljeni.

Lider koji zna da dijagnostifikuje razvojni nivo sledbenika i praktikuje situacioni pristup liderstvu sasvim sigurno će primenjivati odgovarajuće leaderske stilove u zavisnosti od razvojnog nivoa sledbenika. Na taj način, sledbenici će biti motivisani i efikasni, razvićaće se tokom vremena izvršavajući zadatke koje im lider poveri što će i samoj organizaciji omogućiti bolje poslovne rezultate.

ZAHVALNICA

Rad je deo istraživanja naprojektu III – 46006 “Održiva poljoprivreda i ruralni razvoj u funkciji ostvarivanja strateških ciljeva Republike Srbije u okviru dunavskog regiona” finansiranog od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

REFERENCE

- Blanchard, K., 2000. *Situational Leadership II – Teaching Others*, Ken Blanchard Companies, London. Bolden, R., 2004, *What is Leadership*, Center for Leadership Studies - University of Exeter, Exeter.
- Cvijanović, D., Mihailović, B., Vukotić, S., 2016. *Marketing i konsalting u funkciji razvoja turizma Srbije*, monografija, Institut za ekonomiku poljoprivrede, Beograd.
- Cvijanović, D., Vukotić, S., Ivanišević, Ž., 2017. Značaj liderstva u upravljanju turističkim preduzećima, Zbornik radova, VI naučna konferencija, *Strateški izbori i održivi razvoj turističkih destinacija*, Jahorinski poslovni forum, 23-24. februar, Jahorina, str. 279-286.
- Day, D. V., Antonakis, J., 2012. *The nature of leadership*, SAGE, Thousand Oaks, CA.
- Haas, H., Tamarkin, B., 1995. *Lider u svakom od nas*, Poslovni sistem „Grmeč“ – „Privredni pregled“, Beograd.
- Kotter, J. P., 1990. *A Force for Change: How Leadership Differs From Management*, New York: Free Press
- Maxwell, J., 2017. *No Limit*, Center Street, USA.
- Mirčetić, V., Vukotić, S., 2017. Sistemi nagrađivanja zaposlenih: pozitivni i negativni efekti, Međunarodna naučno-stručna konferencija: *Inovacijama do održivog razvoja*, Fakultet za primenjeni menadžment, ekonomiju i finansije (sa partnerima) Beograd, 07. decembar, Zbornik radova – elektronsko izdanje, str. 312-319.
- Northaus, P., 2008. *Liderstvo: teorija i praksa*, Data Status, Beograd.
- Northouse, P., 2014. *Introduction to Leadership*, SAGE Publications, USA.
- Petrović, P., Živković, D., 2017. Permanentno učenje zaposlenih u hotelu i njihova zajednička vizija organizacije, *HiT menadžment*, God. 5(1): 85-93.
- Vroom, V., Jago, A., 2007. The Role of the Situation in Leadership, *American Psychologist*, Vol. 62, No. 1, American Psychological Associations.
- Vukotić S., 2009. *Menadžment ljudskih resursa – osnovne perspektive*, Univerzitet Union, Fakultet za preduzetnički biznis, Beograd.

ULOGA POSLOVNE ETIKE U UPRAVLJANJU LJUDSKIM RESURSIMA

THE ROLE OF BUSINESS ETHICS IN HUMAN RESOURCE MANAGEMENT

Dragan Mihajlović¹
Violeta Jovanović²

¹Fakultet za menadžment Zaječar, Park šuma Kraljevica BB, 19000 Zaječar, dragan.mihajlovic@fmz.edu.rs

²Fakultet za menadžment Zaječar, Park šuma Kraljevica BB, 19000 Zaječar adresa, violeta.jovanovic@fmz.edu.rs

REZIME

Ljudski resursi predstavljaju ključni resurs svake organizacije i resurs kojim je najteže upravljati. Menadžeri na ljude ne mogu da gledaju samo kao na deo procesa ili sredstvo za ostvarivanje ciljeva kompanije. Prilikom upravljanja organizacijom neophodno je uzimati u obzir sveobuhvatnost ljudske ličnosti. Kako bi se postigli maksimalni rezultati zaposlenih i poželjan nivo produktivnosti i kvaliteta, neophodno je da zaposleni na poslu budu zadovoljni i dobro motivisani. Na zadovoljstvo i motivaciju zaposlenih velikog uticaja ima etika i ponašanje menadžera. Osim za menadžere, etičko ponašanje je važno i za zaposlene. Samo etičkim ponašanjem zaposleni mogu doprineti ostvarivanju organizacionih ciljeva, a organizacije etičkim i društveno odgovornim poslovanjem mogu doprineti ostvarivanju ciljeva društvene zajednice u kojoj posluju. Uzroka neetičkog ponašanja na poslu je mnogo, kao i faktora koji utiču na etiku zaposlenih i etiku menadžera u organizaciji. U radu će biti analizirani faktori neetičkog ponašanja i ukazaće se na ulogu i značaj poslovne etike u upravljanju ljudskim resursima u organizaciji, kao i na značaj etičkog i društveno odgovornog poslovanja organizacija.

KLJUČNE REČI

Poslovna etika, menadžerska etika, društvena odgovornost, upravljanje ljudskim resursima

ABSTRACT

Human resources represent the key resource of any organization and the most difficult management resource. Managers can not look on people only as part of a process or a means to achieve the company's goals. In the management process it is necessary to take into account the comprehensiveness of the human personality. Employees must be satisfied and well motivated in order to achieve maximum results and a desirable level of productivity and quality. Ethics has a great influence on the satisfaction and motivation of the employees and the behavior of managers. Except for managers, ethical behavior is also important for employees. Only by ethical behavior employees can contribute to the achievement of organizational goals, and organizations ethically and socially on responsible business can contribute to the achievement of the goals of the social community. There are many causes of unethical behavior at work, as well as factors that influence the ethics of employees and ethics of managers in the organization. The authors will analyze the factors of unethical behavior and point out the role and importance of business ethics in human resource management in the organization, as well as the importance of corporate social responsibility.

KEYWORDS

Business ethics, managerial ethics, corporate social responsibility, human resources management

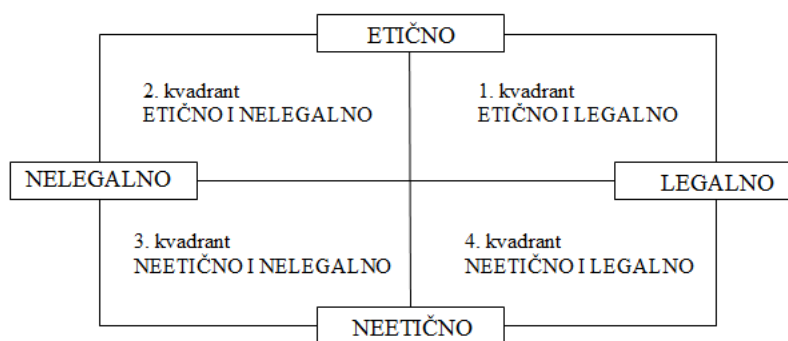
1. UVOD

U savremenom društvu se sve češće javlja dilema o odnosu između poslovanja i etike. Savremeno poslovanje i promene koje se dešavaju u savremenom društvu nameću obavezu za usvajanjem i poštovanjem

etičkih pravila ponašanja. Etičko poslovanje prevazilazi poslovanje u okvirima zakonske regulative. Osim u poslovanju, etika ima važnu ulogu u svakodnevnom životu. Ona postavlja temelje na kojima se gradi ljudska civilizacija, na kojima funkcionišu društvo i organizacije. Nedostatak etičkih principa u duštvu ili poslovanju dovodi do toga da takva društva i organizacije pre ili kasnije moraju da propadnu. Efikasnost i pravičnost su komplementarni pojmovi. Efikasnost izgrađena na nezadovoljstvu i nejednakosti ne može biti dugoročno održiva. Uvažavanje moralnih kriterijuma u savremenom poslovanju doprinosi stvaranju dugoročnih, stabilnih i značajnih rezultata.

2. POSLOVNA ETIKA – POJAM I DEFINISANJE

Predmet proučavanja etike je moral, ali takođe i običaji i vrednosti pojedinaca ili grupe. Etika ima zadatak da upozna ljude sa time šta je moral i koje su njegove osnovne komponente. Takođe, etika mora da zauzme stav o postojećoj moralnoj praksi. To je ono po čemu se etika razlikuje od sličnih nauka. Ostale nauke opisuju kako se ljudi ponašaju, a etika propisuje kako treba da se ponašaju. Suština etike jeste postojanje drugih ljudi i uvažavanje njihovih potreba i prava. Pojedini autori navode da većina ljudi ne pravi razliku između etike i ponašanja u skladu sa društvenim konvencijama, religioznim verovanjima i zakonom i ne tretira etiku kao samostalni koncept (Richard & Elder, 2006). Međutim, pojedina ponašanja mogu biti etična ali nelegalna ili neetična ali legalna. Na sledećoj slici prikazana je klasifikacija etičnosti odluka.



Slika 1. Klasifikacija etičnosti odluka
Izvor: (Ford, & Richardson, 2013)

Etika se bavi ponašanjem ljudi i obuhvata načela, pravila i politike kojima se usmerava ponašanje ljudi. Tako utvrđena pravila moralnog ponašanja predstavljaju etičke principe. Etika se može definisati kao: „razmišljanje o dobrim navikama koje treba steći i razviti da bi se izgradio čovečan svet”. Prilikom definisanja etike može se poći sa praktičnog aspekta i sa aspekta menadžmenta. Sa praktičnog aspekta, etika predstavlja kodeks moralnih principa i vrednosti koje upravljaju ponašanjem pojedinaca ili grupa, tj. na osnovu kojih se pojedinci ili grupe koriste prilikom razlikovanja onoga što je dobro od onoga što je zlo. Sa aspekta menadžmenta, etika se bavi uspostavljanjem standarda za dobro i loše u procesu vođenja i donošenja odluka. Za upravljanje u organizacijama, pre svega za upravljanje ljudskim resursima, važna je primenjena etika koja se bavi proučavanjem upotrebe etičkih vrednosti u raznim oblastima života i ljudskog rada. Primenjena etika je zapravo poslovna etika.

U periodu ekonomske recesije, koja je devedesetih godina zahvatila mnoge oblasti poslovanja, porastao je i značaj poslovne etike. Uporedo sa procesom globalizacije i tehnološkim razvojem, dolazi do ugrožavanja čovekove prirodne sredine i uslova života i nastaju brojni socijalni problemi i ekološka kriza. Kao odgovor na pomenute probleme nastaje novi koncept poslovnog ponašanja u čijoj se osnovi nalazi neugrožavanje prava i interesa drugih kao i ostvarivanje opštih društvenih interesa. Prema ovom konceptu, poslovni uspeh, konkurentnost i ostvarivanje profita zavisi od kvalitetnog radnog okruženja i odluka koje donose menadžeri. Vodi se više računa o odgovornosti u biznisu, a poslovna etika postaje naučna disciplina bez koje poslovanje jednostavno ne može uspešno i profitabilno da opstane. (http://www.academia.edu/5686821/POSLOVNA_ETIKA)

Etika je važna za poslovanje organizacija u savremenim uslovima, ali i za akademske institucije u kojima se obrazuju poslovni ljudi koji će raditi u savremenom poslovnom ambijentu.

Kada se govori o poslovnoj etici ne bi trebalo izostaviti društvenu odgovornost. Društveno odgovorno poslovanje jeste etičko poslovanje. Društvena odgovornost podrazumeva obavezu menadžmenta da napravi odgovarajuće izbore i preduzima odgovarajuće akcije, koje će doprineti interesima organizacija ali i blagostanju društvene zajednice u kojima organizacije posluju (Schwartz, 2017). Svetski savet za održivi razvoj definiše društvenu odgovornost kompanija kao „kontinuiranu predanost preduzeća etičnom ponašanju i ekonomskom razvoju, uz istovremeno poboljšanje kvaliteta života zaposlenih i njihovih porodica, kao i lokalnih i širih društvenih zajednica“ (<https://www.wbcsd.org/>). Prema Evropskoj Komisiji korporativna društvena odgovornost predstavlja „dobrovoljnu aktivnost kompanija da tokom svojih svakodnevnih aktivnosti doprinose ostvarivanju ciljeva društvene zajednice i očuvanju prirodne okoline“ (http://ec.europa.eu/growth/industry/corporate-social-responsibility_en). Može se zaključiti da korporativna društvena odgovornost predstavlja način na koji organizacije upravljaju svojim ekonomskim, društvenim i ekološkim uticajem i uključuje njihov odnos sa svim interesnim grupama. Ovo podrazumeva da se odnos i komunikacije između internih elemenata organizacije kao i odnos između organizacije i eksternih interesnih grupa gradi na etičkim principima ponašanja.

3. ODGOVORNOST I ETIKA POSLOVANJA

Pod odgovornošću se podrazumeva verovatnoća da će neko odgovarati za neku svoju radnju. Odgovornost je veoma složen pojam jer obuhvata odnos čoveka prema društvu, ali i čovekov odnos prema samom sebi. U poslovanju organizacija je od velikog značaja društvena odgovornost. U društveno odgovornim organizacijama menadžeri imaju obavezu da donose odluke i preduzimaju takve akcije koje će doprineti blagostanju i interesima organizacija i društvene zajednice. Odgovoran odnos kompanija prema društvu se zasniva na ukupnosti društvenih, etičkih, ekoloških i ekonomskih vrednosti značajnih za proces odlučivanja.

Suština korporativne društvene odgovornosti se odnosi na ponašanje organizacija prema društvu. Prema tome, neophodno je da se ponašanje organizacija prema društvu zasniva na vrednostima koje su značajne za njegov dalji razvoj.

Danas se organizacije u svom poslovanju sve više susreću sa pritiscima i zahtevima socijalne sredine da se odgovorno ponašaju. To se posebno odnosi na oblast zaštite životne sredine, na odgovornost u pitanju zaštite prava potrošača, na ostvarivanje ljudskih prava i sloboda, na javnost rada organizacija i kontrolu rada od strane javnosti.

Postoji mnogo etičkih problema koji mogu dovesti do kršenja moralnih normi ponašanja u procesu poslovanja organizacija. Etički problemi se, prema Stoneru, mogu podeliti na nekoliko nivoa (Stoner, 1989):

1) Društveni, odnosno socijalni nivo – U okviru ovog nivoa rešavaju se etička pitanja koja se odnose na probleme osnovnih institucija u društvu. To mogu biti problemi utaje poreza, čime se bavi država, ali i pitanja položaja određenih imovinskih grupa u društvu, odnos prema pojedinim rasama i određenim etičkim grupacijama.

2) Poslovni nivo – U okviru ovog nivoa sagledava se odnos između zaposlenih u kompaniji i stejkholdera. To podrazumeva odnos kompanije prema kupcima, kao društvenoj grupi, odnosno odgovornost kompanije prema potrošačima i prema dobavljačima, prema bankama, akcionarima, prema tržištu u celini.

3) Interna politika kompanije – Podrazumeva odnos između kompanije i zaposlenih u njoj (Stoner, 1989). Prema Ričardu D. Džordžu postoje četiri tipa odgovornosti kompanije:

- poslovna,
- moralna,
- pravna i
- socijalna odgovornost (De Džordž, 2003).

Poslovna odgovornost se odnosi na ciljeve zbog kojih je kompanija osnovana. Tu su interesi osnivača i vlasnika kompanija kao i interesi zaposlenih radnika.

Moralna odgovornost proizilazi iz morala i moralnih normi. To znači da moralne obaveze i odgovornost važe i onda kada zakonom nisu definisane. Takođe, važe i kada ih društvo podržava i kada ih društvo ne podržava.

Pravna odgovornost se odnosi na zadovoljavanje određenih društvenih zahteva, čija se osnova nalazi u pravnoj regulativi. To podrazumeva da je kompanija obavezna da poštuje vladajuće zakone.

Socijalna odgovornost se odnosi na zahteve društva prema organizacijama koji su u skladu sa opštim moralnim ponašanjem. To su uglavnom zahtevi u interesu opšteg dobra za čitavu društvenu zajednicu.

4. ETIKA MENADŽERA I ETIKA ZAPOSLENIH

U poslednje vreme, mnoge organizacije u cilju poboljšanja svoje reputacije usvajaju etičke kodekse poslovanja i angažuju dobro plaćene menadžere koji se bave etikom poslovanja. Jedan od značajnijih faktora koji utiče na poboljšanje konkurentske prednosti preduzeća jeste postojanje etičkog i sposobnog menadžmenta. Postojanje jake konkurencije zahteva i postojanje jake upravljačke strukture, tj. menadžmenta koji određuje smer kretanja organizacije u budućnosti. Takav menadžment mora biti usmeren na poštovanje etičkih principa. Jedino je tako moguće izgraditi strategiju preduzeća koja je orijentisana na ostvarivanje jednakih koristi svih zainteresovanih strana (Dimitrijevic, 2016).

Moralni menadžment, tj. upravljanje zasnovano na etičkim principima i vrednostima predstavlja uslov za ostvarivanje dugoročnog uspeha u poslovanju. Menadžerske odluke koje se svakodnevno donose mogu imati brojne socio – ekonomske posledice (Trevino, 1986; Trevino et al, 2000).

Menadžeri svojim odlukama mogu da utiču na bezbednost, zdravlje i prosperitet zaposlenih u organizaciji, ali takođe i na zdravlje, bezbednost i prosperitet potrošača, koorisnika usluga i društvene zajednice u kojoj organizacija posluje. Zbog toga je važno da menadžeri prilikom donošenja odluka vode računa o zadovoljenju potreba svih ključnih zainteresovanih strana (stejkholdera). Etički odgovoran menadžment doprinosi poboljšanju reputacije organizacije (preduzeća) na tržištu i u lokalnoj zajednici. Dobra reputacija može da unapredi poslovanje organizacije. Kupci, dobavljači i distributeri postaju lojalni i verni organizaciji, a po osnovu ponovne kupovine organizacija ostvaruje i dodatne prihode.

Veliki izazov menadžmenta savremenih organizacija jeste upravljanje ljudskim kapitalom (resursima) (Bowie, 2017). Menadžeri svojim ponašanjem moraju da budu primer zaposlenima. To znači da donošenjem etičkih odluka oni utiču na moral i lojalnost zaposlenih. Pridržavanje etičkih standarda od strane menadžera zahteva od zaposlenih da se i oni prilagode tim standardima. To obavezuje zaposlene na poštovanje moralnih principa i ohrabruje ih da ispune isti nivo etičkog ponašanja kao i njihovi nadređeni.

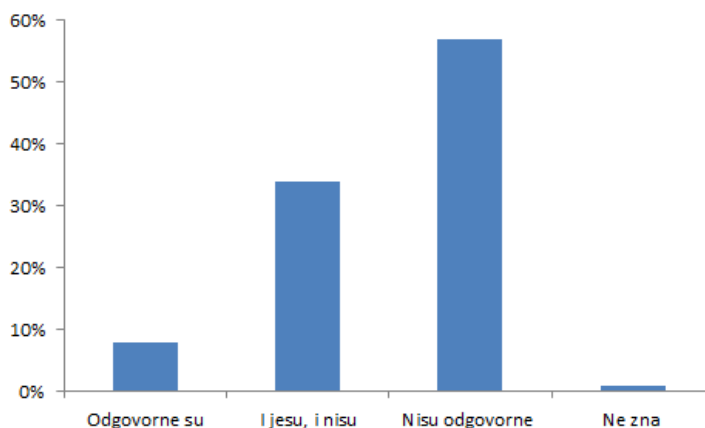
Menadžeri moraju da poseduju različite veštine, između ostalog i da umeju da prepoznaju i razumeju zašto se zaposleni ponašaju na određeni način, jer samo u tom slučaju mogu da utiču na promenu tog ponašanja (Trevino & Nelson, 2010).

U savremenim uslovima poslovanja uspeh preduzeća zavisi od načina na koji menadžment i svi zaposleni shvataju etiku. (Aleksić, 2007). Savremene uslove poslovanja karakteriše veliki broj etičkih problema koji menadžeri moraju da reše. Prilikom preduzimanja različitih akcija u cilju rešavanja pomenutih problema menadžeri ne smeju koristiti moć jer moć može navesti na neetičko ponašanje. Prema Butt-su „Moć ima težnju da kvari ljude, a apsolutna moć kvari ih nepopravljivo“ (Butts, 2008). Ono što može da navede menadžment da svoju moć iskoristi u pozitivnom smislu jeste tržište, kupci i konkurencija. U savremenim uslovima poslovanja izbor etičkih načela kojih će se menadžeri pridržavati u trci za profitom predstavlja za njih veliki izazov (Schumann, 2001). Uputstvo za usmeravanje menadžera na to šta je dobro a šta loše ne postoji, ali je važno postojanje zajedničkih organizacionih vrednosti koje usmeravaju odluke menadžera i na osnovu kojih se oblikuje ponašanje zaposlenih. Uloga menadžera je da adekvatno usmeravaju zaposlene, da im objasne šta se od njih očekuje i pruže podršku svakom zaposlenom koji se pridržava etičkih pravila i principa. Za integraciju etičkih principa u poslovanje organizacije neophodna je redovna obuka zaposlenih o poštovanju etičkih načela (Pinnington et al. 2007). Edukacijom se podiže nivo svesti o poslovnoj etici kod zaposlenih i omogućava lakše rasuđivanje o etičkim problemima. Ovakve vrste obuka doprinose lakšem prepoznavanju i rešavanju etičkih dilema. Poštovanje prava zaposlenih u organizaciji od strane menadžera predstavlja važan aspekt menadžerske etike jer se na taj način kreira radno okruženje u kojem su zaposleni zadovoljni i ostvaruju željene rezultate.

Pod etičkim ponašanjem menadžera podrazumeva se i uspostavljanje kulture otvorene dvosmerne komunikacije u organizaciji pri čemu zaposleni imaju mogućnost da se uključe u donošenje odluka, mogu da postavljaju pitanja i slobodno ispoljavaju svoje nezadovoljstvo (ukoliko ono postoji). To takođe može da doprinese boljem poslovanju i ostvarivanju organizacionih ciljeva.

Etika je veoma bitna zaposlenima u organizaciji. Korupcija, prevara, netrpeljivost, pohlepa, iskorišćavanje ljudi, mobing, zloupotreba moći, kršenje prava drugih i mnoge druge neželjene pojave rezultat su neetičnog i nemoralnog ponašanja. Zbog toga menadžeri moraju pridavati veliki značaj etičkim pitanjima i etičkom poslovanju. Kao i menadžerska etika, i radna etika zaposlenih u organizaciji doprinosi njenoj produktivnosti i razvoju. Zbog toga je neophodno da menadžeri stalno podstiču dobro ponašanje zaposlenih. Etičko ponašanje zaposlenih osigurava da se radne aktivnosti obavljaju pošteno. Faktori koji utiču na etičko ili neetičko ponašanje zaposlenih u organizaciji su brojni, ali se kao važniji mogu izdvojiti lični moral zaposlenih i uticaj koji organizacija ima na njih.

Za upravljanje etičkim ponašanjem zaposlenih u organizaciji odgovoran je menadžment ljudskih resursa (Schumann, 2001; Johnson, 2017). Kreiranje i realizacija adekvatnih etičkih programa predstavljaju neke od značajnih aktivnosti menadžmenta ljudskih resursa. Uspostavljanjem kodeksa ponašanja u organizaciji započinje implementacija etičkog ponašanja. Poštovanje etičkog kodeksa je obaveza svih zaposlenih i predstavlja jedan od faktora koji doprinosi sticanju dobre reputacije preduzeća. Zaposleni, davanjem određenih sugestija i primedbi, mogu doprineti da se kodeks ponašanja dalje razvija i usavršava. Menadžeri koji upravljaju ljudskim kapitalom u orgnaizaciji morali bi dobro da poznaju svoje zaposlene, njihove preferencije i mogućnosti. Samo tako menadžeri mogu da razvijaju potencijale zaposlenih, a zaposleni mogu da doprinesu realizaciji postavljenih ciljeva. To znači da dve osnovne karakteristike savremenih upravljačkih modela moraju biti usmerenost ka uspostavljanju čvrstih odnosa saradnje unutar organizacije i podrška kontinualnoj edukaciji zaposlenih. Zaposleni dolaze u organizaciju pre svega zbog finansijskih motiva, ali su brojna istraživanja pokazala da su zaposlenima, pored materijalnih, izuzetno važni i moralni oblici stimulacije (Dimitrijević, 2016). Razlog tome jeste osećanje zaposlenih da su oni sastavni deo organizacije koja ih vrednuje i poštuje. Uvažavanje zaposlenih od strane menadžmenta kod zaposlenih stvara osećaj poverenja i odgovornosti. Poverenje, odgovornost i zadovoljstvo zaposlenih doprinosi smanjenju njihove fluktuacije. Fluktuacija može biti posledica nezadovoljstva zaposlenih, a kao posledica čestih fluktuacija javljaju se dodatni troškovi angažovanja i obuke novih radnika kao i pad produktivnosti koji može biti izazvan neiskustvom za određeno radno mesto. Rezultati istraživanja, sprovedenog 2010.godine od strane konsultantske kuće Deloitte, pokazali su da je kod skoro polovine anketiranih zaposlenih razlog promene posla gubitak poverenja prema poslodavcu, isto toliko je izrazilo nezadovoljstvo transparentnošću interne komunikacije, a oko 40% ispitanika je smatralo da su nepravedno tretirani na poslu. (<http://isight.com/resources/deloittes-2010-ethics-workplace-survey>) I kod većine građana Srbije stvoreno je uverenje o postojanju neodgovornosti kompanija prema zaposlenima. U publikaciji pod nazivom „CSR u Srbiji – Analiza stanja i primeri dobre prakse“ koja je nastala u okviru projekta Smart kolektiva. Negovanje međusektorskih partnerstava – put do održive budućnosti i koja je podržana od strane USAID-a, objavljeni su rezultati istraživanja prema kojima samo osam odsto građana smatra da su kompanije u Srbiji zaista odgovorne prema svojim zaposlenima, dok 57% misli da nisu odgovorne (<https://odgovornoposlovanje.rs/wp-content/uploads/2015/03/CSR-uSrbiji-165x237mm-WEB.pdf>). Prikaz rezultata je dat na grafikonu br. 1.



Grafikon 1. Prikaz odgovora na pitanje „Dali su kompanije odgovorne prema zaposlenima?“

Izvor: <https://odgovornoposlovanje.rs/wp-content/uploads/2015/03/CSR-uSrbiji-165x237mm-WEB.pdf>

Ovakvi rezultati govore o neophodnosti uspostavljanja dvosmerne komunikacije između menadžmenta i zaposlenih jer samo takav način komunikacije podstiče lojalnost i osećaj zajedništva. Efektivan i etički komunikacioni sistem doprinosi povećanju motivisanosti zaposlenih, što dovodi do ostvarivanja organizacionih ciljeva.

5. ETIČKA PITANJA U UPRAVLJANJU LJUDSKIM RESURSIMA

Etika zauzima važno mesto u upravljanju ljudskim resursima. Period prihvatanja etike u upravljanju ljudskim resursima bio je dug, ali danas menadžeri znaju da samo savesno delovanje i ophođenje prema zaposlenima može da dovede kompaniju do željene pozicije. Svaki pojedinac poseduje određene etičke principe, tj. percepcije o ispravnosti postupaka čije je izvršenje predviđeno opisom posla. Kada postoji sukob između interesa organizacije i etičkih principa pojedinaca, javljaju se etičke dileme. Etičke dileme se javljaju i kod poslodavaca i kod zaposlenih. Česta pojava neetičkog ponašanja kod zaposlenih jeste navođenje određenih znanja i veština u radnoj biografiji koje kandidat inače ne poseduje. Razlog tome jeste želja kandidata da po svaku cenu bude pozvan na intervju. Neretko kandidati prikazuju i znanje stranog jezika ili poznavanje mnogobrojnih kompjuterskih programa i veština iz IT tehnologija. Međutim, takvi neistiniti prikazi se brzo otkriju. Ovakvo neetičko ponašanje nije dobro ni za kandidate ni za poslodavce, jer kandidati tako stižu lošu reputaciju a poslodavci su izloženi dodatnim troškovima oglašavanja, intervjuisanja i regrutacije novih kandidata.

Neetički postupak zaposlenih može biti i kada grešku koju sami naprave pripisuju navodnom tehnološkom propustu. Korišćenje kancelarijske ili druge opreme u privatne svrhe, takođe je neetičko ponašanje zaposlenih.

Za zaposlene, najvažniji aspekt radnog mesta predstavlja bezbednost. U slučaju fizičkih radnika, bezbednost je posebno važna. Postoji veliki broj poslodavaca koji ne obezbeđuju zaposlenima adekvatnu zaštitnu opremu i ne obezbeđuju radno mesto, a zaposleni su zbog zarade primorani da prećutno obavljaju rizične aktivnosti, znajući pri tome da im je bezbednost na radnom mestu minimalna ili čak i da ne postoji i da su životno ugroženi. Za poslodavce manji trošak predstavlja plaćanje odštete pojedincima kojima se desi povreda na radu, nego ulaganje u bezbednost svih zaposlenih. Ovo je veoma čest slučaj neetičkog ponašanja u poslovnom svetu.

Velika želja poslodavaca da ostvare što je moguće veći profit, navodi ih da vrlo često primoravaju zaposlene da rade prekovremeno. Takođe, kako bi uštedeli i smanjili troškove, ne ulažu u sigurnost radnog mesta, što može da dovede do povreda zaposlenih na radu, čak i dotle da oni mogu biti životno ugroženi. Vertikalni mobing i zataškavanje neetičkog ponašanja menadžera prema zaposlenima, takođe je jedan od primera neetičkog ponašanja poslodavca. U ovom slučaju poslodavac je svestan da su troškovi zataškavanja neetičkog ponašanja niži od troškova zamene menadžera, pa se u skladu s tim i ponaša. (Ne)jednakost zarada muškaraca i žena zaposlenih istom položaju jedan je od čestih primera neetičkog ponašanja za koje ne postoji logičko objašnjenje niti postoje mere za otklanjanje istog.

Prilikom zapošljavanja ili otpuštanja od strane poslodavaca često se javlja diskriminacija na osnovu starosne dobi. Prilikom masovnih otpuštanja najčešće se prvi otpuštaju stariji radnici. Suprotno tome, prilikom zapošljavanja stariji radnici poslednji bivaju uzeti u obzir. Njihovo iskustvo, znanje i veštine se zanemaruju, iako bi oni kao mentori ili instruktori mogli da pomognu mlađim i novozaposlenim kolegama.

Česta je i pojava da poslodavac pri oglašavanju novog radnog mesta daje neiskrene opise poslova, a sve u cilju privlačenja mladih i perspektivnih kandidata koji imaju veoma malo ili nimalo radnog iskustva i koji bi pristali na svakakve uslove kako bi dobili prvi posao ili stekli prvu praksu. Kod mladih radnika se tada javlja razočarenje jer oni za kratko vreme uvide da poslodavac ne nudi ni najmanji deo pogodnosti koje je naveo pri oglašavanju (Torington et al. 2004).

Istraživanja su pokazala da je polovina od 10 najozbiljnijih etičkih problema na poslu - bezbednost na radu, bezbednost podataka o zaposlenima, zaposleni koji krađu, jednake nadoknade za slične poslove i prava zaposlenog na privatnost - direktno povezana sa menadžmentom ljudskih resursa. Iz tog razloga, menadžeri ljudskih resursa mogu značajno da utiču na kreiranje klime za etičko ponašanje na poslu. (http://www.meritplan.rs/vesti/etika_i_korektan_tretman_u_menzadmentu_ljudskih_resursa_11)

Prethodno navedeni primeri neetičkog ponašanja navode na zaključak da su efikasnost i pravičnost komplementarni i da bez pravičnosti nema efikasnosti. Efikasnost koja se gradi na nejednakosti i

nezadovoljstvu ne može biti dugoročno održiva. To je posebno važno da znaju menadžeri koji upravljaju ljudskim kapitalom u organizaciji. Konkurentska prednost organizacije se može izgraditi i održati samo kada su zaposleni svojevolumno posvećeni postizanju zajedničkog uspeha. Zato je etika za oblast upravljanja ljudskim resursima važna, a pravično poslovanje, otvorenost i doslednost prema ljudima su neophodni za održavanje entuzijazma i poštovanje etičkih kodeksa od strane zaposlenih.

6. FAKTORI KOJI UTIČU NA ETIČKO PONAŠANJE ZAPOSLENIH

Poslovna etika predstavlja prihvatljivo ponašanje u konkretnoj organizaciji. Ponašanje zaposlenih u skladu sa etičkim principima zavisi od mnogo faktora i često je povezano sa nekim važnim aktivnostima u oblasti ljudskih resursa. Zapravo, upravljanje ljudskim resursima u organizaciji može uticati na pozitivne promene i ima centralnu ulogu kada je reč o oblikovanju etičkog ponašanja zaposlenih.

Faktori koji utiču na oblikovanje etičkog ponašanja u kolektivu su: individualni (lični) faktori, organizacioni faktori, nadređeni (menadžeri), etički kodeksi, organizaciona kultura (Weaver, Klebe Trevino, 2001).

Svako od zaposlenih ima sopstvenu predstavu o životu, o tome šta je moralno, a šta nije. Prema tome, svako od zaposlenih snosi i dobar deo odgovornosti za lične ispravne ili neispravne etičke odluke u kolektivu.

Kada su u pitanju organizacioni faktori, izdvajamo tri organizaciona faktora koji utiču na etičke compromise. To su: pritisak da se posao obavi u zadatom roku; težnja da se ispune preterano visoki finansijski ili poslovni ciljevi i težnja da se pomogne kompaniji da opstane. Pritisak da se posao obavi u zadatom roku jeste faktor koji prouzrokuje najviše etičkih prekršaja.

U svom etičkom ponašanju zaposleni se dobrim delom ugledaju na etičko ponašanje svojih nadređenih. To znači da će neetičko ponašanje menadžera u velikoj meri 'povući' i neetičko ponašanje samih zaposlenih.

Organizacije donose različite kodekse sa ciljem da zaposlenima i široj javnosti stavi do znanja da im je zaista stalo do poštovanja etičkih principa. Kao takvi, etički kodeksi predstavljaju važan faktor oblikovanja etičkog korporativnog ponašanja. Postojanje standarda je ono što najviše utiče na ponašanje zaposlenih.

Organizaciona kultura predstavlja važan faktor koji treba da šalje jasne signale šta je prihvatljivo ponašanje u kompaniji, a šta nije. Sa jedne strane, kultura treba da odslikava bitne etičke vrednosti za organizaciju, a etičke vrednosti, sa druge strane, oblikuju organizacionu kulturu. Zato stvaranje organizacione kulture ne treba prepustiti slučaju. Menadžeri moraju objasniti zaposlenima šta se od njih očekuje i kako treba da se ponašaju u skladu sa željenim etičkim vrednostima.

7. ZAKLJUČAK

Poslovna etika najbolje dijagnostifikuje i odslikava ponašanje, delovanje i imidž poslovnih ljudi. Nedostatak poslovne etike predstavlja prvi i osnovni uzrok da će, u "pogodnom" trenutku, u nekom preduzeću, kompaniji ili bilo kom poslovnom subjektu, doći do izbijanja skandala i poremećaja poslovne atmosfere. Stručnost nije jedini kvalitet i uslov koji poslovni ljudi treba da poseduju da bi mogli da računaju na visoke pozicije u nekoj kompaniji. Može se čak reći da sposobnost i veština ljudi (zaposlenih i menadžera) da se adekvatno ponašaju u komunikaciji sa drugim ljudima oko sebe ima veću specifičnu težinu od same stručnosti.

Poslovna etika je disciplina koja poučava na koji način menadžeri mogu da vode poslove a da pri tome ne ugrožavaju interese drugih. Ona obrazuje menadžere i od njih stvara fer i posvećene zaposlene, koji će se međusobno poštovati i poštovati interese kolega, nadređenih, ali i eksternih interesnih grupa. Savremeni menadžeri moraju naučiti kako da vode poslove, a da pritom ne ugroze zakon, niti da naruše odnose sa onima koji su im bliski i sa kojima saraduju. Menadžeri treba da se odnose odgovorno prema zaposlenima, uvažavajući njihove potrebe prilikom definisanja organizacionih ciljeva. Uzimanje u obzir njihovih ciljeva doprinosi povećanju motivacije. U savremenim uslovima poslovanja u kojima se aktivnosti preduzeća budno prate od strane potrošača, medija, konkurencije i drugih organizacija civilnog sektora, neetičko ophođenje prema zaposlenima može narušiti imidž organizacije i negativno uticati na tržišni uspeh. Zato je uloga

menadžera u oblikovanju etičkog ponašanja zaposlenih i u samom procesu upravljanja ljudskim kapitalom u organizaciji veoma značajna, pri čemu i oni sami moraju biti etični i odgovorni.

REFERENCE

- Aleksić, A. 2007. Poslovna etika – elementi uspešnog poslovanja. U: *Zbornik radova Ekonomskog fakulteta, Zagreb: Ekonomski fakultet*, No. 5, str. 421.
- Bowie, N. E. 2017. *Business ethics: A Kantian perspective*. Cambridge University Press.
- Butts, J. 2008. *Nursing Ethics: Across the Curriculum and Into Practice*, (2nd ed.), Jones & Bartlett Publishers,
- CSR u Srbiji – *Analiza stanja i primeri dobre prakse*, 2014. Smart kolektiv, Beograd, dostupno na: <https://odgovornoposlovanje.rs/wp-content/uploads/2015/03/CSR-uSrbiji-165x237mm-WEB.pdf> /18.03.2018./
- De Džordž, Ričard: *Poslovna etika*, Filip Višnjić, 2003
- Dimitrijević N. 2016. *Poslovna etika, društvena odgovornost i konkurentna prednost preduzeća*, Doktorska disertacija, Fakultet za finansije, bankarstvo i reviziju
- Ford, R. C., & Richardson, W. D. 2013. Ethical decision making: A review of the empirical literature. In *Citation classics from the Journal of Business Ethics* (pp. 19-44). Springer, Dordrecht.
- <http://isight.com/resources/deloittes-2010-ethics-workplace-survey> /04.03.2018./
- http://www.academia.edu/5686821/POSLOVNA_ETIKA /18.02.218./
- http://www.meritplan.rs/vesti/etika_i_korektan_tretman_u_menadzmentu_ljudskih_resursa_11 /10.03.218./
- http://ec.europa.eu/growth/industry/corporate-social-responsibility_en /12.04.2018./
- <https://www.wbcsd.org/> /14.04.2014./
- Johnson, C. E. 2017. *Meeting the ethical challenges of leadership: Casting light or shadow*. Sage Publications.
- Paul, Richard; Elder, Linda, 2006. *The Miniature Guide to Understanding the Foundations of Ethical Reasoning*. United States: Foundation for Critical Thinking Free Press. str. np. ISBN 0-944583-17-2
- Pinnington A., Macklin R., Campbell T. 2007. *Human Resource Management: Ethics and Employment*, Oxford University Press Inc., New York
- Schumann, P. L. 2001. 'A moral principles framework for human resource management ethics, *Human Resource Management Review*, No. 11, p. 94.
- Schwartz, M. S. 2017. *Corporate social responsibility*. Routledge.
- Stoner, C. R. (1989). *The Foundations of Business Ethics: Exploring the Relations*. SAM Advanced Management Journal, 54(3), 38.
- Torington, D., Hol, L., Tejlor, S. 2004. *Menadžment ljudskih resursa*, peto izdanje, Beograd, Data status.
- Trevino, L. K. 1986. Ethical decision making in organizations: A person – situation interactionist model, *The Academy of Management Review*, Vol. 11, No. 3, p. 601.
- Trevino, L. K., Hartman, L. P., Brown, M. 2000. Moral person and moral manager: How executives develop a reputation for ethical leadership, *California Management Review*, Vol. 42, No. 4, p. 128–142.
- Trevino, L., Nelson, K. 2010. *Managing business ethics: Straight talk about how to do it right*, (5th ed.), New York: John Wiley & Sons, Inc., p. 19.
- Weaver G. R., Trevino L.K. 2001. The role of human resources in ethics/compliance management: A fairness perspective, *Human Resource Management Review*, 11 (2001) pp.113 – 134.

UPRAVLJANJE KARIJEROM I NAPREDOVANJE ZAPOSLENIH

CAREER MANAGEMENT AND PROMOTION OF EMPLOYEES

Dragan Mihajlović¹
Nina Pavićević,²

¹*Faculty of management, Zajecar, Park šuma kraljevica b.b, dragan.mihajlovic@fmz.edu.rs*

²*Faculty of management, Zajecar, Park šuma kraljevica b.b – student doktorskih studija, nina.pavicevic007@gmail.com*

REZIME

Sve više se koncept karijere menja u koncept posla. Posao predstavlja kratkoročnu vremensku perspektivu koja je određena od strane organizacije, kako bi se zadovoljile potrebe koje ta organizacija ima, a karijera predstavlja dugoročnu, odnosno životnu vremensku perspektivu koju može da odredi samo pojedinac, i u kojoj su ujedinjeni interesi i potrebe kako individue, tako i organizacije. Sama karijera, i njen razvoj su veoma značajni i za zaposlene, i za organizaciju. Kada je reč o konceptu karijere, organizacija mora da posveti veću pažnju individualnim interesima i ciljevima koje imaju zaposleni, kako bi se organizacija razvijala i uspešno poslovala.

KLUČNE REČI

Karijera, uspeh, napredovanje, zaposleni, mogućnosti

ABSTRACT

Increasingly, the concept of career changes into the concept of work. The job represents a short-term time perspective that is determined by the organization in order to meet the needs of that organization, and careers represent a long-term or life-time perspective that can be determined only by an individual, in which the interests and needs of both individuals and organizations are united. Career career, and its development are very important for both employees and the organization. When it comes to career concepts, the organization must pay more attention to the individual interests and goals that employees have in order to develop and successfully operate the organization.

KEYWORDS

Career, success, promotion, employees, opportunities

1. UVOD

Veoma je bitno da između individualnih ciljeva karijere i stratejskih ciljeva za razvoj organizacije postoji povezanost. U savremenom svetu se promene dešavaju veoma ubrzanim tempom. Na mesto industrijske tehnologije dolazi informaciona tehnologija, a način organizovanja koji se smatra tradicionalnim se u znatnoj meri menja i prilagođava zahtevima koje pred njega postavlja XXI vek. Osnovni faktor konkurentne sposobnosti i uspešnosti organizacije postaju ljudski resursi i potencijali koje zaposleni poseduju, pa zato treba obratiti posebnu pažnju na njih, kao i potrebno interesovanje. Konkurentne kompanije se toliko oštro i bezobzirno bore za iskusne rukovodioce, stručnjake koji se odlikuju kvalitetom, a isto tako i love mlade talente, i ta borba je toliko jaka i očigledna, tako da predstavlja ključnu odrednicu u XXI veku.

Samim tim je došlo i do promena u konceptu, strukturi pa i izgledu tradicionalnih organizacija, tako da se i sama priroda posla kojom se ljudi bave dosta izmenila (Mihajlović, Paunović, 2013).

Postoji pravilo, prema kome ljudi obavljaju svoje poslovanje na različitim poslovnim tokom svog radnog veka. S obzirom na to da dolazi do ovakvih stalnih promena, menjaju se i karijere zaposlenih. U današnje vreme ne postoji organizacija sa tradicionalnim karijerama, koje se zasnivaju na tome da se napredovanje odvija prema hijerarhiji i osnovama koje su organizacije isplanirale. Ranije je najvažnije bilo da zaposleni „znaju kako“, a kod savremenih karijera treba „znati zašto i kome“. Kod organizacija danas postoji fleksibilnost i pokretljivost, a budućnost se ne može predvideti, tako da je prosto nemoguće ponuditi dugoročni napredak u karijeri, odnosno nagrade zaposlenima koji su posvećeni poslu, kao što je postojalo nekada u organizacijama koje su se smatrale tradicionalnim. Kada zaposleni planira svoju karijeru, skoro je nemoguće da se osloni samo na organizaciju, već mora da se razvija i da upravlja svojom karijerom.

2. VAŽNOST RAZVOJA KARIJERE

Karijera može da se definiše kao šablon poslovnih uloga koje ostvaruje pojedinac. Pojam karijera se ranije koristio samo sa ciljem da se opiše da je određeni pojedinac napredovao u hijerarhijskom pogledu, kao i uopšte na poslu. Međutim, sada postoji veliki broj organizacija koje više ne pružaju mogućnost da se izgradi tradicionalna karijera. Postoji veliki broj faktora koji je urušio idealizovani imidž karijere koja bi trebalo doživotno da traje, kao što su pliće organizacione strukture, kratkoročni ugovori, mogućnost obavljanja poslovanja po *part-time* sistemu itd(Desler, 2007).



Slika 1. Razvoj karijere

Organizacija nije odgovorna za upravljanje karijerom, niti za njen razvoj, već pojedinac. U ovoj situaciji, organizacija ima ulogu koja se odnosi samo na podržavanje. Kada se tako posmatra, veoma teško se mogu razdvojiti razvoj karijere od treninga, učenja i razvoja. Uspešna karijera se definiše kao zadovoljstvo zaposlenog kada ostvari svoje lične ciljeve, pri čemu se u isto vreme ostvaruje doprinos i prema ostvarivanju ciljeva koje je postavila organizacija. Razvoj karijere se uglavnom posmatra sa gledišta pojedinca, ali veoma je bitno naglasiti koji doprinos ostvaruje u organizaciji: (Jackson, et al. 2008)

- Organizacija postaje atraktivna za potencijalne kandidate,
- Imidž organizacije se poboljšava, jer organizacija vodi računa o potrebama koje imaju pojedinci,
- Ohrabruje se posvećenost zaposlenih u organizaciji,
- Motivisanost i radni učinci se poboljšavaju,
- Zaposleni mogu da iskažu svoje potencijale.

Osnovu za planiranje uspešne karijere u organizaciji predstavlja planiranje kadrova. Kada se planiraju kadrovi, organizacija mora da povede računa o tome koje su njene potrebe, a isto tako i koje su pojedinačne perspektive. Karijera je veoma bitna, zato što se preko karijere ostvaruje veza, odnosno dolazi do

objedinjavanja individualnih i organizacionih ciljeva i interesa. Veoma je bitno za organizaciju da zaposleni ulažu napore kako bi razvijali svoje karijere, jer se na taj način dolazi do sposobnijih kadrova, što direktno utiče na povećanje konkurentne sposobnosti organizacije. Još jedan od načina definisanja karijere, jeste da ona predstavlja razvoj pojedinca u učenju i radu tokom životnog veka, što predstavlja više radnih uloga individue, pri čemu se misli i na individualne profesionalne uspone i padove u toku radnog veka. Karijera se može posmatrati kao produžetak slike o nama samima (Jackson, et al. 2008). Pod dobrom biografijom se ne podrazumeva samo lista titula koja ukazuje na napredovanje, nego i ona u kojoj postoji veliki broj poslovnih aktivnosti koje nisu povezane samo sa poslom.

3. FAZE U RAZVOJU KARIJERE

Isto kao što ljudi tokom života menjaju svoja interesovanja, tako se dešavaju i promene u karijeri. Veoma je bitno poznavati faze u karijeri, s obzirom na to da različite faze zahtevaju da se izvršavaju različite aktivnosti bitne za podršku i pomoć organizaciji, i isto tako i različiti postupci prilikom usklađivanja potreba koje imaju pojedinac i organizacija. Tokom razvoja u karijeri, ljudi stalno menjaju svoje potrebe, interesovanja i ciljeve, pa samim tim se menjaju i mogućnosti da se oni zadovolje.

Postoji nekoliko načina da zaposleni promene svoju karijeru: vertikalno kretanje, što se odnosi na hijerarhiju u organizaciji, horizontalno kretanje, koje predstavlja različite položaje na istim organizacionim nivoima, ili radijalno kretanje, odnosno mogućnost da se približe ili udalje od unutrašnjeg kruga koji ima moć u organizaciji. Više puta su istraživači koji se bave ovom temom pokušavali da izdvoje idealnu fazu uspešne karijere, u skladu sa starosnim granicama koje važe za svaku fazu. Kada se poznaju faze u razvoju karijere, stvara se okvir koji može da pomogne da se razumeju iskustva stečena u karijeri. U različitim fazama je potrebna različita podrška menadžmenta organizacije, kao i različiti načini za usklađivanje potreba koje imaju pojedinci i organizacija (Morris, et al. 1999).

3.1 Priprema za rad - prva faza u razvoju karijere

Prva faza u razvoju karijere se dešava oko 25 godine života, a ukoliko ljudi odluče da promene svoju karijeru, onda se dešava i kasnije. Tokom ove faze, pojedinac se bavi sagledavanjem svojih slabih i jakih strana, vrednosti koje poseduje i željenog životnog stila, pa u skladu sa tim vrši procenu kojim zanimanjem bi želeo da se bavi i na kojim radnim mestima. U njoj se javlja nedostatak samosvesti pojedinca, pa zato postoje različiti testovi koji mogu da pomognu pojedincima da bolje shvate koji su njihovi interesi i mogućnosti. Osim toga, moguće je naići i na druge probleme koji se odnose na eventualnu ograničenost u izborima. To su kulturološke, socijalne, rasne ili polne karakteristike.

Veliki broj ljudi ima svoje uzore, kada je u pitanju identifikacija mogućih zanimanja, a tokom prve faze, pojedinac stalno potražuje autentične informacije koje bi mu pomogle pri izboru zanimanja i karijere.

3.2 Ulazak u organizaciju- druga faza u razvoju karijere

Druga faza je uglavnom između od 18-te i 25-te godine, što znači da može doći do preklapanja između prve i druge faze. Odnosno, pojedinac još uvek traži posao ili ga je tek pronašao (Desler, 2007). Kod ove faze može da se pojavi nesklad u očekivanjima koje pojedinac ima i realnosti koju nudi organizacija. Svaki kandidat „prodaje“ sebe organizaciji i očekuje da će doći do najboljeg ishoda, a u mnogim situacijama se dešava da nemaju određene specifične informacije koje su im u realnosti zaista potrebne, često i presudne kako bi se osećali zadovoljno ili nezadovoljno na poslu.

3.3 Rana karijera - treća faza u razvoju karijere

Treća faza nastupa negde između 25-te i 40-te godine. Pojedinac se već navikao na poslovanje u organizaciji i sada počinje da shvata na koji način ta organizacija funkcioniše. Veoma je bitno da pojedinac, odnosno zaposleni, ima pravi posao tokom ove faze, da može da se susretne sa raznim problemima i izazovima.

Praksa u mnogim organizacijama je da se zaposleni šalju od jednog do drugog odeljenja, sa ciljem da steknu više iskustava, ali se ovaj metod nije pokazao ni uspešan, ni svrsishodan. Feedback i podrška koju bi trebalo da pruže menadžeri koji su neposredno nadređeni je veoma bitna. Tokom rane faze, pojedinac može da ostvari poslovna dostignuća, koja mu omogućavaju da poveća svoj stepen kompetentnosti, autoriteta i odgovornosti.

3.4 Srednja karijera - četvrta faza u razvoju karijere

Četvrta faza čini period života od 45-te do 55-te godine. U ovoj fazi, pojedinac može nastaviti sa usavršavanjem i napredovanjem, a može da radi i na tome da održi status *kvo*. Veliki broj zaposlenih, tokom ove faze ponovo vrši procenu svoje karijere i života. Kod nekih u ovim godinama dođe do poslovnog pada, a onima koji i dalje napreduju, podrška koju pruža organizacija ostaje veoma značajna. Isto tako, postoje zaposleni koji su u četvrtoj fazi već došli do maksimalnih znanja i rezultata u svom poslovanju, pa zbog toga mogu da se osećaju kao da više nisu korisni, ili da postanu deprimirani. U ovakvim situacijama bi organizacija trebalo da se angažuje da proširi posao, dodeli mentore, omogući treninge zaposlenima... Moguće je postići odlične rezultate ukoliko se primenjuje sistem adekvatnog nagrađivanja.

3.5 Kasna karijera - peta faza u razvoju karijere

U petoj fazi, organizacija ima zadatak da ohrabri zaposlene da nastave i dalje sa svojim efikasnim i dobrim učincima. Ovakav tip podrške je naročito važan, kada kompanija ostavlja ljude na radnim mestima koji bi trebalo da idu u penziju, prema starosti i godinama staža. Iako postoje stereotipi, kako su stariji radnici spori i ne mogu se više učiti kako treba, postoje i organizacije koje još veruju u zaposlene koji su stariji i posmatraju ih prema tome koliko su ostvarili performanse. Tokom ove faze je izuzetno značajano i nastaviti sa treninzima, izbegavati bilo koji vid diskriminisanja i pripremati se za penziju.

4. NAPREDOVANJE ZAPOSLENIH

Bilo da je u pitanju radni odnos u privredi, kod privatnika ili u državnoj ustanovi, postoje radna mesta na kojima ne postoji nikakva mogućnost za napredovanjem. Ukoliko ne postoji mogućnost za napredovanjem na radna mesta koja postavljaju veće zahteve, poput školske stručne spreme, moguće je ostvariti napredak u plati, ukoliko postoje povećani rezultati rada, bolji kvalitet, ili prema količini iskustva (Cedefop, 2008). Činjenica je da ne postoji nijedan posao u kome nije moguće ostvariti uticaj na šira i uža prava koje ostvaruje zaposleni u određenom trenutku, pa prema tome, sasvim je moguće da dođe kako do napretka, tako i do nazadovanja, ili do stagnacije.

Često se dešava da zaposleni ostvari napredak, dok je nazadovanje (degradiranje, zaustavljanje u napretku) veoma redak slučaj. Kod ciljeva koji se odnose na profesionalno napredovanje mora da postoji objektivna uslovljenost i oni bi uvek trebalo da se nalaze u objektivnim potrebama i zahtevima koje postavlja određeno radno mesto u bilo kom preduzeću. Početak predstavlja realno postavljena organizaciona struktura preduzeća, pozicioniranje radnih mesta, dobra organizacija poslovanja, dobar izbor zaposlenih, njihovo pravilno raspoređivanje na određena radna mesta, dobar sistem plata i slično. Mogućnost za napredak je zbog toga objektivno ograničena, kada su u pitanju dobra i stabilna preduzeća, a kod loših i nestabilnih preduzeća je situacija obrnuta, zato što postoji veća mogućnost da se ostvari napredak, a isto tako se i stalno otvaraju nova radna mesta. Piramidom napredovanja može se predstaviti realizacija među nižim i višim položajima u jednom preduzeću, a ona može da se javi u tri oblika: (Bedson, Perkins, 2006)

1. Niska i podeljena linijom na dva dela, na samom vrhu.
2. Visoka i podeljena sa nekoliko linija, na nekoliko delova.
3. Visoka i podeljena na nekoliko delova, ali stoji obrnuto.

S obzirom na to da savremeno poslovanje na tržištu zahteva postojanje optimizacije ekonomskih procesa, neophodno je da se izvrše određene promene u proizvodnji, pri čemu je potrebno stvaranje više dobara koja će imati upotrebnu vrednost, u potrošnji, pri čemu proizvođač mora voditi računa o tome kako će trošiti i održavati upotrebne vrednosti. Osnovna karakteristika tih promena jeste uticaj koji one imaju na brzo transformisanje u međunarodnoj podeli rada: (Bedson, Perkins, 2006)

- uticaj na pojavu novih zvanja i struka,
- uticaj na tehnologiju i sadržaje u obrazovanju,
- uticaj na ubrzano promovisanje ljudskih resursa.

Međuzavisnost koja postoji između modela napredovanja ljudskih resursa, razvoja u tehnologiji i efikasnosti poslovnog sistema, najbolje može da se predstavi putem japanskog modela koji se zasniva na kulturalističkoj teoriji, a koji se naziva „Japansko privredno čudo“. Ovaj model je trenutno najuspešniji na svetu, a efikasnost koju poseduje ovaj sistem je povezan sa visokom japanskom produktivnošću rada i visokom kulturnom jedinstvenošću koju ova zemlja poseduje (Leung, Bozionelos, 2004).

Sistem participacije se zasniva na načelu koje je najlakše objasniti kao „zajedničko upravljanje sudbinom“ (Purcell, et. al 2003). Primena ovog sistema znači održavanje sastanaka sa zaposlenima, a sve primedbe se kreću odozdo prema gore, tako da se upravljanje vrši bez postojanja nekog naročitog radničkog organa. Ali, radni odnos zasnovan u japanskoj firmi je „doživotan“, stepen fluktuacije je izuzetno nizak, a zaposleni se veoma često identifikuju sa organizacijom. Ukoliko bi neki mladi čovek pokazao tokom školovanja izuzetne intelektualne sposobnosti, vrlo često bi bio odabran za budućeg člana društvene elite zemlje. Kod hijerarhijskog napredovanja su napravljene stepenice koje se mogu pomerati. Takozvano „japansko čudo“ uopšte ne predstavlja čudo, već sistemski rad, tradicionalnu grupnu upornost, upravljanje koje se zasniva na demokratiji, uspostavljanje sopstvene ličnosti i lični osećaj zadovoljstva. Vrlo često Amerikanci govore kako su Japanci uzeli njihove knjige i čitaju im lekcije iz tih istih knjiga.

4.1 Uslovi za napredovanje zaposlenih

Prema pravilu, uslovi za ostvarivanje napretka kod ljudskih resursa su: (Desler, 2007)

1. Potrebno je steći onaj stepen stručne sprema za određeni smer, koji je prema zakonu predviđen kao zahtev stručnosti, kada je u pitanju rad na nekom novom, odnosno na višem radnom mestu na koje zaposleni treba da bude unapređen.
2. Potrebno je ispuniti druge uslove koji su određeni zakonom ili opštim aktom, kada je u pitanju napredovanje na viši položaj.
3. Potrebna je pozitivna ocena uspeha zaposlenog na radnom mestu na kome je do tada obavljao svoje poslovanje.

Kada napredak zavisi od postojećih uslova, onda o tome ne može da donosi ocenu organ koji je nadležan za donošenje odluka o napredovanju. Postoje razni faktori koji utiču na to da li će zaposleni ostvariti napredak, poput postojanja slobodnih radnih mesta, načina na koji se to mesto popunjava, potreba koje ima preduzeće, mogućnosti koje preduzeće ima kako bi došlo do realizacije tog napredovanja. Iz svega ovoga, moguće je zaključiti da nema jedinstvenog sistema za napredovanje zaposlenih, bez obzira na to što je napredak opravdan ili neophodan (Jovanović-Božinov, et al. 2004). U toku rada, zaposleni ima prava da bude raspoređen na radno mesto koje je u skladu sa njegovom radnom sposobnošću, a svako preduzeće bi trebalo da obezbedi svojim zaposlenima priliku da napreduju ukoliko im mogućnosti to dozvoljavaju.

Napredovanje kod ljudskih resursa je u zavisnom odnosu sa ocenom uspešnosti zaposlenog na određenom poslu, a ta ocena je bitna većem broju subjekata. Subjekti koji imaju interes u toj oceni su organizatori rada, vlasnici tog preduzeća, a ona je naročito bitna svakom radniku i službi ljudskih resursa, kako bi se na odgovarajući način vodila kadrovska politika i pravilno raspoređivali zaposleni na svoja radna mesta. Preduzeće bi trebalo da donosi pravilne odluke, pri čemu je potrebno da se rad zaposlenih objektivno stručno i pravedno odredi, kako bi pravi čovek mogao da se postavi na pravo mesto.

Elementi koje je neophodno sagledati prilikom procene uspešnosti zaposlenih u obavljanju poslovanja su rezultati i način rada određenih radnika (Purcell, et. al 2003). Pri tome se misli na ocenu i analizu rada, zalaganja, uspeha, ličnih osobina i ponašanja koje zaposleni pokazuju prilikom obavljanja poslovanja. Ocena uspešnosti obuhvata kvalitet i kvantitet rada, rezultate, disciplinu, odgovornost prilikom izvršavanja različitih zadataka, čuvanje sredstava za rad, a isto tako i odnos koji zaposleni ima prema ostalima koji rade u organizaciji. Prilikom procene se upoređuju dva osnovna elementa: (Hirsh, et al. 2001)

- kako se zaposleni ponaša na radu,
- jedan od ključeva skale koja se koristi za ocenjivanje.

Metod upoređivanja može da ima promenljive kriterijume upotrebe i stalne kriterijume upotrebe. Što se tiče same procene uspešnosti zaposlenih, nju je moguće izvršiti analitički, odnosno tako što će se procenjivati

samo nekoliko osobina i karakteristika koje zaposleni poseduje, ili sintetički, odnosno procenom samo jedne opšte osobine, odnosno opšte vrednosti.

5. ZAKLJUČAK

U procesu tranzicije, transformisanja i uključivanja u međunarodnu integrisanost, potrebno je da dođe do korenitih promena, i isto tako i do drugačijeg odnosa prema karijerama zaposlenih, kao i prema njihovom razvoju. Prilikom ostvarivanja ukupne strategije i poslovnih planova koje ima organizacija, veoma bitnu ulogu ima razvoj karijere, a planiranje karijere bi trebalo da se tretira kao sastavni deo poslovnih planova. Kako bi moderni sistemi i organizacije mogli da ostvare uspeh u borbi sa konkurencijom i promenama koje se stalno dešavaju, potrebno je postojanje mogućnosti za razvoj kreativnog potencijala zaposlenih, u smislu primene novih principa koji se odnose na planiranje i razvoj karijere.

Postoji veliki broj faktora koji utiče na razvoj karijere kod pojedinca, a koji mogu da budu subjektivne ili objektivne prirode, ali najbitnija stvar kod razvoja karijere jeste doživotno obrazovanje i fleksibilnost. Ponašanje i sposobnosti pojedinca mogu značajno da utiču na to kako će on upravljati karijerom. Upravo zato je veoma bitno da se razvija profesionalna mobilnost, a ne samo da se postižu dobri rezultati u radu koji naravno pozitivno utiču na povećavanje ugleda svakog pojedinca. Pored toga što je bitno planirati sopstvenu karijeru, neophodno je da se istovremeno planira i karijera bračnog druga, ukoliko su oba supružnika u radnom odnosu. U savremenim organizacijama dolazi do neprekidnih razvojnih promena, a to iziskuje da u karijerama zaposlenih postoji stalna pokretljivost i fleksibilnost. U današnje vreme, zaposleni moraju stalno da rade na svom usavršavanju, kako bi mogli spremno da reaguju na preusmeravanje, kao i da održe korak sa promenama koje se stalno dešavaju. Sve više dolazi do razvoja koncepcija zaposlenih, koja je u teoriji poznata kao „elastična“, odnosno fleksibilna „portabl“ karijera. Osim toga što zaposleni upravlja karijerom i vodi računa o njoj, istovremeno on mora i da doprinese uspehu organizacije.

REFERENCE

- Desler, G. 2007. *Osnovi menadžmenta ljudskih resursa*. Data Status, Beograd.
- Jovanović-Božinov, M. et al. 2004. *Menadžment ljudskih resursa*. Megatrend univerzitet, Beograd.
- Mihajlović, D. i Paunović, M. 2013. *Menadžment ljudskih resursa: autorizovana predavanja*. Fakultet za menadžment, Zaječar.
- Stefanović, Ž. 1997. *Menadžment, Institut za ekonomska istraživanja*. Kragujevac.
- Hirsh, W. et al. 2001. *Straight Talking: Effective Career Discussions At Work*. NICEC, Cambridge.
- Jackson, C. et al. 2008. *Career Development at Work: a Review of Career Guidance to Support People in Employment*. Cedefop, Thessaloniki.
- Purcell, J. et al. 2003. *Understanding the people and performance link: unlocking the black box*. CIPD, London.
- Leung, L.S. and Bozionelos, N. 2004. Five-factor model traits and the prototypical image of the effective leader. *Employee Relations*, 26(1), 62-71.
- Bedson, L. and Perkins, D. 2006. *A Positive Influence: Equipping Parents to Support Young People's Career Transitions*. Fitzroy, Brotherhood of St Laurence, Victoria.
- Morris, M. et al. 1999. *The Impact of Careers Education and Guidance on Transition at 16*. National Foundation for Educational Research, London.
- Cedefop, 2008. *Career Development at Work: A Review of Career Guidance to Support People in Employment*, European Centre for the Development of Vocational Training, Luxembourg: Official Publications of the European Communities, 151: 1-135, available from: http://www.cedefop.europa.eu/en/Files/5183_EN.PDF

MOGUĆNOSTI UNAPREĐENJA MERA FISKALNE POLITIKE U CILJU PODIZANJA KONKURENTNOSTI PORODIČNIH POLJOPRIVRENIH GAZDINSTAVA

POSSIBILITIES FOR IMPROVEMENT OF FISCAL POLICY MEASURES AIMED AT RAISING THE COMPETITIVENESS OF FAMILY FARMS

Senadin Plojović¹
Suad Bećirović²
Šemsudin Plojović³

¹*Tehnički fakultet „Mihajlo Pupin“, Zrenjanin, Srbija nstitucija, senadinplojovic@gmail.com*

²*Univerzitet u Novom Pazaru, Novi Pazar, Srbija, s.becirovic@uninp.edu.rs*

³*Univerzitet u Novom Pazaru, Novi Pazar, Srbija, s.plojovic@uninp.edu.rs*

REZIME

Autori u ovom radu analiziraju trenutnu regulativu i mere fiskalne politike koje se tiču porodičnih poljoprivrednih gazdinstava. Takođe su autori izvršili i istraživanje na terenu koje ima za cilj da utvrdi mišljenje poljoprivrednika, vlasnika porodičnih poljoprivrednih gazdinstava o tome na koji način oni smatraju da se primenom adekvatnih mera fiskalne politike može uticati na poboljšanje konkurentske prednosti porodičnih poljoprivrednih gazdinstava u Srbiji. Na osnovu tih prikupljenih informacija autori su u radu predložili mere fiskalne politike za koje smatraju da mogu uticati na poboljšanje konkurentnosti porodičnih poljoprivrednih gazdinstava. Dalje je u radu predstavljen GAP analiza trenutnih i potrebnih mera fiskalne politike koje bi pružile odgovarajuću podršku razvoju porodičnih poljoprivrednih gazdinstava i njihovom boljem konkurentskom položaju. Rad pokazuje da je moguće unaprediti konkurentnost porodičnih poljoprivrednih gazdinstava primenom odgovarajućih mera fisklane politike.

KLJUČNE REČI

Porodično poljoprivredno gazdinstvo, fiskalna politika, konkurentska pozicija..

ABSTRACT

In this paper, the authors analyze the current regulations and measures of fiscal policy that concern family farms. The authors also carried out field research aimed at determining the opinion of farmers, owners of family farms about how they feel that the application of adequate fiscal policy measures can influence the improvement of the competitive advantage of family farms in Serbia. Based on these collected information, the authors proposed fiscal policy measures that they believe could influence the competitiveness of family farms. Furthermore, in this paper is presented GAP analysis of the current and necessary fiscal policy measures that would provide adequate support for the development of family farms and their better competitive position. The paper suggests that it is possible to improve the competitiveness of family farms by applying appropriate measures of fiscal policy.

KEYWORDS

Family farm, fiscal policy, competitive advantage.

1. UVOD

Predmet rada predstavlja fiskalna politika u domenu koji se tiče individualnih poljoprivrednih gazdinstava, sa posebnim fokusom na mala porodična poljoprivredna gazdinstva i efekata koje tako usmerena pozitivna fiskalna politika može imati na ostanak i razvoj malih poljoprivrednih gazdinstava i njihovu konkurentnost na tržištu.

Cilj rada je utvrditi kakve su mogućnosti za unapređenje fiskalne politike sa aspekta malih poljoprivrednih gazdinstava kako bi se povećala njihova konkurentnost na tržištu.

Da bi se ostvario cilj rada potrebno je ispuniti zadatke istraživanja:

1. da se utvrdi kakvo je trenutno stanje malih poljoprivrednih gazdinstava.
2. da se utvrdi koji su to izazovi sa kojima se susreću vlasnici malih poljoprivrednih gazdinstava a povezani sa merama fiskalne politike koje obuhvataju oblast malih poljoprivrednih gazdinstava.
3. utvrditi kako bi fiskalna politika, to jest, koje bi mere fiskalne politike mogli uticati na to da se poboljša trenutno stanje malih poljoprivrednih gazdinstava i poveća njihova konkurentnost na tržištu.
4. napraviti gap analizu između sadašnjih mera fiskalne politike koje se tiču malih poljoprivrednih gazdinstava u Srbiji i mera koje su po mišljenje autora takve da mogu uticati na razvoj malih poljoprivrednih gazdinstava.

Početa hipoteza sa kojom se kreće u istraživanje je: Ne postoji način da se merama fiskalne politike utiče na povećanu konkurentnost porodičnih poljoprivrednih gazdinstava.

Ukoliko se ne potvrdi ova hipoteza, to jest, ukoliko se odbaci ova hipoteza, to znači da su autori dokazali da postoji barem jedna mera fiskalne politike kojom se može uticati na poboljšanje konkurentnosti malih poljoprivrednih gazdinstava.

Društveni značaj ovog rada sastoji se u tome da se unapređenjem konkurentnosti malih poljoprivrednih gazdinstava utiče na to da vlasnici malih gazdinstava i njihove porodice ostaju na mestima na kojima žive. Ukoliko se ne poveća konkurentnost njihovih poljoprivrednih gazdinstava vrlo verovatno će članovi njihovih porodica a možda i cele porodice napustiti poljoprivredno gazdinstvo i preći da žive u obližnje gradove. Na taj način bi se sa jedne strane povećao pritisak nezaposlenih ljudi na svako radno mesto u gradu a sa druge strane stvorio bi se prazan prostor u ruralnom zaleđu gradova. Takođe jedan veoma važan faktor koji se zanemaruje je povezanost poljoprivredne proizvodnje suvereniteta, to jest, nezavisnosti zemlje u međunaordnom okruženju, jer ukoliko zemlja želi biti nezavisna mora biti u stanju da bude održiva a održivost zemlje je održivost njenog stanovništva, a hrana je tu jedan od najvećih faktora.

Naučni značaj ovog istraživanja je da se pokuša odgovoriti na izazov koji je postavljen pred naučnu javnost a koji se sastoji u konstantnom smanjivanju broja stanovnika na selu posebno u delovima gde su pretežno mala poljoprivredna gazdinstva.

Rezultati ovog rada se mogu veoma lako primeniti na druga slična područja koja imaju slične izazove sa kojima se susreću. A to su pre svega nama susedne zemlje, međutim ovaj problem imaju i razvijene zemlje u Evropskoj Uniji, gde je takođe veoma veliki problem obezbediti konkurentnost malih poljoprivrednih gazdinstava i zadržati stanovništvo u tim predelima.

Autori se nadaaju da će ovaj njihov rad predstavljati makar mali pomak u identifikaciji izazova sa kojima se susreću mala poljoprivredna gazdinstva i njihovom prevazilaženju.

2. DEFINISANJE OSNOVNIH POJMOVA VEZANIH ZA PREDMET ISTRAŽIVANJA

Ciljna grupa u istraživanju bi bila mala poljoprivredna gazdinstva, a kao ispitanici bi bili ispitivani nosioci porodičnog poljoprivrednog gazdinstva. „Poljoprivrednim domaćinstvom, porodičnim poljoprivrednim gazdinstvom, odnosno mešovitim domaćinstvom u smislu ovog zakona smatra se zajednica života, privređivanja i trošenja prihoda, bez obzira na srodstvo između njegovih članova, na poljoprivrednom domaćinstvu, odnosno gazdinstvu sa najmanje 0,5 hektara poljoprivrednog zemljišta odnosno s manje od 0,5 hektara poljoprivrednog zemljišta, drugog zemljišta ili građevinske celine na kojem se obavlja stočarska, povrtarska ili vinogradarska proizvodnja, uzgoj ribe, gajenje pečuraka, puževa, pčela i drugi uzgoj ili gajenje.“(Prema odredbi člana 10. stav 1. Zakona o penzijskom i invalidskom osiguranju (“Sl. glasnik RS”,

br. 34/2003, 64/2004 – odluka USRS, 84/2004 – dr. zakon, 85/2005, 101/2005 – dr. zakon, 63/2006 – odluka USRS, 5/2009, 107/2009, 101/2010, 93/2012, 62/2013, 108/2013, 75/2014 i 142/2014).

Sa aspekta društveno ekonomskog položaja poljoprivrednih gazdinstava ona su u Strategiji poljoprivrede i ruralnog razvoja Republike Srbije za period 2014-2024. godine ("Sl. glasnik RS", br. 85/2014, str. 39) prepoznata kao mala poljoprivredna gazdinstva i ostala poljoprivredna gazdinstva. Mala porodična poljoprivredna gazdinstva mogu biti: 1. siromašna poljoprivredna gazdinstva, kojih može biti dva tipa: a) staračka, često samačka gazdinstva, i b) gazdinstva u posedu lica koja su nekada bila zaposlena van poljoprivrede, odnosno su dugoročno nezaposlena; 2. "povratnici" iz gradova - među kojima su članovi poljoprivrednih gazdinstva, češće starija, penzionisana lica, iako se (sporadično) sreću i mlade porodice koje preferiraju ruralni ambijent i spremne su da započnu neku alternativnu aktivnost na malom poljoprivrednom imanju; 3. stanovnici ruralnih područja sa redovnim prihodima iz sektora van poljoprivrede, preduzetnici ili zaposleni u javnim službama ili privrednim društvima u samom mestu stanovanja ili neposrednoj okolini. Mala poljoprivredna domaćinstva se u zakonodavstvu Republike Srbije prepoznaju kao ona poljoprivredna gazdinstva sa obrtom manjim od 8.000.000 dinara i ona nemaju obavezu vođenja poslovnih knjiga ni obračuna i plaćanja PDV-a. (Uredba o osnivanju poljoprivrednih gazdinstava "Službeni glasnik Republike Srbije" br. 45/04 i 139/04.)

Republika Srbija je zemlja gde poljoprivredne uslove karakteriše veoma veliki stepen diferencijacije kako na osnovu prirodnih karakteristika, tako i na osnovu društveno ekonomskih uslova. Veliki je izazov uzorkom obuhvatiti relevantan deo statističke mase koji na adekvatan način predstavlja statističku masu. Kada se posmatraju geografske podele geografi (Šaćirović et.al 2008.) na osnovu prirodnih uslova dele Srbiju na ravničarski deo sevrozapadne Srbije i Vojvodine, doline velikih reka i brdsko planinski deo Srbije. Međutim, kada se u podelu uključe i društveno ekonomski faktori, može se pronaći i podela istraživača u oblasti agrobiznisa (Cvijanović D., Mihailović B., Vuković P., Achievements and challenges in rural areas of Serbia before joining the EU) koji na osnovu uslova obavljanja poljoprivredne delatnosti Srbiju dele na sledeće oblasti: 1. Region visoko intenzivne poljoprivredne proizvodnje i integrisane ekonomije nalazi se u severnom delu Srbije koji pokriva teritoriju Vojvodine i teritorije severozapadnog dela Srbije (Mačva); 2. Region male urbane ekonomije sa intenzivnom poljoprivredom nalazi se u severnim delovima Centralne Srbije, Šumadiji i delovima Mačve i Srema; 3. Planinski region, sa privredom zasnovanom na prirodnim resursima, je najsiromašniji region u Srbiji koji pokriva 29% teritorije; 4. Region visokog turističkog potencijala sa lošom poljoprivrednom strukturom je najmanji ruralni region u Srbiji.

U pripremi ovog rada autori su sproveli istraživanje primarnih i sekundarnih podataka.

Sekundarni podaci predstavljaju Zakone i druga akta koja određuju mere fiskalne politike koje se tiču malih poljoprivrednih gazdinstava kao i naučni radovi na ovu temu.

Primarni podaci su prikupljeni putem strukturiranog intervjua gde je izvršeno ispitivanje 60 ispitanika, vlasnika malih poljoprivrednih gazdinstava, od kojih su 20 iz brdskoplaninskih krajeva Srbije, 20 iz Šumadije, to jest dolina velikih reka, a 20 iz ravničarskih krajeva Vojvodine.

Intervju je vođen na temu fiskalne politike, to jest, poreza i načina na koje porezi deluju na mala poljoprivredna gazdinstva, kao i mera fiskalne politike za koje poljoprivrednici smatraju da bi doprineli poboljšanju njihove konkurentnosti na tržištu.

U ovim intervjuima su definisane četiri oblasti od interesa koje je potrebno obraditi:

- Porez na imovinu, to jest, porez na poljoprivredno zemljište
- Penzijski i invalidsko osiguranje
- Zdravstveno osiguranje
- Porez na dodatnu vrednost na gorivo za vozila i poljoprivredne mašine.

Svaka od navedenih tema je dalje obrađena u radu.

3. POREZ NA NEOBRAĐENO ZEMLJIŠTE

Dvehiljadite godine je bila najavljena promena zakona o porezu na imovinu kojim se predviđalo uvođenje poreza na poljoprivredno zemljište koji bi bio zasnovan na tržišnoj vrednosti zemljišta (<http://www.blic.rs/vesti/ekonomija/plati-porez-ili-ode-zemlja/7ndjk1q>). Ovim su se predlogom najavljivale poreske promene kojim je bilo predviđeno da poljoprivrednici plaćaju porez na neobrađeno poljoprivredno zemljište. Promene zakone predviđale su plaćanje poreza od 10.000 do 100.000 dinara po hektaru u zavisnost

katastarske parcele i toga da li je vlasnik poljoprivrednog zemljišta pravno ili fizičko lice. Tim zakonom se predviđalo da poljoprivrednici, to jest, fizička lica plaćaju 10.000 do 50.000 dinara poreza za neobrađeno zemljište po hektaru u zavisnosti od opštine u kojoj se ta katastarska parcela nalazi. Pravna lica bi plaćala od 10.000 do 100.000 dinara u zavisnosti takođe od opštine i klase katastarske parcele u kojoj se to zemljište nalazi. U slučaju da korisnik zemljišta ne isplati pomenuti porez mesec dana nakon roka dospeća naplate nadležno ministarstvo bi zemljište dalo na desetogodišnje korišćenje drugom preduzeću, to jest, drugom zemljoradniku. Onom licu kome bi se zemljište dalo na korišćenje bi se katastarski prihod za jednu polovinu smanjio tako da bi mu se na tu parcelu obračunao porez samo u pola vrednosti od potrebne. Ova promena je bila uslovljena što je po procenama bilo negde oko 250.000 hektara obradivih neobrađenih površina. Međutim promena nikad nije stupila na snagu zato što se smatralo da poljoprivrednicima ne treba nametati nove namete već ih podsticati na taj način da se podstiču oni koji rade a da se oni koji ne proizvode velike količine ostanu na svom poljoprivrednom zemljištu.

Trenutni Zakon (Zakon o porezu na imovinu) koji uređuje oblast plaćanje poreza na imovinu, to jest, poreza na poljoprivredno zemljište, predviđa da opštine mogu razrezati stopu od najviše 0,4 posto od tržišne vrednosti pomenutog poljoprivrednog zemljišta za plaćanje poreza na to zemljište. Prosečne cene zemljišta izračunavaju se na osnovu prethodne godine po opštinama i zonama kojih ima najviše tri ili četiri. Ukoliko se to prevede na koliko se poreza plaća prosečno, u Srbiji se plaća 2.400 dinara za prvu klasu zemljišta po hektaru dok se za srednju klasu plaća 600 dinara po hektaru.

Pre ove promene zakona, porez na zemljište se plaćao prema katastarskom prihodu i bio je izuzetno nizak, to jest, nije bilo računa da se štampaju obračuni poreza i dostavljaju poljoprivrednicima jer su vlasnici plaćali svega nekoliko dinara godišnjeg poreza po hektaru.

U Crnoj Gori se (Zakon o porezu na nepokretnosti) utvrđuje da porez na nepokretnost može iznositi od 0,08% do 0,8% tržišne vrednosti nepokretnosti. Takođe je definisano da stope poreza na nepokretnosti jedinica lokalne samouprave može utvrđivati po vrstama nepokretnosti. Ovim zakonom se takođe predviđa da stopu poreza na poljoprivredno zemljište koje se ne obrađuje svaka jedinica lokalne uprave može povećati do 50 procenata u odnosu na stopu poreza na poljoprivredno zemljište koje se obrađuje. Takođe, ministarstvu se daje sloboda da odredi šta to se podrazumeva pod poljoprivrednim zemljištem koje se obrađuje i šta je to poljoprivredno zemljište koje se ne obrađuje...

U Bosni i Hercegovini je svaki kanton posebno uređivao ovo pitanje i u to se autori neće detaljnije upuštati a vredi istaći regulaciju ovog pitanja u Republici Srpskoj gde je definisano da je stopa 0,2% od ukupne procenjene tržišne vrednosti nepokretnosti. Ovim zakonom se striktno navodi da je poreza na imovinu oslobođeno poljoprivredno domaćinstvo, to jest ispravnije reći da je oslobođeno plaćanje poreza na obrađeno poljoprivredno zemljište i nepokretnosti koji služe za vlastitu poljoprivrednu proizvodnju...(Zakon o porezu na nepokretnosti R. Srpske)

Neobrađeno poljoprivredno zemljište u stvari je poljoprivredno zemljište koje se ne obrađuje. Takvo zemljište nema nikakvu poljoprivrednu funkciju niti ima funkciju u poljoprivrednoj proizvodnji poljoprivrednog gazdinstva. Upravo zato se neobrađeno poljoprivredno zemljište smatra imovinom sa kojom se trguje ili imovinom koja se koristi za čuvanje vrednosti pa se na takvu imovinu i treba platiti porez.

Ukoliko se problem oporezivanja poljoprivrednog zemljišta posmatra preko poljoprivrednog gazdinstva kao poslovnog sistema, u tom slučaju poljoprivredno zemljište predstavlja osnovno sredstvo. A nijednim zakonom nije definisano da se na osnovna sredstva preduzeća plaća porez na imovinu. Jer poljoprivredno zemljište u ovom slučaju nije imovina nego sredstvo rada a na sredstva rada se ne plaća porez na imovinu.

Jedan od zadataka ovog rada je da se utvrde izazovi sa kojima se sreću poljoprivredna gazdinstva a koji se tiču mera fiskalne politike usmerenih na poljoprivredno zemljište. Onda je prvi zadatak ovog rada ispunjen kada se kaže da treba jasno definisati da poljoprivredno zemljište, to jest, obradivo poljoprivredno zemljište predstavlja osnovno sredstvo rada za svakog poljoprivredno gazdinstvo koje je definisano kao privredni subjekt zakonom Republike Srbije. Na taj način država nema pravo da oporezuje obradivo poljoprivredno zemljište. Čak postoji osnov i za utvrđivanje neusklađenosti samog zakona koji u jednom delu kaže da se za osnovna sredstva ne naplaćuje porez na imovinu a s druge strane kaže da se za obrađeno poljoprivredno zemljište naplaćuje porez na imovinu iako takvo zemljište predstavlja osnovno sredstvo poljoprivrednog gazdinstva. Ovakvim rešenjem umesto da se podržava poljoprivredna proizvodnja, ustvari se poljoprivredna gazdinstva diskriminišu i naplaćuje im se ono što se u drugim privrednim subjektima uopšte ne naplaćuje. Na ovaj način država umesto da podržava poljoprivrednu proizvodnju ona nameće terete koji u drugim privrednim subjektima i drugim privrednim granama uopšte ne postoje.

4. POLJOPRIVREDNE PENZIJE

Poljoprivrednici su obavezni da svakog meseca plaćaju zdravstveno, penzijsko i socijalno osiguranje. Ukoliko ne izmire sve obaveze tada nisu u mogućnosti da za članove svoje porodice overe knjižice ili koriste usluge zdravstvenog osiguranja. Minimalna osnovica osiguranja za mesec decembar 2017. godine iznosi 23.075 dinara a doprinos za penzijsko osiguranje za isti mesec iznosi 5.999 dinara (<https://www.pio.rs/lat/osnovice.html>). Što znači da ukoliko u poljoprivrednom gazdinstvu ima dvoje odraslih oni plaćaju 12000 mesečno.

Takođe, prilikom odlaska u penziju poljoprivrednici moraju da isplate sve dugove Fondu PIO. Prema statistici sa portala Agromedia u članku od trećeg januara 2017 godine (<https://www.agromedia.rs/blog/agrokutak/da-bi-dobili-penziju-poljoprivrednici-prvo-moraju-da-isplate-dugove>) stoji sledeća statistika:

svaki šesti poljoprivrednik u Srbiji redovno plaća doprinose za penzijsko i invalidsko osiguranje
175.440 penzionera su dužni za porez i doprinose
njihov dug u proseku iznosi 8.600 eura.

Na istom portalu iznešen je podatak da ukupni akumulirani dug poljoprivrednih penzionera za neuplaćene doprinose iznosi 98 milijardi dinara što s kamatom iznosi 186 milijardi dinara.

Takođe autori Plojović i ostali (Plojović Š... 2016:180) ističu još jedan problem je što ukoliko poljoprivrednik plaća doprinose manje od 15 godina, što je minimum uslova za pensionisanje, a ne stekne uslove za penziju, nema pravo povraćaja svog novca. Važeći zakon koji se tiče penzijsko-invalidskog osiguranja predviđa da doprinose za penzijsko osiguranje može da uplaćuje samo jedan član poljoprivrednog gazdinstva. Ovakvim rešenjem se uticalo na smanjenje broja osiguranika, što direktno utiče na visinu penzije jer visina penzije zavisi od ukupne količine penzija koju oni trenutno uplaćuju. Upravo zato sada, zbog smanjenog broja poljoprivrednih osiguranika, koji uplaćuju doprinose za penzijsko osiguranje, su i poljoprivredne penzije male. Što znači u isto vreme imamo smanjenja nastala usled smanjenja broja ljudi na selu staranjem poljoprivrednog stanovništva i zakon koji kaže da je dovoljno da se samo jedan član poljoprivrednog gazdinstva osigura korz penzijsko invalidsko osiguranje i samim tim uslovljeno je naglo smanjenje broja osiguranika u Fondu PIO.

5. ZDRAVSTVENO OSIGURANJE POLJOPRIVREDNIKA

Rasprava o zdravstvenom osiguranju je posebno zanimljiva zato što obaveza plaćanja zdravstvenog osiguranja postoji nezavisno od toga da li je lice koristilo usluge zdravstvenog osiguranje ili nije. Za period za koji nije plaćeno zdravstveno osiguranje određeno lice nije moglo da koristi usluge zdravstvenog osiguranja. Što znači da ukoliko nije koristilo usluge onda nema razloga ni da ih plati. U realnosti nije tako. Dokle god poljoprivrednici redovno ne plaćaju doprinose za zdravstveno osiguranje ne mogu da koriste usluge iz oblasti zaštite zdravlja na teret Fonda za zdravstvenu zaštitu. Međutim, iako poljoprivrednici u to vreme nisu realno mogli da koriste usluge zdravstvenog osiguranja oni i dalje imaju obavezu da te iste usluge plate, što nije pravedno i što je suprotno principu jednakosti obaveza u svakom ugovornom odnosu i to bi moralo biti ispravljeno. Zakon kaže da postoji obaveza plaćanja jedino kada se izvrši usluga ili da proizvod. U ovom slučaju iako postoji obaveza plaćanja osiguranju poljoprivrednik nije zdravstveno osiguran. Upravo to da nije zdravstveno osiguran potvrđuje to što ne može da koristi usluge zdravstvenog osiguranja. Ako već ne može da ih koristi, onda ne treba ni da ih plati. Argumentaciju možemo pokrenuti i sa druge strane

Ukoliko lice ima ugovor sa određenom osiguravajućom kompanijom, to jest, ukoliko ima polis osiguranja određene osiguravajuće kompanije, ono je svo vreme važenja polise osiguranja osigurano, nezavisno od toga da li je u potpuno se isplatilo iznos polise, to jest lice može da koristi usluge osiguranje ukoliko se desi osigurani slučaj. Suprotno tome, usluge zdravstvenog osiguranja moraju da se plate čak i za period kada korisnik nije bio u mogućnost da koristi te usluge. Ovo pokazuje nebrigu države prema poljoprivrednicima, to jest, pokazuje nejednak odnos prema svim članovima našeg društva što nije u skladu sa ustavom. Ustavom se definiše da su svi građani ravnopravni i da sva lica u ovoj zemlji moraju poštovati zakone. Pa kakav to zakon onda dozvoljava da građanin mora da plati nešto što nije u mogućnosti da koristi, to jest da se retroaktivno naplaćuju usluge koje nisu pružene, niti je bilo moguće da takve usluge budu

pružene. Ovo je još jedan od izazova sa kojima se sreću poljoprivredna gazdinstva i koji u budućnosti treba da bude ispravljen, to jest da bude prevaziđen.

6. PDV NA GORIVO ZA MOTORNA VOZILA I POLJOPRIVREDNE MAŠINE

Sledeći izazov sa kojima se susreću poljoprivrednici koji je vezan sa merama fiskalne politike je oporezivanje energenata, ili konkretnije, oporezivanje goriva za motorna vozila. Preduzeća koja imaju registrovano vozilo na svoje ime ili ima ugovor o zakupu motornih vozila ima pravo korišćenja vozila, to jest, pravo na povraćaj PDV-a na gorivo koje koristi za to motorno vozilo. Pitanje je zašto poljoprivredna gazdinstva nemaju to pravo. Gazdinstvo je privredni subjekt a koristi motorna vozila i poljoprivredne mašine za obavljanje te delatnosti, pa zašto onda ono nije oslobođeno poreza na dodatnu vrednost za gorivo koje kupuje. Ponovo u ovom radu ističemo jednakost pred zakonom je ako svi drugi privredni subjekti iz svih drugih privrednih grana imaju pravo povraćaja poreza na dodatnu vrednost na gorivo koje troše u obavljanju svoje delatnosti zašto to poljoprivredna gazdinstva nemaju. U uvodu ovog rada je navedeno da će se u radu tražiti načini da se poreskim merama olakšava poslovanja poljoprivrednih gazdinstava a tokom izrade rada se utvrdilo da poljoprivrednim gazdinstvima ne trebaju povlastice, trebaju im se samo pružiti iste uslovi kakvi se pružaju drugim privrednim subjektima u drugim privrednim granama i da će to biti dovoljno da oni steknu bolju tržišnu poziciju. Jer društvo koliko god da govori da želi da pomogne poljoprivrednim proizvođačima u stvari sve se završava na priči. Zašto? Zato što poljoprivredna gazdinstva a posebno mala poljoprivredna gazdinstva nisu tretirana kao ravnopravni privredni subjekti u privrednom sistemu.

7. PREDLOG MERA FISKALNE POLITIKE KOJE BI OMOGUĆILE POLJOPRIVREDNIM GAZDINSTVIMA BOLJU KONKURENTSKU POZICIJU

U ovom delu rada predstavljene su mere koje bi pomogle u boljem konkurentskom pozicioniranju malih porodičnih poljoprivrednih gazdinstava.

Vezano za poljoprivredno gazdinstvo, to jest, za zemljište poljoprivrednog gazdinstva, Plojović i ostali (Plojovic S... 2016:26) kao i Teodor i drugi (Toader M..., 2015:90) i Vladimirovna (Vladimirova M...,2015:169) u radu navode da bi bilo potrebno uvesti porez na neobrađeno poljoprivredno zemljište, i ovaj rad to predlaže. Formirale bi se određene komisije na nivou svake opštine koje bi vršile popisivanje neobrađenih poljoprivrednih površina i na svaku neobrađenu poljoprivrednu površinu bi se zaračunavala posebna poreska stopa. Takav porez na zemljište bi motivisao vlasnike tog zemljišta da to zemljište ili prodaju ili daju u dugoročni zakup onima koji zaista žele da obrađuju poljoprivredno zemljište. Ova mera bi trebala da ide zajedno sa merom da se na obrađeno poljoprivredno zemljište ne plaća porez. Ne plaćanje poreza na obrađeno poljoprivredno zemljište ima opravdanje u tome što je obrađeno poljoprivredno zemljište osnovno sredstvo rada poljoprivrednog gazdinstva, a na osnovna sredstva se ne plaća porez. Porez na imovinu zamišljen je kao porez na luksuz i treba da podstakne ljude da umesto da ulažu imovinu koja je statična i koja ne proizvodi, koja ne doprinosi i koja ne zapošljava, ulažu u nešto što proizvodi, doprinosi i zapošljava. obrađeno poljoprivredno zemljište nije takva imovina koja ne doprinosi, ne zapošljava i ne daje novu vrednost, već upravo suprotno. tako da obrađeno poljoprivredno zemljište ispunjava sve uslove da kao i sva druga osnovna sredstva ima pravo da na njega ne bude plaćen porez, to jest, da bude oslobođeno od plaćanja poreza na imovinu.

Sledeći predlog mera fiskalne politike se tiče penzijskog osiguranja. Penzijsko-invalidsko osiguranje se zaračunava poljoprivrednicima na osnovu odluke o minimalnim mesečnim zaradama definisanim od strane Fonda PIO na nivou države. Ukoliko bi se prethodnom merom definisalo da se na obrađenu površinu ne plaća porez onda bi se obrađena površina prijavljivala i prijavljivale bi se kulture koje su na njoj obrađene. Na osnovu tih podataka bi se mogle obezbediti informacije o obračunu aproksimativnog prihoda poljoprivrednog gazdinstva. Na osnovu pretpostavljenog prihoda poljoprivrednog gazdinstva obračunavalo bi se plaćanje penzijsko-invalidskog osiguranja kao što se to radi u drugim delatnostima. Nepravedno je

zaračunavati obaveze za penzijsko-invalidsko osiguranje na isti način poljoprivrednicima koji žive i rade u različitim uslovima, na različitim površinama, sa različitim kulturama. Ukoliko se odredi procenat od pretpostavljenog godišnjeg prihoda poljoprivrednog gazdinstva onda bi sistem obračuna iznosa plaćanja penzijsko-invalidskog osiguranja bio pravedan i jednak za sve.

Treći predlog mera fiskalne politike vezan je za zdravstveno osiguranje. Već smo napred definisali da poljoprivrednici plaćaju zdravstveno osiguranje po automatizmu za svaki mesec po određenoj stopi. U onim periodima u kojima na vreme nisu izmirili obaveze za zdravstveno osiguranje poljoprivrednici nisu u mogućnosti da koriste usluge Fonda za zdravstveno osiguranje. U tom periodu ne bi trebalo da postoji obaveza plaćanja doprinosa za zdravstveno osiguranje jer ukoliko se desi osigurani slučaj Fond za zdravstveno osiguranje nema obavezu naknade troškova lečenja. Predlog je da treba uvesti godišnje, dvogodišnje ili trogodišnje ugovore o zdravstvenom osiguranju i tek onda na osnovu tih ugovora naplaćivati doprinose za zdravstveno osiguranje poljoprivrednicima, jer samo ukoliko postoji ugovorna obaveza, postoji i ugovorno davanje.

Četvrta mera je da poljoprivrednici budu oslobođeni plaćanja PDV-a na gorivo za vozila i poljoprivredne mašine. Već je u radu definisano zbog čega bi trebalo poljoprivredna gazdinstva ujednačiti sa drugim privrednim subjektima koji imaju pravo odbitka PDV-a a neki čak i akciza za gorivo zato što se bave delatnošću koja je direktno vezana sa korišćenjem goriva za mašine ili prevozna sredstva. Uslovi koji su omogućeni tim privrednim subjektima, poljoprivrednim gazdinstvima nisu omogućeni, iako oni sami jesu privredni subjekti. Znači, potrebno je iznaći model kojim bi poljoprivredna gazdinstva bila oslobođena plaćanja PDV-a na gorivo. Poljoprivredna gazdinstva imaju pravo na oslobođenje od plaćanja PDV-a na gorivo ukoliko se posmatraju kao privredni subjekti koji obavljaju delatnost za koje je potrebno trošenje goriva za prevoz ili za radne mašine.

8. GAP ANALIZA U SEGMENTU MERA FISKALNE POLITIKE KOJE SE TIČU POLJOPRIVREDNIH GAZDINSTAVA

Prva mera je da imamo plaćanje poreza na poljoprivredno zemljište nezavisno da li je ono obrađeno ili neobrađeno. Potrebno je utvrditi da se ne plaća porez na obrađeno poljoprivredno zemljište. Sa druge strane, potrebno je oporezovati neobrađeno poljoprivredno zemljište. Takođe, potrebno je definisati da se ugovori za zakup zemljišta ne mogu definisati za manje od pet godina i da se ostvarivanje prava na oslobođenje od plaćanja poreza može ostvariti samo na one parcele koje su date ugovorom o zakupu na rok duži od pet godina.

Kada se tiče penzijskog osiguranja potrebno je definisati da se penzijsko osiguranje plaća na osnovu aproksimacije prihoda poljoprivrednog gazdinstva. A trenutno se plaća po unapred definisanim osnovicama.

Zdravstveno osiguranje treba definisati na osnovu ugovorne obaveze od jedne, dve, tri ili više godina. I uvesti pravilo da se usluge zdravstvenog osiguranja plaćaju samo za one periode u kojima je postojala ugovorna obaveza.

Potrebno je osloboditi poljoprivrednike plaćanje PDV-a na gorivo. Poljoprivredno gazdinstvo gorivo koristi za vozila ili radne mašine, to jest, poljoprivredne mašine, koje predstavljaju osnovno sredstvo poljoprivrednog gazdinstva. Ukoliko poljoprivredno gazdinstvo posmatramo kao privredni sistem kao i svako privredno društvo, ono ima pravo na povraćaj pdv-a za gorivo za vozila i mašine koje se koriste za obavljanje osnovne delatnosti.

9. ZAKLJUČAK

U ovom radu su autori imali cilj da utvrde da li postoji mogućnost unapređenja položaja porodičnih poljoprivrednih gazdinstava, a pre svega malih porodičnih poljoprivrednih gazdinstva, putem prilagođavanja mera fiskalne politike. U istraživanje se krenulo sa hipotezom: Ne postoji način da se merama fiskalne politike utiče na povećanu konkurentnost porodičnih poljoprivrednih gazdinstava.

Tokom istraživanja se došlo do zaključaka koji pokazuju da se konkurentna pozicija porodičnih poljoprivrednih gazdinstava a pre svega malih porodičnih poljoprivrednih gazdinstava može unaprediti merama fiskalne politike u sledećim segmentima:

- Obračuna i plaćanja poreza na poljoprivredno zemljište sa aspekta Zakona o porezu na imovinu
- Obračuna i plaćanja doprinosa za penzijsko-invalidsko osiguranje
- Obračuna i plaćanja doprinosa za zdravstveno osiguranje
- Obračuna i plaćanja PDV-a za gorivo za vozila i radne-poljoprivredne mašine

Na ovaj način se došlo do toga da je početna hipoteza opovrgnuta, što znači da su autori dokazali da postoji barem jedna mera fiskalne politike kojom se može uticati na poboljšanje konkurentnosti malih poljoprivrednih gazdinstava.

Sada ostaje na široj društvenoj zajednici i faktorima od uticaja na forimiranje mera fiskalne politike da preuzmu akcije iz svoje nadležnosti da rezultate istraživanja preuzmu, provere a onda ako se pokažu održivim, sprovedu predloženo usklađenje mera fisklane politike koje se tiču porodičnih poljoprivrednih gazdinstava.

REFERENCE

- Cvijanović, D., Mihailović, B., Vuković, P. 2014. Achievements and challenges in rural areas of Serbia before joining the EU, International Conference: „Achievements and challenges in the food sector and rural areas during the 10 years after EU enlargement“, 12-14 May 2014. Rawa Mazowiecka, Warsaw, Poland, pp 197-207,
- Plojovic S., Becirovic S., Busatlic S., Ujkanovic E., 2013. Possibilities of application of Robinson Crusoe example and the theory of closed systems in the theory of economic development in transition along the Silk road, case of Serbia. Monograph publication Reslikroad, Editor Mehmet Bulut., Istanbul Sabahattin Zaim University Publications, ISBN: 9786056203879
- Plojovic Š., Bušatlic S., Knezović E., 2016. Agribusiness and its Potential in Bosnia and Hercegovina, Chapter in :, Bosnia and Hercegovina, law, society and politics, edited by Yucel Ogurlu and Ahmed Kulanic, Published by, international University of Sarajevo, Bosnia and Hercegovina, ISBN 978-9958-896-24-8, 2016, pp. 137-166,
- Plojović S., Ujkanović E., Bećirović S., Plojović Š., 2016. Tax on assets as a factor of increasing economic activities, Scientific Journal for Theory and Practice of Socio-economic Development Socioeconomica (SJSECO), eISSN: 2217-7558, pISSN: 2334-9670, DOI: 10.12803/SJSECO, Vol. 5, N° 9, June, 2016, pp. 23-30.,
- Strategiji poljoprivrede i ruralnog razvoja Republike Srbije za period 2014-2024. Godine, "Sl. glasnik RS", br. 85/2014
- Toader M., Valentin G. R. 2015. Family Farming – Examples for Rural Communities Development 12/2015; 6:89-94. DOI:10.1016/j.aaspro.2015.08.043
- Uredba od osnivanju poljoprivrednih gazdinstava "Službeni glasnik Republike Srbije" br. 45/04 i 139/04.
- Vladimirovna Bannikova N., Nikolaevich Baydakov A., Sergeevna Vaytsekhovskaya S., 2015., Identification of Strategic Alternatives in Agribusiness, Modern Applied Science 12/2015; 9(4). DOI:10.5539/mas.v9n4p344
- Yunus, M., 2007. Bankar siromašnih – Mikrokrediti i bitka protiv siromaštva u svijetu, Zagreb: Masmedia.
- Zakon o porezima na imovinu, „Službeni glasnik RS“ br. 26/01 , 45/02 - US, Sl. list SRJ br. 42/02 - US, Sl. glasnik RS br. 80/02 - dr. zakon, 80/02 , 135/04 , 61/07 , 5/09 , 101/10 , 24/11 , 78/11, 57/12 - US, 47/13 , 68/14 - dr. zakon
- Zakon o porezu na nepokretnosti Republike Srpske, Službeni glasnik Republike Srpske broj 91/ 2015
- Zakon o porezu na nepokretnosti, "Sl. list RCG", broj 65/01 i „Sl. list CG“, br. 75 /10 i 9/15

MOGUĆNOSTI USPOSTAVLJANJA REČNE LINIJE BEOGRAD – ĐERDAP

POSSIBILITY OF ESTABLISHING AN INLAND WATERWAY PASSENGER LINE BELGRADE – ĐERDAP

Zoran Milovanović¹
Vladan Jeremić²

¹Regionalna agencija za razvoj istočne Srbije - RARIS, Zaječar, email: zoran.milovanovic@raris.org

²Regionalna agencija za razvoj istočne Srbije – RARIS, Zaječar, email: vladan.jeremic@raris.org

REZIME

Rečni putnički saobraćaj u Republici Srbiji nije dovoljno organizovan. Iako postoji nekoliko operatera u akvatoriji Beograda, oni su angažovani jedino na razgledanju grada sa reka ali ne i u linijskom, organizovanom rečnom putničkom prevozu. Postoji i nekoliko operatera koji povezuju čamcima Beograd sa novim Beogradom i Zemunom, ali je to nedovoljno imajući u vidu potrebu za rečnom putničkom linijom. Predviđena rečna putnička linija uspostavlja saobraćajnu vezu grada Beograda sa Đerdapom, povezujući istovremeno određene lokalne turističke centre u donjem Podunavlju i istočnoj Srbiji kao i mesta u zaleđu.

KLJUČNE REČI

Rečni putnički saobraćaj, Istočna Srbija, Beograd, Đerdap, finansijska analiza

ABSTRACT

Inland waterway passenger transport in the Republic of Serbia is not sufficiently organized. Although there are several operators within the Belgrade aquatorium, they are engaged only in sightseeing from rivers, but not by liner, regulated inland waterway passenger transport. Also, there are a few operators who connect Belgrade with New Belgrade and Zemun by boats, but it is inadequate considering the need for an inland waterway passenger line. The planned inland waterway passenger transport line establishes a connection between the city of Belgrade and Đerdap, connecting at the same time some of the local tourist centres in the lower Danube basin and eastern Serbia, as well as places in the hinterland.

KEYWORDS

Inland Waterway Passenger Line, Eastern Serbia, Belgrade, Đerdap, financial analysis

1. UVOD

U Srbiji ne postoji organizovan rečni putnički saobraćaj! Jedan od razloga zašto u ovom trenutku u Srbiji nema rečnog putničkog saobraćaja je rašireno mišljenje da je teretni saobraćaj isplativiji posao u odnosu na putnički. Ne postoji izražena ni potstaknuta potreba za ovom vrstom saobraćaja te se potencijalne investicije, imajući u vidu da ne postoje odgovarajuće procene i analize, smatraju rizičnim.

Međutim, u Beograd pristižu turistički brodovi sa gostima iz Velike Britanije, Nemačke, Sjedinjenih Američkih Država, Austrije, Francuske, Italije. Krajnja destinacija putovanja je delta Dunava, a sve češće i sam Beograd. "Luka Beograd" uložila je oko dva miliona evra u renoviranje pristaništa gde, svakodnevno, pristaju brodovi u tranzitu.

Ako se izuzmu kratka krstarenja Dunavom i Savom na kojima se turistički razgleda Beograd sa reka, Beograđanima se jedina prilika da putuju brodom ukazuje tek kada pojedine turističke agencije ponude krstarenje od Beograda preko Smedereva do Golupca i Đerdapa. Cena jednog ovakvog putovanja koje traje dva dana, a koja uključuje hotelski smeštaj u Smederevu i hranu iznosi oko 180 EUR po osobi. U jednoj od turističkih agencija kažu da se ova putovanja organizuju u zavisnosti od broja zainteresovanih; ukoliko je broj prijavljenih turista manji od 40, od putovanja se odustaje jer nije isplativo.

Saobraćaj manjih brodova (jahte) u vidu jahting turizma, može se reći da i ne postoji, jer nisu izgrađene marine sa servisima i ostalim sadržajima za prihvatanje i servisiranje plovila i turista po evropskim standardima.

U 2003. godini Beograd, a i naša zemlja, dobijaju prvi, pravi, putnički brod (koji je bio vlasništvo turističkog preduzeća „PUTNIK“), pod imenom „SIRONA“. Brod je dimenzija $L_m \times B_m \times d_m = 43.56m \times 7.53m \times 1.31m$, kapaciteta 88 putnika.

„Sirona“ je imala dozvolu za „boravak“ u beogradskoj luci do 2011. godine. U drugoj polovini 2010. godine, kompanija, u čijem je sastavu bila, donela je odluku da „Sironu“ prebaci u Mađarsku. Danas je „Sirona“ jedan od preko stotinu brodova koji krstare Dunavom u Budimpešti i u njenoj blizini.

U ostalim gradovima i naseljima na obali Dunava ne postoji nikakav oblik organizovanog putničkog prevoza, osim ako izuzememo prevoz skelama u pojedinim mestima.

Regionalna agencija za razvoj istočne Srbije – RARIS, je u okviru programa “SEE – Program transnacionalne saradnje Jugoistočne Evrope”, kao partner na projektu “Transdanube – Održivi transport i turizam duž Dunava”, izradila studiju “Analiza mogućnosti uspostavljanja rečne linije Beograd – Đerdap”. U nastavku ćemo izneti ključne elemente ove analize, a šire o ovoj temi u samoj Studiji.

2. TEKST RADA

Dunav ima veliku ulogu u formiranju turističke ponude, kao turistički motiv i kao saobraćajni pravac, ali ekonomska nerazvijenost i pre svega neodržavanje postojećih kapaciteta i infrastrukture utiču na mali obim turističkog prometa kroz našu zemlju. Brojni lokaliteti su zapušteni i ruinirani. Promet putnika koji plove Dunavom kroz našu zemlju je malog obima pri čemu se ne evidentiraju na odgovarajući način, naime često se događa da se putnici dva puta prebrojavaju što ne daje tačne podatke.

Priobalje Dunava odlikuje bogatstvo prirodnih vrednosti (rezervati, plaže, severna podgorina Fruške gore sa nacionalnim parkom, lovišta, manastiri i dr.). Kao posebna turistička vrednost i prioritet razvoja turizma Srbije izdvaja se Đerdapska klisura (endemične vrste, nacionalni park, pejzažni motivi, kulturno–istorijsko nasleđe i dr.). Arheološki lokaliteti (Lepenski vir, Vinča Starčevo, Viminacijum, Trajanova tabla, ostaci Ponta) svedoče o naseljenosti ovog prostora u dalekoj prošlosti i predstavljaju izuzetan turistički potencijal.

Posebnu vrednost na obalama Dunava imaju tvrđave, gradovi – utvrđenja na rimskoj, kasnije austrougarskoj granici, čije su prve temelje postavili Rimljani, a zatim ih doživljavali Turci, Austrijanci i Nemci. Iz nešto kasnijeg perioda potiču dvorci i raskošna zdanja.

Tržišni okvir za razvoj turizma „Donjeg Podunavlja“, posebno ako se gleda na srednji i duži rok, može da se okarakterise kao izuzetno povoljan.

Analiza mogućnosti uspostavljanja rečne linije Beograd – Đerdap je pripremljena sa ciljem da predloži mogućnosti povezivanja rečnom putničkom linijom Beograd i istočnu Srbiju, odnosno donje Podunavlje. Pod pojmom “istočna Srbija” se u ovoj Analizi podrazumeva teritorija koju čine opštine: Veliko Gradište, Golubac, Majdanpek (Donji Milanovac), Kladovo (Tekija), Negotin, Bor, Zaječar, Sokobanja, Boljevac i Knjaževac.

Analiza predstavlja trenutni status održivog transporta u odnosu na potrebe rečnog putničkog saobraćaja i uspostavlja vezu između turističkih atrakcija u donjem Podunavlju i istočnoj Srbiji sa plovnim putem predloženom rečnom putničkom linijom Beograd–Đerdap.

2.1 Istočna Srbija

Potencijal za razvoj turizma u istočnoj Srbiji ogleda se u diferenciranosti njenog turističkog proizvoda koji se stalno razvija, a tu su pre svega : Dunav, aktivnosti na otvorenom, istorija i kulturno nasleđe, očuvana okolina, manifestacije, gastronomija, planine i banje. Razvoj turizma u istočnoj Srbiji je u zamahu poslednjih nekoliko godina i nekoliko investicija je u toku.

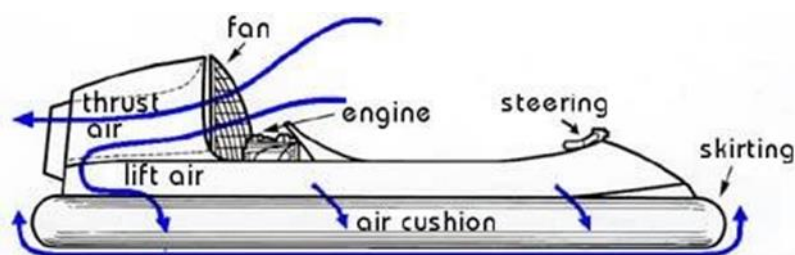
Istočna Srbija nema optimalne veze sa velikim saobraćajnim čvorovima Beogradom, Nišom i Novim Sadom. Putnički saobraćaj Dunavom ne postoji i danas nije moguće doći Dunavom u istočnu Srbiju. Region nije dovoljno uključen ni u ture krstarenja rekom.

2.2 Rečni putnički saobraćaj

Rečni putnički saobraćaj u Republici Srbiji generalno nije dovoljno organizovan. Iako postoji nekoliko operatera u akvatoriji Beograda, oni su angažovani jedino na razgledanju grada sa reka, ali ne i u linijskom, organizovanom rečnom putničkom prevozu. Ova Studija je analizirala postojeće stanje na unutrašnjim plovnim putevima u Republici Srbiji, posebno na sektoru reke Dunav (koridor VII) od Beograda do Tekije, zatim raspoložive rečne puteve, stanje obalne infrastrukture, potrebu za adaptacijom pristanišnih tačaka itd. Na bazi tih analiza, utvrđeno je da sektor Dunava od Beograda (rkm1170) do Tekije (rkm 956.6) ispunjava uslove za uspostavljanje rečne putničke linije.

2.2.1 Predložena transportna jedinica

Od analize se očekivalo da predloži najbolje transportno sredstvo za prevoz, relativno malog broja putnika (do 100 osoba) uz mogućnost utovara bicikli, u kratkom vremenskom intervalu, uz poštovanje vremenskih rokova izvršenja prevoza i uz prihvatljivu cenu. Nakon analize više različitih transportnih jedinica odabran je hoverkraft kao transportna jedinica za predloženu rečnu liniju. Hoverkraft odnosno "lebdeća sprava/naprava" ili "prenosioc na vazdušnom jastuku" (air cushion vehicles = ACV) je transportna jedinica iz familije transportnih sredstava koja lebdi na sabijenom vazduhu. Pogonska snaga obezbeđuje formiranje vazdušnog "jastuka" i potisak napred/nazad/bočno. Hoverkraft je potpuno amfibijsko sredstvo na vazdušnom "jastuku", to je brza jedinica, koja istu rutu prelazi tri i više puta brže u odnosu na konvencionalni brod.



Slika 1. – Hoverkraft princip, uzdužno

I pored veće potrošnje u odnosu na konvencionalne brodove, hoverkrafti imaju niz prednosti:

- saobraćanje u svim vremenskim i klimatskim uslovima,
- saobraćaju prirodnim tokovima unutrašnjih plovnih puteva,
- imaju minimalne zahteve za infrastrukturnim sadržajima na zaustavnim tačkama

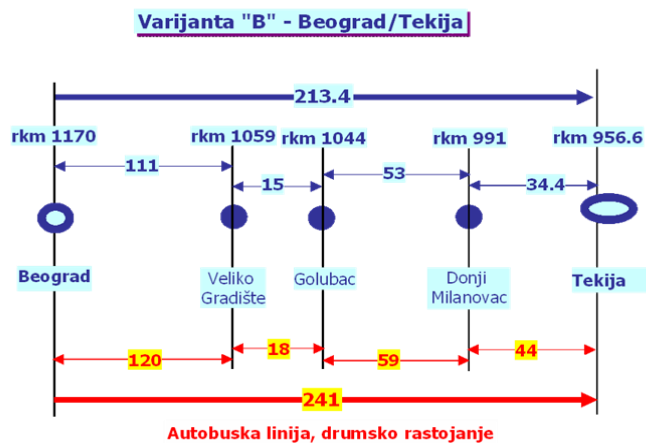
Analiza je predložila model hoverkrafta sa sledećim karakteristikama:

- Putnički hoverkraft za 80 putnika, sa prostorom za smeštaj do 20 bicikala
- Najveća dužina 20 ÷ 25m a najveća širina 10 ÷ 12m
- Krstareća brzina do 80km/h
- Najveća brzina, po mirnoj površini vode, do 100km/h
- Pogonski motori: dva, vazduhom hlađena turbo dizel motora, u skladu sa ekološkim parametrima EU, snage do 400KW
- Motori za odizanje: dva, vazduhom hlađena turbo dizel motora, u skladu sa ekološkim parametrima EU snage do 400 KW svaki
- Potrošnja goriva pri krstarećoj brzini do 320l/h

2.2.2 Predložena rečna linija

Analizirano je nekoliko varijanti rečne linije koja treba da poveže Beograd sa Đerdapom i kao optimalna odabrana rečna putnička linija koja saobraća od Beograda do Tekije, odnosno:

Varijanta B – Beograd/Veliko Gradište/Golubac/Donji Milanovac/Tekija



Slika 2. Prikaz predložene rečne linije

Hoverkraftu je potrebno ukupno 3h i 50 minuta da stigne od Beograda do Tekije, sa svim usputnim stajanjima.

U ovoj varijanti bi putnici iz Tekije nastavljali dalje kombi prevozom i to do Kladova i Negotina, kao i od Tekije do Rumunije (Turnu Severin).

Ovako koncipirana rečna linija otvara i dodatne mogućnosti za buduća proširenja i buduće produženje rečne putničke linije:

- od Beograda prema Novom Sadu uz uključivanje još nekoliko usputnih stanica, na primer: Smedereva, Slankamena itd.
- Povezivanje rečnim saobraćajem sa Rumunijom iz Golupca za Coronini i iz Tekije za Oršovu
- Uspostavljanje "ogledalo" rečne linije sa druge strane brane Đerdap (u Bugarskoj i Rumuniji)

2.2.3 Aktivnosti na uspostavljanju rečne putničke linije Beograd-Đerdap

Aktivnosti na uspostavljanju rečne putničke linije Beograd-Đerdap podrazumevaju:

- uključivanje svih zainteresovanih strana u pripremu projekta za operativnu realizaciju
- uspostavljanje operativne strukture za upravljanje projektom
- odabir načina finansiranja projekta
- pripremu putničko pristanišne infastrukture (pontonski objekti, u Beogradu, Velikom Gradištu, Golupcu, Donjem Milanovcu i Tekiji)
- pripremu logističkih baza u Beogradu i Tekiji
- nabavku transportnih jedinica-hoverkrafta (2 komada) i potrebne opreme
- obuku kapetana i drugih zaposlenih od strane proizvođača hoverkrafta
- promociju novog turističkog proizvoda
- otvaranje rečne linije i početak rada

2.3 Finansijska analiza

Za uspostavljanje rečne putničke linije predviđena su ulaganja koja su obrađena u poglavlju "E.5 – Finansijske projekcije".

Ova analiza je u principu prikazala dva modela investiranja:

- Privatni investitor
- Korišćenje bespovratnih sredstava EU

U okviru same Analize, ispitano je osam različitih varijanti u okviru Konzervativnog i Progresivnog scenarija:

A) Konzervativni scenario podrazumeva prosečno 200 polazaka godišnje.

U okviru ovog scenarija analizirane su četiri varijante: Analizirane su dve varijante visine cene karte :

- Cena karte do krajnje destinacije Tekija od 35 EUR
- Cena karte do krajnje destinacije Tekija od 42 EUR

Analizirane su i dva varijante po broju putnika :

- Pesimistička sa prosečno 8.000 putnika godišnje
- Optimistička sa prosečno 14.000 putnika godišnje

B) Progresivni scenario podrazumeva prosečno 300 polazaka godišnje.

U okviru ovog scenarija analizirane su četiri varijante: Analizirane su dve varijante cene karte :

- Cena karte do krajnje destinacije Tekija od 35 EUR
- Cena karte do krajnje destinacije Tekija od 42 EUR

Analizirane su i dva varijante po broju putnika :

- Pesimistička sa prosečno 12.000 putnika godišnje
- Optimistička sa prosečno 21.000 putnika godišnje

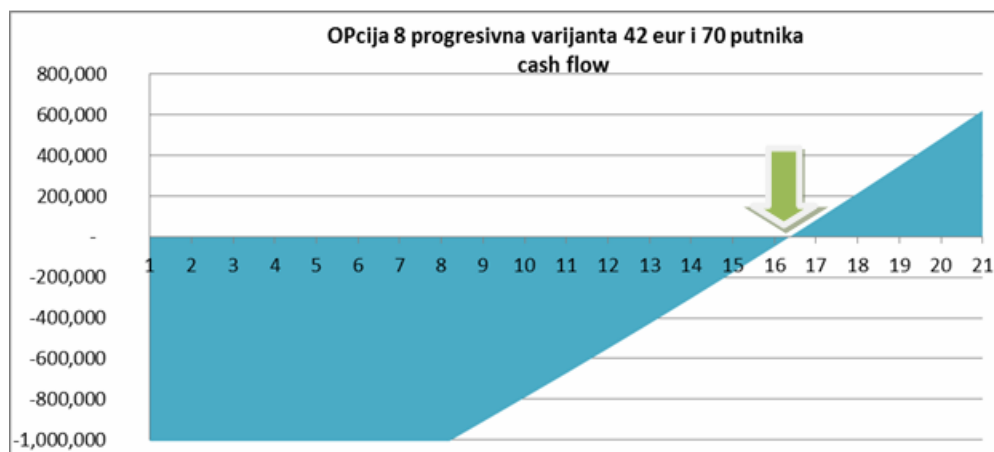
Nakon analiza ovih osam opcija nameće se zaključak da je održiva samo jedna opcija - Progresivni scenario u slučaju cene karte od 42EUR i 21.000 putnika

Orijentacione cene karata do zaustavnih tačaka bi iznosile:

Tabela 1. Orijentacione cene karata

Cene u EUR	Beograd	Veliko Gradište	Golubac	Donji Milanovac	Tekija
Beograd		25	29	36	42
Veliko Gradište	25		5	15	22
Golubac	29	5		10	17
Donji Milanovac	36	15	10		10
Tekija	42	22	17	10	

Neto sadašnja vrednost ove investicije iznosi 447,435 evra i veća je od 0 pa je i po osnovu tog kriterijuma projekat prihvatljiv i finansijski održiv.



Slika 3. Opcija koja je prihvatljiva

2.3.1 Subvencije

Analiza je pokazala da u slučaju adekvatne tražnje nisu potrebne dodatne subvencije za uspostavljanje ove rečne linije.

U slučaju da je procenjena tražnja manja od očekivane, subvencije bi bile neophodne.

Kao model subvencije predlaže se uvođenje tzv: „plavog dizela“, odnosno oslobađanja cene pogonskog goriva za javni putnički rečni saobraćaj od (dela) poreza ili akciza. Budući da utrošak goriva u najvećoj meri određuje isplativost projekta, svako smanjenje njegove cene bi imalo povoljan uticaj na projekat.

2.3.2 Obezbeđenje sredstava

Kao model za realizaciju Projekta se predlaže formiranje širokog konzorcijuma koji bi predvodile lokalne samouprave i ostale zainteresovane strane iz Donjeg podunavlja.

Ovaj konzorcijum bi mogao da konkuriše kod EU fondova za ove namene uz angažovanje dela sopstvenih sredstava i obezbeđenje lokalne komunalne infrastrukture.

Analizom projekta je ustanovljeno da je njegova dugoročna održivost uslovljena brojem putnika, odnosno cenom karte. Imajući u vidu njegov širi društveno - ekonomski značaj, smatramo da je neophodno obezbediti učešće nepovratnih sredstava čime bi se omogućio povraćaj investicije čak i sa nižom cenom karte koja je prihvatljiva za lokalne uslove.

2.3.3 Dinamička ocena programa

1. Period povraćaja investicije

Povraćaj investicionog ulaganja predstavlja vreme za koje projekat treba da vrati uložena investiciona sredstva. U opcijama sa cenama karte 35 eur odnosno 42 eur do krajnje destinacije Tekija i pored optimističke i pesimističke varijante sa brojem putnika, u četiri konzervativne i tri progresivne varijante ukoliko ne postoji bespovratna finansijska pomoć projekat nije održiv.

U poslednjoj analizi progresivne opcije, kada je karta 42 EUR a broj putnika po plovidbi 70, čak i bez spoljne pomoći, projekat se može isplatiti sa veoma niskom profitnom stopom u roku od 16 godina, dakle pre isteka roka Projekta od 20 godina. Sve ovo, kao i činjenica da Projekat ima širi društveno - ekonomski značaj kojim se podržava razvoj regiona, daju afirmativnu ocenu čitavog projekta.

2. Neto sadašnja vrednost investicije u slučaju cene karte od 42 EUR i 70 putnika

Neto sadašnja vrednost ove investicije iznosi 447,435 evra i veća je od 0 pa je i po osnovu tog kriterijuma projekat prihvatljiv.

3. Interna stopa rentabilnosti u slučaju cene karte od 42EUR i 70 putnika

Ovaj parametar je veoma osetljiv u ocenjivanju i treba imati na umu ne samo komercijalne njegove efekte već i ukupnu korisnost za širu društvenu zajednicu.

Interna stopa rentabilnosti projekta iznosi 2,87% jeste niska, ali omogućava povraćaj investicije za 16 godina. Ukoliko bi se obezbedile delimične subvencije, s obzirom na značaj projekta povraćaj bi mogao biti brži pa je projekat i sa ovog aspekta pozitivan.

3. ZAKLJUČAK

Sprovođenje Investicionog programa ulaganja u uspostavljanje rečne putničke linije “Beograd – Đerdap otvara mogućnost povezivanja Beograda i Istočne Srbije, odnosno donjeg Podunavlja, rečnom putničkom linijom.

Investicija je prihvatljiva za realizaciju, jer parametri kojima se ocenjuju investicije imaju poželjne vrednosti.

Mogućnosti naše zemlje u razvoju rečnog putničkog saobraćaja su značajne. Tok Dunava kroz Republiku Srbiju, posebno potez od Beograda do Đerdapa, predstavlja potencijalni rečni put na kome se predlaže uvođenje rečne putničke linije.

Rečna putnička linija daje potpuno nova rešenja za poboljšanje saobraćaja i opšte turističke ponude naše zemlje. Osim toga, sprovodi je "mala" brodarska firma, koja načinom svoga poslovanja treba da povрати već zaboravljenu sliku o rečnom putničkom saobraćaju kao ekonomičnom, konkurentnom i ekološki prihvatljivom načinu prevoza.

Uvođenjem nove privredne aktivnosti u severni deo istočne Srbije, dala bi se razvojna šansa čitavoj oblasti, potencijalnom regionu kada Srbija postane stvarno a ne samo administrativno, zemlja regija. Veliki procenat nezaposlenih a pogotovu mlađih od 30 godina je istovremeno privredni balast ali i veliki potencijal za regionalni razvoj. Unošenjem još jednog putnog pravca i proširenjem broja opcija transporta olakšava se komunikativnost radne snage, a otvaranjem zaustavnih tačaka na obali reke svaka lokalna samouprava pretvara neiskorisceno i bezvredno zemljište u zonu privredne aktivnosti, pre svega za MSPP a i javni sektor. Upravo zajednički interes privatnog i javnog sektora je čvrst temelj saradnje u okviru javno privatnog partnerstva (PPP). Svaka lokalna samouprava ima veoma jasan interes da podrži izgradnju prihvatne stanice na delu obale u okviru svoje teritorije. Osim očitih direktnih prihoda od angažovanja lica i opreme za prihvat i ukrcavanje putnika, otvorili bi se objekti za prodaju različitih proizvoda i usluga. Zemljište bi dobilo znatno na porastu vrednosti, a došlo bi i do povećanja postojećih i uvođenja novih poreskih prihoda. Nova radna mesta bi omogućila ravnomerniji regionalni razvoj, a nivo usluga bi se kretao od ugostiteljstva do prodaje proizvoda umetničke i zanatske vrednosti, pogotovu obnavljanju starih zanata.

Finansijska analiza navedenih parametara i podataka ukazuje na sasvim realan pristup u proceni i predviđanju vremenskih tokova i prihodne i rashodne strane, a i ekonomsku opravdanost samog projekta koji ima nemerljivu društvenu i ekološku korisnost. Ovakvi projekti koji, osim komercijalno, imaju širi društveni interes mogu da budu evaluirani sa posebnom senzitivnošću za osetljivost svih relevantnih aspekata društvene korisnosti. Kako u tabelu staviti nova radna mesta koja projekat omogućuje, ekološku zaštitu okoline u koju se emituje manje štetnih gasova, oživljavanje turizma i proizvoda umetničkih i starih zanata, potsticanje inovativnosti.

REFERENCE

Dokument: *Analiza mogućnosti uspostavljanja rečne linije Beograd – Đerdap*, RARIS, Zaječar

Dokument: *Regionalna strategija razvoja Timočke Krajine*, RARIS, Zaječar

Dokument: *Analiza turističkog potencijala okruga Vidin, Montana, Niš i Zaječar*, 2012

Dokument: *Strategija razvoja turizma Republike Srbije*, Minsitarsvo trgovine, turizma i telekomunikacija, Beograd

Project: "Sustainable Transport and Tourism along the Danube - TRANSDANUBE", code: SEE/D/0060/3.1./X;
Programme: SEE – South East Europe Transnational Cooperation Programme

<https://www.raris.org/index.php/2016-05-12-15-06-15>

KARAKTERISTIKE ODRŽIVOG TURIZMA SRBIJE I SLOVENIJE

CHARACTERISTICS OF SUSTAINABLE TOURISM OF SERBIA AND SLOVENIA

Dalibor Miletić¹
Anton Vorina²

1 Fakultet za menadžment Zaječar, Park šuma kraljevica bb, Zaječar Institucija, dalibor.miletic@fmz.edu.rs
2 Višja strukovna ekonomska škola, Mariborska cesta 2, Celje

REZIME

Poslednjih decenija, na svetskom nivou, turizam je profilisan kao jedna od najperspektivnijih privrednih grana. Ekonomska teorija i praksa odavno su dokazale da turizam ima značajne ekonomske i društvene koristi kako u zemaljama u razvoju, tako i u visokorazvijenim. Istovremeno turizam ostvaruje multiplikativni efekat na ostale privredne delatnosti.

Proces globalizacije, kao i impresivan napredak tehnologije, uticali su posledično na dinamične promene turističke ponude i tražnje, ali i na pojavu novih trendova u turizmu u poslednjoj deceniji. Nedovoljno aktuelizovan, a definitivno savremen trend jeste problematika održivog turizma, prepoznat po kvalitetu od strane turističke tražnje.

Održivi turizam, kao savremeni trend razvoja, doprinosi adekvatnom kreiranju turističke ponude. Osnovni cilj rada je da istakne značaj održivog turizma kao ključne determinante budućeg razvoja. U tom smislu, Slovenija je prepoznata kao primer dobre prakse za razvoj održivog turizma u Srbiji.

KLJUČNE REČI

Održivi razvoj, turizam, Srbija, Slovenija.

ABSTRACT

In the last decades, on the world stage, tourism has been profiled as one of the most promising industries. Economic theory and practice have long proven that tourism has significant economic and social benefits in both developing and highly developed countries. At the same time, tourism has a multiplier effect on other economic activities.

The process of globalization, as well as the impressive progress of technology, has, consequently, influenced the dynamic changes in tourism supply and demand, as well as the emergence of new trends in tourism in the last decade. Insufficiently actualized, and definitely a contemporary trend is the issue of sustainable tourism, recognized by the quality of tourist demand.

Sustainable tourism, as a modern trend of development, contributes to the adjective creation of a tourist offer. The main goal of the paper is to emphasize the importance of sustainable tourism as a key determinant of future development. In this sense, Slovenia has been recognized as an example of good practice for the development of sustainable tourism in Serbia.

KEYWORDS

Sustainable development, tourism, Serbia, Slovenia

NAUČNO-TEHNOLOŠKI PARK ZA ODRŽIVI RAZVOJ I KLIMATSKE PROMENE U ISTOČNOJ SRBIJI

SCIENCE AND TECHNOLOGY PARK FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND CLIMATE CHANGE IN EAST SERBIA

Džejn Paunković¹
Violeta Jovanović²
Srđan Žikić³
Tomislav Radović⁴

¹Fakultet za civilno vazduhoplovstvo, Bulevar maršala Tolbuhina 8, 11070 Novi Beograd, jane.paunkovic@fmz.edu.rs

²Fakultet za menadžment Zaječar, Park šuma Kraljevica BB, 19000 Zaječar, violeta.jovanovic@fmz.edu.rs

³Fakultet za menadžment Zaječar, Park šuma Kraljevica BB, 19000 Zaječar, srdjan.zikic@fmz.edu.rs

⁴Pravni fakultet, Bulevar maršala Tolbuhina 8, 11070 Novi Beograd, tomislav.radovic@fmz.edu.rs

REZIME

Naučna zajednica ima društvenu i moralnu obavezu da da svoj doprinos u primeni savremenih tehnologija za održivi razvoj. Naučni parkovi se smatraju rešenjem za složene probleme ekonomskog razvoja: nedovoljno zapošljavanje, otvaranje novih radnih mesta i razvoj biznisa. Oni uvećavaju verovatnoću saradnje u oblasti inovacija uglavnom zbog raznovrsnosti učesnika u procesu. Za njihovo osnivanje je neophodan regionalni pristup uz jaku podršku zajednice i centralnu ulogu univerziteta ili istraživačkog centra. Naučno-tehnološki park za klimatske promene i održivi razvoj mora da bude fokusiran na čiste tehnologije, zaštitu životne sredine, čistiju proizvodnju, efikasno korišćenje voda, poljoprivredu i td. U radu će biti predstavljene mogućnosti i razlozi za osnivanje naučno-tehnološkog parka za održivi razvoj i klimatske promene u Istočnoj Srbiji.

KLJUČNE REČI

Naučno-tehnološki park, klimatske promene, održivi razvoj, Istočna Srbija

ABSTRACT

New and emerging technologies in fields of ICT, agriculture, environment, clean energy, health, materials and transportation technologies are imposing a new social and ethical responsibility on the scientific and technological community to apply these new developments for sustainable development. Science and Technology Parks are a means of supporting a knowledge-based economy, by bringing together academic, business and governmental organizations into one physical location, and supporting interrelationships between these groups. There is a wide range of technologies that might be appropriate for sustainable development efforts: clean energy technologies, eco-environment protection, sustainable agriculture, cleaner production technologies, water efficiency technologie. The paper will present the possibilities and reasons for the establishment of a scientific and technological park for sustainable development and climate change in Eastern Serbia.

KEYWORDS

Science and technology park, climate change, sustainable development, East Serbia

1. UVOD

Prema tradicionalnom shvatanju, univerziteti su fokusirani na transfer znanja putem obrazovanja. Na univerzitetima se realizuju i različite istraživačke aktivnosti, pa je njihova uloga i unapređenje znanja putem istraživanja. Uloga znanja i novih tehnologija koje su na njemu bazirane kao i inovacije zasnovane na znanju, danas su osnovni pokretači svetske privrede. Zato se savremena era u razvoju čovečanstva s pravom se označava kao doba Ekonomije zasnovane na znanju (Knowledge Based Economy). U ekonomiji zasnovanoj na znanju neophodno je stimulisanje širenja znanja, pri čemu je posebno bitna efikasna veza na relaciji univerziteti–industrija–država da bi se promovisale i širile nove tehnologije u što većem delu privrede, u svim sektorima i preduzećima, a ujedno i olakšao razvoj informacione infrastrukture. Tako i univerziteti postaju preduzetnički orijentisani. Uloga preduzetnički orijentisanih univerziteta je, pored obrazovanja i istraživanja, i doprinos ekonomskom razvoju. Na preduzetnički orijentisanim univerzitetima se realizuju preduzetničke aktivnosti čiji je cilj unapređenje nacionalnih ili regionalnih ekonomskih performansi, kao i finansijskog uspeha samog univerziteta (Philpott et al. 2011). Jedna od aktivnosti preduzetnički orijentisanih univerziteta jeste i kreiranje naučno-tehnoloških parkova.

U svetu postoji mnogo naučno-tehnoloških parkova formiranih od strane univerziteta, naučnih instituta, države ili lokalne samouprave. To su po pravilu neprofitabilne organizacije koje profit koji ostvaruju u kasnijim godinama rada investiraju u opremanje i proširenje delatnosti parka. Iskustva iz Španije pokazuju da naučno-tehnološki parkovi omogućavaju saradnju i razvoj inovacija (Vásquez-Urriago et al, 2016). Iskustva iz različitih regiona su pokazala da su istraživanja koja se vrše na univerzitetima značajna za tehnološki orijentisane kompanije jer utiču na povećanje inovativnosti, broja patenata, kao i na produktivnost kompanija (Chunlei et al. 2014; Mindruta, 2013).

Naučni parkovi predstavljaju rešenje složenih problema ekonomskog razvoja, nedovoljnog zapošljavanja, otvaranja novih radnih mesta i razvoja novog biznisa (V. Clark, 2003). Oni su sredstvo podrške ekonomije zasnovane na znanju, u kojoj je najkritičniji input za ekonomski rast znanje (OECD 1996). Trenutno postoji preko 400 naučnih parkova širom sveta. Većina njih je u SAD, Japanu i Kini. Najpoznatiji naučni park je Silicon Vallei u SAD, poznat kao naučni park Univerziteta Stanford i datira iz 1950. godine.

Za razvoj inovacija u poslovanju veoma je važna povezanost sa univerzitetima, naučnim institutima i istraživačkim laboratorijama. Ta povezanost omogućava komercijalizaciju naučno-tehnoloških istraživanja, uspešan transfer znanja i tehnologije u praksu, stvaranje i plasman novih proizvoda i tehnologija, permanentnu obuku kadrova, zapošljavanje najboljih i talentovanih studenata, zajedničko korišćenje usluga i sopstvenih proizvodnih resursa lokalne zajednice i univerziteta, i dr. Univerziteti imaju važnu ulogu u ekonomiji zasnovanoj na znanju i ekonomskom rastu jer omogućavaju obrazovanje eksperata koji su neophodni za razvoj društva znanja. Oni takođe imaju važnu ulogu i u promovisanju inovacija i preduzetništva (Fukugawa 2013).

U Srbiji još uvek postoji opšti nedostatak svesti o održivosti i klimatskim promenama na svim nivoima. Naučni park za klimatske promene i održivi razvoj imao bi veliku ulogu u analizi fundamentalnih socijalnih, ekonomskih i ekoloških faktora, kao i analizi angažovanja stejkholdera i političkih faktora na lokalnom i nacionalnom nivou.

2. NAUČNO – TEHNOLOŠKI PARKOVI – POJAM I DEFINISANJE

U savremenoj literaturi se mogu naći različite definicije pojma naučnog parka. Naučni parkovi predstavljaju novu organizacionu formu poslovanja koja je nastala u drugoj polovini XX veka. Naučno – tehnološki parkovi u osnovi predstavljaju skup malih i srednjih preduzeća koja su povezana sa univerzitetima i obrazovnim ili istraživačkim institucijama. Kompanije koje su okupljene na jednom mestu moraju biti u stalnoj međusobnoj korelaciji i interakciji i podsticati ubrzan razvoj nauke, tehnologije, preduzetništva i inovativnosti. Osnovni zadatak naučno-tehnoloških parkova je da podstiču privredni razvoj regiona u kome se nalaze i povećaju blagostanje zajednice. Dakle, uloga naučno-tehnoloških parkova mora biti podsticaj privredi. Za postizanje ovih ciljeva naučno-tehnološki parkovi upravljau protokom znanja i tehnologija između univerziteta, I&R institucija, preduzeća i tržišta. Oni olakšavaju kreiranje i rast na inovacijama zasnovanih kompanija. Naučno-tehnološki parkovi omogućavaju ostvarivanje veze između znanja, inovacija,

poslovanja i tržišta, kao i okupljanje učesnika u inovativnom procesu i podsticanje transfera tehnologije i znanja iz istraživačkih institucija u privredu.

Postoji razlika između naučnih i tehnoloških parkova. Tehnološki park više stavlja naglasak na istraživanje i proizvodnju u odnosu na naučni park. Naučni parkovi imaju formalne i operative veze sa univerzitetom ili drugim institucijama visokog obrazovanja ili istraživačkim centrima, dizajnirani su da stimulišu otpočinjanje i razvoj poslova baziranih na znanju i imaju menadžersku funkciju aktivno uključenu u transfer tehnologije.

Oni trebaju da omoguće formiranje i rast novih proizvodnih delatnosti baziranih na istraživanjima i znanjima dostupnim na univerzitetu ili nekom drugom centru istraživanja. Tako se mogu razvijati mnogi proizvodi interesantni za tržište. Naučni parkovi utiču na to da se pri istraživanjima u laboratorijama više pažnje posveti realizaciji projekta sve do faze komercijalne eksploatacije istraživačkih rezultata. U naučnim parkovima je na jednom mestu okupljen veliki broj stručnjaka istih oblasti koji mogu doprineti pokretanju novog biznisa, što može kvalitativno da ojača regionalnu i lokalnu industrijsku infrastrukturu i pokreće diverzificiranost tehnologije koja predstavlja bitan faktor razvoja. Naučno-tehnološki parkovi olakšavaju direktan transfer tehnologija između istraživačkih institucija, visokoobrazovnih institucija, preduzeća i organizacija koje su u sastavu parkova.

Okruženje u kojem postoji kritična masa znanja tj. dovoljni stručni potencijali i resursi za razvoj aktivnosti baziranih na novim tehnologijama osnovni su preduslovi funkcionisanja naučno-tehnoloških parkova. Pored toga, neophodan je još i adekvatno opremljen prostor, infrastruktura pogodna za razvoj aktivnosti baziranih na novim tehnologijama kao i izražen interes preduzetnika, stručnjaka i društvene zajednice.

Postojanje naučno-tehnoloških parkova ima uticaja na poslovanje preduzeća, lokalnu zajednicu, kao i na državu, tj. nacionalnu privredu u celini. Koristi od naučno-tehnoloških parkova za preduzeća i preduzetnike ogledaju se u bržem i lakšem započinjanju posla, savetodavnoj i edukativnoj pomoći, mogućnosti bržeg razvoja, olakšanom pristupu domaćem i inostranom tržištu, i sl. Lokalna i regionalna zajednica ostvaruje prihode od naučno-tehnoloških parkova po osnovu PDV-a, otvaraju se nova radna mesta i sve to doprinosi bržem razvoju zajednice. Od regionalnog razvoja ima koristi i nacionalna privreda kroz jednostavnije privlačenje stranih investicija, ubrzanje integracije u EU i sl.

3. KLIMATSKE PROMENE I NJIHOV UTICAJ NA EKONOMIJU, EKOLOGIJU I DRUŠTVO

U poslednjih nekoliko decenija planeta se suočava sa očiglednim promenama klime. U početku su se klimatske promene dešavale isključivo kao rezultat promena prirodnih okolnosti. Sa izrazitim porastom broja ljudske populacije na zemlji i razvojem industrije, ljudski faktor je postao glavni pokretač klimatskih promena.

Klimatske promene mogu biti uzročnici velikih ekoloških problema, kao što su izumiranje mnogih životinjskih vrsta, kiselih kiša i td. Njihove posledice mogu ozbiljno da utiču na razvoj, pa čak i opstanak ljudske civilizacije. One mogu prouzrokovati značajne probleme u funkcionisanju ljudskog društva. Promene klime direktno mogu uticati na proizvodnju i dostupnost hrane i vode, nedostatak obradivog zemljišta, kao i na zdravlje ljudi. Globalnim zagrevanjem i povećanjem temperature doći će do velikih suša i nestašica vode. Samim tim to prouzrokuje i nedostatak hrane. Dostupnost i ispravnost vode za piće i hrane, kao i kvalitet vazduha predstavljaju važne faktore koji utiču na zdravlje stanovništva.

Postoje dokazi da ignorisanje klimatskih promena može štetiti ekonomskom rastu. Ljudske aktivnosti tokom nekoliko narednih decenija mogu da stvore rizike koji će kasnije, u ovom i narednom veku, izazvati velike poremećaje u ekonomskim i društvenim aktivnostima. Razmere ovih rizika slične su onima povezanim sa velikim ratovima e ekonomskim depresijama prve polovine XX veka (<http://www.emins.org/uploads/useruploads/knjige/10-klimatske-promene.pdf>). Zbog toga klimatske promene predstavljaju jedinstven izazov za ekonomiju, ekologiju i društvo u celini. Primarni izazov sa kojim se suočava svetska zajednica jeste da se postigne dovoljno smanjenje emisije gasova staklene bašte kako bi se izbeglo opasno degradiranje i uništavanje klimatskog sistema (Blagojević, 2011).

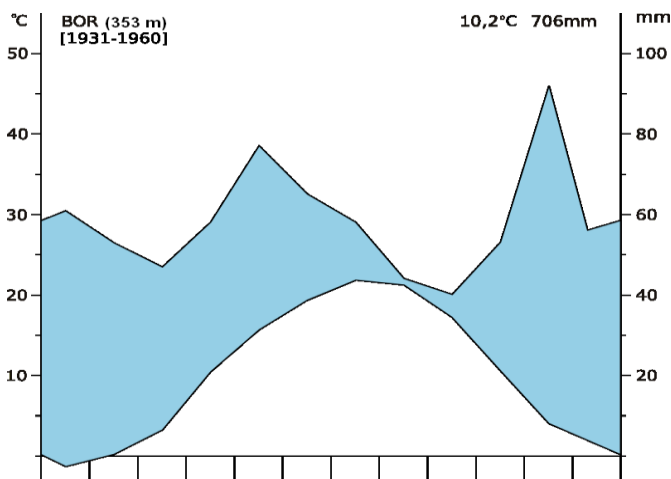
4. KLIMATSKE PROMENE U SRBIJI SA AKCENTOM NA TIMOČKI REGION

Srbija je jedna od zemalja u zaleđu Mediteranskog regiona za koji se smatra da će biti posebno teško pogođen klimatskim promenama. Predviđa se da bi rast prosečnih temperatura na Balkanu mogao biti čak plus 6oCelzijusa što bi moglo doneti mnoštvo dramatičnih posledica uključujući česte suše, nedostatak pijaće vode, smanjenje poljoprivredne proizvodnje, pojavi epidemija, migracije stanovništva u potrazi za vodom i hranom, konflikti oko ograničenih resursa itd. (Nikolić, 2010) Teritorija Srbije je već izložena uticajima promene klime. Dolazi do značajnog povećanja prosečnih godišnjih temperatura i smanjenja padavina u letnjem periodu.

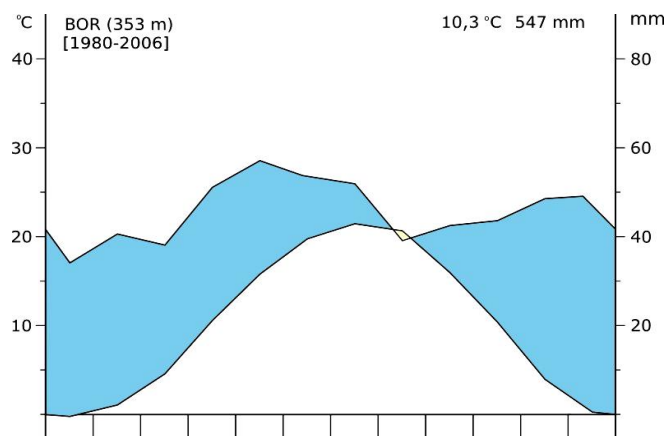
Pitanje klimatskih promena je postalo predmet šireg interesovanja u Srbiji tek nakon 2000. godine. U Prvom dvogodišnjem ažuriranom izveštaju Republike Srbije prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih nacija o promeni klime navodi se da i dalje postoji „nedostatak kapaciteta, nedovoljna tačnost i nedostatak pojedinih podataka za izradu inventara gasova sa efektom staklene bašte, nedovoljna istraženost pogođenosti i mogućnosti prilagođavanja i ublažavanja klimatskih promena“ (http://www.klimatskepromene.rs/uploads/useruploads/Documents/E-version_FBUR-srpski-2016.pdf)

Prilagođavanje klimatskim promenama od velikog je značaja za Srbiju jer se nalazi u jednom od regiona najpogođenijih izmenjenim klimatskim uslovima. Negativne posledice promene klime značajno utiču na ekonomiju i ukupan kvalitet života stanovništva Srbije nanoseći značajne štete i gubitke. Procene su da ukupna materijalna šteta izazvana ekstremnim klimatskim i vremenskim uslovima, od 2000. godine, prelazi 5 milijardi evra, a više od 70% gubitaka je povezano sa sušom i visokim temperaturama.

Industrijalizacija u Timočkoj krajini počela je krajem osamnaestog veka eksploatacijom mineralnih resursa: uglja i ruda metala. Taj razvoj je naglo povećao potrošnju energenata, ubrzao razvoj saobraćaja i emisiju otpadnih gasova. Prema svim prognozama klimatskih promena Timočka krajina snosi sve veće posledice tih promena, koje se pre svega na ovom prostoru karakterišu povećanjem temperature, smanjenjem količina padavina i čestim vremenskim nepogodama: suše, mraz, poplave. Na Valterovom dijagramu može se uočiti povećanje srednje godišnje temperaturom i smanjenje ukupne prosečne godišnje količine padavina.



Slika 1. Valterov klimatski dijagram za period od 1931-1960. (Izvor: Aktivnosti i izazovi u vezi sa promenama klime na lokalnom i regionalnom nivou u Istočnoj Srbiji, Bor, 2015.)



Slika 2. Valterov klimatski dijagram za period od od 1980-2006. (Izvor: Aktivnosti i izazovi u vezi sa promenama klime na lokalnom i regionalnom nivou u Istočnoj Srbiji, Bor, 2015.)

Timočka krajina poseduje prirodna bogatstva kojima, održivim upravljanjem može da doprinese smanjenju emisije gasova koji dovode do promena klime, povećanja ponora i održivi razvoj lokalnih zajednica. U institucionalne mere koje je neophodno preduzeti u cilju sprečavanja klimatskih promena i njihovom prilagođavanju neophodno je uključiti lokalne uprave, naučne i stručne institucije, obrazovne institucije, nevladine organizacije, medije.

5. DOPRINOS NAUČNO-TEHNOLOŠKOG PARKA ZA KLIMATSKE PROMENE I ODRŽIVI RAZVOJ ISTOČNE SRBIJE (TIMOČKE KRAJINE)

Timočka krajina ima oko 3% ukupnog stanovništva Srbije. To je region sa oblastima očuvane prirode i prirodnim potencijalom ali i velikim brojem problema kao što su nedostatak jasne i koherentne vizije za održivi razvoj i umanjenje i adaptaciju klimatskih promena; neadekvatno korišćenje investicija u infrastrukturu, istraživanje i razvoj; nedostatak znanja iz preduzetništva i poslovnog znanja i veština; ograničene mogućnosti za zaposlenje u zelenoj ekonomiji.

Timočka krajina se nalazi na istoku Srbije i graniči se sa Rumunijom na severu i Bugarskom na istoku, a čine je opštine Zaječar, Knjaževac, Boljevac, Sokobanja, Bor, Negotin, Majdanpek i Kladovo sa oko 285,000 stanovnika, odnosno oko 3% ukupnog stanovništva Srbije. Pet od ovih osam opština su pogranične. Timočka krajina je region sa oblastima očuvane prirode i odličnim prirodnim potencijalom. Ipak, već je prepoznata dugačka lista ograničenja u opštinama Timočke krajine: institucionalne slabosti postojećih razvojnih struktura; odsustvo jasne i koherentne vizije za održivi razvoj i umanjenje i adaptaciju klimatskih promena; nedostatak sveobuhvatnih informacija o raspoloživosti i korišćenju prirodnih i ljudskih resursa i potencijala; neadekvatno korišćenje investicija u infrastrukturu, istraživanje i razvoj; nedostatak preduzetništva i poslovnog znanja i veština; ograničene mogućnosti za zaposlenje, neefikasna zdravstvena zaštita, nedostatak obrazovnih mogućnosti kada je u pitanju zelena ekonomija...

Kao rezultat ovih ograničenja, Timočka krajina se nalazi iza većine regiona u Srbiji. Ovaj nedostatak vodi ka smanjenoj životnoj perspektivi za ljude u regionu.

Iako su strategije održivog razvoja i klimatskih promena predstavljene na nivou vlade, nedostaje stručno i organizaciono znanje iz međunarodno priznatih kampanja. Takođe je prisutna i neadekvatna koordinacija između potencijalnih subjekata implementacije, uključujući javnost, opštinske službenike, istraživačke i obrazovne institucije, nevladine organizacije, profesionalna udruženja i ključne donosioce odluka u lokalnim zajednicama.

U Srbiji još uvek postoji opšti nedostatak svesti o održivosti i klimatskim promenama na svim nivoima. Prema rezultatima istraživanja (Paunkovic, 2014) manje od 5% zaposlenih u lokalnim samoupravama koje su bile uključene u programe i akcije održivog razvoja je znalo da objasni koncept održivosti. Javnost,

srednjoškolci i studenti su još manje informisani uprkos proglašenju „Decenije obrazovanja za održivost“ u Ujedinjenim nacijama (UN DESD). Ljudi u Istočnoj Srbiji još uvek nisu adekvatno informisani o značaju zaštite životne sredine, riziku od klimatskih promena, upravljanju otpadom i ostalim važnim problemima. Broj ljudi koji zapravo usvajaju održivi životni stil ili rade u zelenoj ekonomiji je poražavajuće mali.

Naučno-tehnološki parkovi se smatraju sredstvima podrške ekonomiji zasnovanoj na znanju i rešenjem za složene probleme ekonomskog razvoja: nedovoljno zapošljavanje, otvaranje novih radnih mesta i razvoj novog biznisa.

Oni uvećavaju verovatnoću saradnje u oblasti inovacija uglavnom zbog raznovrsnijeg odnosa. Pri njihovom osnivanju je neophodan regionalni pristup uz jaku podršku zajednice i centralnu ulogu univerziteta ili istraživačkog centra. Iako bi širok spektar tehnologija mogao biti prikladan za nastojanja održivog razvoja, možda bi bilo prikladno da Naučno-tehnološki park postane usko fokusiran. Prikladno bi bilo da se predloženi entitet fokusira na tehnologije čiste energije, zaštitu životne sredine, tehnologije čistije proizvodnje, tehnologije efikasnosti voda, poljoprivredu, ili neke druge teme koje su trenutno od interesa. Potrebno je sprovesti analizu kako bi se istražile prednosti i mane takvog pristupa zasnovanog na analizi tržišta, potencijalu komercijalizacije, postojećim tehnološkim faktorima, itd.

Pored toga, Naučni park za klimatske promene i održivi razvoj mora da pruži analizu fundamentalnih socijalnih, ekonomskih i ekoloških faktora, kao i analizu angažovanja stejkholdera i političkih faktora na lokalnom i nacionalnom nivou.

Klimatske promene, kao složena interakcija između klimatskih, ekoloških, ekonomskih, političkih, institucionalnih, socijalnih i tehnoloških procesa postaju sve važniji faktor održivog razvoja, a mere za ublažavanje i prilagođavanje klimatskih promena čine važan deo ovog projekta.

Osnivanje naučnog parka može doprineti prihvatanju održivih tehnologija i načina proizvodnje koji doprinose smanjenju GHG gasova, i podstaći lokalne samouprave na donošenje dokumenata kao stratešku osnovu kreiranja politika za jačanje kapaciteta za odgovor na promene klimatskih uslova i upravljanja rizicima od prirodnih katastrofa koje su posledica klimatskih promena. Razvoj i primena održivih tehnologija i čistije proizvodnje doprinose lokalnom održivom razvoju i zapošljavanju.

Naučni parkovi u svetu stimulišu razmenu znanja i tehnologija između univerziteta i kompanija, olakšavaju komunikaciju između kompanija, preduzetnika i naučnika, stvaraju okruženje koje podstiče inovacije, kreativnost i razvoj, olakšavaju kreiranje biznisa kroz inkubaciju i spin off mehanizme i ubrzavaju rast malih i srednjih preduzeća. Jednom osnovan Naučni park za klimatske promene i održivi razvoj u Istočnoj Srbiji će obezbediti svoju održivost kroz ekonomsku vrednost usluga koje pruža kompanijama i naučno istraživačkim organizacijama.

Projekat osnivanja naučno-tehnološkog parka treba da postane instrument za promovisanje uloge partnerstva između nauke i biznisa u korišćenju tehnologija za održivi razvoj i prilagođavanje klimatskih promena sa prioritetima na održivu energiju, zaštitu životne sredine, poljoprivredu i sigurnost hrane u regionu.

Naučno-tehnološki park treba da povezuje naučno-istraživače i obrazovne institucije sa različitim poslovnim sistemima i proizvodnim organizacijama.

6. KORISTI NAUČNO-TEHNOLOŠKOG PARKA ZA TIMOČKI REGION

Osnivanje naučno-tehnološkog parka može imati efekat na smanjenje emisija GHG kroz pomoć implementaciji novih održivih tehnoloških rešenja i čistije proizvodnje u poslovne i proizvodne sisteme.

Jedan od prioriteta Srbije u borbi protiv klimatskih promena jeste donošenje Strategije borbe protiv klimatskih promena. Predložene inovacije mogu doprineti prihvatanju novih održivih tehnologija i načina proizvodnje koji doprinose smanjenju GHG gasova, što predstavlja direktan doprinos borbi protiv klimatskih promena.

Naučno-tehnološki park može doprineti angažovanju i zapošljavanju lokalnog stanovništva i očuvanju zdrave životne sredine, što su prioriteti svake lokalne zajednice. Takođe, može podstaći lokalne samouprave na donošenje dokumenata koja bi predstavljala stratešku osnovu za rešavanje pitanja klimatskih promena i pružale pomoć lokalnim samoupravama prilikom kreiranja politika za jačanje kapaciteta da se odgovori na

promene klimatskih uslova kao i pomoć prilikom kreiranja politika upravljanja rizicima od prirodnih katastrofa koje su posledica klimatskih promena.

Sa socijalnog aspekta, razvoj i primena održivih tehnologija i čistije proizvodnje doprinosi lokalnom održivom razvoju i zapošljavanju.

Sa ekološkog aspekta, primena održivih tehnologija i čistije proizvodnje ima veliki značaj za kvalitet životne sredine jer one, za razliku od tradicionalnih tehnologija, ostavljaju neuporedivo manje posledica po životnu sredinu.

Ekonomске koristi primene održivih tehnologija i čistije proizvodnje ogledaju se u smanjenju poreza na zagađenje što može biti značajan izdatak u ukupnim troškovima poslovnih i proizvodnih sistema.

Korisnici naučno-tehnološkog parka su naučno – obrazovne institucije, istraživačko-razvojne institucije, privredni subjekti, nevladine organizacije, lokalne samouprave.

Projekat osnivanja naučno-tehnološkog parka može doprineti angažovanju mladih, žena i marginalizovanih grupa u dizajniranju i lokalnoj proizvodnji energetske tehnologije koje odgovaraju potrebama zajednice i koje su prilagođene potrebama njihovih domaćinstava, u aktivnostima zaštite životne sredine kao i u organskoj poljoprivredi. Takođe, projekat može doprineti i prihvatanju odgovarajuće, bezbedne, ekološke i društvene tehnologije koja je prilagođena potrebama žena, mladih i marginalizovanih grupa u lokalnoj zajednici i koja se zasniva na već postojećim tradicionalnim tehnologijama i kapacitetima i proširenju znanja iz organske poljoprivrede i proizvodnje zdrave i bezbedne hrane.

7. ZAKLJUČAK

Klimatske promene su problem globalnih razmera i zato zahtevaju globalno rešenje. Stvaranju problema globalnih razmera doprinele su aktivnosti ljudi na lokalnom nivou. Dakle, mnoštvo lokalnih problema stvara globalni problem. Zato rešavanje lokalnih problema predstavlja garanciju da će se rešavati globalni problemi vezani za promenu klime, životnu sredinu i kvalitet života ljudi na zemlji. Može se reći da je lokalni održivi razvoj osnovni preduslov za ostvarivanje globalnog održivog razvoja.

Klimatske promene predstavljaju jedinstven izazov za ekonomiju, ekologiju i društvo u celini. U Srbiji još uvek postoji opšti nedostatak svesti o održivosti i klimatskim promenama na svim nivoima. Prema brojnim prognozama, Srbija je jedna od zemalja za koju se smatra da će biti teško pogođena klimatskim promenama. Prema svim prognozama klimatskih promena Timočka krajina snosi sve veće posledice tih promena.

Naučni park za klimatske promene i održivi razvoj doprineo bi analizi fundamentalnih socijalnih, ekonomskih i ekoloških faktora, kao i prihvatanju održivih tehnologija i načina proizvodnje koji doprinose smanjenju GHG gasova. Osnivanje naučno-tehnološkog parka može biti i podsticaj za lokalne samouprave za donošenje dokumenata kao strateške osnove kreiranja politika za jačanje kapaciteta za odgovor na promene klimatskih uslova i upravljanja rizicima od prirodnih katastrofa koje su posledica klimatskih promena.

REFERENCE

- Aktivnosti i izazovi u vezi sa promenama klime na lokalnom i regionalnom nivou u Istočnoj Srbiji (2015) Bor
- Blagojević M. (2011) Ugrožavanje životne i radne sredine posledicama klimatskih promena, *Klimatske promene – pravni i ekonomski izazovi*, Zbornik radova, Pravni fakultet Univerziteta u Beogradu
- Chunlei W., Rodan S., Fruin M., Xiaoyan X.U. (2014) 'Knowledge networks, collaboration networks, and exploratory innovation', *Academy of Management Journal*, Vol. 57, No. 2, p.454.
- Fukugawa N. (2013) Heterogeneity among science parks with incubators as intermediaries of research collaborations between startups and university ties in Japan. *International Journal of Technology Transfer and Commercialisation* 12.4: 231-262.
- Klimatske promene – studije i analize (2010), Evropski pokret u Srbiji, Beograd, dostupno na: <http://www.emins.org/uploads/useruploads/knjige/10-klimatske-promene.pdf> /12.04.2018./
- Mindruta D. (2013) Value creation in university-firm research collaborations: a matching approach. *Strategic Management Journal* 34(6): 644.

- Nikolić M. (2010) *Srbija pred izazovima globalnih klimatskih promena i njihovih posledica*, Klimatske promene – studije i analize, Evropski pokret u Srbiji, Beograd
- Philpott, K., Dooley, L., O'Reilly, C. & Lupton, G. (2011), The entrepreneurial university: Examining the underlying academic tensions, *Technovation*, 31 (4), 161-170.
- Paunković J. (2014) *Educational programs for sustainable societies using cross-cultural management method.*" Global Sustainable Communities Handbook: Green Design Technologies and Economics: 387 - Butterworth Heinemann imprint of Elsevier, Elsevier Copyright © 2014
- Prvi dvogodišnji ažurirani izveštaj Republike Srbije prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih nacija o promeni klime (2016), dostupno na: [http://www.klimatskeprome.rs/uploads/useruploads/Documents/E-version_FBUR-srpski-2016.pdf/14.04.2018./](http://www.klimatskeprome.rs/uploads/useruploads/Documents/E-version_FBUR-srpski-2016.pdf/14.04.2018/)
- Vásquez-Urriago, Ángela Rocío, Andrés Barge-Gil, Modrego Rico A. (2016) Which firms benefit more from being located in a Science and Technology Park? Empirical evidence for Spain. *Research Evaluation* 25.1: 107-117.
- Woodrow W. C. (2003) "Science parks: theory and background." *Internationaljournal of technology transfer and commercialisation* 2.2: 150-178.

EMISIJA OBVEZNICA U FUNKCIJI RAZVOJA LOKALNIH ZAJEDNICA NA TRŽIŠTIMA U RAZVOJU

ISSUING BONDS IN THE FUNCTION OF DEVELOPMENT OF MUNICIPALITIES IN DEVELOPING MARKETS

Miloš Grujić¹
Jelica Rastoka²
Marko Ivanišević³

¹Narodna skupština Republike Srpske, Vuka Karadžića 2, Banja Luka 78000, milos.grujic@mail.com

²Ekonomski fakultet, Majke Jugovića 4, 78000 Banja Luka, jelica.rastoka@gmail.com

³Prirodno-matematički fakultet Banja Luka Mladena Stojanovića 2, Banja Luka 78000, marko.ivanisevic.bl@gmail.com

REZIME

Problem istraživanja se osnosi na traženje odgovora na pitanje da li emisija obveznica može biti u funkciji razvoja lokalnih zajednica. Predmet istraživanja je analiza svih realizovanih emisija municipalnih obveznica na malom tržištu kapitala, a primijenjena je metoda studije slučaja. Cilj istraživanja je da se kroz detaljnu analizu svih emisija, kao i iskustava drugih zemalja utvrde ograničenja i dometi pribavljanja novca emisijom obveznica na tržištima u razvoju. Empirijskim istraživanjem pokazali smo da emisija municipalnih obveznica može biti korištena kao efikasan instrument lokalnih vlasti za finansiranje projekata razvoja i održivosti.

KLJUČNE REČI

municipalne obveznice, održivi razvoj, rizici, investiranje

ABSTRACT

Researching problem is being defined as finding an answer to the question whether a debt securities issue can be used in a function of local community development. The subject of this research paper is the analysis of all issues of municipal bonds in the small Stock Exchange. The aim of the research is to determine the limits of obtaining money by issuing bonds in developing markets. By empirical research we came to the conclusion that the emission of municipal bonds can be used as an efficient instrument for local governments in financing development and sustainability projects.

KEYWORDS

Municipal bonds, Sustainable Development, Risks, Investment

1. UVOD

Istraživanje se definiše kao traženje odgovora na pitanje da li emisija dužničkih hartija od vrijednosti može služiti u funkciji razvoja lokalnih zajednica. Predmet istraživanja je analiza svih realizovanih emisija municipalnih obveznica u Republici Srpskoj. Cilj istraživanja je da se kroz detaljnu analizu svih posmatranih emisija, kao i iskustava drugih zemalja u razvoju, utvrde mogućnosti korištenja emisije dužničkih hartija od vrijednosti u svrhu razvoja lokalnih zajednica u Republici Srpskoj. S tim u vezi, naša hipoteza glasi: "Finansiranje projekata koji se odnose na održivi razvoj, upravljanje prirodnim resursima, očuvanje životne sredine, unapređenjem poljoprivrede, tehnologije i inovacije u oblasti prirodnih resursa emisijom municipalnih obveznica može da se obezbjedi po povoljnijim uslovima nego da se opštine kreditno zadužuju kod banaka. Municipalne obveznice, prema tradicionalnom shvatanju, predstavljaju dugoročne dužbičke hartije od vrijednosti koje emitenta, tj. lokalne vlasti (opštinu i grad) obavezuju da kupcima obveznica isplati pozajmljeni iznos zajedno sa pripadajućom kamatom, u utvrđenom vremenskom periodu. Praksa je da se municipalne obveznice emituju na duži rok i nose kamatu po fiksnoj ili promjenljivoj kamatnoj stopi za kapitalne projekte.

2. PRETHODNA ISTRAŽIVANJA

„Zlatno pravilo“ finansiranja dozvoljava zaduživanje samo za kapitalne projekte i zahtjeva jasno razdvajanje tekućeg i kapitalnog budžeta (Rodić, 1997, 63). Ovo pravilo se, po teoriji, krši samo u rijetkim slučajevima - za zaduživanje za pokriće tekućih izdataka tj. s ciljem “pokrivanja tekućeg deficita proizašlog iz neujednačenog novčanog priliva tokom budžetske godine” (Grujić, 2012, 334)

Održivost predstavlja novi pristup i nove metode za implementaciju programa i projekata koji uključuju ciljeve održivog razvoja (Haugh, 2005, pp. 15). Održivi razvoj je zapravo politički koncept, ispunjen pitanjima upravljanja. Pri tome, upravljanje je ključno za uspješno provođenje tranzicije ka održivim oblicima razvoja (Farrell, Kemp, Hinterberger, Rammel, Ziegler, 2005). U zajedničkom izvještaju o održivom razvoju, UNECE, OECD i Eurostat (2008) konstatuju kako se čini razumnim tumačiti održivi razvoj kao razvoj koji se može nastaviti zauvijek ili barem za duže vreme. Temelj održivog razvoja čini javna uprava, dok su tri osnovna stuba: društvo, ekonomija i ekologija (uključujući energiju i prirodno okruženje). Upravljanje održivim razvojem predstavlja zadatak države, koji ona provodi putem javne uprave. Javna uprava se često opisuje kao državna administracija. Svjetska banka (World Bank, 2003, pp. 37) definiše javnu upravu kao instituciju kao pravila i organizaciju, uključujući neformalne norme koje koordinišu ljudsko ponašanje. Kako se navodi u izvještaju o održivom rastu, one su neophodne za održiv i pravedan razvoj. Kada se govori o savremenom shvatanju države, kako navode Dušanić i Špirić (2009, pp. 190), ona svojom finansijskom djelatnošću obezbjeđuje, posredstvom javnih prihoda, neophodna sredstva za finansiranje javnih rashoda. Finansiranje ujedno predstavlja jedan od najvećih izazova sa kojima se suočavaju javne uprave, kako na lokalnim, tako i na nacionalnim nivoima. Tokom 2014. godine, nakon odluke donesene na Rio+20 konferenciji i nakon više od godinu dana zajedničkog rada internacionalnih vlada u okviru otvorene radne grupe, države članice UN-a predložile su skup Ciljeva održivog razvoja (SDG – Sustainable Development Goals). Ciljevi održivog razvoja bi trebali biti slijed Milenijumskih razvojnih ciljeva (MDG – Millennium Development Goals) kao referentnih ciljeva međunarodne zajednice za period od 2015. do 2030.godine (United Nations, 2014). Ovi ciljevi, trenutno predstavljaju jednu od najaktuelnijih tema u zemljama širom svijeta. Opšte su prihvaćeni kao nešto nužno, čemu se mora težiti. Među sedamnaest formulisanih ciljeva, izdvaja se jedanaesti po redu – održivi ciljevi i zajednice (eng. sustainable cities and communities). Kako navodi Le Blanc (2015) navedeni cilj spada u red ciljeva sa srednjim multiplikativnim dejstvom, pri čemu cijeni da on, kao takav, direktno ili indirektno, ali u značajnoj mjeri utiče na šest do osam ostalih ciljeva održivosti. Jedna od najvećih prepreka dostizanju održivog razvoja se upravo ogleda u neadekvatnom pristupu upravljanju i rukovođenju u javnoj upravi.

U osnovi, načela i vrijednosti ekonomskog rasta i razvoja u zajednici ukazuju na značaj kolektivnog djelovanja na lokalnom nivou kao preduslova za savladavanje političkih i socijalnih ograničenja ekonomskog razvoja (Olson, 1965; Reisman, 1990). Kolektivno djelovanje je u najvećem broju slučajeva otežano (Rusk, 1999). Ekonomski rast i razvoj lokalnih zajednica najviše se oslanja na lokalne institucije, tako da u najvećoj mjeri zavisi od njihovih sposobnosti da organizuju programe i strategije za razvoj mjesta, te da obezbijede finansije za njih. Potter (2003, pp.165) navodi kako postoje brojne mogućnosti provođenja programa za revitalizaciju i ekonomski rast gradova. Vlasti najčešće koriste sljedeće metode: eksproprijacija, prostorno planiranje, krediti i porezi, izdavanje obveznica u svrhe razvojnih projekata i sl. U posljednjih nekoliko decenija u svijetu je zapažen rast interesa za emisijom municipalnih obveznica. Ovaj trend je posebno naglašen kod refinansiranja dugova (Ang et al., 2014, 2017, 1).

3. METODOLOGIJA

S ciljem da dokažemo ili opovrgnemo hipotezu fokusiraćemo se na stanje i perspektive na Banjalučkoj i na Sarajevskoj berzi hartija od vrijednosti. Istraživanje je sprovedeno metodom teorijske analize koristeći dostupnu relevantnu naučnu i stručnu literaturu te empirijsku, tzv. istraživačku metodu.

Tržište kapitala u Bosni i Hercegovini odlikuje veliki broj listiranih vlasničkih hartija od vrijednosti nastalih u procesu privatizacije, nepostojanje instrumenata tržišta novca izdatih od strane Centralne banke BiH, kao i značajno učešće kratkoročnih i dugoročnih dužničkih hartija od vrijednosti gdje je dominantna ponuda entitetskih obveznica u odnosu na korporativne i municipalne (Grujić, 2017, 425). Ograničavajući faktor jeste veličina tržišta, slaba likvidnost za postojeće instrumente, nepostojanje većeg broja domaćih

institucionalnih investitora (Stevanović i Grujić, 2014, 267). Prema klasifikaciji Duff and Phelps (Grabowski et al., 2014) većina listiranih društava na Banjalučkoj i na Sarajevskoj berzi spada u grupu kompanija "mikro" tržišne kapitalizacije. Tu su kompanije od 2.395 – 632.770 miliona američkih dolara (Banjalučka berza, 2017). Najčešći razlog zbog kojeg državni organi emituju hartije od vrijednosti je namjera za pokriće budžetskog deficita ili prikupljanje sredstva za finansiranje određenih projekata i potreba. Kao emiteni se mogu pojaviti organi na različitim nivoima - od centralne do lokalne vlasti. Najčešći instrumenti iz ove grupe su vladine obveznice, trezorski zapisi, štedne obveznice i sl. Nerijetko se razlikuju po roku dospelja, kamati, načinu plaćanja kamate i drugim parametrima (Radivojac i Grujić, 2017, 156).

Prateći iskustva zemalja razvijenih tržišnih ekonomija, prije svega tržišta kapitala SAD, zemlje sa „mladim“ tržištima kapitala su svoje zakonske i druge institucionalne uslove prilagodile za primjenu novih finansijskih instrumenata svojim tržištima (El Daher, 1997). Municipalne obveznice se smatraju manje rizičnim od drugih vrsta ulaganja, prvenstveno od tržišta korporativnih hartija od vrijednosti (Bubaš, 2002, Grujić, 2016, 39). Međutim, tržišta municipalnih obveznica u (post)tranzicionim zemljama, uprkos činjenici da je pravna regulativa zasnovana po uzoru na SAD, u velikoj mjeri i u bitnim segmentima odstupaju od američkog modela (Leko, 1999, 343-358). O razvoju tržišta municipalnih obveznica zemalja u tranziciji poput Poljske, Slovačke, Mađarske i Hrvatske, važno je reći da su mnoge municipalne obveznice prodate prvi put od strane malih emitenata koji nisu dovoljno poznati investitorima i da pojedinačni investitori čine najveći dio tržišta (Šimović, 2005, 8-13). Osim toga, znanja, mogućnosti i iskustva potrebna za analizu rizika takvih investitora nisu na istom nivou kao kod velikih institucionalnih investitora.

4. REZULTATI I DISKUSIJA

Za razliku od klasičnog načina zaduživanja kod banaka, emitovanjem municipalnih obveznica mogu da se obezbijede jeftiniji izvori finansiranja. Važan efekat emisije municipalnih obveznica je povećanje odgovornosti nosilaca lokalne vlasti, jer se zbog transparentnosti emitovanja pažljivije pristupa razvoju projekta i podliježe većoj kontroli javnosti čime se ostvaruje i određen marketinški efekat (Grujić, 2012, 334). Dakle, emisijom municipalnih obveznica se popravlja imidž lokalne samouprave jer se lokalna vlast dovodi u fokus pažnje javnosti i podliježe većoj kontroli javnog mnjenja. Posljednje ali ne i najmanje važno, emisija municipalnih obveznica omogućava i građanima da kroz tržište kapitala ulažu u razvitak svoje lokalne zajednice. S druge strane, kao nedostaci i opasnosti pribavljanja novca emisijom municipalnih obveznica navode se da su municipalne obveznice nerazvijen tržišni instrument i duga procedura pribavljanja novca u poređenju sa bankarskim kreditom. Stevanović i Grujić (2014) analizirajući mogućnost izdavanja obveznica kao alternativu kreditu, zapažaju da od dana donošenja odluke o zaduživanju pa do objave odluke o prijemu obveznica na službeno berzansko tržište prođe više od šest mjeseci. Osim toga, kao nedostatak se navodi i veća neizvjesnost u pogledu pribavljanja dovoljnih sredstava u poređenju sa bankarskim kreditom. Naime, kao kriterijum uspješnosti emisije često se postavlja određen procenat obveznica koji treba da bude upisan i uplaćen u određenom roku predviđenom za upis i uplatu. Dakle, emisija obveznica traje duže nego odobravanje kredita. Osim toga, dodatno ograničenje za institucionalne investore koji namjeravaju da kupe municipalne obveznice predstavljaju ograničenja koja su povezana sa učešćem u pojedinačnoj emisiji. Na primjer, investicioni fondovi ne mogu da ulažu u obveznice više od 25% emisije, dok osiguravajuća društva ne mogu da ulažu više od 10% ukupne emisije. S druge strane, kod banaka koje daju kredite takva ograničenja su vezana za kapital i aktivu. Ovakva ograničenja predstavljaju jedan od faktora koji destimulišu emisiju hartija od vrijednosti. Iskustva na svim tržištima kapitala pokazuju da je sekundarno tržište municipalnih obveznica zaista znatno pasivnije (Živković & Šoškić, 2009, 293) i manje likvidno u odnosu na tržište akcija ili tržište državnih obveznica (Van Horne, Wachowicz, 2014, 29). Zbog te karakteristike, neki investitori, usljed različitih faktora, nerijetko prodaju municipalne obveznice prije roka dospelja po nižim cijenama od onih koje su bile pri javnoj ponudi. S druge strane, kupovina municipalnih obveznica često može predstavljati problem ako su prodavci zadovoljni novčanim tokovima od obveznica (Živković & Šoškić, 2009). U nekim zemljama, na primjer kao u SAD, prihodi od kamata od municipalnih obveznica su često izuzeti iz federalnog poreza na dohodak i od poreza na dohodak države u kojima su izdate (Green, 1993; Ang, Bhansali, & Xing, 2010; Longstaff, 2011, Kidwell et. al, 2016) što predstavlja podsticaj investitorima da kupuju municipalne obveznice (Mennis, 1999). Dakle, lokalni organi nastoje da emisije ovih hartija učine što više primamljivim (Garrett, et al., 2017, 5-6) tako što investitorima u ove instrumente nude različita poreska oslobađanja (Radivojac i Grujić, 2017, 172). Iskustva razvijenih tržišta kapitala, ali i zemalja u

tranziciji, pokazuju da municipalne obveznice, osim što osvježavaju i diversifikuju tržište, povećavaju konkurentnost među finansijskim instrumentima (Živković & Škošić, 2009, 293). Osim lokalnih zajednica, direktne koristi ima država što je jedan od sinergetskih efekata pojavljivanja municipalnih obveznica na tržištu kapitala (El Daher, 1997, 4). S druge strane, prirodno je da se broj „manjih“ preduzeća koja su, „silom zakona“ – privatizacijom, listirana na berzi, smanji pod uticajem izmijenjene zakonske regulative (Grujić, 2012, pp 333). Ona podrazumjeva da većinski vlasnik koji u preduzeću ima 95 odsto vlasništva, može da kupi preostali dio, da promijeni pravnu formu preduzeća i da ga delistira. Zabluda je da manji broj preduzeća znači manje razvijeno tržište kapitala. Berze u BiH, Crnoj Gori, Srbiji i Makedoniji imaju veći broj listiranih akcija nego berze u Austriji, Sloveniji, Češkoj, Poljskoj, Mađarskoj, a promet na tim berzama je neuporedivo manji nego na evropskim berzama. Na primjer, Na Bečkoj berzi je listirano 98 akcija a 3.304 obveznica. Osim toga, na ovoj berzi je 4.826 strukturnih proizvoda (eng. *structured products*) (Wienerborse, 2016). Dakle, prirodno je da se broj listiranih akcija smanjuje, a paralelno sa tim, raste ponuda obveznica.

Pojam „tržište u razvoju“ obuhvata država odnosno tržišta koje karakteriše institucionalna turbulencija i nizak stepen razvoja ekonomije u odnosu na razvijene zemlje. Hoskisson i saradnici (Hoskisson et al., 2000: 249-267). Sve zemlje Zapadnog Balkana svrstavaju u kategoriju tržišta u razvoju. Od aprila 2007. godine, usvajanjem Zakona o zaduživanju, dugu i garancijama Republike Srpske, gradovi i opštine u Republici Srpskoj, uz saglasnost Ministarstva finansija, imaju mogućnost da na tržištu kapitala pribave novac za provođenje projekata koji će uzrokovati rast i razvoj lokalne zajednice (Zakon o zaduživanju, dugu i garancijama Republike Srpske, 30/07 i 29/10). Prva lokalna zajednica u Republici Srpskoj koja je prepoznala mogućnost da emisijom municipalnih obveznica prikupi sredstva za realizaciju nekog projekta je opština Laktaši. Ova opština je emitovala obveznice u iznosu od 10 miliona konvertibilnih maraka s ciljem da se sredstvima finansira izgradnja sportske dvorane. Emisijom ovih obveznica započela je nova faza u razvoju finansijskog tržišta Republike Srpske jer je primjer Laktaša ispratio znatan broj jedinica lokalne samouprave Republike Srpske, a ubrzo i FBiH (Grujić, 2016, 4). Na tržištu Banjalučke berze, početkom 2018. godine, listirano je ukupno 62 emisije obveznica. Od toga, 22 emisije municipalnih obveznica Republike Srpske, 21 emisija obveznica Republike Srpske, 10 emisija korporativnih obveznica četiri emisije obveznica finansijskih institucija (Banjalučka berza, 2018). Ukupna vrijednost do sada emitovanih obveznica iznosi na Banjalučoj berzi iznosi 85,195 miliona KM. U Republici Srpskoj obveznice nisu rangirane i nemaju rejting. Osim toga, njihova važna karakteristika je da, uprkos tome što važe za jedne od najsigurnijih ulaganja te ih kupuju investitori sa manjom sklonošću ka riziku, one nisu bez rizika te kamatna stopa na do sada emitovane municipalne obveznice u RS iznosi između pet i sedam odsto (Tabela 1)

Tabela 1. Emisije municipalnih obveznica na Banjalučkoj berzi po iznosima, roku dospijeća, kamatnoj stopi

Emitent	Vrijednost emisije	Rok dospijeća	Kamatna stopa	Grejs period
Banja Luka	7.000.000	3	5,75%	0
Laktaši - prva emisija	10.000.000	6	5,75%	0
Gradiška - prva emisija	2.700.000	6	6,00%	0
Šamac	4.580.000	10	5,90%	1
Bijeljina	11.000.000	10	6,75%	0
Brod	4.000.000	10	6,75%	0
Kotor Varoš	4.500.000	10	6,00%	3
Istočni Stari Grad	515.000	10	6,00%	3
Srbac - I emisija	1.500.000	20	5,00%	0
Lopare - I emisija	422.500	10	6,75%	1
Srbac - II emisija	1.000.000	15	6,00%	10
Lopare - II emisija	277.500	10	6,75%	1
iška - II emisija	7.000.000	15	6,00%	10
Novi Grad	2.000.000	15	6,25%	3
Kostajnica - I emisija	1.080.000	15	6,00%	1
Laktaši - II emisija	4.500.000	8	5,00%	4
Osmaci	350.000	7	6,75%	2
Zvornik	3.000.000	10	6,75%	10
Kneževo	5.600.000	20	6,00%	10
Petrovo	400.000	10	6,00%	3
Kostajnica - II emisija	720.000	14	6,00%	0
Šipovo	1.700.000	10	7,00%	0
Trnovo	850.000	15	6,00%	3

Municipalne obveznice na Banjalučkoj berzi je moguće kupiti u trenutku izdavanja, na primarnom tržištu, ili od drugih vlasnika poslije emisije-na sekundarnom tržištu. Kao i kod kreditnog zaduživanja, i emiteni obveznica u prospektu mogu da ostave mogućnost prijevremenog ispunjenja obaveza tj. otkupa prije roka dospelja. Štaviše, u prospektu ova mogućnost, za razliku od prijevremenog vraćanja duga banci, može da se predvidi. Na taj način emitent pri prijevremenoj otplati ne mora da plaća dodatne „penale“. Osim toga, u prospektu prije emisije obveznica može se precizirati da ugovorena kamatna stopa ne podliježe tržišnim kamatama. Posmatrajući namjenu ulaganja novca dobijenog emisijom obveznica u prospektima se kao namjena, među ostalim razlozima, ističu: izgradnja industrijske i komunalne infrastrukture (devet slučajeva), izgradnja sportske dvorane (šest slučajeva), saniranje i refinansiranje duga ili ideficita (četiri slučaja) sufinansiranje projekata bitnih za ostvarivanje razvojnih ciljeva, kupovina lokalnog preduzeća, osnivanje i opremanje komunalnog preduzeća i sl (Tabela 2). Upravo akcenat na izgradnji industrijske i komunalne infrastrukture je važan jer je to интегрални дио јавних, приватних и грађанских стратегија и иницијатива (Ivanišević i Gatarić, 2017, 321). Upoređivanjem ostvarenih sekundarnih prometa sa drugim tržišnim segmentima po godinama utvrđuje se da sekundarna trgovina nije značajna jer, do sada, ukupan iznos sekundarne trgovine iznosi 6.200.220,31 KM u 16 transakcija. Zaključak koji proizilazi iz toga je da kupci obveznica preferiraju da obveznice drže do dospelja.

Tabela 2. Emisije municipalnih obveznica na Banjalučkoj berzi po namjenama

Emitent	Namjena
Banja Luka	izgradnja mosta na Vrbasu
Laktaši - prva emisija	izgradnja sportske dvorane
Gradiška - prva emisija	izgradnja sportske dvorane
Šamac	refinansiranje ranijeg kratkoročnog duga
Bijeljina	izgradnja industrijske i komunalne infrastrukture, izgradnja Centra za kulturu
Brod	izgradnja sportstke dvorane i rekonstrukcija privredne i komunalne infrastrukture
Kotor Varoš	finansiranje kapitalnih investicija i refinansiranje ranijeg kratkoročnog duga
Istočni Stari Grad	osnivanje i opremanje komunalnog preduzeća
Srbac - I emisija	izgradnja i rekonstrukcija putne i komunalne infrastrukture
Lopare - I emisija	izgradnja i rekonstrukcija putne infrastrukture
Srbac - II emisija	prevezilaženje problema finansiranja prema izvođačima radova i kapitalne investicije
Lopare - II emisija	izgradnja i rekonstrukcija putne infrastrukture
iška - II emisija	sufinansiranje projekata bitnih za ostvarivanje razvojnih ciljeva
Novi Grad	rekonstrukcija glavne ulice refinansiranje postojećeg duga
Kostajnica - I emisija	otkup nepovoljnih kredita iz ranijeg perioda, kupovina poslovnog prostora i zemljišta, izgradnja i sanacija puteva i ulica
Laktaši - II emisija	završetak radova na izgradnji sportske dvorane, izgradnja vodovodnog sistema i kanalizacije
Osmaci	saniranje budžetskog deficita i kapitalne investicije
Zvornik	izgradnja sportske dvorane, saniranje budžetskog deficita i kapitalne investicije...
Kneževo	finansiranje dospeljih, neizmirenih obaveza iz ranijeg perioda za opremanje javnog komunalnog preduzeća (za kupovinu motornih vozila, mašina i druge opreme neophodne za rad preduzeća i kvalitetno pružanje komunalnih usluga)
Petrovo	otkup prostora i zemljišta, izgradnja i sanacija puteva i ulica
Kostajnica - II emisija	izgradnja sportske dvorane u Šipovu
Šipovo	za kupovinu imovine preduzeća „Zrak“ a.d. Teslić, koje se nalazi na području opštine Trnovo.
Trnovo	

Neposredno prije emisije municipalnih obveznica, u prospektu emisije, među ostalim faktorima, ističe se da investitori svjesno preuzimaju određene rizike. Fabozzi i Feldstein (Feldstein & Fabozzi, 2011) navode nekoliko rizika koje donosi kupovina municipalnih obveznica, kao što su neplaćanje ili kreditni rizik, rizik kamatnih stopa, rizik reinvestiranja, rizik otkupa, rizik volatilnosti, poreski rizik i rizik inflacije. U prospektima na tržištu kapitala Republike Srpske se navode još i politički rizik, rizik poreskih prihoda i

operativni rizici (Grad Banja Luka, 2008). Istini za volju, u praksi se pokazalo da neke opštine novac dobijen emisijom obveznica troše mimo predviđenih namjena - saglasnosti kupaca obveznica ili značajno kasne sa izmirivanjem obaveza. Na primjer, kako je utvrdila Glavna služba za reviziju javnog sektora RS, opština Gradiška je 2011. godine nezakonito potrošila 1,4 miliona KM koje je dobila emitovanjem obveznica. Budući da se radi o dugoročnom zaduženju na tržištu kapitala, opština je imala prospekte sa planom ulaganja novca, a čemu su prethodile i odluke Skupštine opštine. Prospekt emisije obveznica i odluke Skupštine opštine nisu poštovani, a prekršen je Zakon o zaduživanju, dugu i garancijama (Glavna služba za reviziju javnog sektora Republike Srpske, 2013). Neke opštine, poput opština Zvornik i Lopare imale su značajna probijanja rokova za isplatu .

Danas banke na računima kod CBBiH drže gotovo dvije milijarde KM iznad obaveznih rezervi, pri čemu ostvaruju minimalne prinose po osnovu kamate (Godišnji izvještaj Centralne banke Bosne i Hercegovine za 2016. godinu, 2017, str 38) Kupovinom (državnih, korporativnih ili municipalnih) obveznica ostvarile bi povoljniju kamatu nego da novac drže kod CBBiH. Nakon što se poveća sekundarna trgovina municipalnim obveznicama toga, treba očekivati i interesovanje investitora koji imaju veću averziju prema riziku i manje novca.

Emisije opštinskih obveznica u RS uspjele su najviše zahvaljujući podršci Investiciono-razvojne banke i Penzijskog rezervnog fonda Republike Srpske (Grujić, 2012). Međutim, ukoliko se opštine pokažu kao odgovoran emitent, treba očekivati veće interesovanje i drugih institucionalnih investitora, prije svega investicionih fondova i osiguravajućih društava. Takođe, ograničenja koja destimulišu emisiju hartija od vrijednosti treba da budu „olabavljena“ u smislu da se pojedinačnim investitorima dozvoli veće izlaganje jednoj emisiji. Analizirajući mogućnost diverzifikacije na ovom tržištu Radivojac i Grujić (Radivojac I Grujić, 2017) pokazuju da je primjena portfolio diverzifikacija na hartije od vrijednosti na ovom tržištu u razvoju, uz sva ograničenja, moguća i poželjna. Međutim, dobijeni rezultati ukazuju na to da se diverzifikacijom u maloj mjeri smanjuje ukupan rizik portfolija tj. zbir sistematskog tržišnog i nesistematskog specifičnog rizika jer se investitor značajno izlaže riziku jednog emitenta.

Do 2012. godine kamatne stope su bile mnogo veće nego danas jer je stopa EURIBOR-a bila veća nego sada. Dakle, činjenica da se nakon pet godina pokazuje interes za emitovanjem obveznica se objašnjava time da postoji prostor i povoljnost na tržištu da se ide u pravcu emisija obveznica ili čak i zaduživanja kod banaka po nižim kamatama nego tada. Ovakav ambijent je i povoljan za "prepakivanje" dugova. Zapravo, takvo ponašanje je poželjno jer ukazuje na odgovorno i domaćinsko ponašanje lokalnih vlasti ako se na taj način može osloboditi novac za investicije (Grujić, 2017, 344) Naime, ekonomski racionalno je nastojati da se dug zamijeni dugom sličnog otplatnog plana, a sa manjom kamatnom stopom. Upravo to je uradio Grad Banja Luka i oslobodio novac za nove projekte. Međutim, kada se takva zamjena pravi u prvim godinama otplate, svaki zajmodavac će zadovoljno trljati ruke jer se prilikom prvih godina vraćanja, vraća uglavnom kamata.

Prepreke za ulaganje u obveznice treba tražiti u nekoliko činjenica. Prvo, strah uzrokovan nespremnosću za novine i nedovoljnom edukacijom učesnika na tržištu uvećan je zbog kašnjenja sa isplatom kupona po otplatnom planu poput Opština Zvornik i Lopare. Osim toga, osiguravajuća društva su, po teoriji, uz društva za upravljanje investicionim fondovima i banke, najznačajni institucionalni investitori. Međutim, osiguravajuća društva kod nas nemaju zaposlene investicione menadžere koji bi analizirali prednosti i nedostatke ulaganja u obveznice. Ovakve prepreke će biti prevaziđene obezbjeđenjem urednog plaćanja mjenicama. Naime, u cilju obezbjeđenja urednog plaćanja obaveza po osnovu emitovanih obveznica iz prve emisije, Opština Kozarska Dubica je izdala 144 mjenice i mjenično ovlašćenje koji su predati Centralnom registru. Ovaj potez izveden je u skladu sa procedurama u postupku obezbjeđenja plaćanja obaveza jedinice lokalne samouprave kao emitenta po osnovu dospjelih anuiteta iz dužničkih hartija od vrijednosti korišćenjem mjenice, usvojenim od strane Upravnog odbora Centralnog registra, br. UO-9387/17 od 26.07.2017. godine (Banjalučka berza, 2018). S tim u vezi, zbog povećanja atraktivnosti municipalnih obveznica kod osiguravajućih kuća, fondova i banaka, obveznice je moguće, po uzoru na skandinavske zemlje, „prepakovati“ u municipalni fond. Takav fond bi bio otvoren i njime bi upravljala upravo Investiciono-razvojna banka.

5. ZAKLJUČAK

U radu smo potvrdili hipotezu da finansiranje projekata koji se odnose na održivi razvoj, upravljanje prirodnih resursima, očuvanje životne sredine, unapređenje poljoprivrede, tehnologije i inovacije u oblasti prirodnih resursa- emisijom municipalnih obveznica može da se obezbjedi po povoljnijim uslovima nego da se opštine kreditno zadužuju kod banaka. Takođe, pokazali smo da kupci municipalnih obveznica preferiraju da ih drže do dospelja. S tim u vezi pokazali smo da, činjenica da ne postoji grejs period, kamatna stopa ni otplatni plan nisu opredjeljujući faktor da institucionalni investitori kupe te obveznice.

Važan efekat emisije municipalnih obveznica je povećanje odgovornosti nosilaca lokalne vlasti, jer se zbog transparentnosti emitovanja pažljivije pristupa razvoju projekta i podliježe većoj kontroli javnosti čime se ostvaruje i određen marketinški efekat. Osim toga, emisija municipalnih obveznica omogućava i građanima da kroz tržište kapitala ulažu u razvitak svoje lokalne zajednice. S druge strane, kao ograničenja i nedostatke pribavljanja novca emisijom municipalnih obveznica, naglašavamo da su municipalne obveznice nerazvijen tržišni instrument, te da je proces pribavljanja novca u poređenju sa bankarskim kreditom duži i neizvjesniji.

REFERENCE

- Ang, A., Vineer B., & Xing Y. 2010. Taxes on Tax-Exempt Bonds. 2010. *The Journal of Finance* 65, no. 2, pp. 565-601.
- Ang, A., Green C R., Longstaff A. F. & Xing Y. 2017. Advance refundings of municipal bonds. *The Journal of Finance*. 72, no. 4 (2017), pp. 1645-1682.
- Banjalučka berza. 2018. Javni poziv za upis i uplatu prve emisije obveznica opštine Kozarska Dubica javnom ponudom svim domaćim i stranim fizičkim i pravnim licima. Preuzeto 15.03.2018. sa <https://www.blberza.com/Pages/DocView.aspx?Id=66926>
- Bubaš, Z., 2002. Municipalne obveznice. *Financijska praksa*, 19(2), pp. 117-138.
- Dušanić, J.B., & Špirić, N.J., 2009. Monetarne i javne finansije. Ekonomski fakultet, Banja Luka
- El Daher, S., 1997. Municipal Bond Markets Prospects for Developing Countries. *Infrastructure Notes*. Urban No. FM-8b.
- Farrell, K.N., Kemp, R., Hinterberger, F., Rammel, C. & Ziegler, R., 2005. From for to governance for sustainable development in Europe: what is at stake for further research?. *International journal of sustainable development*, 8(1-2), pp.127-150.
- Feldstein, S.G., & Fabozzi, F.J., 2011. *The handbook of municipal bonds* (Vol. 155). John Wiley & Sons.
- Daniel G., Ordin A., Roberts W. J., & Suárez Serrato J. C. 2017. Tax Advantages and Imperfect Competition in Auctions for Municipal Bonds. No. w23473. National Bureau of Economic Research
- Glavna služba za reviziju javnog sektora Republike Srpske. Izvještaj o reviziji konsolidovanih finansijskih izvještaja za korisnike budžeta Opštine Gradiška za period 01.01-31.12.2012. godine. Preuzeto 07.11.2017. sa http://www.gsr-rs.org/static/uploads/report_attachments/2013/12/26/RI052-13_Lat.pdf
- Grabowski, R.J., Harrington, J.P. & Nunes, C. 2017. *Valuation Handbook-US Guide to Cost of Capital*. John Wiley & Sons. Preuzeto 07.11.2017. sa <http://www.duffandphelps.com/insights/publications/cost-of-capital/duff-and-phelps-2017-valuation-handbook-guide-to-cost-of-capital>
- Grad Banja Luka. Prospekt javne ponude emisije municipalnih obveznica Grada Banja Luka na sajtu Banjalučke berze, <http://www.blberza.com/cms2filecache/files/cms2/docver/6528/files/PROSPEKT%20GRADA%20%20BANJA%20LUKA%20finalni.pdf>, pristupljeno 11.10.2017.
- Green, R. C. 1993. A simple model of the taxable and tax-exempt yield curves. *The Review of Financial Studies* 6, no. 2, pp. 233-264.
- Grujić, M. 2012. Types, risks and market of municipal bonds. *Politeia*, vol. 2, no. 4, pp. 331-348.
- Grujić, M. 2016. Ocjena opravdanosti finansiranja projekta emisijom obveznica. *Financing*, 7, no. 3, pp. 35-47
- Grujić, M. 2017. Primjena diverzifikacije portfolija na tržištima u razvoju za institucionalne investitore. *Nauka i praksa poslovnih studija / 5. Međunarodni naučni skup*, 15. 09. 2017. godine. Univerzitet za poslovne studije, Banja Luka, pp. 422-439
- Grujić, M. 2017. Karakteristike tržišta duga na tržištima u razvoju. 7. Međunarodni Simpozijum o upravljanju prirodnim resursima. Fakultet za menadžment Zaječar, VII, 2017, pp. 336-345
- Haugh, H. 2005. A research agenda for social entrepreneurship. *Social enterprise journal*, 1(1), pp.1-12. 10.1108/17508610580000703

- Home Finance. Euribor rate 6 months - current rates and history. Preuzeto 07.11.2017. sa <https://www.homefinance.nl/english/international-interest-rates/euribor-rates-6-months.asp> pristupljeno 3.11.2017.
- Hoskisson, R.E., Eden, L., Lau, C.M. and Wright, M. 2000. Strategy in emerging economies. *Academy of management journal*, 43(3), pp.249-267. 10.2307/1556394
- Investiciono-razvojna banka Republike Srpske. Preuzeto 07.11.2017. sa <http://www.irbrs.net/>
- Ivanišević, M., & Gatarić, D. 2017. Ruralno planiranje u zemljama u razvoju - stanje i perspektive. Zbornik radova povodom obilježavanja 20 godina rada Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Banjoj Luci. 317-323
- Kidwell, D. S., Blackwell D. W., Sias R. W., and Whidbee A. D. 2016. *Financial institutions, markets, and money*. John Wiley & Sons.
- Le Blanc, D. 2015. Towards integration at last? The sustainable development goals as a network of targets. *Sustainable Development*, 23(3), pp.176-187.
- Leko V. 1999. Financiranje javnih interesa preko državnih i od države podupiranih privatnih financijskih institucija. 36. Simpozij Hrvatske zajednice računovođa i financijskih djelatnika, Pula, Hrvatska, pp 343-358
- Longstaff, F. A. 2011. Municipal debt and marginal tax rates: Is there a tax premium in asset prices?. *The Journal of Finance* 66, no. 3, pp. 721-751.
- Mennis, E.A. 1999. *How the economy works: An investor's guide to tracking the economy*. Prentice Hall Press.
- Olson, M. 1965. *Logic of Collective Action: Public Goods and the Theory of Groups* (Harvard economic studies. v. 124). Harvard University Press.
- Potter, J. 2003. *Private Finance and Economics Development – City and regional investment*. OECD.
- Radivojac, G., & Grujić M. 2017. Stanje i perspektive investiranja u dužničke hartije od vrijednosti na finansijskim tržištima u razvoju. *Ekonomski fakultet, Banja Luka*.
- Reisman, D. 1990. *Theories of collective action: Downs, Olson and Hirsch*. Springer.
- Rodić J. 1997. *Poslovne finansije i procjena vrijednosti preduzeća*. Ekonomika, Beograd.
- Rusk, D. 1999. *Inside game outside game: Winning strategies for saving urban America*. Brookings Institution Press.
- Šimović, H. 2005. *Municipalne obveznice i njihova primjena u Hrvatskoj*. *Finansije-Računovodstvo*, Zagreb, FiP, 3.
- Stevanović, S. & Grujić, M. 2014. Ograničenja i mogućnosti razvoja dužničkih instrumenata u republici srpskoj – obveznica kao alternativa kreditu. *Zbornik Radova Ekonomskog Fakulteta u Istocnom Sarajevu*, IV(8), pp 257-269. 10.7251/ZREFIS1408257S
- UNECE/OECD/Eurostat Working Group. 2008. *Statistics for Sustainable Development*. Geneva: United Nations.
- United Nations. 2014. *General Assembly, Report of the Open Working Group of the General Assembly on Sustainable Development Goals, A/68/970*, August.
- Van Horne, J.C. and Wachowicz, J.M. 2014. *Osnove financijskog menadžmenta–trinaesto izdanje*. Mate doo, Zagreb.
- Wienerborse. 2017. *The Year 2015 at the Vienna Stock Exchange*. <https://www.wienerborse.at/uploads/u/cms/files/about-us/the-year-2015-at-the-vienna-stock-exchange.pdf>
- World Bank. 2003. *Development Report: Sustainable Development in a Dynamic World – Transforming Institutions, Growth and Quality of Life*.
- Službeni glasnik Republike Srpske. 2012. *Zakon o tržištu hartija od vrijednosti*. Broj 30. Banja Luka.
- Službeni glasnik Republike Srpske. 2007. *Zakon o zaduživanju, dugu i garancijama*. Broj 30. Banja Luka.
- Službeni glasnik Republike Srpske. 2010. *Zakon o zaduživanju, dugu i garancijama*. Broj 29. Banja Luka.
- Živković, B., & Šoškić, D. 2009. *Finansijska tržišta i institucije*. Ekonomski fakultet, Beograd

THE SUSTAINABLE TOURISM AND THE RELATIONSHIPS BETWEEN PERCEIVED VALUE, PERCEIVED SUSTAINABILITY AND SATISFACTION: A CROSS-CULTURAL ANALYSIS BETWEEN ITALY AND SERBIA

Danilo Conte¹
Annalisa Leuzzi²
Marjia Stankovic³
Domenico Morrone⁴

¹ *Department of Management, LUM University, S.S. 100 km 18, 70010 Casamassima (BA), Italy, conte@lum.it*

² *Department of Management, LUM University, S.S. 100 km 18, 70010 Casamassima (BA), Italy, leuzzi@lum.it*

³ *Geoeconomics Faculty, Megatrend University, Bulevar umetnosti 29, 11070 Belgrade, Serbia,
marija.stankovic@naisbitt.edu.rs*

⁴ *Department of Management, LUM University, S.S. 100 km 18, 70010 Casamassima (BA), Italy, morrone@lum.it*

ABSTRACT

Tourism is an important source of the economic development, but it is also a great contributor to the destruction of the environment. Sustainable tourism could be an answer to an ongoing debate on the destructive effects of tourism. This paper aims to contribute to this topic, while testing how culture affects sustainability and the importance of it to the tourist after the trip. It goes in depth of perceived value and sustainability, and its effect on tourists' satisfaction of the trip. It is confirmed that the satisfaction of the trip highly depends on perceived value and sustainability of the destination, for both cultures that were tested.

KEYWORDS

Sustainable tourism, Perceived value, Perceived sustainability, Satisfaction, Hofstede's cultural dimensions

1. INTRODUCTION

Tourism has been identified as one of the primary industries with the potential to assist local communities in developing economic diversity (McGehee & Andereck, 2004; Davis & Morais, 2004). Tourist destinations often rely on tourism as their principal source of economic development, but if the development is not properly planned, it can have destructive effects on natural resources and local communities. Subsequently, sustainability is a critical factor in the growth and competitiveness of a tourist destination (Mazanec, Wöber, & Zins, 2007). In fact, the World Tourism Organization estimates that the number of international tourists will reach 1.8 billion by 2030 (UNWTO – World Tourism Organization, 2011). Consequently, economic growth, social welfare, and environmental protection have become the main challenges in tourism sector (Iniesta-Bonillo, Sánchez-Fernández, & Jimenéz-Castillo, 2016). In the recent years, scholars and practitioners have focused their attention on the negative “downstream” effects of tourism on the environment, society, and vulnerable economies, which has generated a reassessment of the role and value of tourism (Pigram, 1990; Farrell & Runyan, 1991; Holden, 2000). Some authors suggested that, to be successful, tourism development depends on the level of responsibility in the planning and managerial activities (De Oliveira, 2003). Inskeep (1991) described a concept of responsible management, asserting that poorly planned tourism development can damage the quality of the natural and human environment that attracts visitors in the first place. Therefore, if we would consider the tourism as an economic development tool to diversify the economy of the reference community, we must consider the developing policies for the sustainable development of the community (De Oliveira, 2003; Southgate & Sharpley, 2002). One element that literature identifies as a key tool to develop sustainable tourism is the inclusion of stakeholder. Otherwise without stakeholder inclusion it is impossible to develop tourism in sustainable manner (Andriotis, 2005;

Gunn, 1994). Byrd and Gustke (2004) considered perceived impact as one of the main predictor for stakeholder support in the sustainable tourism development. Thus, the understanding of the attitudes and expectations of stakeholder is the first step for the planning and management of sustainable tourism (Byrd, Bosley, & Dronberger, 2009). In literature, numerous studies have investigated attitudes and perceptions of individual stakeholders group to better understand them (Andereck & Vogt, 2000; Briedenhann & Wickens, 2004). Various comparisons of multiple stakeholder groups have detected differences in the attitudes and perceptions of the tourists between different groups (i.e. residents, entrepreneurs, tourists, and governmental officials) (Puczko & Ratz, 2000; Andriotis, 2005).

2. SUSTAINABLE TOURISM

Over the past 20 years, sustainability in tourism has become an important topic. It's ecological, economic, social, and cultural impact plays even greater role. The principles of sustainable development were identified in the 1992 Earth Summit and in Rio 20 United Nations Conference on Sustainable development. It was emphasized that sustainable tourism could have an important impact on the global sustainable development. The concept of sustainable tourism is directly linked to the recognition of the huge negative impact of mass tourism and consequently, the emergence of green tourism. (Swarbooke, 1999). Wight (1997) suggested that green tourism "as it is related to sustainable development, is tourism which is developed so that the nature, scale, location, and manner of development is appropriate and sustainable over time, and where the environment's ability to support other activities and processes is not impaired, since tourism cannot be isolated from other resources activities. At the heart of sustainable tourism is a set of implicit values related to striving to integrate economic social and cultural goals". Subsequently, Wight (1997) identified three different goals related to sustainable tourism: community-based economy conservation with equity, and integration of the environment and in the economy. These three dimensions come together in the central goals of sustainable tourism. Faulkner (2001) summarised the various constituents of sustainable tourism indicating that it is a form of tourism that:

- Safeguards and enhance the natural and cultural assets of the destination;
- Safeguards and enhance the resident population's quality of life and life opportunities;
- Satisfies the needs and expectations of the tourist market;
- Is economically viable and achieves a return of investment for tourism operators;
- Achieves equity in the distribution of costs and benefits of tourism between different segments of the community and between the current and future generations.

Iniesta-Bonillo et al. (2016) defined sustainable tourism as a way to satisfy present tourists and host regions' demands, while protecting and enhancing future opportunities. Hunter (2002) demonstrated the range of sustainable tourism options that can be used, thus revealing the different interpretation of the concept. However, little attention has been given to implementation of sustainable practice because the definition of sustainable tourism is still ambiguous. Pigram (1990) asserted that sustainable tourism could become a tangible expression of sustainable development. At the same time, it carries a risk of being irrelevant and inert, without being effectively transformed into action Burckley (2012) asserted that sustainable tourism has limited success due to poor enactment, in both, developed and developing countries.

2.1. Sustainable Development

Based on the previous literature, widely accepted definitions of sustainability and its measurement do not exist (Buckley, 2012; Ko, 2005). Some scholars have developed sustainability indicators for specific geographical areas (Cernat & Gourdon, 2012). Other authors have used a multidimensional approach, combining various dimensions as economic, social, and environmental (Martinez & Rodriguez del Bosque, 2014); economic, socio-cultural, environmental, and institutional (Cottrell, Vaske, & Roemer, 2013); environmental, cultural, political, economic, social, managerial, and governmental (Bramwell et al., 1996). However, many scholars and some international organization (UNWTO – World Tourism Organization, 2011) define sustainable development as a constitutional component based on three principles—environmental, socio-cultural, and economic (Farsari, 2012; Jamrozy, 2007). The environmental dimension is the most discussed in the literature related to natural capital, renewable and non-renewable resources. The socio-cultural dimension is focused on human- environment interactions and the protection of social- cultural

resources of local communities, underlining that these interactions are important to develop a cultural exchange in the tourism sector. Final dimension is economic which describes the goal of the population to maximize output to reach a higher standard of living (Mbaiwa, 2005). Sustainable development of the tourist destination might affect all aspects of its management, operations, and levels of value creation, suggesting the need to implement a market-focused orientation. Sustainable tourism development is connectable to institutional theory (Scott, 1987) and stakeholder theory (Ferrell, 2005). Institutional theory analyses how elements linked to social structure (i.e. schemes, norms, rules, and routines) are created, diffused, adopted, and adapted as authoritative guidelines for social behaviours (Scott, 2005). On the other hand, stakeholder theory (Freeman, 1984) suggests that an organization should take into account its responsibilities, considering the needs of all stakeholders, including customers, employees, local community, and society in broader sense. These two theories state that to enhance the sustainability, simply implementation of the sustainability initiatives is inadequate and need the involvement of customers to evaluate the policies. Consequently, Daub and Ergenzinger (2005) offer the term “generalized customer” to describe people who are members of stakeholder groups that companies need to consider. This generate that sustainable tourists are likely to assess destination from a sustainability point of view, which includes a more holistic perspective of the tourist experience.

2.2. Cultural differences

Culture, as collective thought and values, assumes more between group-differences than within-group differences. Hofstede (1980, 2001) introduced five cross-cultural dimensions which have been applied in the literature as key variables in the tourism research (Crofts & Pizam, 2003; Funk & Bruum, 2007). The studies in this field aim to understand the different cultural patterns into tourists’ preferences and behaviours. In particular, the Hofstede’s model seek to quantify cultural value, in order to link them with the various aspects of customers’ behaviour (de Mooij & Hofstede, 2002). However, in many studies the main proposition is that, within-group (nationality) differences are minimal, and between-group differences are significant in the national cultural scales. In the last decades there were many changes in the social structure determined by new social phenomenon, as the immigration, that determine the changing in the way to evaluate the culture (Cho, 2005; Jenner et al., 2008; Umit, 2001).

Hofstede (1980, 2001) has become widely accepted to quantify dominant national cultural values. Based on the results of Hofstede and Minkov (2010) it is possible to detect six main dimensions of culture:

- **Power distance**, measures the extent to which the less powerful members of organizations and institutions accept power and expect its distribution in an unequal basis. Thus, this represents that less powerful members accept inequality.
- **Uncertainty - Avoidance**, measures the extent to which society is able to tolerate ambiguity. It also indicates how cultural programs enable society’s members to feel either comfortable or uncomfortable in an unstructured situation.
- **Individualism - Collectivism**, measures the degree to which cultures encourage individual concerns as opposed to collectivist concerns.
- **Masculinity - Femininity**, measures the extent to which gender roles are distinct, that is in masculine societies man are supposed to be assertive tough, and focused on material success, while in feminine societies social gender role overlap.
- **Long-term - Short-term orientation**, measures the value of long-term commitments, respect for the past a tradition, persistence, patience, and social stability of the national culture on the variable of time as a significant factor determining cultural differences.
- **Indulgence - Restraint**, indulgence stands for a society that allows relatively free gratification of basic and natural human desires related to enjoying life and having fun. Restraint stands for a society that controls gratifications of need and regulates it by means of strict norms.

Cultural differences may be one of the main stimulants of tourism industry (Butler & Hinch, 1996). Others studies have been purported as the basis for specific “stereotypes” given to tourists from specific national origins. For instance, residents have been reported to stereotype French and Italians as excessively demanding (Boissevian & Inglott, 1979), English as stiff, socially conscious and honest (Pi-Sunyer, 1977), and American as cautions, calculating, and purposeful (Brewer, 1978). Although such cultural stereotypes are scoffed by some (Dann, 1993), who questioned whether any national stereotype can be meaningful given

increased telecommunications and interactions influencing the convergence of cultural values, the preponderance of literature supports culture as one of the many forces influencing consumer decision-making (Pizam & Sussman, 1995; You et al., 2000; Mykletun et al., 2001). Thus, it is critically important to those considering the tourism business.

3. RESEARCH HYPOTHESES

Perceived value is defined as “the customer’s overall assessment of the utility of a product (or service) based on perceptions of what is received and what is given” (Zeithaml, 1988). Lovelock (2000) described perceived value as a trade-off between perceived benefits and perceived costs. The concept of perceived value attracts increasing interest in the literature; there is not a unique definition and measure of the above mentioned concept (Holbrook, 1999; Woodruff, 1997; Zeithaml, 1988). In particular, the tourism literature defines the perceived value of a destination as the process by which a tourist receives, selects, organizes, and interprets information based on the various experiences at the destination, to create a meaningful picture of the value of destination experience (Prebensen, Woo, Chen, & Uysal, 2012). Some researchers emphasize that organizations, which adopt policies and activities related to sustainability, present unique idiosyncrasies that positively affect their standing in marketplace and deliver value to customers (Closs, Speier, & Meacham, 2011; Pelozo & Sheng, 2011). Choi and Ng (2011) suggested that customers, who have taken into account the sustainability, assigned a certain level of the values based on the sustainability level of the company. Thus, if the level of company’s sustainability is higher customer perceived more value from a specific product. Otherwise, in presence of lower sustainability level of the company, customer associates lower value to the product. Following, these propositions certain studies assume that the extent to which tourists understand the sustainability of destination may predict their perceptions after visiting the specific place (Pulido-Fernández & Lopez-Sanchez, 2014). In particular, such understanding can affect the perceived value tourists providing from this experience. Consequently, the first research hypothesis is the following:

HY1a: The perceived sustainability of the tourists about the destination has a positive influence on their perceived value from the trip.

Despite the growing interest about the concept of sustainability in the tourism sector, few studies attempt to test the association between the sustainability and tourist satisfaction. Satisfaction refers to the perceived discrepancy between prior expectations and perceived performance after consumption (Oliver, 1980). In the tourist field, satisfaction is primarily referred to as a function of pre-travel expectations and post-travel experience. Rodriguez and San Martin (2008) suggested that the tourist satisfaction is the individual’s cognitive-affective state derived from a tourist experience. When experiences compared to expectation result in feelings of gratification, the tourist is satisfied; otherwise, if they results in feelings of displeasure, the tourist is dissatisfied (Reisinger & Turner, 2003). Luo and Bhattacharya (2006) confirmed the influence of corporate social responsibility on the customer satisfaction. Cottrell and Vaske (2006) assert that the sustainability dimension, as environmental, economic, social, and institutional could be relevant predictors of tourist satisfaction in a national park. Huayhuaca, Cottrell, Raadik, and Gradl (2010) verified that only some dimensions of sustainability, social and institutional, have a significant effect on the resident satisfaction. Based on the explained literature, the aim of the present paper is to investigate the association between the dimensions of sustainability and the tourists’ satisfaction during their visit. Accordingly, we elaborate the following research hypothesis:

HY2a: The perceived sustainability of the tourists positively affects their satisfaction during the trip.

In the literature, some scholars have argued about the concept of perceived value as a mean to catch the role of customer satisfaction in developing long-term relationship (Lai, Griffin, & Babin, 2009). However, the link between perceived value and satisfaction represents some methodological problems due to the natural affinity between the two concepts. Consequently, the researchers in this field have confirmed satisfaction is positively influenced by perceived value (Yang & Peterson, 2004), and perceived value represents a reliable predictor for tourists satisfaction (Chen & Chen, 2010; Chi & Xu, 2013). In the tourism literature, Resinger and Turner (2003) suggested that the satisfy tourists may revisit a destination,

recommend it to others while dissatisfied tourists may not return to the same destination, and not recommend it to others. Even worse, dissatisfied tourists can damage the market reputation of the destination, expressing negative comments about it. Based on this theoretical proposition we have elaborated the subsequent research hypothesis:

HY3a: The perceived value of the tourist positively affects their satisfaction with the trip.

Some authors in the literature have outlined the need to understand how the cultural differences affect different perceptions of the tourists, in order to provide useful information to practitioners. Subsequently, we seek to determine the extent to which national culture influences the tourist's perceived sustainability, perceived value, and resulting satisfaction, which are provided by the destination.

This lack in the literature, gives us the opportunity to develop the follows research hypotheses:

HY1b: The different cultural values are moderating variable that affects the association between the perceived sustainability of the tourists and their perceived value from the trip.

HY2b: The cultural values have a moderating effect on the relationships between the perceived sustainability of the tourists and their satisfaction during the trip.

HY3b: The cultural values have a mediating role on the association between the perceived value of the tourist and their satisfaction with the trip.

4. METHODS

Data collection and sample

The current research has been based on data collected in the March 2018. An online survey was submitted, using a structured questionnaire. The Google Modules software was used for this purpose. The authors selected 247 tourists. The sample consists of 174 Italian respondents and 73 Serbian respondents.

Measurement items

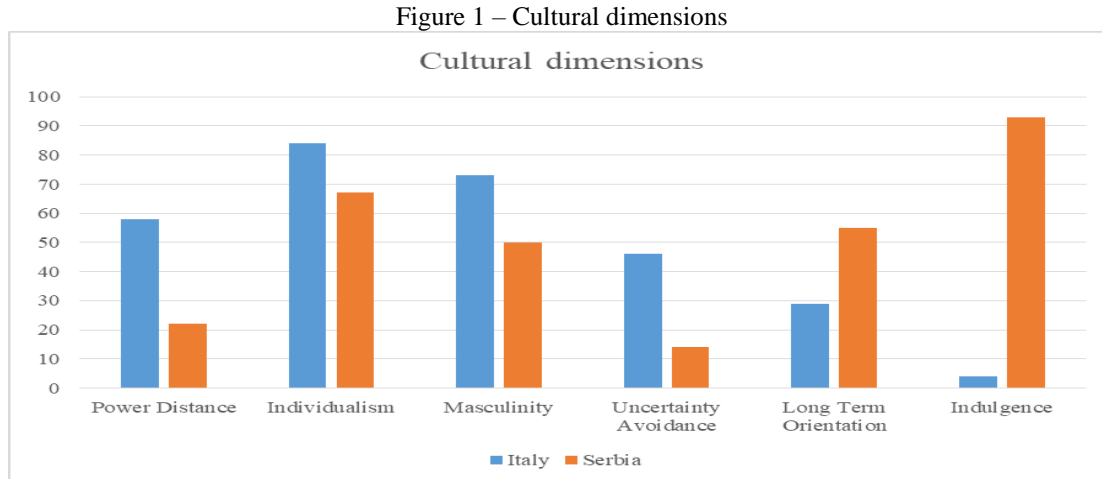
The first part of the survey aimed to test the different dimensions of Hofstede cultural dimensions. We have computed the different cultural dimensions following the methods explained by Hofstede, in particular using the different formulas to calculated the six cultural dimensions. The second part includes measures of the three dimensions of perceived sustainability, perceived value, and satisfaction. The perceived sustainability is measured through the three proposed dimensions of sustainability, in particular, the economic sustainability, cultural sustainability, and environmental sustainability (Andereck & Vogt, 2000; Byrd, Bosley, & Dronberger, 2009; Tsaur, Lin, & Lin, 2006). The perceived value is measured based on the items outlined in the literature (Chen & Chen, 2010). Finally, the tourist satisfaction is detected with four-item scale adapted from Kao, Huang, and Wu (2012). To measure all these survey items, we used a five-point Likert scale from strongly disagree (1) to strongly agree (5). The authors pre-tested the questionnaire and revised items to enhance the content validity. Appendix A explains a list of items retained after a scale purification process.

Empirical analysis

We used a structural equation modelling in order to test the research hypotheses; in particular, we have used a Stata Software. The model has been build starting with confirmatory factor analysis (CFA), in order to obtain the different three-dimensional specification of the perceived sustainability, perceived value, and satisfaction concept and estimate the model with Stata Software, using covariance matrix with raw data as input. Subsequently, this study estimates a global measurement model using the CFA procedure to asses construct unidimensionality, reliability, and validity. We have conducted a test to assess the validity of items that we used into the analysis, through a Cronbach's alpha. Cronbach's alpha (Cronbach, 1951) assesses the reliability of a summative rating (Likert, 1932) scale composed of the variables (called items) specified. With the main construct we have run the structural equation modelling, in which we have performed the principal model on the overall sample, after we tested the effect of belonging to Italian or Serbian sample. In addition, we have also test the effect of gender on the different relationships.

5. RESULTS

The first part of the analysis aims to calculate the six cultural dimensions thought the methods explain by Hofstede, on the data obtained through questionnaire. The Figure 1 shows the six cultural dimensions computed.



Source: Processing by the authors.

The second phase is focused on the main econometric model, which start with the Cronbach alpha, in particular the result for perceived sustainability, perceived value, and satisfaction are 0,91; 0,96, and 0,95, respectively. The table 1 report the results for the first research hypothesis.

Table 2 – Results for the impact of perceived sustainability on the perceived value

PERCEIVED_VALUE			
	MODEL_1	MODEL_2	MODEL_3
Perceived_sustainability	0,7768792*** (0,0289656)		
D_Italy		0,6984915*** (0,0432314)	
D_Serbia		0,8764507*** (0,033858)	
D_male			0,6916946*** (0,0514237)
D_female			0,8424668*** (0,0312888)
Observations	247 (132)	247 (296)	247 (296)
chi2	634,17	953,52	878,00
Prob> chi2	0,000	0,000	0,000

Statistical significance: * p <0.10, ** p <0.05, *** p <0.01, the value of the standard error is shown in brackets.

From the first model it is possible to outline that the perceived sustainability have a positive and statistically significant association with the perceived value ($\beta_{\text{perc_sustainability}} = 0,7768$; p-value= 0,000). In the Model 2 it is performed the different between the Italian and Serbian sample on the relationship between perceived value and perceived sustainability, empirical results show that the Serbian people obtained more

value from the perception of sustainability ($\beta_{\text{perc_sustainability}} = 0,8764$; p-value= 0,000) than the Italian people ($\beta_{\text{perc_sustainability}} = 0,6984$; p-value= 0,000). Finally, in the last model it is tested the impact on gender on this association, revealing that female obtained more value if they obtain perceived sustainability in the location of trip ($\beta_{\text{perc_sustainability}} = 0,8424$; p-value= 0,000) than man ($\beta_{\text{perc_sustainability}} = 0,6916$; p-value= 0,000).

Table 2 – Results for the impact of perceived sustainability and perceived value on satisfaction

SATISFACTION			
	MODEL_1	MODEL_2	MODEL_3
Perceived_sustainability	0,3570898*** (0,052736)		
Perceived_value	0,6042151*** (0,0496588)		
D_Italy_perc_sustainability		0,37775489*** (0,0596268)	
D_Serbia_perc_sustainability		0,21804*** (0,1063301)	
D_Italy_perc_value		0,580744*** (0,0600657)	
D_Serbia_perc_value		0,7479728*** (0,0996598)	
D_male_perc_sustainability			0,5410256*** (0,0663865)
D_female_perc_sustainability			0,0672557*** (0,0707041)
D_male_perc_value			0,4238609*** (0,0675318)
D_female_perc_value			0,8951382*** (0,0622589)
<i>Observations</i>	247 (132)	247 (296)	247 (296)
<i>chi2</i>	634,17	953,52	878,00
<i>Prob > chi2</i>	0,000	0,000	0,000

Statistical significance: * p <0.10, ** p <0.05, *** p <0.01, the value of the standard error is shown in brackets.

In the Model 1 has been tested the possible influence of perceived sustainability and perceived value on the satisfaction that the traveller obtained from the trip. The empirical evidence outlined the positive association between perceived sustainability and satisfaction ($\beta_{\text{perc_sustainability}} = 0,3570$; p-value= 0,000), and at the same time the positive influence of perceived value on the traveller's satisfaction ($\beta_{\text{perc_value}} = 0,6042$; p-value= 0,000). The Model 2 explains how i different cultural differences have an impact on the relationships between perceived value and perceived sustainability on the traveller's satisfaction. In particular, empirical evidence outlined that the perceived sustainability of Italian people ($\beta_{\text{perc_sustainability}} = 0,3777$; p-value= 0,000) have larger impact than the perceived sustainability of Serbian student ($\beta_{\text{perc_sustainability}} = 0,2180$; p-value = 0,000). On other hand, the perceived value plays a key role for satisfaction of Serbian people ($\beta_{\text{perc_value}} = 0,7479$; p-value = 0,000) than Italian people for which have a little impact on Italian traveller ($\beta_{\text{perc_value}} = 0,5807$; p-value = 0,000) than Serbian traveller ($\beta_{\text{perc_value}} = 0,7479$; p-value = 0,000). Finally, the Model 3 outlined the main difference on the above mention relation, concerning the gender. The empirical analysis suggests that females satisfaction is more influenced by perceived value ($\beta_{\text{perc_value}} = 0,8951$; p-value = 0,000) than perceived sustainability ($\beta_{\text{perc_sustainability}} = 0,0672$; p-value = 0,000). On other hand, males satisfaction is more affected by sustainability perceived ($\beta_{\text{perc_sustainability}} = 0,5410$; p-value = 0,000) than perceived value ($\beta_{\text{perc_value}} = 0,4238$; p-value = 0,000).

6. DISCUSSION

The analysis shows us that the perceived sustainability affect positively the perception of value. We obtained higher value for Serbian than for Italian sample. The Serbian sample appears to be more sensitive to

the perception of sustainability linked to perceived value. It could be linked to the fact that Serbians scored higher on the femininity scale, which nurtures the “feminine” values, including the care for the environment. The results also shows higher results in terms of perceived value for women, and it could, again, be related to the cultural variable Masculinity vs Femininity that show that women are generally more sensitive and value sustainability more than men, because of the differences in gender characteristics. The first hypothesis that was testing if the perceived sustainability positively affects the perceived value of the trip is confirmed. According to Cottrell and Vaske (2006) the hypothesis that tested if sustainability dimension, as environmental, economic, social, and institutional affects positively tourist satisfaction, is confirmed. The perception of sustainability positively affects the satisfaction during the trip, being a multidimensional concept. The perception of sustainability affect positively the satisfaction during the trip more for Italian than for Serbian. Also the hypothesis 3a that test if the perceived value of a destination affects the satisfaction from the trip is confirmed and in this relation we obtained higher values for Serbian than for Italian. It could be explained also with the difference in cultural variable related to the long term orientation: Serbians scored more on the long term orientation scale than Italians. It could be clarified with the definition of Hofstede, who asserts that Italian are more conservative and present more difficulties to change; on the other hand Serbian think more to the future, in terms of social and cultural change. All the results show more sensitivity for woman, related to perception of sustainability and perception of value. Their perception of value and sustainability affect positively their satisfaction during the trip, which means that females, as the definition says, demonstrate higher propensity to the concept of sustainable tourism, given by the fact that gender delineate their different approach.

7. CONCLUSION

The sustainable tourism is one of the main steps towards healthier environment in which we live. The authors aimed to contribute to this important topic. The paper does not only provide theoretical and methodological contribution, but it is also easily applicable in practice. The perceived sustainability is positively related with the perceived value and it is statistically significant. Serbians scored higher in comparison with Italians, which can be connected to the femininity-masculinity Hofstede’s dimension. The same value exists for females in comparison with males in the sample. The perceived sustainability and perceived value showed the positive effect on tourists’ satisfaction. In Italian sample, perceived sustainability played greater role, while on the other hand, for Serbians the perceived value had greater impact on the satisfaction. Females were more influenced by perceived value, while males were more affected by perceived sustainability. Thus, based on the research conducted, all the hypotheses are confirmed. These results could be used by other researchers, in order to better explain how to reach the potential benefits of sustainable tourism. At the same time, practitioners can use it in order to better understand that investments towards sustainability of a destination are, in a long-term, very profitable for the business, while simultaneously, being socially responsible.

The limitation of our study is traceable to the reduced number of samples: countries and observations. Future research could be conducted segmenting sample for trip destinations to really analyse which are initiatives adoptable by the receptive structures to adapt to the tourists need, in order to increase their perception of sustainability, perception of value and consequently their satisfaction with the trip. The future researchers could test the overall sustainable image of the destination and then compute if the results obtained by the tourists match it. Including the cultural dimensions could be even more interesting. Choosing the same destination but testing tourists that are part of different cultures could give this research a new insight. The major difficulty that occurred during this research was the fact that young people that were used as a sample, even though they were coming from two different countries (Italy and Serbia), showed the small cultural differences. It can be traced back to the fact that cultural globalisation is present; while also, Italy and Serbia have always been culturally close.

REFERENCES

- Andereck, K. L., & Vogt, C. A. 2000. The relationship between residents’ attitudes toward tourism and tourism development options. *Journal of Travel research*, 39(1), 27-36.

- Andriotis, K. 2005. Community groups' perceptions of and preferences for tourism development: Evidence from Crete. *Journal of Hospitality & Tourism Research*, 29(1), 67-90.
- Briedenhann, J., & Wickens, E. 2004. Tourism routes as a tool for the economic development of rural areas—vibrant hope or impossible dream?. *Tourism management*, 25(1), 71-79.
- Byrd, E. T., & Gustke, L. D. 2004. Identifying tourism stakeholder groups based on support for sustainable tourism development and participation in tourism activities. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 76.
- Byrd, E. T., Bosley, H. E., & Dronberger, M. G. 2009. Comparisons of stakeholder perceptions of tourism impacts in rural eastern North Carolina. *Tourism Management*, 30(5), 693-703.
- Buckley, R. 2012. Sustainable tourism: Research and reality. *Annals of Tourism Research*, 39(2), 528-546.
- Cernat, L., & Gourdon, J. 2012. Paths to success: Benchmarking cross-country sustainable tourism. *Tourism Management*, 33(5), 1044-1056.
- Cottrell, S. P., Vaske, J. J., & Roemer, J. M. 2013. Resident satisfaction with sustainable tourism: The case of Frankenwald Nature Park, Germany. *Tourism Management Perspectives*, 8, 42-48.
- Davis, J. S., & Morais, D. B. 2004. Factions and enclaves: Small towns and socially unsustainable tourism development. *Journal of Travel Research*, 43(1), 3-10.
- de Oliveira, J. A. P. 2003. Governmental responses to tourism development: three Brazilian case studies. *Tourism Management*, 24(1), 97-110.
- Farrell, B. H., & Runyan, D. 1991. Ecology and tourism. *Annals of Tourism Research*, 18(1), 26-40.
- Faulkner, B., & Vikulov, S. 2001. Katherine, washed out one day, back on track the next: a post-mortem of a tourism disaster. *Tourism Management*, 22(4), 331-344.
- Gunn, C. A. 1994. Emergence of effective tourism planning and development. *Tourism: the state of the art*, 10-19.
- Highlights, U. T. World Tourism Organization, 2011. Retrieved from: http://dtxq4w60xqpw.cloudfront.net/sites/all/files/docpdf/unwtohighlightsI2enhr_1.pdf.
- Holden, A. 2003. In need of new environmental ethics for tourism?. *Annals of Tourism Research*, 30(1), 94-108.
- Hunter, C. 2002) Sustainable tourism and the touristic ecological footprint. *Environment, development and sustainability*, 4(1), 7-20.
- Iniesta-Bonillo, M. A., Sánchez-Fernández, R., & Jiménez-Castillo, D. 2016. Sustainability, value, and satisfaction: Model testing and cross-validation in tourist destinations. *Journal of Business Research*, 69(11), 5002-5007.
- Inskeep, E. 1991. *Tourism planning: an integrated and sustainable development approach*. Van Nostrand Reinhold.
- Ko, T. G. 2005. Development of a tourism sustainability assessment procedure: a conceptual approach. *Tourism management*, 26(3), 431-445.
- Martínez, P., Pérez, A., & Del Bosque, I. R. (2014). Exploring the role of CSR in the organizational identity of hospitality companies: A case from the Spanish tourism industry. *Journal of business ethics*, 124(1), 47-66.
- Mazanec, J. A., Wöber, K., & Zins, A. H. (2007). Tourism destination competitiveness: from definition to explanation?. *Journal of Travel Research*, 46(1), 86-95.
- McGehee, N. G., & Andereck, K. L. (2004). Factors predicting rural residents' support of tourism. *Journal of travelresearch*, 43(2), 131-140.
- Pigram, J. J. 1990. Sustainable tourism-policy considerations. *Journal of TourismStudies*, 1(2), 2-9.
- Puczko, L., & Ratz, T. 2000. Tourist and resident perceptions of the physical impacts of tourism at Lake Balaton, Hungary: Issues for sustainable tourism management. *Journal of SustainableTourism*, 8(6), 458-478.
- Swarbrooke, J. 1999. *Sustainable tourism management*. Cabi.
- Wight, P. 1997. September). Sustainability, Profitability and Ecotourism Markets: What are they and how do they relate. In *an International Conference on Central and Eastern Europe*.

USLOVLJENOST KORIŠĆENJA POLJOPRIVRENOG ZEMLJIŠTA U PRIOBALJU DUNAVA SA ASPEKTA NJEGOVE ZAŠTITE OD VISOKOG NIVOVA PODZEMNIH VODA

CONDITION OF THE AGRICULTURAL LAND USE IN THE DANUBE RIVERSIDE AREA WITH THE ASPECT OF THEIR PROTECTION FROM HIGH GROUNDWATER LEVELS

Predrag Pajić¹
Aleksandar Čalenić²
Dušan Polomčić³
Dragoljub Bajić⁴

¹Institut za vodoprivredu „Jaroslav Černi”, Jaroslava Černog 80, 11226 Beograd, predrag.pajic@jcerni.co.rs

²Institut za vodoprivredu „Jaroslav Černi”, Jaroslava Černog 80, 11226 Beograd, aleksandarcalenic@gmail.com

³Rudarsko-geološki fakultet, Djusina 7, 11000 Beograd, dusan.polomcic@rgf.bg.ac.rs

⁴Rudarsko-geološki fakultet, Djusina 7, 11000 Beograd, dragoljub.bajic@rgf.bg.ac.rs

REZIME

U radu je analizirana mogućnost korišćenja priobalnog, aluvijalnog, plodnog zemljišta u uslovima njegove zaštite od visokog nivoa podzemnih voda. Zaštita ovih područja je neophodna jer je stvaranjem akumulacije HE „Đerdap 1” prouzrokovano izdizanje i produžetak trajanja vodostaja Dunava i pritoka, a usled aktivne hidrauličke veze i nivoa podzemnih voda. U radu su analizirani kriterijumi zaštite zemljišta od visokog nivoa podzemnih voda prema nameni korišćenja područja. Sagledana je aktuelna eksploatacija i potrebni efekti rada izgrađenih drenažnih sistema čijim radom se sprovodi regulacija režima podzemnih voda, smanjuju moguće štete u poljoprivrednoj proizvodnji i privode ova poljoprivredna područja, velike površine, osnovnoj nameni korišćenja.

KLJUČNE REČI

Drenažni sistem, HE „Đerdap 1”, podzemne vode, priobalje Dunava

ABSTRACT

The paper analyzes the possibility of using coastal, alluvial, fertile land in conditions of their protection of high groundwater levels. These area protection is necessary because creating of HPP "Djerdap 1" accumulation caused rise and prolongation of duration of the Danube and tributaries water levels and so groundwater levels, due to active hydraulic contact. The paper analyzes the criteria of land protection from high groundwater levels according to the purpose of using the area. The actual exploitation and the necessary effects of the drainage system operation is considered, whose work regulates the groundwater regime, reduces possible damage to agricultural production and returns these large agricultural area to the basic purpose of use.

KEYWORDS

Danube coastal area, drainage system, groundwater, HPP „Djerdap 1”

1. UVOD

U priobalju Dunava i većih pritoka Save, V. Morave i Tise, najniži delovi priobalnih područja bivaju periodično, u kraćem ili dužem vremenskom periodu, ugroženi visokim nivoima podzemnih voda. Ovakvi nivoi podzemnih voda prouzrokovani su visokim vodostajima u površinskim tokovima, sa kojima su u aktivnoj hidrauličkoj vezi. Dodatno su povišeni, odnosno produženo im je trajanje usled rada hidroelektrana „Đerdap 1” i „Đerdap 2” i stvaranja njihove akumulacije na delovima površinskih tokova.

Namena korišćenja ovih priobalnih područja je uglavnom u poljoprivredne svrhe, jer su ista izgrađena na plodnom, aluvijalnom zemljištu (Sevarlic, 2015). Ova poljoprivredna zemljišta predstavljaju važan prirodni resurs i od vitalnog značaja je sprovođenje mera njihove zaštite i omogućavanje njihove osnovne namene korišćenja i pri nepovoljnim hidrološkim uslovima. Drugim rečima, kada se nivoi podzemnih voda nalaze blizu površine terena, iznad kritičnog nivoa, dolazi do zasićenja zemljišta vodom, a samim tim i narušavanja odnosa čvrste, tečne i gasovite komponente. Pogoršavanje fizičkih, hemijskih i mikrobioloških uslova u tlu, negativno se reperkutuje na razvoj biljnog korena i smanjenje useva i prihoda.

U tom cilju u priobalnim površinama poljoprivredne namene tokom prethodnih pola veka građeni su sistemi za odvodnjavanje i drenažni sistemi, koji su tokom vremena rekonstruisani i dograđivani u više navrata kako bi obezbedili neophodnu zaštitu ovih područja.

Za uspostavljanje povoljnog režima podzemnih voda i omogućavanje korišćenja ovog resursa za ekstenzivnu poljoprivrednu proizvodnju neophodno je ispuniti određene kriterijume zaleganja podzemnih voda. U ovom radu analizirani su kriterijumi zaštite zemljišta od visokih nivoa podzemnih voda prema nameni korišćenja područja. Sagledana je aktuelna zaštita ovih područja i potrebni efekti rada izgrađenih drenažnih sistema čijim radom se sprovodi regulacija režima podzemnih voda, smanjuju moguće štete u poljoprivrednoj proizvodnji i privode ova područja, velike površine, osnovnoj nameni korišćenja.

2. UZROCI UGROŽENOSTI PRIOBALNOG ZEMLJIŠTA DUNAVA VISOKIM NIVOIMA PODZEMNIH VODA

Prevlažavanje zemljišta, kao termin u meliorativnoj hidrogeologiji, podrazumeva višak vode u zemljištu koji se manifestuje smanjivanjem prinosa usled zasićenja pora vodom i istiskivanja vazduha iz njih. Nastaje najčešće usled različitih prirodnih ili veštačkih uslova poput uticaja nepovoljnog režima padavina, izlivanja površinskih tokova, podizanja nivoa podzemnih voda i čovekovog dejstva (Dragisic & Zivanovic, 2014).

Prevlažavanje zemljišta podzemnim vodama u priobalnim područjima izraženo je usled ostvarene aktivne hidrauličke veze reka- izdan, kada pri visokim vodostajima dolazi do izdizanja nivoa podzemnih voda (Brassington, 2007). Održavanje visokih nivoa podzemnih voda u vegetacionom periodu reperkutuje se pojavom značajnih šteta u poljoprivrednoj proizvodnji (Andjelic et al, 2013). Ove štete postaju i veće ukoliko se podzemne vode odlikuju nepovoljnim hemijskim sastavom, jer tada može da dođe do zasoljavanja zemljišta. Ako su oscilacije nivoa podzemnih voda sa izraženim amplitudama, može doći do dodatnog ispiranja zemljišnog sloja.

U nižim delovima priobalja Dunava i njegovih pritoka, izgrađenim prvenstveno na aluvijalnom tlu, prevlažavanje zemljišta diktirano je ostvarivanjem visokih vodostaja površinskih tokova. Režim podzemnih voda na delu priobalja Dunava i pritoka dodatno je promenjen izgradnjom i puštanjem u rad hidroelektrane „Đerdap 1“ (stacionaža km 943+000) 1972. godine. (Pajic, 2016). Pre izgradnje hidroelektrana i formiranja uspora, priobalna poljoprivredna zemljišta su pri izuzetno nepovoljnim hidrološkim uslovima, bila ugrožena visokim nivoima podzemnih voda. U cilju zaštite imala su određene sisteme za zaštitu od spoljašnjih i unutrašnjih voda uključujući odbrambene nasipe duž vodotokova i otvorene, uglavnom plitke kanalske mreže sa crpnim stanicama, unutar područja. Puštanje u rad hidroelektrana odrazilo se na usporavanje vodostaja Dunava i njegovih pritoka i formiranje akumulacije, koja se različite režime rada propagirala na različitim delovima priobalnog poljoprivrednog zemljišta, prouzrokujući povišenje i produženje trajanja nivoa podzemnih voda, odnosno dodatnu potencijalnu ugroženost zemljišnog resursa. Za niže kote uspora hidroelektrane „Đerdap 1“ (režim „68/63“ do 1977. god. i režim „69.5/63“ do 1985. god.), negativni uticaj usporenih vodostaja propagirao se na priobalju Dunava, nizvodno od Beograda. Prelaskom elektrane na više kote uspora (režim „69.5 i više“ do 2006. god. i dalje „do kote 70.30 mnm“) ovaj negativni uticaj obuhvatio

je celokupno priobalje Dunava do Novog sada (km 1255+100) (slika 1) i značajne delove priobalja pritoka: V. Morave (20 km uzvodno od ušća), Save do Šapca (km 105+100) i Tise, do Novog Bečejja (km 60+850).



Slika 1: Podužni profil vodonosne sredine leve obale Dunava od Nere do N. Sada sa kotama nivoa reke

U aktuelnim uslovima uticaj uspora Dunava i pritoka na pojavu visokih nivoa podzemnih voda procenjen je na 180 000 ha u priobalju, od kojih je preko 90% poljoprivredne namene.

3. OSNOVNI FAKTORI I KRITERIJUMI UTVRĐIVANJA DOZVOLJENIH NIVOVA PODZEMNIH VODA

Različiti faktori utiču na utvrđivanje dozvoljenog zaleganja (dubina u odnosu na površinu terena) nivoa podzemnih voda, ali kod područja poljoprivredne namene prvenstveno zavise od dubine korena biljaka i njihove reakcije na višak vode.

U literaturi se mogu sresti različiti pristupi o zaleganju podzemnih voda. Može se sresti i pojam „tolerantne ili kritične dubine nivoa podzemnih voda“. „Tolerantnom ili kritičnom dubinom“ smatra se nivo podzemnih voda od površine terena pogodan za razvoj pojedine poljoprivredne kulture. Povišenje nivoa podzemne vode iznad „tolerantnog“ prouzrokuje istiskivanje vazduha iz pora, nedostatka kiseonika i stvaranje anaerobnih uslova, te promene u biohemijskim procesima i mineralizaciji tla. Generalno, u nedostatku kiseonika koren biljaka se zadebljava, ima manje aktivnih korenovih dlačica, te biljke zaostaju u razvoju i vremenom venu. Takođe nedostatak kiseonika utiče i na izmenu biohemijskih procesa, te se razlaganjem organskih materija u anaerobnim uslovima (CH_4 i H_2S umesto CO_2 i SO_4 , Mn^{2+} i Fe^{2+} umesto Mn^{3+} i Fe^{3+}) stvaraju nepovoljni, štetni, a često i toksični uslovi za razvoj biljaka. Prouzrokovana nepristupačnost hranljivih elemenata u tlu biljkama takođe nepovoljno utiče na njihov razvoj.

Za većinu ratarskih kultura „tolerantna“ dubina iznosi oko 100 cm jer se najveća korenova masa nalazi na ovoj dubini od površine terena. Niži nivoi podzemnih voda od tolerantnih mogu da prouzrokuju nedostatak vlage u zemljištu što se negativno reperkutuje na sušenje biljaka, izrazito smanjenje prinosa ili potpuno onemogućavanje poljoprivredne proizvodnje. Viši nivoi podzemnih voda od tolerantnih u kraćem (letnjem) vremenskom periodu mogu da budu vrlo korisni i blagotvorni za ishranu i razvoj biljaka.

U literaturi se mogu sresti i različite empirijske formule za proračun dozvoljene ili „tolerantne ili kritične“ dubine nivoa podzemnih voda (Pajić, 2016). Autor A. V. Kovda je doveo u vezu dubinu nivoa podzemnih voda u (cm) sa srednje godišnjom temperaturom vazduha t prema relaciji:

$$u = 170 + 8t \pm 15$$

i predložio dubine do nivoa podzemnih voda 2.0 m za mineralizaciju do 2.0 g/l, 2.5 m za njihovu mineralizaciju do 4.0 g/l, 3.0 m za njihovu mineralizaciju do 6.0 g/l itd.

U literaturi se može sresti i formula:

$$Z = \int \frac{\Delta\psi}{1 + \frac{V_m}{k}}$$

gde je: Z - kritična dubina na kojoj ne postoji opasnost od zaslanjivanja zemljišta (cm), Ψ - kapilarni potencijal (cm), k - kapilarni konduktivitet (cm), V_m - kritična brzina kapilarnog penjanja (cm/dan); ($V_m = 10Q/C_s T$, gde je Q kritična količina rastvorljivih soli u vodi (t/ha), C_s prosečna koncentracija fluida koji se kapilarno penje (g/l), a T trajanje kapilarnog penjanja (dan)).

Pored vrste zemljišta i složenih procesa koji se u njima odigravaju pri određivanju dozvoljenog zaleganja podzemnih voda, potrebno je uzeti u obzir i hidrodinamičke parametre zemljišta (poroznost, veličine vertikalne i horizontalne filtracije i dr.). S tim u vezi, Institut za vodoprivredu „Jaroslav Černi“ je u nekim prethodnim istraživanjima predložio da nivo izdanskih voda, u zavisnosti od njihovih hemijskih karakteristika, treba optimalno održavati na maksimalnim dubinama u intervalu 1,6- 1,9 m za peskove, ilovaste peskove i peskovite ilovače, odnosno čak preko 2,2 m za glinu i glinovitu ilovaču.

Sa aspekta dubine obrađivanja zemljišta, preporučena dozvoljena dubina nivoa podzemnih voda treba da iznosi 0,5- 0,8 m od površine terena kako bi se obezbedio dovoljan sloj suvog zemljišta.

Sa aspekta dubine biljnog korena, neophodno je obezbediti one dubine podzemnih voda koje će sprečiti smanjivanje korenske mase biljke. Dubina dopiranja glavnog dela korenovog sistema se naziva i hidraulički aktivni sloj ili efektivna dubina, a D. Stojićević je za ratarske kulture predložio minimalnu dubinu do nivoa do polovine maksimalne dubine korenovog sistema koji je u opsegu 0,9- 1,6 m (Lazić, 1990).

Potrebno je poznavati i geološko- hidrogeološke faktore poput litologije terena i režima podzemnih voda (prihranjivanje, dreniranje i fizičke osobine, hidrohemijski režim izdani), ali i uslove formiranja tipa zemljišta i njegovog vodnog režima. Autor S. Tošović je dao prosečne optimalne dubine do nivoa izdanskih voda, u zavisnosti od vrste kulture, tipa zemljišta i stadijuma razvoja biljaka u intervalu 0,7- 1,0 m (Lazić, 1990).

Uzimajući sve navedene faktore u obzir, u projektnim dokumentacijama renomiranih domaćih institucija (Institut "Jaroslav Černi", „Energoprojekt“, „Građevinski fakultet“ u Beogradu, „Rudarsko - geološki fakultet“ u Beogradu) utvrđeni su kriterijumi zaleganja nivoa podzemnih voda za područja u priobalju HE „Đerdap 1“ različite namene. Ovaj kriterijum predstavljao je i osnovu za projektovanje hidrotehničkih rešenja regulacije režima podzemnih voda na područjima različite namene i i dat je u tabeli 1.

Tabela 1: Prikaz dozvoljenih kriterijuma zaleganja nivoa podzemnih voda u priobalju HE „Đerdap 1“, prema projektnoj dokumentaciji renomiranih domaćih institucija, u m

namena korišćenja područja		kriterijum zaleganja nivoa podzemnih voda (m)
poljoprivredna područja		0.8 - 1.0
stambena područja	naselja	2.0
	gradovi	3.0
industrijske i druge komercijalne zone		2.0

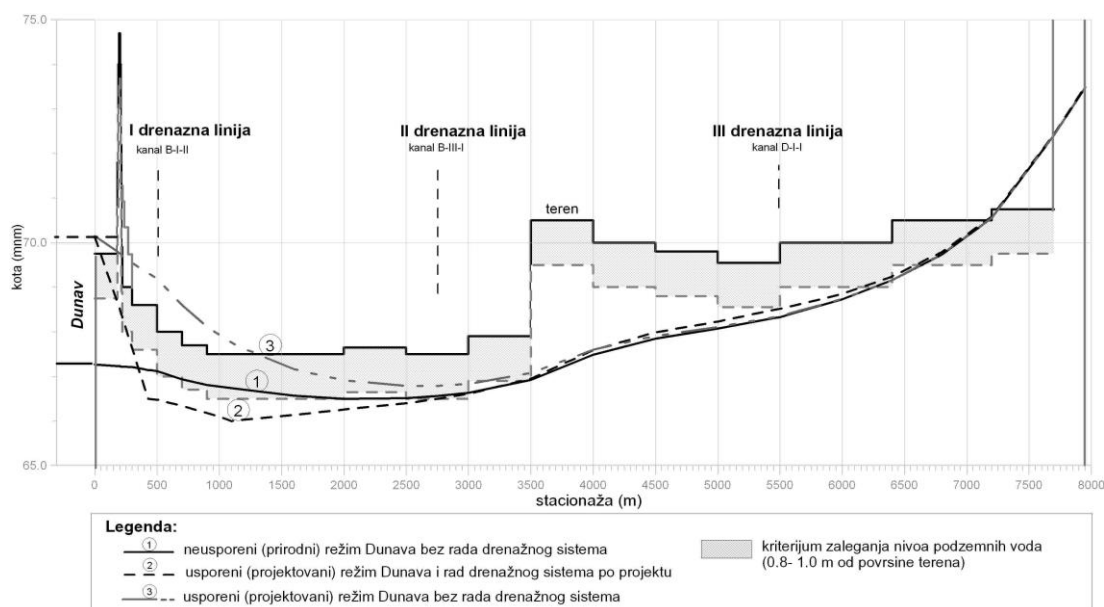
4. REGULACIJA REŽIMA PODZEMNIH VODA U CILJU KORIŠĆENJA PRIOBALNOG ZEMLJIŠNOG RESURSA

Regulacija režima podzemnih voda obavlja se zaštitom područja od spoljašnjih i unutrašnjih voda. Odbrana od spoljašnjih voda može biti pasivna ili aktivna. Pasivna odbrana podrazumeva direktnu zaštitu izgradnjom objekata za zaštitu na odbrambenoj liniji područja i dodatnim odbrambenim radovima u toku prolaska poplavnih voda. Aktivnom odbranom od visokih površinskih voda utiče se na promenu proticaja u cilju delimične ili potpune zaštite ugroženog područja. Odbrana od unutrašnjih voda podrazumeva izgradnju objekata za dreniranje i odvodnjavanje koje čine različiti prirodni i veštački objekti (Avakumovic, 1991). U zavisnosti od položaja i funkcije koju obavlja drenaža može biti priobalna, obodna i drenaža po polju. Priobalna (čeona) drenaža se izvodi radi zaštite priobalnih terena od visokih nivoa podzemnih voda

povezanih dobrom hidrauličkom vezom sa rekom. U ovaj tip drenaže spadaju otvoreni kanali, pokrivena drenaža, vertikalni, horizontalni ili kombinovani vodozahvati savršenog ili nesavršenog tipa, a u praksi se najčešće izvode kanali ili pokriveni drenovi i/ili horizontalna cevna drenaža. Podzemne vode se slivaju u čeonu drenažu, a zatim evakušu u reku kao recipijent, putem crpnih stanica. Obodna drenaža se gradi uz obodne delove odvodnjavanih površina sa ciljem preventivnog prihvatanja vode koja se sliva sa oboda (bujični tokovi) ili površinskim oticanjem (usled uticaja padavina). Sve vode koje se zahvate odvođe se gravitacionim putem do crpne stanice ili direktno u reku. Drenaže "po polju" imaju za cilj sakupljanje i odvođenje voda sa meliorativnog područja, bilo da se radi o padavinama, bilo o površinskim ili podzemnim vodama. Prikupljene vode se sa meliorativnih područja odvođe do crpne stanice ili direktno u reku. Sa druge strane, kanalska mreža može biti višeg i nižeg reda. Njena gustina i dimenzije zavise od niza faktora, a pre svih, količina podzemnih voda, stepena odvodnjavanja, intenziteta kiše, geomorfoloških, litoloških i drugih uslova (Rudic & Djurovic, 2006). Pod kanalom (drenažom) I reda najčešće se podrazumeva regulisani glavni dren (kanal) slivnog područja odvodnjavanja. Dimenzionisanje kanala I reda uslovljeno je veličinom proticaja i slivnog područja, odnosno veličine hidromodula odvodnjavanja, te režima padavina i karaktera sliva. Melioracioni kanali II reda su kanali za odvodnjavanje određenih delova poljoprivrednih površina ili slivnog područja. Melioracioni kanali III reda su sabirni (skupljajući) kanali. Melioracioni kanali IV reda su parcelni ili detaljni kanali.

Na analiziranom području, u cilju omogućavanja primarne, osnovne namene korišćenja, u najvećoj meri za poljoprivrednu proizvodnju, kontinualno se sprovodi zaštita od visokih nivoa podzemnih voda (Gogic, 2003). Usvojeni kriterijumi zaleganja podzemnih voda, prikazani u tabeli 1, predstavljali su osnovu za projektovanje hidrotehničkih rešenja regulacije režima podzemnih voda.

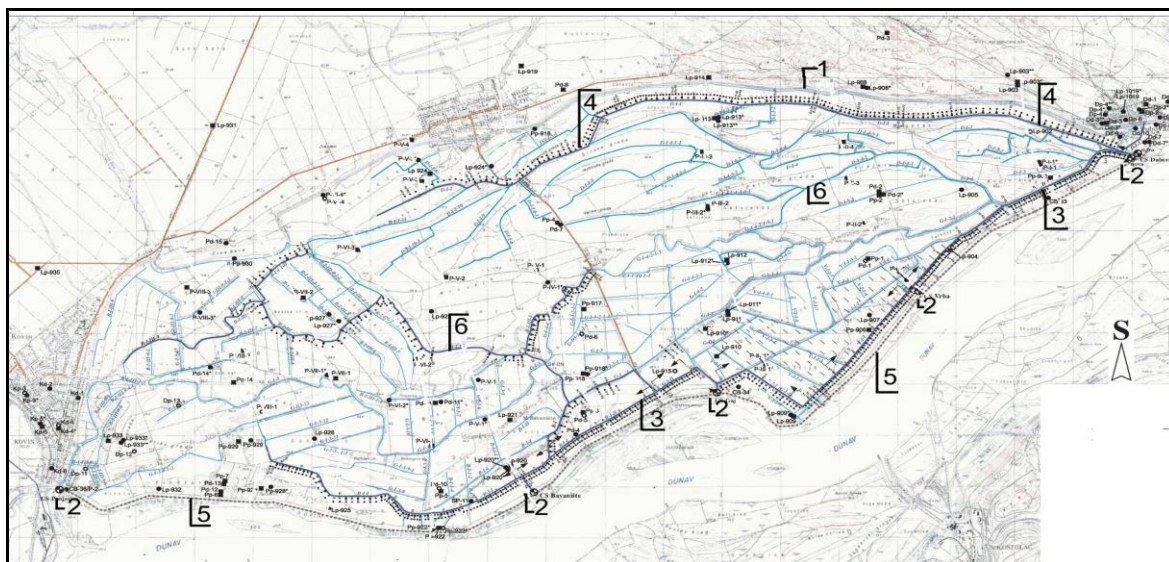
Pri odabiru hidrotehničkog rešenja zaštite sprovodi se prognozna simulacija efekata njihovog rada na matematičkim modelima (Tealdi et al, 2011, Anderson et al, 2015). Na slici 2 prikazani su rezultati hidrodinamičkog matematičkog proračuna regulacije režima podzemnih voda (na području Kovin- Dubovac). Za odabrano poljoprivredno područje dat je uporedni prikaz prirodnih nivoa podzemnih voda i nivoa podzemnih voda u uslovima uspora uz primenjeno hidrotehničko rešenje zaštite. Ovim merama uspostavlja se zahtevani, usvojeni kriterijum zaleganja podzemnih voda od 0,8- 1,0 m od površine terena (Polic, 1980).



Slika 2: Prikaz regulacije nivoa podzemnih voda u uslovima uspora na matematičkom modelu po proračunskom profilu

Projektovani i izvedeni zaštitni sistemi područja sačinjeni su od zaštitnih objekata, ali i objekata za osmatranje efekata eksploatacije sistema na režim podzemnih voda. Zaštitni drenažni sistemi sačinjeni su od odbrambenih nasipa za zaštitu od spoljašnjih voda i drenažnih kanala, drenažnih bunara, crpnih stanica i drugih hidrotehničkih objekata za zaštitu od unutrašnjih voda. U priobalju Dunava za zaštitu poljoprivrednih

područja izvedeno je blizu 400 km novih ili rekonstruisanih nasipa, 50 km obaloutvrda, al i 900 km otvorenih drenažnih kanala, 1200 drenažnih bunara, 70 crpnih stanica, cevne drenažne na 15000 ha i dr. Od objekata za osmatranje efekata eksploatacije sistema na režim podzemnih voda izvedeno je 1100 piježometara. Na slici 3 prikazan je složeni drenažni sistem za odvodnjavanje podzemnih voda na području Dubovac- Kovin, u priobalju Dunava (Pajic, 2016).



Slika 3: Primer drenažnog sistema za odvodnjavanje područja Kovin - Dubovac

Legenda: 1 -granica drenažne jedinice, 2 -crpna stanica, 3 -priobalni kanal, 4 -obodni kanal, 5 -nasip, 6 - sistem kanala za odvodnjavanje po polju

5. ZAKLJUČAK

U radu su analizirani uslovi korišćenja priobalnog, aluvijalnog, plodnog zemljišta sa aspekta njihove zaštite od visokih nivoa podzemnih voda, dodatno ugroženih, u većoj ili manjoj meri, stvaranjem akumulacije HE „Đerdap 1” i izdizanjem i produžetkom trajanja vodostaja Dunava i pritoka.

Analizirani su kriterijumi zaštite zemljišta od visokih nivoa podzemnih nivoa prema različitim uticajnim faktorima. Za priobalna područja Dunava poljoprivredne namene u projektnim dokumentacijama renomiranih domaćih institucija usvojeni su kriterijumi zaleganja od 0,8- 1,0 m od površine terena.

Prikazani su potrebni efekti rada izgrađenih drenažnih sistema čijim radom se sprovodi regulacija režima podzemnih voda prema usvojenim kriterijumima, smanjuju moguće štete u poljoprivrednoj proizvodnji i privode ova poljoprivredna područja, velike površine, osnovnoj nameni koriscenja.

Može se zaključiti da se radom izvedenih drenažnih sistema, projektovanih bilo kao mera zaštite od uticaja uspora ili kao deo kompleksnog rešenja zaštite ugroženih meliorativnih područja, ostvaruje primarna namena ovog značajnog zemljišnog resursa za stabilnu i ekstenzivnu poljoprivrednu proizvodnju. Izvedenim obimnim zaštitnim sistemima stavljeno je u prvobitnu namenu 120 000 ha poljoprivrednog zemljišta. I danas, u zavisnosti od uslova eksploatacije hidroelektrana, ovi sistemi se permanentno rekonstruišu, dograđuju ili izgrađuju, čineći ovaj proces kontinualnim i dinamičnim.

REFERENCE

- Anderson M. et al, 2015. Groundwater Modeling (second edition), Elsevier Science & Technology Books, USA
 Andjelic L. et al, 2013. The Importance of Melioration Areas Protection on the Danube Riversides, under the Influence of the HPP „Djerdap 1“ Slowdown, by Valorization of caused Agricultural Production Damages, IWA 5th Eastern European Young and Senior Water Professionals Conference, Part 1, Kiev, Ukraine

- Avakumović D., 1991. Hidrotehničke melioracije - odvodnjavanje, Građevinska knjiga, Beograd
- Brassington R., 2007. Field Hydrogeology - Third Edition, John Wiley & Son Ltd, London
- Dragišić, V. & Živanović, V., 2014. Opšta hidrogeologija, Rudarsko - geološki fakultet u Beogradu
- Gogić, R., 2003. Evaluation of agricultural land prior to and following the drainage, Journal of Agricultural Sciences, Vol 48, No 1
- Lazić, M., 1990. Specijalna hidrogeologija 1. deo- Meliorativna hidrogeologija, Rudarsko - geološki fakultet u Beogradu
- Pajic P., 2016. Evaluacija uticaja uspora HE „Đerdap 1" na formiranje režima podzemnih voda u priobalju Dunava (doktorska disertacija), Rudarsko- geološki fakultet u Beogradu
- Pajic P. et al, 2014. Evaluation of Melioration Area Damage on the River Danube Caused by the HPP “Djerdap 1“ Backwater, Water Science and Technology, IWA Publishing London, Vol 70, No 2, pp 376–385
- Polić S., 1980. Prilog proučavanju efekata sistema za odvodnjavanje podunavskih ritova (doktorska disertacija), Poljoprivredni fakultet u Beogradu
- Rudić, D. & Đurović, N., 2006. Odvodnjavanje, Poljoprivredni fakultet u Beogradu
- Tealdi, S. et al, 2011. Modeling the impact of river damming on riparian vegetation. Journal of Hydrology, 396, 302 - 312.
- Ševarlić M., 2015. Poljoprivredno zemljište, Republički zavod za statistiku, Beograd

CLIMATE CHANGE AND PALEOCLIMATE RECONSTRUCTION OF PLEISTOCENE HABITATS IN THE BARANICA CAVE (EASTERN SERBIA)

Mihailo Jovanović¹
Jane Paunković²
Violeta Jovanović³

¹*IPHES - Institut Català de Paleoeecologia Humana i Evolució Social, Edificio W3, Campus Sescelades URV, Zona Educacional, 4, 43007 Tarragona, Spain*

²*Fakultet za civilno vazduhoplovstvo, Bulevar maršala Tolbuhina 8, 11070 Novi Beograd, jane.paunkovic@fmz.edu.rs*

³*Fakultet za menadžment Zaječar, Park šuma Kraljevica BB, 19000 Zaječar, violeta.jovanovic@fnz.edu.rs*

ABSTRACT

All ecosystems and natural cycles interact and respond to changes in climate. Paleoclimate studies provide an essential perspective for assessing the potential impacts of future climate on natural systems. Paleoreconstructions provide evidence for the climate and environmental variability using geologic and biologic evidence as well as other climate archives. These reconstructions are important because they show a number of cyclical shifts of warmer and colder periods during the Pleistocene. When placed in context with climate-related factors, cyclic processes are repeated with minor deviations and can be predicted.

Authors are presenting an attempt to roughly reconstruct landscapes and climate in the area of Baranica Cave, (currently the most abundant Late Pleistocene site in Serbia) in the period between cca 36,000-23,000 BP, using the method of study of small vertebrates, found to have contributed to the knowledge about paleoenvironmental and paleoclimatic conditions in late Pleistocene. These reconstructions are important because they show that during Pleistocene, that may contribute to the understanding of the present and future change in climatic conditions. The potential conclusion is that the climate in the vicinity of the cave was not as cold as in Central Europe, since the forest inhabitants are found to be present even in the “coldest” investigated layer. Understanding the response of natural systems to changing of climate can guide policy makers and managers in preparation for adaptation and mitigation.

KEYWORDS

Climate change, Paleoclimate reconstruction, Baranica Cave

1. CLIMATE CHANGE - GLOBAL LEVEL AND SERBIA

Climate change is a complex interaction between climatic, environmental, economic, political, institutional, social, and technological processes, and climate change mitigation and adaptation measures are becoming increasingly important factor for sustainable development (Paunkovic et al. 2016). Whatever the key or predominant causes of current climate change, they bring more severe economic consequences. These include increasing production costs, but also the cost of living, health, safety and protection from all types of risks. Consequently, understanding and predicting what the coming winter might bring, or predicting how climate will change over the next century is of vital importance - both for our economy and for society. Understanding the response of natural systems to changing of climate can guide policy makers and managers in preparation for adaptation and mitigation.

Our planet is warming and the climate is changing. People have increased the amount of carbon dioxide in the air by 40 percent since the late 1700s. Other heat-trapping greenhouse gases are also increasing. These gases have warmed the surface and lower atmosphere of the earth about one degree (F) during the last 50 years. Evaporation increases as the atmosphere warms, which increases humidity, average rainfall, and the frequency of heavy rainstorms in many places - but contributes to drought in others. (<https://www.epa.gov/sites/production/files/2016-09/documents/climate-change-gu.pdf>).

The Earth's climate has warmed by approximately 0.6 °C over the past 100 years with two main periods of warming, between 1910 and 1945 and from 1976 onwards. The rate of warming during the latter period has been approximately double that of the first and, thus, greater than at any other time during the last 1,000 years (Walther et al. 2002).

The United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) defines it as a change of climate that is attributed directly or indirectly to human activity, altering the composition of the global atmosphere (<http://www.wired.co.uk/article/what-is-climate-change-definition-causes-effects>).

Climate change, also called global warming, refers to the rise in average surface temperatures on Earth. (<http://www.takepart.com/flashcards/what-is-climate-change/>). It is caused by factors such as biotic processes, variations in solar radiation received by Earth, volcanic eruptions. Some human activities (anthropogenic factors) have been identified as primary causes of ongoing climate change. The scientific consensus on climate change is "that climate is changing and that these changes are in large part caused by human activities," (Panel on Advancing the Science of Climate Change. 2010) and it "is largely irreversible" (Solomon et al. 2009). The primary cause of climate change is the burning of fossil fuels, such as oil and coal, which emits greenhouse gases into the atmosphere - primarily carbon dioxide. Other human activities, such as agriculture and deforestation, also contribute to the proliferation of greenhouse gases that cause climate change (<http://www.takepart.com/flashcards/what-is-climate-change/>).

The changing climate impacts society and ecosystems in a broad variety of ways. For example, climate change can alter rainfall, influence crop yields, affect human health, cause changes to forests and other ecosystems, and even impact our energy supply. Climate-related impacts are occurring across the country and over many sectors of economy. According to UN report, health risks related to climate change are on the rise worldwide. At the same time, coordinated international responses can help prevent some of the worst impacts of climate change on health (<https://unfccc.int/news/climate-change-impacts-human-health>).

Climate change will have an impact on the global economy. More extreme weather has the potential to weaken economic growth through damage to the capital stock and labor supply, and labor productivity will weaken as the world economy adjusts to higher temperatures. Inflation will rise through the growing cost of food, energy and insurance. Monetary policy will be limited as it attempts to combat the stagflationary pressures of climate change.

Climate change is a long-term problem and global issue, but it is felt on a local scale. Cities and local communities around the world must be focusing on solving their own climate problems.

Serbia is one of the countries in the hinterland of the Mediterranean region, which is thought to be especially affected by climate change.

Most of Serbia has a temperate continental climate. A continental climate prevails in the mountainous areas of over 1,000 metres. The climate in the Serbian southwest borders on the Mediterranean subtropical and continental. According to measurements made during 1961–1990, the mean annual air temperatures are between 10 and 12°C in the lowlands and Metohija, below 10°C at altitudes higher than 600 metres, around 6°C at altitudes above 1,000 metres, and around 3°C at altitudes above 1,500 metres (<https://www.climatechangepost.com/serbia/climate-change/>).

Nikić et al., have made comparative analysis of the following climatic elements: air temperature, amount of precipitation and relative humidity of air, for the territory of Eastern Serbia, for two periods of climate observations, the reference period 1961-1990 and the period 1991-2012. Analysis of the anomalies of air temperature and precipitation as indicators of climate change for the period 1991-2012 compared to the reference period 1961-1990 was done separately for each of the four seasons (winter, spring, summer, autumn) and summarized for each period. The results of their research show that in the period 1991-2012 compared to the reference period 1961-1990, there was an increase in the average annual air temperature, as well as the increase in the average air temperature for all four seasons, and a decrease in the average annual amounts of precipitation and the decrease in the relative humidity of air (Nikić et al.2014).

Adaptation to climate change is very important for Serbia because it is located in one of the most abundant climate change regions.

It is important to learn about changing climate from all resources, including the past events, so the importance of paleoecological reconstruction for policy makers, decision makers and managers in the field of environmental protection is gaining recognition.

2. INTRODUCTION

Paleoclimate studies provide an essential perspective for assessing the potential impacts of future climate on natural systems. Paleoreconstructions provide evidence for the climate and environmental variability using geologic and biologic evidence as well as other climate archives. These reconstructions are important because they show a number of cyclical shifts of warmer and colder periods during the Pleistocene. When placed in context with climate-related factors, cyclic processes are repeated with minor deviations and can be predicted.

The study of small vertebrates has contributed to the knowledge of paleoenvironmental and paleoclimatic conditions in Pleistocene. Authors have made an attempt to roughly reconstruct landscapes and climate in the area surrounding this cave in the period between cca 36,000-23,000 BP. Studies of small vertebrates have been very useful for the reconstruction of paleoenvironmental and paleoclimatic conditions in Pleistocene (Lopez-Antoñanzas & Cuenca-Bescós 2002; Cuenca-Bescós et al. 2009; López-García et al. 2015), since small vertebrates are particularly sensitive to habitat and climatic changes. Majority of the previous analyses are based on small mammals' remains, but recently authors are making attempts to study herpetological remains as well (Rofes et al. 2014; Garcia-Ibaibarriaga et al. 2015; Ivanova et al. 2015). Nevertheless, they did not formulate definite conclusions regarding paleoenvironmental reconstructions using only herpetofauna, due to various reasons. According to Garcia-Ibaibarriaga et al. (2015) reptile and amphibian elements are not suitable for paleoenvironmental reconstructions of Askondo Cave due to lack of these taxa in the archaeological record of Askondo Cave, but can be a useful complement. The low number and/or lack of precise taxonomical (i.e. to the species level) and habitat assignments of reptile and amphibian elements from Santimamine makes them unsuitable for long paleoenvironmental reconstructions, even though they can be used as complement in some cases (Rofes et al. 2014).

Ivanova et al. (2015) used an ecological model for reconstructing paleoenvironments by comparing present day species that indicate habitat and climatic preferences.

In order to reconstruct the environment Blain et al. (2010) at TE-LRU, used the method of habitat weightings (Evans et al., 1981; Andrews, 2006), distributing each amphibian and squamate taxon in the habitats that are consistent with Iberian Peninsula present time habitats.

In brief, the main goal of this research was to reconstruct the paleoenvironmental conditions near the Baranica Cave in Eastern Serbia during the Late Pleistocene (ca. 36,000-23,000 years BP). The fossil assemblage comprises of 965 remains, at least 31 taxa of rodents and herpetofauna (serpents, lizards and anurans) from three Late Pleistocene layers (2, 3 and 4). Small vertebrate species were grouped according to their habitat preferences and relative percentages have been calculated. Both layers 2 and 4 (layer 3 is poor in fossil remains) were formed in the cold periods of Last Glacial, when open and dry habitats were predominant.

3. THE SITE

Baranica cave is located 4 km south of town Knjaževac in Eastern Serbia, on the right side of the river Trgoviški Timok and 10 meters above the river. Elevation of the cave is 400 meters above the sea level. (Mihailović, 2004).

Baranica is a system of three small caves connected to each other – Baranica I, II and III. The entrance into Baranica II is situated some 20 m above Baranica I (Dimitrijević 2011).

The cave is located in the Eastern Serbia, in the Balkan mountain range, 4 kilometres south of Knjaževac, on the right bank of the Trgoviški Timok River. Altitude is approximately 400 meters above the sea level (Mihailović 2004).

The first archaeological excavations in Baranica I began in 1994. From 1995 to 1997 scarce upper Palaeolithic artefacts were found in Baranica I (Mihailović et al. 1997) and numerous large mammals' remains in Baranica I and II (Dimitrijević 1997b).

During the 1994–1995 field campaigns, three excavation trenches were opened – trench A (2.5 x 1.5 m); trench B, at the entrance of one of the side rooms, and trench C at the southern entrance of the cave. The excavations revealed 4 geological layers, 3 of which (2-4) being of Pleistocene age. A detailed description of these layers could be found in some earlier publications (Bogićević et al. 2011, 2012).

Beside large mammals, rodents, reptiles and amphibians, this cave also yielded remains of birds, fish, gastropods, seeds, pollen grains and coprolites. This abundant and assorted fossil material has been already described in several papers (Dimitrijević 1997b, 2011; Brunet-Lecomte et al. 2001; Bogičević 2004; Forsten & Dimitrijević 2004; Argant & Dimitrijević 2007; Bogičević et al. 2011, 2012; Djurić et al. 2016), and the study of material from Baranica is still in progress.

4.1 Dating

Three dates are obtained by dating bone and teeth samples by AMS method at the Oxford laboratory: Two from Baranica I: 23,520±110 B.P. ($\delta^{13}C - 19.415$) – for Layer 2 and 35,780±320 B.P. ($\delta^{13}C - 20.980$) for Layer 4; and >53,100 B.P. ($\delta^{13}C - 18.069$) for Baranica II (Pacher & Stuart 2009; Dimitrijević 2011).

4.2 Methods

The most common methods for reconstructing paleoenvironments using small vertebrates are: Collecting methods, Minimum number of individuals, Habitat types, Taxonomical habitat indexes and Habitat weightings. Most of the methods for paleoenvironmental reconstruction are usable only for small mammal remains, since they are not adapted for use on herpetofauna with an exception of Habitat weightings.

4.3 Collecting methods

Small vertebrate material comes from 1995 excavations. To obtain microvertebrate remains, a total of 22 samples (about 5 kg each) were taken from every excavation level (6 from Layer 2, one from layer 3 and 15 from layer 4). All samples were dried and then screen-washed using 2, 1 and 0.5 mm-mesh screens (Bogićević et al. 2011). Fossils were then sorted under the binocular microscope. The material is presently deposited at the Department of Paleontology, Faculty of Mining and Geology in Belgrade.

4.4 Minimum number of individuals

Minimum number of individuals (MNI, after White 1953) is calculated on the basis of the number of characteristic teeth for most of the rodents (only first lower molars – M1 – for *Microtus* and *Chionomys*), and identifiable post-cranial elements for herpetofauna. These numbers were used for calculating the percentage of species in the assemblage. Number of Identified Specimens (NISP) indicates the number of all complete or fragmented remains ascribed to a particular taxon.

4.5 Habitat types

Paleoenvironmental reconstruction should be based on the composition of whole assemblages, and not just on the presence of one or two characteristic species.

In accordance with the objective of this research, rodents are divided into five groups, according to their main habitat preferences:

A – Woodland species (*Clethrionomys glareolus*, *Apodemus* ex gr. *sylvaticus-flavicollis*, *Dryomys nitedula*, *Muscardinus avellanarius*)

B – Species inhabiting moist meadows (*Arvicolaterrestris*, *Microtus subterraneus*)

C – Mountain inhabitants and petrophilous species (*Chionomys nivalis*)

D – Xero-mesophilous (*Spermophilus* cf. *citelloides*, *Mesocricetus newtoni*, *Microtus arvalis* & *M. agrestis*, *Spalax leucodon*)

E – Steppe and semi-arid species (*Sicista subtilis*, *Cricetus migratorius*, *Cricetus cricetus*, *Microtus gregalis*, *Lagurus lagurus*)

Another, similar method for habitat assessment is TH index (Evans et al. 1981) in which small mammals are distributed in nine groups. Data on small mammal distribution preferences are used from Andrews (1990).

Herpetofauna are distributed after their habitat and climatic preferences according to criteria given by Ratnikov (1996, 2015) and Agusti et al (2015).

4.6 Habitat weightings

The habitats were divided into five types: open land in which dry and wet meadows are distinguished, woodland and woodland-margin areas, surrounding water areas, and rocky areas (Blain et al., 2008a). Each species was given a maximum possible score of 1.00, which was broken down according to the habitat preference of that species, so that if an animal occurred in more than one habitat type, its score was proportional to its habitat preference (Blain et al. 2010).

4.7 Fossil record

- Layer 2:
 - Amphibians: *Pelophylax ridibundus*
 - Reptiles: *Vipera berus*
 - Mammals: *Spermophilus citelloides*, *Sicista subtilis*, *Cricetus cricetus*, *Mesocricetus newtoni*, *Cricetus migratorius*, *Clethrionomys glareolus*, *Arvicola terrestris*, *Microtus subterraneus*, *Microtus arvalis/agrestis*, *Chionomys nivalis*, *Lagurus lagurus*, *Dicrostonyx* sp., *Apodemus sylvaticus*, *Spalax leucodon*
- Layer 3:
 - Amphibians: *Bufo* ex gr. *viridis*
 - Reptiles: *Vipera berus*
 - Mammals: *Mesocricetus newtoni*, *Arvicola terrestris*, *Microtus subterraneus*, *Microtus arvalis/agrestis*, *Lagurus lagurus*, *Spalax leucodon*
- Layer 4:
 - Amphibians: *Pelophylax* sp., *Pelobates* sp., *Rana* sp., *Pelophylax* sp., *Pelophylax ridibundus*
 - Reptiles: *Lacerta agilis*, *Lacerta* sp., *Anguis fragilis*, *Coronella austriaca*, *Elaphe* sp., *E. Quatuorlineata*, *Natrix* sp., *Vipera berus*, *Vipera* sp. V. *ammodytes*
 - Mammals: *Spermophilus citelloides*, *Sicista subtilis*, *Cricetus cricetus*, *Mesocricetus newtoni*, *Cricetus migratorius*, *Clethrionomys glareolus*, *Arvicola terrestris*, *Microtus subterraneus*, *Microtus arvalis/agrestis*, *Chionomys nivalis*, *Lagurus lagurus*, *Dicrostonyx* sp., *Apodemus sylvaticus*, *Spalax leucodon*, *Dryomys nitedula*, *Muscardinus avellanarius*

4. RESULTS AND DISCUSSION

There are no extinct forms among the rodents and herpetofauna. Rodent fauna differs though from the recent one by containing species that are no longer present in the extant fauna of Serbia (*Lagurus lagurus*, *Microtus gregalis*), or in the vicinity of the cave (*Microtus agrestis*) (Bogićević et al. 2012).

Most of reptiles and amphibians still live at the territory of Serbia, and in the vicinity of the cave, except for the species *Elaphe quatuorlineata* which was not found near Knjaževac (Tomović et al. 2014). This species belongs to Sub-Mediterranean group, which indicates that conditions during formation of layer 4 were rather warm and similar to recent. Southeastern Serbia is today characterized by a plentiful and distinct reptile fauna and presence of Mediterranean species (Tomović et al. 2014). This was obviously the case also in late MIS 3, when layer 4 was formed. Modern reptile fauna in Serbia is not as abundant as in some other

Balkan countries, and its composition and diversity is the most similar to the fauna in Romania (Tomović et al. 2014).

Presently, in the area surrounding Knjaževac, temperate-continental climate is dominant, with an average annual temperature of 10,2o C, hot and dry summers and cold winters (Milovanović 2010).

Fossil assemblage of small vertebrates analyzed in this paper includes 965 identified specimens, minimum 280 individuals, representing at least 31 taxa. Results of paleoenvironmental analysis indicate that both layers 2 and 4 were formed in colder phases of Last Glacial, in the conditions of open, steppe-like environment. Association from layer 4 lived in somewhat warmer period, with more forests and forest-steppe environment, while layer 2 contains some colder elements, but overall, conditions were not so harsh as in Central Europe in that time.

5. CONCLUSION

Authors have presented an attempt to roughly reconstruct landscapes and climate in the area of Baranica Cave, (currently the most abundant Late Pleistocene site in Serbia) in the period between cca 36,000-23,000 BP, using the method of study of small vertebrates, found to have contributed to the knowledge about paleoenvironmental and paleoclimatic conditions in late Pleistocene.

These reconstructions are important because they may contribute to the understanding of the present and future change in climatic conditions. The impending conclusion is that the climate in the vicinity of the cave was not as cold as in Central Europe, since the forest inhabitants are found to be present even in the “coldest” investigated layer. Understanding the response of natural systems to changing of climate can guide policy makers and managers in preparation for adaptation and mitigation.

REFERENCES

- Agustí, J., Blain, H.-A., Lozano-Fernández, I., Piñero, P., Oms, O., Furió, M., Blanco, A., López-García, J.M. & Sala, R. (2015) Chronological and environmental context of the first hominin dispersal into Western Europe: The case of Barranco León (Guadix-Baza Basin, SE Spain). *Journal of Human Evolution* 87: 87-94.
- Andrews, P. (1990) *Owls, caves and Fossils: predation, preservation and accumulation of small mammal bones in caves, with analysis of the Pleistocene cave faunas from Westbury-sub-Mendip, Somerset, UK*. Natural History Museum, London.
- Andrews, P. (2006) Taphonomic effects of faunal impoverishment and faunal mix-ing. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 241, 572e589.
- Blain, H.-A., Bailon, S., Cuenca-Bescós, G., (2008a) The EarlyeMiddle Pleistocene palaeoenvironmental change based on the squamate reptile and amphibian proxy at the Gran Dolina site, Atapuerca, Spain. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 261, 177e192.
- Blain, H.A., Bailon, S., Cuenca-Bescós, G., Bennàsar, M., Rofes, J., López-García, J.M., Huguet, R., Arsuaga, J.L., de Castro, J.M.B. and Carbonell, E. (2010) Climate and environment of the earliest West European hominins inferred from amphibian and squamate reptile assemblages: Sima del Elefante Lower Red Unit, Atapuerca, Spain. *Quaternary Science Reviews*, 29(23), pp.3034-3044.
- Bogićević, K., Nenadić, D., Mihailović, D., Lazarević, Z., Milivojević, J. (2011) Late Pleistocene rodents (Mammalia: Rodentia) from the Baranica Cave near Knjaževac (eastern Serbia): systematics and palaeoecology. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia* 117, 2, 331-346.
- Bogićević, K., Nenadić, D., Mihailović, D. (2012) Late Pleistocene voles (Arvicolinae, Rodentia) from the Baranica Cave (Serbia). *Geologica Carpathica* 63, 1, 83-94.
- Cuenca-Bescós, G., Straus, L. G., González Morales, M. R., GarcíaPimienta, J. C. (2009) The reconstruction of past environments through small mammals: from the Mousterian to the Bronze Age in El Mirón Cave (Cantabria, Spain). *Journal of Archaeological Science* 36, 947–955.
- Dimitrijević, V. (2011) Late Pleistocene hyaena *Crocuta crocuta spelaea* (Goldfuss, 1823) from Baranica Cave (southeast Serbia): competition for a den site. In: Toškan, B. (Ed.), *Fragments of Ice Age environments. Proceedings in Honour of Ivan Turk's Jubilee*. Opera Instituti Archaeologici Sloveniae, 21, Inštitut za arheologijo ZRC SAZU, Založba ZRC, Ljubljana, 69-84.
- Evans, E. M. N., Van Couvering, J. A. H., Andrews, P. (1981) Palaeoecology of Miocene sites in western Kenya. *Journal of Human Evolution* 10, 99–116.

- García-Ibaibarriaga, N., Rofes, J., Bailon, S., Garate, D., Rios-Garaizar, J., Martínez-García, B., Murelaga, X. (2015) A palaeoenvironmental estimate in Askondo (Bizkaia, Spain) using small vertebrates. *Quaternary International* 364, 244-254.
- <https://www.epa.gov/sites/production/files/2016-09/documents/climate-change-gu.pdf> /12.03.2018/
<http://www.takepart.com/flashcards/what-is-climate-change/> /02.04.2018/
<https://unfccc.int/news/climate-change-impacts-human-health/> /18.04.2018/
<http://www.wired.co.uk/article/what-is-climate-change-definition-causes-effects/> /28.03.2018/
<https://www.climatechange.org.uk/serbia/climate-change/> /14.04.2018/
- Ivanova, S., Gurova, M., Spassov, N., Hristova, L., Tzankov, N., Popov, V., Marinova, E., Makedonska, J., Smith, V., Ottoni, C., Lewis, M. (2015) Magura Cave, Bulgaria: A multidisciplinary study of Late Pleistocene human palaeoenvironment in the Balkans. *Quaternary International* 415, 86-108.
- Jovanović, M., Djurić, D., Bogičević, K. (2016) Small vertebrates and reconstruction of Pleistocene habitats in the Baranica cave (eastern Serbia), 1st International Meeting of Early-stage Researchers in Palaeontology-XIV Encuentro de Jóvenes Investigadores en Paleontología, April 2016, Alpuente (Valencia, Spain)
- Jovanović M., Đurić D., Bogičević K., Nenadić D. (2017) Small vertebrates and reconstruction of Pleistocene habitats in the Baranica Cave (Eastern Serbia) submitted to *Quaternary International* 2017 (in process of review)
- Lopez-Antoñanzas, R., Cuenca-Bescós, G. (2002) The Gran Dolina site (Lower to Middle Pleistocene, Atapuerca, Burgos, Spain): new palaeoenvironmental data based on the distribution of small mammals. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 186, 3-4, 311-334.
- López-García, J. M., Soler, N., Maroto, J., Soler, J., Alcalde, G., Galobart, A., Bennàsar, M., Burjachs, F. (2015) Palaeoenvironmental and palaeoclimatic reconstruction of the Latest Pleistocene of L'Arbreda Cave (Serinyà, Girona, northeastern Iberia) inferred from the small-mammal (insectivore and rodent) assemblages. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 435, 244-253.
- Mihailović, D. (2004) Istraživanja pećinskih arheoloških nalazišta u slivu Timoka i Nišave. *Zbornik radova Odbora za kras i spel.* 8, SANU, Posebna izdanja, knj. DCLVI, Odeljenje za matematiku, fizičke i geološke nauke, knj. 2, 135-144.
- National Research Council. America's Climate Choices: Panel on Advancing the Science of Climate Change. (2010) Adapting to the impacts of climate change.
- Nikić, Z., Andjelić, M., Letić, L., Mrvaljević, V., & Nikolić, V. (2014) Representation of certain indicators of climate change in the area of eastern Serbia in the period 1991-2012 compared to the reference period 1961-1990. *Bulletin of the Serbian geographical society*, 94 (4), 121-145.
- Pacher, M., Stuart, A. J. (2009) Extinction chronology and paleoecology of the cave bear *Ursus spelaeus*. *Boreas* 38, 2, 189-206.
- Paunković J., Sibinović Z., Jovanović M. (2016) Science park for sustainable development and climate change in East Serbia, *Annals of the University of Craiova. Biology, Horticulture, Food Produce Processing Technology, Environmental Engineering*, Vol. XXI (LVII), pp.657-662.
- Ratnikov, V. Yu., 1996. Methods of Paleogeographic Reconstructions Based upon Fossil Remains of Amphibians and Reptiles of the Late Cenozoic of the East European Platform. *Paleontological Journal* 30, 1, 77-83.
- Ratnikov, V. Yu. (2015) Dynamics of East European modern amphibian and reptile species distribution areas and their potential use in Quaternary stratigraphy. *Comptes Rendus Palevol* 15, 6, 721-730.
- Rofes, J., Murelaga, X., Martínez-García, B., Bailon, S., López-Quintana, J. C., Guenaga-Lizaso, A., Ortega, L. Á., Cruz Zuluaga, M., Alonso-Olazabal, A., Castaños, J., Castaños, P., 2014. The long palaeoenvironmental sequence of Santimamiñe (Bizkaia, Spain): 20,000 years of small mammal record from the latest Late Pleistocene to the middle Holocene. *Quaternary International* 339-340, 62-75.
- Solomon, S., Plattner, G. K., Knutti, R., & Friedlingstein, P. (2009). Irreversible climate change due to carbon dioxide emissions. *Proceedings of the national academy of sciences*, 106(6), 1704-1709.
- Walther, G. R., Post, E., Convey, P., Menzel, A., Parmesan, C., Beebee, T. J. & Bairlein, F. (2002). Ecological responses to recent climate change. *Nature*, 416 (6879), 389.
- White, T. E. (1953) A method of calculating the dietary percentage of various food animals utilized by aboriginal peoples. *American Antiquity* 18, 396-398.

UTICAJ POVRŠINSKOG KOPA NA ŽIVOTNU SREDINU I NJENA ZAŠTITA

THE IMPACT OF THE OPEN PIT ON THE ENVIRONMENT AND ITS PROTECTION

Dejan Bogdanović¹,
Slavica Miletić²,
Hesam Dehghani³

¹*Belgrade University-Technical Faculty Bor, Ul V. Jugoslavije 12, 19210 Bor, dbogdanovic@tfbor.bg.ac.rs*

²*Institute for Mining and Metallurgy, Zeleni Bulevar 35, 19210 Bor, slavica.miletic@yahoo.com*

³*Mining Engineering Faculty, Hamedan University of Technology, Hamedan, Iran, dehghani@hut.ac.ir*

REZIME

Tehnološkim postupcima dobijanja korisnih mineralnih sirovina na kopu stvaraju se zagađenja životne sredine. To se manifestuje na više načina – blokiranjem zemljišta, degradacijom zemljišta i pojavom drugih vidova zagađenja (prašine, gasova, mineralizovanih voda i buke, koja utiču na zagađenje vazduha, vode, zemljišta, biljaka i na zdravlje ljudi). Shodno tome, u ovom radu je izvršena višekriterijumska analiza sa ciljem rangiranja svih vrsta zagađenja životne sredine u cilju identifikacije najtežih vidova zagađenja. Takođe, u radu su date najvažnije mere zaštite životne sredine, saglasno najtežim vrstama zagađenja i izvršeno je njihovo rangiranje sa ciljem određivanja najvažnijih mera. Za višekriterijumsku analizu je korišćena AHP analiza.

KLJUČNE REČI

Površinski Kop, Životna Sredina, Zaštita.

ABSTRACT

Technological procedures for obtaining useful mineral raw materials on the open pit create environmental pollution. This is manifested in several ways – by blocking of land, degradation of land and by other forms of pollution (dust, gases, mineral waters and noise). Consequently, a multi-criteria analysis was carried out aiming to rank all types of environmental pollution in order to identify the most difficult types of pollution. Also, the most important environmental protection measures are given in the work, in accordance with the most severe types of pollution, and their ranking was carried out, too. AHP method was used for ranking.

KEYWORDS

Open Pit, Environment, Protection.

1. UVOD

Površinskom eksploatacijom korisnih mineralnih sirovina se ozbiljno narušava prirodna ravnoteža i kvalitet životne sredine. Promene se odnose na reljef, režim podzemnih i površinskih voda i mikroklima. Takođe, radom rudarske opreme u kopu stvaraju se prašina i gasovi. Pod uticajem prirodnih strujanja vazduha i termičkih sila ova zagađenja se iznose iz površinskog kopa u okolinu i tom prilikom se zagađuje atmosfera. Imisijom prašine iz vazduha zagađuje se i zemljište, vode i biljke na širem području oko kopa (Jovičić et al, 1987).

Kvalitet životne sredine u površinskom kopu i njegovoj okolini može da se utvrdi i putem prognoze uticaja površinske eksploatacije na bližu i dalju okolinu primenom matematičkih modela i korišćenjem podataka dobijenih merenjem koncentracije prašine i gasova u radnoj sredini površinskog kopa.

Dosadašnja istraživanja, naročito iz oblasti rudarstva, dovela su do razvoja više modela za procenu uticaja raznih štetnih dejstava iz površinskog kopa na okolinu, kao što je proračun dometa i inteziteta gasova miniranja, prašine od miniranja, transporta, drobljenja, seizmičkih talasa izazvanih miniranjem i drugim. (Miljković & Stojković, 1998). Takođe, razrađeni su modeli koji se baziraju na verovatnoći nastajanja ekoloških katastrofa oko i u rudnicima (Miljković, 1996).

Osnovna karakteristika ovih istraživanja jeste da se ona bave posebno svakim pojedinačnim tipom zagađenja, ne uzimajući pri tom njihovu integraciju i bez određivanja koja vrsta zagađenja je dominantna. Drugim rečima, nije izvršeno upoređenje svih ili najvažnijih vrsta zagađenja u cilju njihovog rangiranja i određivanja najtežih tipova zagađenja. Ovo je važno, jer kada se izvrši rangiranje, menadžeri koji upravljaju površinskim kopom imaju pregled prioriteta i shodno tome, mogu pravilno da usmere energiju i preduzmu odgovarajuće mere za suzbijanje ili smanjenje najtežih vidova zagađenja životne sredine oko površinskog kopa.

Mere koje se preduzimaju u cilju smanjenja ili eliminisanja štetnog uticaja površinskog kopa na životnu sredinu su veoma složene i one obuhvataju više vrsta postupaka. Ovi postupci su međusobno različiti i imaju različitu efikasnost u sprečavanju ili smanjenju zagađenja. Iz tog razloga, menadžeri treba da odrede najbolje postupke i da ih primene kako bi ostvarili najbolje rezultate. Oni to mogu da ostvare jedino ako odrede prioritete, a to je najbolje ako se ovaj postupak vrši na osnovu rangiranja najznačajnijih mera za sprečavanje ili smanjenje zagađenja.

Za rangiranje različitih vrsta zagađenja i mera koje se preduzimaju u cilju smanjenja ili eliminisanja štetnog uticaja površinskog kopa na životnu sredinu koristi se AHP metoda.

2. AHP METOD

AHP je kvantitativna tehnika koja polazi od dekompozicije složenog problema odlučivanja u višedimenzionalnu hijerarhijsku strukturu ciljeva, kriterijuma i alternativa. AHP vrši procenu uticaja kriterijuma, upoređuje alternative u odnosu na svaki kriterijum i obavlja rangiranje alternativa.

Procena relativnog uticaja svakog kriterijuma i poređenje alternativa u odnosu na kriterijume se vrši preko matrice poređenja. Zatim se vrši proračun težinskih koeficijenata za svaki element hijerarhije i procena stepena postojanosti u cilju provere konzistentnosti celokupnog procesa.

Upoređenje kriterijuma i alternativa vrši se na bazi skale sa ocenama od 1 do 9 – tabela 1.

Tabela 1. Skala poređenja elemenata odlučivanja

Opis	Ocena
Jednako	1
Slaba dominacija	3
Jaka dominacija	5
Vrlo jaka dominacija	7
Apsolutna dominacija	9
2, 4, 6, 8 su međuvrednosti	

Određivanje konačnog ranga alternativa vrši se sintezom rezultata koji su dobijeni na svim nivoima.

3. VRSTE ZAGAĐENJA ŽIVOTNE SREDINE POVRŠINSKIM KOPOM

Narušavanje životne okoline površinskim kopom ogleda se kroz

- blokiranje zemljišta (alternativa A1),
- degradiranje zemljišta (alternativa A2), i
- zagađenje vazduha, vode, zemljišta i biljaka (alternativa A3).

Tehnološkim postupcima dobijanja rude bakra na kopu stvaraju se zagađenja, koja se koncentrišu u zoni oko kopa i takav prostor se naziva zonom povećanog uticaja, gde se zemljište blokira. Na blokiranom zemljištu konfiguracija terena zadržava svoj prvobitni izgled, jedino se zabranjuje stanovanje ljudi i poljoprivredna proizvodnja, a biljke iz te zone se ne propuručuju za stočnu i ljudsku ishranu. Zemljište u ovoj zoni rudnik otkupljuje.

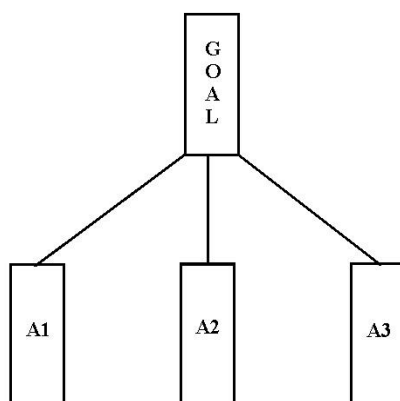
Degradirano zemljište javlja se kao posledica rudarskih radova i reljef gubi svoj prvobitni izgled. Umesto šuma, voćnjaka i obradivih površina, stvaraju se površine bez sposobnosti za samobnavljanje eko-sistema. Na lokaciji gde se vrši eksploatacija ležišta nastaju udubljenja u vidu levka ili kratera. Na lokaciji odlaganja raskrivke (jalovine) teren se pokriva i stvaraju se veštačka brda – planiri.

Rudarskim aktivnostima na kopu i odlagalištu, dolazi do stvaranja zagađenja u vidu prašine, gasova, mineralizovanih voda i buke, koja utiču na zagađenje vazduha, vode, zemljišta, biljaka i na zdravlje ljudi. Zemljište se u zoni izraženog uticaja (monitoring zoni), zoni umerenog uticaja i zoni mogućeg uticaja ne otkupljuje već rudnik plaća nadoknadu vlasnicima zemljišta za nastalu štetu u visini prihoda koji bi se na tom zemljištu ostvario.

U cilju identifikacije najtežih vidova zagađenja, izvršeno je rangiranje gore pomenutih najtežih vrsta zagađenja životne sredine. Rangiranje je izvršeno pomoću AHP metode. Pri tome, za proračun je korišćen softver Criterium DecisionPlus.

3.1 Rangiranje najštetnih vrsta zagađenja životne sredine

Prvo se vrši definisanje višedimenzionalne hijerarhijske strukture ciljeva i alternativa – slika 1. A potom se vrši određivanje težinskih koeficijenata alternativa uz pomoć skale poređenja koja je data u Tabeli 1. Rezultati poređenja su prikazani u Tabeli 2. i Tabeli 3.



Slika 1. Hijerarhija rangiranja (Criterium Decision Plus software)

Tabela 2. Definisane težinskih koeficijenata alternativa

Alternative	A ₁	A ₂	A ₃
A ₁	1	1/3	1/5
A ₂		1	1/2
A ₃			1

Tabela 3. Rezultati upoređenja

Alternative	A ₁	A ₂	A ₃
Težine alternativa	0,109	0,309	0,582
Stepen konzistentnosti	0,003 < 0,1		

Kao što se vidi iz Tabele 3., stepen konzistentnosti iznosi 0,003, što je manje od 0,1. Dobijeni rezultati pokazuju da je najteži tip zagađenja A3 - zagađenje vazduha, vode, zemljišta i biljaka, na drugom mestu je alternativa A2 - degradiranje zemljišta i na trećem mestu je alternativa A1 - blokiranje zemljišta.

4. NAJVAŽNIJE MERE ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

U najvažnije mere zaštite životne sredine spadaju:

- sprečavanje zagađenja vazduha (alternativa B1),
- otkrivanje klizišta na površinskom kopu i odlagalištima raskrivke (alternativa B2),
- eliminisanje mogućnosti zagađenja podzemnih i površinskih voda, vodama iz kopa i sa odlagališta (alternativa B3),
- zaštita zemljišta (alternativa B4),
- zaštita biljaka (alternativa B5), i
- zaštita zdravlja stanovništva (alternativa B6).

Sprečavanje zagađenja vazduha vrši se primenom propisanih tehničkih mera zaštite, održavanjem ispravnih uređaja za otprašivanje, poštovanjem projektovane tehnologije rada, stalnim monitoringom i merenjem kvaliteta vazduha i drugim merama. Najznačajnija pojava zagađenja vazduha dolazi pri sledećim tehnološkim operacijama: bušenje, miniranje, utovar rude i jalovine, transport rude i jalovine, odlaganju jalovine i rude (istovar) i pri drobljenju rude.

Otkrivanje klizišta na površinskom kopu i odlagalištima raskrivke vrši se instrumentalnim meračkim opažanjima. To podrazumeva postavljanje mreže repera i njihovo praćenje. Na osnovu mreže repera zaključuje se o brzini i mehanizmu kretanja celog klizišta (Vušović, 2000).

Eliminisanje mogućnosti zagađenja podzemnih i površinskih voda, vodama iz kopa i sa odlagališta vrši primenom odgovarajućih mera, u okviru projektovanih rešenja odvodnjavanja površinskog kopa (izrada obodnih kanala, betoniranog korita reke, ispumpavanje vode pomoću pumpi iz vodosabirnika u površinskom kopu, pravilno skladištenje otpadnih ulja i njihovo vraćanje proizvođaču na recikliranje, itd.).

Zaštita zemljišta vrši se primenom tehničkih mera zaštite na kopu, koje sprečavaju podizanje prašine, rekultivacijom degradiranih površina (sprečava se podizanje prašine).

Zaštita biljaka od zagađenja ostvaruje se primenom tehničkih mera zaštite na kopu, suzbijanjem stvaranja i emisije prašine (mokri postupak), suzbijanjem emisije gasova, odvodnjavanjem agresivnih voda sa kopa u predviđene vodosabirnike (predtaložnike), gde se prečišćavaju, rekultivacijom degradiranih površina (Đokić & Krstić, 1997) i dr.

U zaštitu zdravlja stanovništva ubrajaju se mere koje obuhvataju zabranu stanovanja ljudi u zoni sanitarne zaštite, zabranu poljoprivredne proizvodnje u sanitarnoj zoni i korišćenje biljaka iz ove zone za stočnu i ljudsku istranu, gajenjem određenih biljaka u monitoring zoni i to su biljke korenskog tipa, žitarice (kukuruz, pšenica, raž, ječam ovas), mahunaste biljake, zatim orah, lešnik i badem. Takođe, ne preporučuje se gajenje lisnatih povrtarskih kultura u zonama umerenog i mogućeg uticaja (spanać, kupus i zelje, zatim šargarepu, krompir, beli i crni luk).

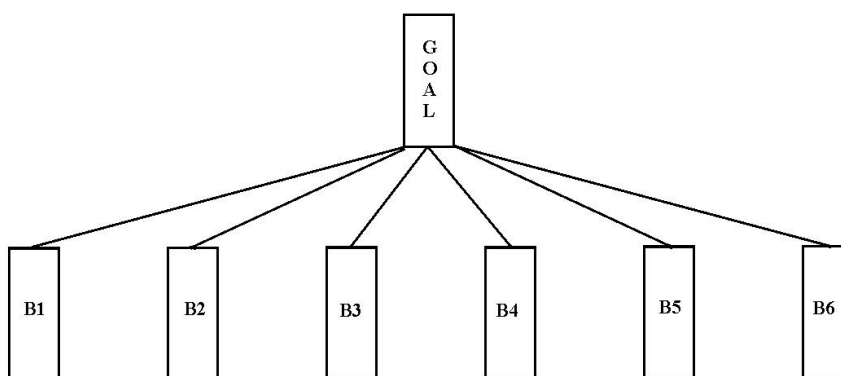
U cilju identifikacije najvažnijih mera zaštite životne sredine, izvršeno je rangiranje gore pomenutih mera. Rangiranje je izvršeno pomoću AHP metode, pri čemu je korišćen softver Criterium DecisionPlus.

4.1 Rangiranje najvažnijih mera zaštite životne sredine

Pre proračuna, vrši se definisanje višedimenzionalne hijerarhijske strukture ciljeva i alternativa – slika 2. Nakon toga se vrši određivanje težinskih koeficijenata alternativa uz pomoć skale poređenja koja je data u Tabeli 1. Rezultati poređenja su prikazani u Tabeli 4. i Tabeli 5.

Tabela 4. Definisane težinskih koeficijenata alternativa

Alternative	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	B ₆
B ₁	1	1	1/3	1/2	1/3	1/5
B ₂		1	1/3	1/3	1/4	1/6
B ₃			1	1	1	1/2
B ₄				1	1	1/3
B ₅					1	1/3
B ₆						1



Slika 2. Hijerarhija rangiranja (Criterium Decision Plus software)

Tabela 5. Rezultati upoređenja

Alternative	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	B ₆
Težine alternativa	0,064	0,055	0,172	0,151	0,171	0,387
Stepen konzistentnosti	0,010 < 0,1					

Kao što se vidi iz Tabele 5., stepen konzistentnosti iznosi 0,010, što je manje od 0,1. Dobijeni rezultati pokazuju da je najvažnija mera zaštite alternativa B5 – zaštita zdravlja stanovništva, na drugom mestu je alternativa B3 - eliminisanje mogućnosti zagađenja podzemnih i površinskih voda, vodama iz kopa i sa odlagališta, na trećem mestu je alternativa B5 – zaštita biljaka, na četvrtom mestu je alternativa B4 – zaštita zemljišta, na petom mestu je alternativa B1 – sprečavanje zagađenja vazduha i na šestom mestu je alternativa B2 - otkrivanje klizišta na površinskom kopu i odlagalištima raskrivke.

5. ANALIZA REZULTATA

Analiza obuhvata najteže vidove zagađenja, kao i najznačajnije mere zaštite životne sredine kod površinskog kopa.

Rezultati pokazuju da najnegativniji uticaj površinskog kopa na životnu sredinu predstavlja zagađenje vazduha, vode, zemljišta i biljaka (alternativa A3). Razlog je u tome, što ovi elementi predstavljaju osnovu za život ljudi, životinja i biljnog sveta. Svako zagađenje koje narušava neki ili sve navedene elemente se veoma loše manifestuje na zdravlje živog sveta. Oštećenja su najčešće trajna i vrlo je teško te negativne uticaje ispraviti. Na drugom mestu je degradacija zemljišta (alternativa A2). Ovo takođe predstavlja trajno oštećenje životne sredine koje može da se delimično sanira samo rekultivacijom. Degradacija obuhvata sam površinski kop, zemljište gde su locirana odlagališta, kao i druge površine oko površinskog kopa. Na kraju je alternativa A1 - blokiranje zemljišta. Ovo zemljište je pod uticajem zagađenja koje dolazi od površinskog kopa. Tu može da se opstane postojeća vegetacija, ali na ovom zemljištu je zabranjeno stanovanje ljudi.

Što se tiče mera zaštite životne sredine, najvažnije su one koje se tiču zaštite zdravlja stanovništva (alternativa B5). Zaštita stanovništva je najvažnija jer očuvanje zdravlja i obezbeđenje uslova za normalan život ljudi je primarni zadatak svih preduzeća. Na drugom mestu je alternativa B3 – eliminisanje mogućnosti zagađenja podzemnih i površinskih voda, vodama iz kopa i sa odlagališta. Voda predstavlja jedan od najvažnijih uslova postojanja života. Očuvanje izvora vode i vodotokova obezbeđuje postojanje ovog resursa i njegovo bezbedno korišćenje, kako od ljudi, tako i od životinja i biljaka. Na trećem mestu je alternativa B5 – zaštita biljaka. Ova mera je takođe važna jer ona obezbeđuje opstanak biljaka, što preduslov za opstanak životinja, kao i ljudi na kraju. Na četvrtom mestu je alternativa B4 – zaštita zemljišta. Zaštitom zemljišta obezbeđuje se uslov za rast biljaka, za opstanak životinja, za razvoj poljoprivrede... Na petom mestu je alternativa B1 – sprečavanje zagađenja vazduha. Iako je zagađenje vazduha najizraženije na samom površinskom kopu, a u manjoj meri u okolini kopa, primenom savremenih mera zaštite moguće je znatno smanjiti ovo zagađenje. Na šestom mestu je alternativa B2 – otkrivanje klizišta na površinskom kopu i odlagalištima raskrivke. Klizišta koje se pojavljuju na površinskom kopu predstavljaju prvenstveno veliku

opasnost za sam kop. Ona ugrožavaju zaposlene, kao i opremu i instalacije koje rade na kopu. Mere sprečavanja pojave klizišta podrazumevaju pravilno izvođenje radova, poštovanje projektovane geometrije kopa, monitoring i dr.

6. ZAKLJUČAK

U ovom radu je izvršeno rangiranje svih vrsta zagađenja životne sredine u cilju identifikacije najtežih vidova zagađenja, kao i najvažnijih mera zaštite životne sredine sa ciljem određivanja najvažnijih mera. Analizirana su tri najteža tipa zagađenja životne sredine - blokiranje zemljišta (alternativa A1), degradacija zemljišta (alternativa A2) i pojava drugih vidova zagađenja (prašine, gasova, mineralizovanih voda i buke, koja utiču na zagađenje vazduha, vode, zemljišta, biljaka i na zdravlje ljudi) (alternativa A3). Takođe, razmatrano je šest mera zaštite životne sredine – sprečavanje zagađenja vazduha (alternativa B1), otkrivanje klizišta na površinskom kopu i odlagalištima raskrivke (alternativa B2), eliminisanje mogućnosti zagađenja podzemnih i površinskih voda, vodama iz kopa i sa odlagališta (alternativa B3), zaštita zemljišta (alternativa B4), zaštita biljaka (alternativa B5) i zaštita zdravlja stanovništva (alternativa B6).

Rangiranje je izvršeno pomoću AHP metode za višekriterijumsko odlučivanje. Na osnovu dobijenih rezultata, određen je najteži tip zagađenja, a to je alternativa A3 (zagađenje vazduha, vode, zemljišta i biljaka). Što se tiče mera zaštite životne sredine, najvažnija je zaštita zdravlja stanovništva (alternativa B5). Prednosti ovakve analize jeste što se primenom AHP metodom dolazi do najboljeg rešenja, odnosno do određivanja najtežeg tipa zagađenja i najvažnije mere zaštite životne sredine. Takođe, ova metoda se može koristiti za rešavanje drugih važnih problema i donošenje odluka, ne samo u rudarstvu, već i u drugim oblastima.

ZAHVALNICA

Istraživanja su finansirana od strane Ministarstva Obrazovanja i Tehnološkog Razvoja Republike Srbije kao deo projekta br. TR-34023.

REFERENCE

- Jovičić V. et al, 1987. *Sigurnost i tehnička zaštita u rudarstvu*. Tuzla, Jugoslavija.
- Đokić M., and Krstić B., 1997. *Rekultivacija degradiranih površina*, Monografija Zaštite životne sredine gradova i prigradskih naselja, EKO-Konferencija'97, Novi Sad, Srbija.
- Miljković M., 1996. *Primena teorije verovatnoće za ocenu nastajanja ekoloških katastrofa. Zbornik radova – Naša ekološka istina*. Kladovo, Srbija.
- Miljković M. and Stojković Z., 1998. *Uticaj površinske eksploatacije ruda metala na ekološke faktore životne okoline*. Monografija, Tehnički fakultet u Boru, Bor, Srbija.
- Saaty T.L., 1980. *The analytical hierarchy process*. McGraw-Hill, New York, Usa.
- Vušović N., 2000. *Metodologija istraživanja klizišta na površinskom kopu "Veliki Krivelj" na osnovu meračkih opažanja. Zbornik radova Oktobarsko savetovanje rudara i metalurga*. Donji Milanovac, Srbija.

ENERGETSKA RENTA: PROBLEMI I ISKUSTVANA POSTJUGOSLOVENSKOM PROSTORU

ENERGY RENT: PROBLEMS AND EXPERIENCES IN THE POSTYUGOSLAV REGION

Milan Milanović¹

Simo Stevanović²

Sanja Ilić³

Pravni fakultet Megatrend univerziteta, Beograd; email: milanrmilanovic@yahoo.com

Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Beogradu; email: stev@agrif.bg.ac.rs

Megatrend univerzitetu, Beograd -student doktorskih studija, email: rtccentar@gmail.com

REZIME

Proizvodnja energije u hidro i termo elektranama, uz pokrivanje standardnih faznih troškova (proizvodnja, prenos, distribucija), podrazumeva stvaranje finalne vrednosti koja sadrži i energetske rente. Kako se identifikuje i utvrđuje visina rente i kome pripada pravo njenog prisvajanja, uvažavajući prostorno poreklo energije i upravnu organizaciju društva, pitanja su koja odavno zanimaju ne samo ekonomske teoretičare nego i pravnike, sociologe i teoretičare održivog razvoja. Teškoće nastaju u privredno-sistemskom regulisanju ove ekonomske problematike, i u praktičnom ostvarivanju. Ovde se komparativno sagledavaju postranziciona novoentitetska legislativna rešenja i praktična iskustva u zahvatanju i korišćenju energetske rente

KLJUČNE REČI

Energetska renta, prirodno pravo, zahvatanje, raspodela.

ABSTRACT

Production of energy in hydroelectric and thermoelectric power plants, along with the covering of standard phase expenses (production, transmission, distribution), implies the creation of a final value which contains the energy rent. How to identify and determine the amount of the rent and who holds the right of its appropriation, while respecting the spatial origin of the energy produced and the administrative organization of the society, are issues that have long concerned not only economic theorists but also lawyers, sociologists and theorists of sustainable development. Difficulties arise in the systemic regulation of this economic problem, as well as in practical realization. Here, comparative consideration is given to legislative solutions and practical experiences of post-transition economies in newly formed political entities, relating to capturing and using energy rent.

KEYWORDS

Energy rent, natural law, capturing, distribution

1. UVOD

Ekonomski koncept energetske rente proističe iz suštine procesa proizvodnje električne energije. Taj ekonomsko-reprodukcioni proces, u zavisnosti od visine finalnih prodajnih cena, pored pokrivenih standardnih troškova proizvodnje i dodatne vrednosti u različitim fazama elektro-energetskog sistema (proizvodnja, prenos, distribucija), u sebi sadrži i prirodnu energetske rente, kao poseban ekonomski oblik

rudne rente. Koncept rente je ključna ekonomska kategorija koja je izvorno vezana za fenomen dohodaka ostvarenih po osnovu vlasništva nad korišćenim prirodnim resursima kao faktorima proizvodnje. Klasična interpretacija ovog ekonomskog fenomena ukazuje na izvornu produktivnost prirodnih faktora. Najčešće se u objašnjenju prirodne rente, kao nailustrativan primer, ukazuje na prirodnu produktivnost zemljišta „za iskorišćavanje izvorne i neuništive snage tla“ (D. Rikardo), odnosno na radom nezarađene dohotke, ili «besplatne darove prirode». Visina rente je determinisana graničnom isplativošću proizvodne upotrebe datog prirodnog resursa (vode i uglja), odnosno visinom prodajne cene finalnog ekonomskog dobra (električne energije) koje nastaje korišćenjem tog prirodnog dobra. Utvrđivanje «prirodne» rente i određivanje njenih izvora u osnovi se svodi na odvajanje efekata koji su rezultat uslova prirode (njen dar) od učinaka koji su rezultat preduzetničkih investicionih aktivnosti, odnosno angažovanja kapitala i rada u proizvodnji upotrebnih dobara koja nastaju korišćenjem određenog prirodnog resursa (Milanović, 2009, 164.). Uloženi kapital u istraživanje rudnih ležišta i uređivanje vodotoka, izgradnju i eksploataciju rudnika i elektrana, treba da, uz povraćaj uloženi sredstava, obezbedi normalan (prosečan) profit, ali i da usled rizika karakterističnih za takvu proizvodnju donese i odgovarajući ekstra profit. A ekonomski prostor za takav super profit uglavnom je određen veličinom prirodne rente koja se valorizuje na tržištu, kroz komplikovani i u osnovi arbitrarni sistem cena energenata.

Naime, bez obzira na sveopšte lamentiranje nad slobodnom konkurencijom, u energetici upšte gledano, danas faktički ne postoji slobodno tržište, sistem cena je prilično komplikovan, netransparentan i arbitraran. Cene električne energije, kao i usluga koje pružaju energetske subjekti u obavljanju energetskih delatnosti, samo su u jednom delu energetskog sistema uslovno slobodne a faktički su kontrolisane i/ili regulisane. Potrošačke cene se sastoje iz tri segmenta: energija (proizvodnja), mreže (prenos i distribucija) i dažbine (porezi, takse). Po pravilu, načelno su slobodne cene po kojima proizvođači i snabdevači prodaju električnu energiju drugim snabdevačima i krajnjim kupcima koji nemaju pravo na javno snabdevanje. A regulisane su cene usluga prenosa i distribucije električne energije za sve korisnike sistema, kao i cene po kojima javni snabdevač prodaje električnu energiju domaćinstvima i malim kupcima.

2. PRIRODNO PRAVO NA RENTU KAO NAKNADU

Izvori „prirodnog“ prava lokalnog stanovništva na prisvajanje značajnijeg dela prirodne energetske rente u odnosu na ukupno stanovništvo određene države, leži u ekonomskom konceptu rente, koja je izvorno vezana za fenomen dohodaka ostvarenih od vlasništva nad prirodnim resursima kao faktorima proizvodnje. Ovde polazimo od hipotetičkog principa da lokalno stanovništvo, na prostorima sa kojih potiče energija hidro i termo elektrana, uživa određeni deo prirodne rente. Sasvim razumljivo, tootvara pitanje: gdje leže stvarni razlozi ili izvori takvog prava lokalnog stanovništva.

Ključni razlog leži upravo u činjenici da se jedno opšte dobro (voda, uglj) čije će energetske i ekonomske plodove uživati svi (čitavo društvo, država), koristi na račun nekog drugog opšteg dobra (npr. poljoprivrednog zemljišta, zdrave i nezagađene životne sredine), čije će smanjivanje i devastacija prvenstveno ili isključivo pogoditi lokalno stanovništvo.

Upravo lokalno stanovništvo, tamo gdje su locirani energetske objekti (hidroakumulacije, potopljena polja, površinski kopovi, termoelektrane), pored nesumnjivih opštih koristi, trpi direktne i indirektno štete po osnovu smanjivanja kvaliteta i kapaciteta životne sredine, oduzimanjem najplodnijih poljoprivrednih površina, erozijom priobalnog zemljišta, zagađivanjem vazduha produktima sagorevanja uglja, a raznošenjem pepela vetrom i zagađenim otpadnim vodama, zagađuju se i pijaće vode (površinske i podzemne) i zemljište u široj okolini (Milanović, 2015, 78.). Stoga se čini nespornim da lokalno stanovništvo dugoročno trpi negativnu razliku sa aspekta (cost-benefit) procene odnosa između (društvene, opšte) koristi i (individualnih, lokalnih) šteta zbog eksploatacije i načina korišćenja ovih prirodnih resursa.

Iskorišćavanje prirodnih resursa, posebno površinska eksploatacija uglja, smanjuje kapacitet životne sredine - sposobnost životne sredine da prihvati određenu količinu zagađujućih materija po jedinici vremena i prostora, tako da u bliskoj budućnosti ne nastupi nepovratna (neotklonjiva) šteta u životnoj sredini. Dakle, ako bi lokalno stanovništvo na teritoriji sa koje potiče energija, teorijski označili bar tek ravnopravnim ako ne i „natpolovičnim vlasnikom“ i energetskih resursa koji donose energetske rente, kao i onih drugih resursa – koji se smanjuju, iscrpljuju i/ili trajno davastiraju, čini se logičnim zaključak da na pleća lokalnog stanovništva pada „i dobro i zlo“ po osnovu vlasničkog udeonštva u prirodnim resursima. Stoga bi taj tzv.

„natpolovični vlasnik“ imao pravo da prisvaja najveći deo pozitivne razlike između makro-ekonomskih (društvenih) koristi i šteta koje proističu iz eksploatacije ovih prirodnih resursa. Pritom se ne može zanemariti jedan od osnovnih principa ekološke ekonomije: korisnik-zagađivač plaća.

U pozitivnim zakonodavstvima gotovo svih zemalja, pa i onih postojećih na eksjugoslovenskom prostoru, rente od eksploatacije prirodnih resursa, kao i energetska renta, prepoznaju se kao javni prihodi u obliku naknada za korišćenje mineralnih sirovina (ugalj, uljni škriljci, nafta, prirodni gas, radioaktivne sirovine, metalne i nemetalne rude i sirovine), podzemnih i površinskih voda, geotermalnih i drugih prirodnih resursa.¹ Ali te naknade se u praksi tretiraju prvenstveno kao opšta društvena korist, a mnogo manje ili tek marginalno kao korist lokalnih zajednica.

3. ENERGETSKE RENTE U PRAKSI POSTJUGOSLOVENSKIH ENTITETA

Energetska renta, ka ni drugde u razvijenom svetu, nije nov sistemski ekonomski fenomen ni na jugoslovenskim prostorima. I privredno-politički sistem socijalističke Jugoslavije poznavao je ekonomske fenomene rente, u obliku ekstera dohotka „organizacija udruženog rada“ koje koriste prirodne resurse ili dobra u opštoj upotrebi, posebno u oblasti elektroprivrede. Iako je tadašnja jugoslovenska federacija prvenstveno uređivala privredni sistem, dok su republike obezbeđivale njegovo sprovođenje, nakon poznatih Ustavnih amandmana (1974) i „čuvenog“ Zakona o udruženom radu (1976), ova pitanja suprepuštena (samo)upravnim nadležnostima republika, koje su tada praktično dobile državne prerogative. Karakteristično je da su ova pitanja tadašnjim jugoslovenskim republikama uređivana po gotovo unifikovanim modelima republičkih propisa².

Nakon nasilne secesije i raspada SFRJ, u novim državama i entitetima postojećim na postjugoslovenskim prostorima, energetske rente kao javni prihodi državnih budžeta, umesto u obliku dela (ekstera) dohotka elektroprivrednih preduzeća, sada se javljaju u obliku naknada za eksploataciju uglja i korišćenje vodnog dobra, kao i drugih (ne samo prirodnih) dobara u opštoj upotrebi. U uslovima drastičnog „trnzičionog“ opadanja industrijske proizvodnje, urušavanja nivoa i strukture BDP i realnog smanjivanja osnovice poreskih prihoda, naknade za korišćenje javnih dobara se „otkrivaju“ kao izvori pokrivanja javnih rashoda i naraslih budžetskih deficita.

Stoga se proširuje i osnovica naknada te, pored prirodnih bogatstava, ona obuhvata i svajavna dobra, koja se uglavnom određuju kao „prirodno ili ljudskim radom stvoreno dobro koje je zakonom utvrđeno kao prirodno bogatstvo, dobro od opšteg interesa ili dobro u opštoj upotrebi“. Te naknade su legislativno regulisane na različite načine, po pravilu u većem broju različitih zakona, iako je bilo pokušaja da se to reguliše jedinstvenim sistemskim zakonom.

¹ Savremena ekonomska istorija potvrđuje vrlo značajan uticaj raspoloživosti prirodnih resursa na ekonomski razvoj i društveno blagostanje. To ilustruju ekonomsko-razvojna iskustva mnogih zemalja, nezavisno od oblika političke vladavine ili dominantnog oblika vlasništava. Očigledni su primeri brzog ekonomskog uspona zemalja koje raspolazu fosilnim energetskim izvorima (nafta i zemni gas), bilo u Evropi (Norveška), u Africi (Libija) ili na Bliskom Istoku (Irak, Kuvajt, Emirati). Teško se može osporavati tvrdnja da ekonomsko blagostanje njihovog stanovništva, mereno visinom GDP/per capita, počiva prvenstveno na različitim koristima (prirodnim rentama) od eksploatacije otkrivenih zaliha prirodnih energetskih resursa. Norveška je nakon otkrivanja nalazišta nafte i zemnog gasa u Severnom moru krajem šezdesetih godina, u relativno kratkom roku, od srednje razvijene postala jedna od najbogatijih zemalja, koja ima (2015) trostruko viši GDP/per capita (74.598 USD) od proseka evropskih zemalja (23.731), ili za 30-50% viši od svojih suseda Švedske (50.050), Finske (42.400) i Danske (52.200), kao i od Nemačke (40.950), Francuske (37.640) ili Holandije (40.187). (<http://statisticstimes.com/economy/european-countries-by-gdp-per-capita.php>).

² Npr, u Crnoj Gori i Bosni i Hercegovini, propisi su imali potpuno indentičan naziv: „Zakon o izdvajanju i usmjeravanju dijela dohotka elektroprivrednih organizacija udruženog rada koje koriste hidroakumulacione objekte“. ("Sl. list SRCG", br. 4/82; "Sl. list SR BiH", br. 23/76).

3.1. Energetske rente u Republici Srbiji

Na osnovu Zakon o rudarstvu i geološkim istraživanjima³, nosilac eksploatacije kojem je odobreno izvođenje rudarskih radova, plaća naknadu za sve vrste uglja 3% od prihoda; na osnovu Zakona o vodama, za vodu koja se koristi za proizvodnju električne energije⁴, sa neznatnim razlikama u visini naknade u malim (do 10MW) ili velikim hidroelektranama, za svaki kilovat-čas proizvedene električne energije plaća se naknada od 2,3%, dok u termoelektranama sa recirkulacionim sistemom hlađenja naknada je 1,25%, na određenu cenu jednog kilovat-časa (2014, od 3,5562 dinara).

Slično kao i u drugim državama, u Srbiji postojimnoštvu (više desetina) različitih oblika naknade zakorišćenje javnih dobara, uređenih u više posebnih zakona. Pokušaj da se na jednom mestu, jedinstvenim sistemskim zakonom⁵ regulišu sve te raznovrsne naknade zakorišćenje javnih dobara, do sada nije urodio plodom. Namjera je bila da se objedinjenorede sve naknade, njihove osnovice i visine, način utvrđivanja i plaćanja, uključiv i raspodelu prihoda ostvarenih od naknada, i to za 15 vrsta naknada⁶ (koje se pak javljaju u čak 57 različitih oblika), koje se, kao javni prihod, naplaćuje od fizičkog ili pravnog lica za korišćenje određenog javnog dobra.

Međutim, ni ovaj pokušaj izrade jedinstvenog zakona o naknadama, nije bio dosledan prvobitnoj nameri, jer nije obuhvatio sve osnove i oblike naknada (npr. za korišćenje poljoprivrednog zemljišta u državnoj svojini, kao najtipičnijeg primera rente), za većinu naknada nije odredio konkretnu visinu naknade već je to ostavljeno da čini vlada na predlog nekih ministarstava (npr. Za korišćenje vodnog dobra za proizvodnju električne energije), za korišćenje mineralnih sirovina se utvrđuje najviši nivo ali ne i iznos naknade (npr. Za sve vrste uglja i uljnih škriljaca naknada ne može biti veća od 5% tržišne cene mineralne sirovine).

3.2. Energetske rente u Crnoj Gori

Način obračunavanja i plaćanja naknada za zaštitu i korišćenje voda i vodnog dobra u Crnoj Gori uređeno je u više zakona⁷. Obveznici plaćanja naknade za korišćenje voda su privredna društva, preduzetnici, druga pravna i fizička lica koja koriste vode za proizvodnju električne energije i druge pogonske namene. Važno je istaći da se ova naknada (prema slovu zakona) plaća ne samo na „domaćim“ vodama nego i na međudržavnom vodotoku, i to prema količini proizvedene električne energije od vode kojom se hidroakumulacija neposredno puni vodom sa teritorije Crne Gore (ako međunarodnim ugovorom nije drukčije određeno)⁸.

Naknada za korišćenje vode se plaća prema količini proizvedene električne energije (kWh) na pragu elektrane, u iznosu 0,0001 €/kWh (znači, 1 evro na 10.000 kWh)⁹. Sredstva od ovih naknada pripadaju

³ Zakon o rudarstvu i geološkim istraživanjima ("Službeni glasnik RS", broj 88/11)

⁴ Zakon o vodama ("Službeni glasnik RS", broj 30/10).

⁵ Početkom 2013. godine objavljen je, radi sprovođenja javne rasprave, Nacrt zakona o naknadama za korišćenje javnih dobara, kojim bi se na jednom mestu objedinile sve naknade uključiv i naknade koje naplaćuju regulatorna tela (osnovice, visine, način utvrđivanja i plaćanja), koje su bile sadržane u više zakona: o rudarstvu i geološkim istraživanjima, o vodama, o zaštiti prirode, o banjama, o plovidbi i lukama na unutrašnjim vodama, o komunalnim delatnostima, o železnici i dr. (<http://www.mfin.gov.rs/UserFiles/File/predlozi/2013/>).

⁶ To su sledeće naknade: 1) naknade za promenu namene poljoprivrednog zemljišta, 2) naknade za korišćenje šuma i šumskog zemljišta, 3) naknada za korišćenje lovostajem zaštićenih vrsta divljači, 4) naknade za vode, 5) naknada za korišćenje prirodnog lekovitog faktora, 6) naknade za geološka istraživanja, 7) naknade za korišćenje mineralnih sirovina i geotermalnih resursa, 8) naknade za korišćenje radiodifuznog prostora, 9) naknade za korišćenje elektronskih komunikacionih mreža, 10) naknade u vazdušnom saobraćaju, 11) naknade za korišćenje luka i pristaništa, 12) naknade za plovidbu i korišćenje objekata bezbednosti plovidbe na državnom vodnom putu 13) naknade za korišćenje javnih puteva, 14) naknada za korišćenje javne železničke infrastrukture, 15) naknade za zaštitu životne sredine.

⁷ Zakon o vodama („Službeni list CG” br. 47/11); Zakon o energetici („Službeni list CG”, br. 28/10 i 06/13); Zakon o finansiranju upravljanja vodama ("Sl. List CG", br. 65/2008)

⁸ Elektroprivreda Crne Gore, kao akcionarsko društvo, raspolaže kapacitetima za proizvodnju električne energije ukupne instalisane snage 868 MW, od čega se 657 MW (76%) odnosi na hidroelektrane. (<http://www.epcg.com>)

⁹ Odluka o visini i načinu obračunavanja vodnih naknada („Službeni list Crne Gore“, broj 29/09).

budžetu Crne Gore i budžetima lokalnih samouprava na čijim teritorijama se nalaze vode, vodno dobro ili vodni objekti, u srazmjeri 70:30.

Ovde iskrsava jedno važno pitanje, vezano za strukturu vlasništva elektroenergetskih objekata i visinu naknade za korišćenje prirodnih resursa, koje ima nekoliko aspekata:

- ako renta po osnovu korišćenja prirodnog resursa (vodnih snaga za proizvodnju električne energije) kao opšteg dobra pripada vlasniku toga dobra (a vlasnik opštih javnih dobara po pravilu je država, odnosno njeni građani),
- ako se korišćenjem toga javnog dobra dobija finalni proizvod koji na tržištu ima „regulisanu“ jednaku ili vrlo sličnu *cenu*¹⁰ kao i kod korisnika istovrsnih dobara u okruženju,
- ako korisnik predmetnog javnog dobra (elektroprivredna kompanija u mešovitom državnom i privatnom stranom vlasništvu) plaća realno znatno nižu *naknadu* za njegovo korišćenje nego korisnici istovrsnih dobara u okruženju¹¹,
- ako, s druge strane, ta ista kompanija od krajnjih potrošača naplaćuje relativno visoke naknade za korišćenje prenosnih i distributivnih kapaciteta uključiv i za gubitke u tim sistemima,¹²
- ako država veliki deo svog prava vlasništva nad jednim takvim javnim dobrom (elektroprivrednom kompanijom) ustupi (jednokratno proda) privatnom investitoru¹³, koji plaća nekoliko puta manju naknadu od tržišno uobičajene,

otvara se vrlo važno ekonomsko ali, sa aspekta suvereniteta i ravnopravnosti građana, i političko pitanje, koje glasi: da li se država (koju predstavlja njena vlada) tako odriče opšteg prava koje pripada svima (svim njenim državljanima) u korist nekog pojedinačnog privatnog (su)vlasnika, odnosno kome faktički pripada ekstraprofit (neplaćena odgovarajuća vodna naknada) po osnovu privatnog korišćenja vodnih snaga za proizvodnju električne energije kao javnog dobra, a još preciznije, da li se (i zašto) tako veliki deo domaće energetske rente uskraćuje domaćim građanima (centralnim ili lokalnim budžetima) i neosnovano preliva stranim licima?

3.3. Energetske rente u Republici Srpskoj

U ovom postjugoslovenskom državnom entitetu, na osnovu zakona o rudarstvu, visina naknade za korišćenje mineralnih sirovina određuje se ugovorom o koncesiji¹⁴. Krajem 2003. godine donesen je sistemski Zakon o naknadama za korišćenje prirodnih resursa u svrhu proizvodnje električne energije¹⁵. Ovim zakonom utvrđeni su visina, način obračuna i namena naknada, po dva osnova: (1) za korišćenje hidroakumulacionih

¹⁰ Sistem cena električne energije znatno se razlikuje u Crnoj Gori i Republici Srpskoj. Cene aktivne energije, za kategoriju „domaćinstva dvotarifno merenje“ zavise od dnevne tarife: u C.Gori se kreću od 2,566 do 5,132 €c/kWh, a u R.Srpskoj od 0,054 do 0,141 KM/kWh, odnosno preračunato 2,76 do 7,17 €c/kWh. Ali, znatno se razlikuju ostali obračunski elementi (reaktivna energija, angažovanje prenosnog i distributivnog kapaciteta, gubici u prenosnom i distributivnom sistemu, fiksne naknade snabdevaču i operatoru tržišta i td).

¹¹ Vodna naknada za proizvodnju električne energije u C.Gori iznosi 0,0001 €/kWh a u Republici Srpskoj 0,010 KM/kWh (preračunato 0,005 €/kWh), dakle 1:50 odnosno 50 puta više. Udio vodne naknade u cijeni aktivne energije, u CG iznosi 0,19% a u RS 7,10%.

¹² U strukturi računa koje domaćinstava plaćaju za električnu energiju u C.Gori, udeo obračunskih elemenata koji se odnose na angažovanje prenosnih i distributivnih kapaciteta je čak veći nego udeo vrednosti aktivne energije (ne računajući naknade snabdevaču i operatoru tržišta, naknade za podsticanje OIE i fiksne naknade). Tako aktivna energija u ukupnom računu potrošača učestvuje prosečno sa manje od 45% (!?).

¹³ Vlasnička struktura a.d. Elektroprivreda CG, čije su sve tri osnovne delatnosti još objedinjene (proizvodnja, distribucija i snabdevanje) je sledeća: Država C.Gora 57,02%; Italijanska kompanija A2A 41,75%; Ostalo 1,23%.
(<http://www.epcg.com/o-nama>)

¹⁴ Zakon o rudarstvu („Službeni glasnik Republike Srpske“, br. 10/95, 75/10).

¹⁵ „Službeni glasnik Republike Srpske“, br. 85/2003.

objekata izgrađenih na zauzetom zemljištu, u svrhu proizvodnje električne energije u hidroelektranama i (2) za korišćenje prirodnih neobnovljivih resursa (ugalj) u svrhu proizvodnje električne energije u termoelektranama. Zanimljivo, gotovo istovetan zakon (ne kao izmjene i dopune) ali u drugačijim socioekonomskim uslovima (ogromne štete od katastrofalnih poplava) donesen je i 2014.godine¹⁶. Osim terminoloških, suštinske razlike su u visini i nameni naknada:

- prema zakonu iz 2003, preduzeća koja proizvode električnu energiju korišćenjem hidroakumulacionih objekata, naknadu plaćaju opštinama na čijem području su izgrađeni hidroakumulacioni objekti, a koja iznosi 0,005 KM po proizvedenom kilovat satu (kWh) na obračunskom mestu primopredaje energije iz međuproizvodne i prenosne kompanije. Naknada za korišće prirodnih neobnovljivih resursa iznosi 0,003 KM po proizvedenom kWh na obračunskom mestu primopredaje energije.

- prema zakonu iz 2014, privredn adruštva koja proizvode električnu energiju(a) korišćenjem hidroakumulacionih objekata, ili (b) korišćenjem prirodnih neobnovljivih resursa, naknadu plaćaju u Fond solidarnosti za obnovu Republike Srpske i u budžete jedinica lokalne samouprave na čijem području se nalaze hidroakumulacioni objekti odnosno eksploataciono polje rudnika, u srazmjeri 50:50; naknade su udvostručene i iznose 0,010 KM po proizvedenom kilovat satu (kWh) u hidroelektranama, odnosno 0,006 KM/kWhu termoelektranama. Zanimljivo je da su ovim zakonom termoelektrane, koje inače koriste i hidroakumulacione objekte, pored toga što plaćaju nižu naknadu za korišćenje prirodnog resursa, oslobođene plaćanja naknade za korišćenje vode.

U pogledu visine ovih naknada, treba primetiti da su one zakonom utvrđene u apsolutnom iznosu po jedinici količine energije (u formi akcize), a ne u relativnom iznosu(%), dakle nezavisno od visine ostvarenih cena električne energije. To znači da će se sa (očekivanim) povećanjem cena energijen njihov iznos bar u kraćem roku relativno smanjivati.

Visinu i kretanje cena električne energije, u inače prilično komplikovanom i netransparentnom (a za krajnje kupce svakako nerazumljivom) sistemu njihovog utvrđivanja (cena praga elektrane, cena distribucije, cena snabdevanja kupaca)¹⁷, teško je pratiti i dugoročno procenjivati. Ovo stoga što postojeći sistem cena, koji je formalno uređen tarifnim sistemom za prodaju električne energije, obuhvata mnoštvo raznovrsnih odrednica, kakobrojnih tarifnih elementa i kategorija potrošnje za utvrđivanje količine isporučene električne energije i vrednosti usluge, tako i više tarifnih grupa i tarifnih stavova za izračunavanje cene isporučene električne energije¹⁸. Zato se ne može pouzdano reći koliko zapravo krajnjeg potrošača košta aktivna (utrošena) električna energija a koliko u njihovim računima učestuju tzv. obračunska snaga, fiksna naknada i drugi elementi. Odnosno, u toj potrošačkoj ceni nije transparentan udeo svakog učesnika u repolancu proizvodnja-prenos-distribucija energije.

Ako se pretpostavi da se cene električne energije za krajnje konzumente orijentaciono (neponderisano) kreću oko 0,10 evra/kWh¹⁹, onda visina energetske rente u hidroelektranama dostiže oko 5% a u termoelektranama oko 3% od cene energije po kilovatsatuzakrajnje potrošače. Stoga se ovde nameće pitanje, da li bi bilo logičnije i pravičnije da se energetska renta iskazuje u finalnoj ceni energije za krajnje potrošače, koji tu naknadu inače definitivno plaćaju, kao jedinstven iznos, nezavisno od porekla energije (hidro ili termo) i bez obzira gde se i kako ta naknada obračunava u elektroenergetskom sistemu.

Ovde se uočava još jedan važan aspekt: pomenuti zakoni o naknadama za proizvedenu električnu energiju korišćenjem vodnih snaga, kao osnov uzimaju zauzeto zemljište (pod akumulacijama, uključiv i ekspropisano nepotopljeno zemljište, dovodne i odvodne kanale kojisu u funkciji proizvodnje električne

¹⁶ Službeni glasnik Republike Srpske, br. 52/2014.

¹⁷ Regulatorna komisija za energetiku Republike Srpske. Odluke o tarifnim stavovima za nekvalifikovane kupce električne energije u Republici Srpskoj (<http://www.reers.ba/sites/default/files/Rjesenje>)

¹⁸ Tarifni sistem za prodaju električne energije u Republici Srpskoj obuhvata: četirtarifna elementa (obračunska snaga, aktivna energija, reaktivna energija, fiksna naknada po mjernom mjestu); šest kategorija potrošnje (na različitim naponskim nivoima); kupci energije u kategoriji „domaćinstva“ razvrstavaju se u dvije tarifne grupe (sa jednotarifnim i dvotarifnim brojiлом); kupci energije u kategoriji „ostala potrošnja na niskom naponu“ razvrstavaju se u pet tarifnih grupa; prema sezoni primene postoje dva sezonska stava (niži i viši) a prema dnevnom periodu tri dnevna tarifna stava (veći, manji i praznični). (Odluka o tarifnom sistemu za prodaju električne energije. <http://www.reers.ba>)

¹⁹ Krajem 2014. godine, cene aktivne energije (bez ostalih elemenata) zavisno od sezonske i dnevne tarife, kreću se (KM/kWh): za „domaćinstva“ od 0,054 do 0,141; za „visoki napon“ od 0,041 do 0,085; za „ostala potrošnja“ od 0,046 do 0,206.

energije), dok se ne pominju vodni slivovi, kao mogući znatno širi osnov za plaćanje naknada, imajući u vidu da većina vodotoka imaju karakter međudržavnih voda koje odlaze - otiču sa teritorije Republike Srpske, i da se na nizvodnim teritorijama te vode koriste u hidroenergetske svrhe, npr. u elektranama na teritoriji Hrvatske (kao što je npr. u crnogorskom zakonu uređeno da se naknada plaća i na međudržavnom vodotoku, prema količini proizvedene električne energije od vode kojom se hidroakumulacija neposredno puni vodom sa teritorije Crne Gore).

3.4. Energetske rente u Republici Hrvatskoj

U ovoj eksjugoslovenskoj republici članici SFRJ, sada nezavisnoj državi i članici Evropske unije, prema važećim propisima, problematika energetske rente je uglavnom uređena posebnim Zakonom o finansiranju vodnog gospodarstva i odgovarajućim podzakonskim aktima.²⁰ Ovde valja primetiti da je renta-naknada koja se plaća za korišćenje vodnih snaga za proizvodnju električne energije, za razliku od sistemskih rešenja u nekim drugim posmatranim postjugoslovenskim entitetima, utvrđena u procentualnom iznosu od cene energije na pragu prenosa. Tako, naknada u elektranama snage iznad 5 MW iznosi 7,5% od cene jednog kilovatčasa (1kWh) ostvarene prosečne cene električne energije proizvedene na pragu hidroelektrana.

4. ZAKLJUČAK

Sistemska legislativna rešenja i praktična iskustva u utvrđivanju i korišćenju energetske rente u posmatranim postjugoslovenskim entitetima, pokazuje neujednačenost i šarenilo, kako u načinu određivanja visine tako i u raspodeliovih naknada za korišćenje prirodnih energetske resursa. Njihova visina, kako se može zaključiti iz obračuna navedenih parametara, kreće se u neobjašnjivo širokom rasponu od 1(jedan):100(sto), odnosno od najniže naknade 0,0001 evra po kilovatčasu (u Crnoj Gori), zatim oko 0,005 u Republici Srpskoj, do najviše naknade (preračunato) oko 0,0100 evra po kilovatčasu (u Hrvatskoj). Slično šarenilo je i u pogledu rudne rente po osnovu korišćenja uglja za proizvodnju električne energije. Naknade se, prema važećim propisima, po pravilu dele između glavnog državnog budžeta i budžeta lokalnih samouprava na čijoj teritoriji su locirani energetske objekti, u različitim odnosima centralnih i lokalnih budžeta, i to u rasponima od 70:30 do 50:50. Kako vidimo, nigde se u raspodeli energetske rente u praksi ne primenjuje odnos koji bi potvrđivao hipotetičku pretpostavku da se lokalno stanovništvo i teritorija sa koje potiče energija može smatrati natpolovičnim uživaocem ili „vlasnikom“ energetske prirodne dobara, odnosno u raspodeli energetske rente lokalnim teritorijalnim jedinicama pripada manji a centralnim budžetima veći do obračunate rente.

LITERATURA

- Milanović, M. 2008. Ekonomija prirodnih resursa, Megatrend univerzitet, Beograd.
- Milanović, M. 2009. Mali ekološko-ekonomski leksikon, Naučno društvo agrarnih ekonomista Balkana, Beograd.
- Milanović, M. 2015. Stara Hercegovina: socioekonomski resursi i potencijali: regionalna prekogranična kompatibilnost, Institut za ekonomiku poljoprivrede, Beograd.
- Milanovic M., Stevanović, S., Dimitrijević, B. 2016. Agrarian potentials in the reindustrialization of Serbia-import of inputs and the opportunity costs of development, Economics of Agriculture, vol. LXIII, No 1/2016, Belgrade. pp 143-158.
- Stevanović, S., Milačić, S., Knežević, G. 2016. Klimatske promene i upravljanje rizicima u poljoprivredi, Anali Ekonomskog fakulteta u Subotici, vol. 52. No1, Subotica, str. 13-27.
- Stevanović, S., Simić, J. 2014. Nacionalna ekonomika i privredni sistem, Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Beogradu.

²⁰Zakona o finansiranju vodnog gospodarstva (»Narodne novine«, broj 153/2009); Uredba o visini naknade za korišćenje voda (»Narodne novine«, broj 10/2014).

BOLJA ŽIVOTNA SREDINA KAO REZULTAT INOVACIJA U PREDUZEĆIMA

BETTER ENVIRONMENT AS A RESULT OF INNOVATIONS IN ENTERPRISES

Ivana Ilić¹

¹*Fakultet za strateški i operativni menadžment, Univerzitet UNION-Nikola Tesla, Beograd, Staro sajmište 29, 11070
Novi Beograd, email: ivana.ilic@fsom.edu.rs*

REZIME

Konkurentsku prednost država i kompanija ne omogućavaju niski troškovi već inovacije proizvoda i usluga. Kako bi se postigao ekonomski rast mora se obratiti pažnja na uticaj životne sredine na ekonomski razvoj. Zbog toga su veoma bitne inovacije u oblasti zaštite životne sredine, odnosno ekološke ili eko-inovacije. Ovaj rad analizira inovacije u preduzećima koje doprinose boljoj životnoj sredini. U radu je prikazana komparativna analiza Srbije i zemalja u okruženju u oblasti implementiranja eko-inovacija.

KLUČNE REČI

Inovacije, ekonomski razvoj, zaštita životne sredine.

ABSTRACT

Competitive advantage of countries and companies is not provided by low costs of products and services but by implementing innovations. In order to achieve economic growth, special attention must be paid to the influence that environment has on economic development. Therefore, innovations are very important in the area of environmental protection i.e. ecological or eco-innovations. This paper analyses innovations in enterprises that contribute to a better environment. Comparative analysis of Serbia and surrounding countries in the field of implementing eco-innovations is presented in this paper.

KEYWORDS

Innovations, economic development, environmental protection.

1. UVOD

Eko-inovacije se odnose na sve oblike inovacija i tehnološke i netehnološke, koje stvaraju poslovne mogućnosti i doprinose životnoj sredini kroz sprečavanje ili smanjivanje njihovog uticaja, ili optimizacijom korišćenja resursa. Eko-inovacije su usko povezane sa načinom na koji koristimo naše prirodne resurse, na koji način proizvodimo i konzumiramo proizvode, kao i na koncepte eko-efikasnosti i eko-industrije (European Commission, Environment, 2012).

Strategija zelenog rasta OECD-a preporučuje vođenje politike zelenog rasta kojom treba da se podstiču inovacije, jer to može povećati efikasnost prirodnog kapitala i podstaći nove ekonomske mogućnosti. Brza i šira difuzija eko-inovacija može imati uticaj na životnu sredinu, kao i na ekonomska i socijalna poboljšanja. S obzirom da ne mogu samo inkrementalne inovacije postići razdvajanje ekonomskog rasta od uticaja na životnu sredinu, povećanje tržišnog potencijala za radikalne i sistemske eko-inovacije dobija poseban značaj u smislu omogućavanja dugoročne tranzicije i transformacija ka zelenoj ekonomiji (OECD, 2012).

Inovacije i preduzetništvo su pokretač društveno-ekonomskog razvoja regiona i tako doprinose opštem razvoju i konkurentnosti širom sveta. Ukoliko neka zemlja želi da bude uspešna na međunarodnim tržištima, ona se ne može osloniti na svoju konkurentsku prednost u vidu niskih troškova (naročito troškova rada), već mora pronaći drugi izvor konkurentne prednosti. Posebno su najvažniji izvor konkurentne prednosti novi ili inovirani proizvodi, usluge i procesi. Dugoročna održivost ekonomskog sistema ne zavisi samo od sposobnosti kvantitativnog rasta, već je neophodno usmeriti pažnju i na ekološke aspekte rasta i održivog razvoja (Klimova & Zitek, 2011).

Cilj ovog rada je da analizira uvođenje eko-inovacija u preduzećima u Srbiji i zemljama u okruženju i da ispita vezu između eko-inovacija i selektovanih indikatora ekonomskog razvoja. Podaci koji su korišćeni u ovoj analizi preuzeti su iz baze podataka Eurostat (2018).

2. EKO-INOVIACIJE U SRBIJI I ZEMLJAMA U OKRUŽENJU

U svojstvu sprovođenja dalje analize, preduzeća koja su u 2014. godini uvela inovacije podeljena su u 13 grupa i obeležena oznakama od P1 do P13, pa su te oznake zbog bolje preglednosti korišćene u tabeli 1 i na Slici 1.

Grupe preduzeća koja su u 2014. godini uvela eko-inovacije su sledeće:

P1 - Preduzeća koja su eko-inovacijama smanjila upotrebu energije ili CO₂ za potrošače;

P2 - Preduzeća koja su eko-inovacijama smanjila upotrebu materijala ili vode po jedinici outputa;

P3 - Preduzeća koja su eko-inovacijama smanjila zagađenje vazduha, vode, buke ili zemljišta za proizvođače;

P4 - Preduzeća koja su eko-inovacijama smanjila zagađenje vazduha, vode, buke ili zemljišta za potrošače;

P5 - Preduzeća koja su eko-inovacijama omogućila recikliranje proizvoda nakon upotrebe od strane krajnjih korisnika;

P6 - Preduzeća koja su eko-inovacijama reciklirala otpad, vodu ili materijale za ličnu upotrebu ili prodajom unutar preduzeća;

P7 - Preduzeća koja su eko-inovacijama zamenila udeo materijala sa zagađujućim ili opasnim supstancama;

P8 - Preduzeća koja su uvela eko-inovacije, a koje su stvorene u okviru preduzeća ili od strane krajnjih korisnika;

P9 - Preduzeća koja su uvela eko-inovacije od kojih preduzeća imaju benefite;

P10 - Preduzeća koja su eko-inovacijama smanjila potrošnju energije ili CO₂ u preduzećima;

P11 - Preduzeća koja su eko-inovacijama zamenila udeo fosilnih goriva sa obnovljivim izvorima energije u preduzećima;

P12 - Preduzeća koja su uvela eko-inovacije od kojih krajnji korisnici imaju benefite i

P13 - Preduzeća koja su eko-inovacijama produžila životni vek proizvoda.

Prilikom analiziranja podataka iz tabele 1 u kojoj je prikazan broj preduzeća koja su uvela eko-inovacije u 2014. godini primećujemo da je najmanji broj preduzeća u grupama P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11 i P13 u Makedoniji i u grupi P12 u Bugarskoj, dok je u najveći broj preduzeća u svih 13 grupa u Austriji. Takođe, primećujemo da je po broju preduzeća u svih 13 grupa Srbija na drugom mestu, odnosno da samo Austrija ima veći broj preduzeća koja su uvela eko-inovacije u 2014. godini, dok ostale zemlje koje su uključene u ovu analizu imaju manji broj preduzeća u odnosu na Srbiju.

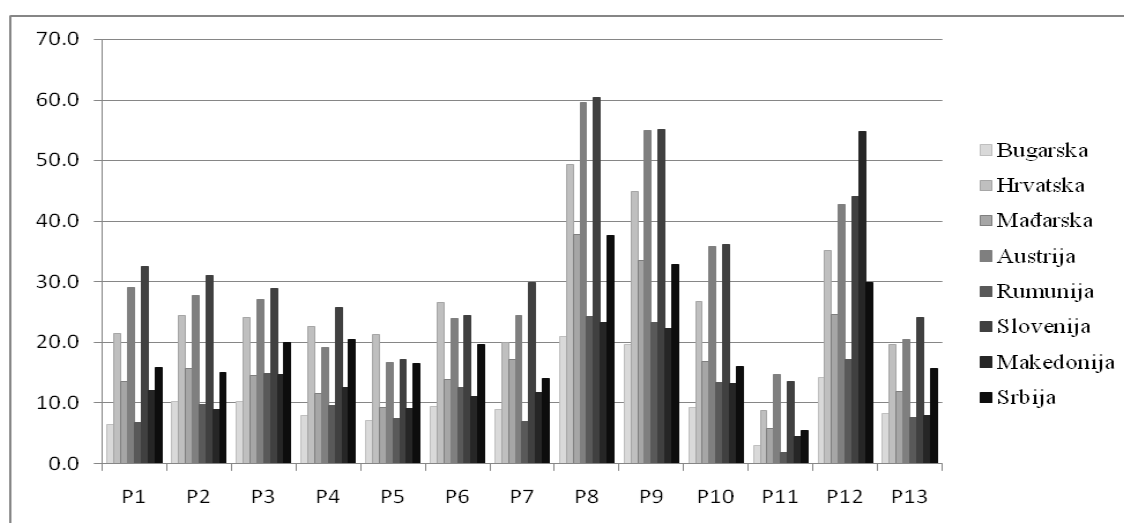
Na slici 1 prikazan je procenat preduzeća koja su uvela eko-inovacije u 2014. godini, u odnosu na ukupan broj preduzeća u datim državama. Najmanji procenat preduzeća u grupama P1, P3, P4, P5, P6, P8, P9, P10 i P12 ima Bugarska (6,4; 10,3; 7,9; 7,1; 9,4; 21,0; 19,6; 9,3 i 14,2, respektivno) u grupi P2 Makedonija (8,9), a u grupama P7, P11 i P13 Rumunija (7,0; 1,8 i 7,6, respektivno). Najveći procenat preduzeća u grupama P1, P2, P3, P4, P7, P8, P9, P10 i P13 ima Slovenija (32,5; 31,1; 28,9; 25,8; 29,8; 60,5; 55,1; 36,1 i 24,1, respektivno), u grupama P5 i P6 Hrvatska (21,3 i 26,5), u grupi P11 Austrija (14,7), a u grupi P12 Makedonija (54,8). Srbija je na trećem mestu po procentu preduzeća koja su uvela eko-inovacije u grupi P4 (Srbija – 20,5), iza Slovenije (25,8) i Hrvatske (22,6). Na četvrtom mestu je u grupama P1, P2, P3, P5, P6 i P13 (Srbija: 15,9; 15,0; 20,0; 16,5; 19,7 i 15,7, respektivno), iza Slovenije (32,5; 31,1; 28,9; 17,1; 24,4 i 24,1,

respektivno), Austrije (29,0; 27,7; 27,1; 16,6; 23,9 i 20,5, respektivno) i Hrvatske (21,5; 24,4; 24,1; 21,3; 26,5 i 19,7, respektivno). Na petom mestu je u grupama P7, P8, P9, P10 i P11 (Srbija: 14,0; 37,7; 32,9; 16,0 i 5,5, respektivno), iza Slovenije (29,8; 60,5; 55,1; 36,1 i 13,5, respektivno), Austrije (24,5; 59,6; 54,9; 35,8 i 14,7, respektivno), Hrvatske (20,0; 49,3; 44,9; 26,8 i 8,8, respektivno) i Mađarske (17,2; 37,8, 33,5; 16,8 i 5,7, respektivno), kao i u grupi P12 (Srbija – 29,8) gde se po procentu preduzeća koja su uvela eko-inovacije nalazi iza Slovenije (44,0), Austrije (42,8), Hrvatske (35,1) i Makedonije (54,8). Bugarska, Mađarska, Rumunija i Makedonija uglavnom u svim grupama imaju manji procenat preduzeća koja su uvela eko-inovacije u 2014. godini nego Srbija. Ukoliko analiziramo svaku od navedenih država pojedinačno, možemo videti da je u 2014. godini u Bugarskoj, Hrvatskoj, Mađarskoj, Austriji, Rumuniji, Sloveniji i Srbiji najveći broj preduzeća koja su uvela eko-inovacije koje su stvorene u okviru preduzeća ili od strane krajnjih korisnika, dok je u Makedoniji najveći broj preduzeća koja su uvela eko-inovacije od kojih krajnji korisnici imaju benefite. S druge strane, u svim državama koje su bile predmet ovog istraživanja najmanji je broj preduzeća koja su eko-inovacijama zamenila udeo fosilnih goriva sa obnovljivim izvorima energije u preduzećima.

Tabela 1. Broj preduzeća koja su uvela eko-inovacije u 2014. godini

Preduzeća	Bugarska	Hrvatska	Mađarska	Austrija	Rumunija	Slovenija	Makedonija	Srbija
P1	222	588	482	2.843	228	610	130	841
P2	358	666	556	2.716	333	584	96	792
P3	358	658	516	2.660	508	542	159	1.054
P4	277	617	406	1.878	323	483	135	1.083
P5	249	581	329	1.627	254	321	97	874
P6	328	723	492	2.342	425	458	119	1.040
P7	311	545	608	2.404	239	558	127	738
P8	733	1.344	1.340	5.841	827	1.135	251	1.990
P9	682	1.225	1.187	5.377	793	1.034	240	1.738
P10	325	730	595	3.505	455	676	142	843
P11	102	239	201	1.439	60	254	47	288
P12	496	956	873	4.196	586	825	591	1.575
P13	285	536	420	2.014	259	451	85	828

Izvor: Eurostat baza podataka, 2018



Slika 1. Procenat preduzeća koja su uvela inovacije u 2014. godini

3. UTICAJ SELEKTOVANIH EKONOMSKIH INDIKATORA NA STVARANJE EKO-INOVIACIJA

U ovu analizu uključena su tri ekonomska indikatora (tabela 2) koja su smatrana ključnim za stvaranje inovacija: bruto domaći proizvod (BDP) izražen u eurima po stanovniku; ukupni troškovi za istraživanje i razvoj (I&R) izraženi u procentima BDP-a i promet od inovacija izražen u procentima ukupnog prometa. Na osnovu tabele 2, možemo da vidimo da najveći BDP po stanovniku u 2014. godini ima Austrija (39.000 eura), a najmanji Makedonija (4.100 eura). Srbija (4.700 eura) ima veći BDP po stanovniku jedino od Makedonije. Iz ukupnog BDP-a u 2014. godini za I&R najviše je izdvojila Austrija (2,98%), a najmanje Rumunija (0,42%). Srbija (0,80%) je po pitanju ukupnih izdataka za I&R na četvrtom mestu, uz napomenu da za Makedoniju nije bilo dostupnih podataka. Od ostvarenog ukupnog prometa u 2014. godini najviše prometa od inovacija je ostvarila Srbija (12,4%), dok je najmanji obrt imala Bugarska (4,2), uz napomenu da ni za ovaj ekonomski indikator nije bilo dostupnih podataka za Makedoniju.

Tabela 2. Ekonomski indikatori za stvaranje inovacija u 2014. godini

Država	BDP (eur/stan.)	Ukupni izdaci za I&R (%BDP)	Promet od inovacija (% ukupnog prometa)
Bugarska	5.900	0,67	4,2
Hrvatska	10.200	0,78	10,0
Mađarska	10.700	1,33	9,7
Austrija	39.000	2,98	9,8
Rumunija	7.500	0,42	5,4
Slovenija	18.200	2,51	10,5
Makedonija	4.100	bez podataka	bez podataka
Srbija	4.700	0,80	12,4

Izvor: Eurostat baza podataka, 2018

U daljem istraživanju urađena je korelaciona analiza između benefita od eko-inovacija za proizvođače i ekonomskih indikatora država (tabela 3). Kao benefiti od eko-inovacija za proizvođače uzeti su podaci iz Eurostat baze podataka (prikazani u tabeli 1) i to podaci o benefitima za: smanjeni materijal, smanjenu energiju ili CO₂, zamenjen materijal, smanjeno zagađenje i reciklažu.

Kao što se može videti iz tabele 3, svi benefiti od eko-inovacija zavise od ekonomskih indikatora koji su uzeti u obzir u ovoj analizi. Međutim, BDP i ukupni izdaci za I&R najviše utiču na benefite od zamenjenog materijala (korelacioni koeficijenti 0,595 i 0,905), dok promet od inovacija najviše utiče na benefite od smanjene energije ili CO₂ (korelacioni koeficijent 0,833) i smanjenog zagađenja (korelacioni koeficijent 0,833).

Tabela 3. Korelacija između benefita od eko-inovacija za proizvođače i ekonomskih indikatora država

Ekonomski indikatori	Benefiti od eko-inovacija za proizvođače				
	Smanjen materijal	Smanjena energija ili CO ₂	Zamenjen materijal	Smanjeno zagađenje	Reciklaža
BDP	0,548	0,571	0,595	0,571	0,548
Ukupni izdaci za I&R	0,810	0,786	0,905	0,786	0,762
Promet od inovacija	0,810	0,833	0,714	0,833	0,762

U tabeli 4 prikazani su rezultati korelacione analize između benefita od eko-inovacija za potrošače i ekonomskih indikatora država. Kao benefiti od eko-inovacija za potrošače uzeti su podaci iz Eurostat baze podataka (koji su prikazani u tabeli 1) i to podaci o benefitima za: smanjenu energiju ili CO₂, smanjeno zagađenje i recikliranje proizvoda. Kao što se može videti iz Tabele 4, i u ovom slučaju svi benefiti od eko-inovacija zavise od ekonomskih indikatora koji su uzeti u obzir u ovoj analizi. Međutim, evidentno je da sva tri ekonomska indikatora najveći uticaj imaju na benefite od smanjene energije ili CO₂, gde su korelacioni koeficijenti: 0,619; 0,857 i 0,857, respektivno.

Tabela 4. Korelacija između benefita od eko-inovacija za potrošače i ekonomskih indikatora država

Ekonomski indikatori	Benefiti od eko-inovacija za potrošače		
	Smanjena energija ili CO ₂	Smanjeno zagađenje	Recikliranje proizvoda
BDP	0,619	0,571	0,548
Ukupni izdaci za I&R	0,857	0,786	0,762
Promet od inovacija	0,857	0,833	0,762

4. ZAKLJUČAK

Konkurentna prednost država, regiona, kao i preduzeća u budućnosti neće biti zasnovana na niskim troškovima već na inovacijama proizvoda i usluga. Na ekonomski rast značajno utiču aspekti zaštite životne sredine, pa su upravo zbog toga mnogi autori diskutovali o temi eko-inovacija. Eko-inovacija je bilo koja inovacija koja smanjuje negativne uticaje izazvane proizvodnjom ili potrošnjom. Razvoj takvih inovacija može biti podstaknut od strane proizvođača, ali isto tako i od strane potrošača. Pored toga, na osnovu regulative o zaštiti životne sredine vlade država mogu zahtevati od preduzeća da stvaraju eko-inovacije.

U ovom radu fokus je bio na proceni relacije između selektovanih ekonomskih indikatora Srbije i zemalja u okruženju i određenih karakteristika eko-inovacija, odnosno efekata koje takve inovacije imaju na potrošače i proizvođače. Na osnovu sprovedene analize, može se zaključiti da sva tri ekonomska indikatora imaju uticaj na benefite od eko-inovacija. Međutim, najveći efekti eko-inovacija za proizvođače izraženi su kroz zavisnost zamene materijala i BDP-a i ukupnih izdataka za istraživanje i razvoj, kao i kroz zavisnost smanjene energije ili CO₂ i smanjenog zagađenja i prometa od inovacija. S druge strane, najveći efekti eko-inovacija za potrošače izraženi su kroz zavisnost smanjene energije ili CO₂ i svih ekonomskih indikatora.

Za komparativnu analizu Srbije i zemalja u okruženju korišćeni su podaci o broju preduzeća koja su uvela eko-inovacije u 2014. godini, pri čemu su preduzeća podeljena u 13 grupa. Ova analiza je pokazala da je u 2014. godini u Bugarskoj, Hrvatskoj, Mađarskoj, Austriji, Rumuniji, Sloveniji i Srbiji najveći broj preduzeća koja su uvela eko-inovacije koje su stvorene u okviru preduzeća ili od strane krajnjih korisnika, dok je u Makedoniji najveći broj preduzeća koja su uvela eko-inovacije od kojih krajnji korisnici imaju benefite. S druge strane, u svim državama koje su bile predmet ovog istraživanja najmanji je broj preduzeća koja su eko-inovacijama zamenila udeo fosilnih goriva sa obnovljivim izvorima energije u preduzećima. Srbija po broju preduzeća koja su uvela eko-inovacije u 2014. godini prednjači u odnosu na Hrvatsku, Mađarsku, Sloveniju, Rumuniju, Bugarsku i Makedoniju, a od nje je bolja jedino Austrija. Međutim, ako se uzme u obzir procenat preduzeća koja su uvela eko-inovacije u odnosu na ukupan broj preduzeća u 2014. godini, Srbija je bolja od Mađarske, Makedonije, Rumunije i Bugarske, ali je lošija od Slovenije, Austrije i Hrvatske. Prema tome, može se zaključiti da Srbija ima zadovoljavajući broj preduzeća koja se bave eko-inovacijama u odnosu na države iz okruženja, ali bi trebalo raditi na tome da se broj eko-inovativnih preduzeća uveća jer je to još ispod nivoa Evropske unije.

REFERENCE

- European Commission, Environment, 2012. Eco-innovation the key to Europe's future competitiveness. Publications Office of the European Union.
- OECD, 2012. The future of eco-innovation: The Role of Business Models in Green Transformation. Danish Business Authority, Copenhagen, Denmark.
- Klimova, V. & Zitek, V., 2011. Eco-innovations as a result of companies' innovation activities. Conference: E-Leader Croatia. Retrieved 07 March 2018 from: http://www.g-casa.com/conferences/zagreb/papers/Klimova_Zitek.pdf.
- Eurostat, 2018. Retrieved 07 March, 2018 from: <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database>.

INOVATIVNI PRISTUP U TEHNOLOGIJI PROIZVODNJE BAŠTENSKOG GRAŠKA

INNOVATIVE APPROACH IN GARDEN PEA PRODUCTION TECHNOLOGY

Gordana Dozet¹
Sufyan Abuatwarat²
Marija Cvijanović³

¹Megatrend univerzitet, Fakultet za biofarming, M.Tita 39, B.Topola, gdozet@biofarming.edu.rs

²Megatrend univerzitet, Fakultet za biofarming, M.Tita 39, B.Topola, sanfoor8300@yahoo.com

³Dunav osiguranje a.d.o., Makedonska 4, Beograd, marijacvijanovic@yahoo.com

REZIME

Baštenski grašak u svetu beleži porast površina i prinosa, dok u nas samo povećanje prinosa. Cena organski proizvedenog i prerađenog graška zamrzavanjem je za 107,5% viša (249,0 dinara) u poređenju sa konvencionalnim (119,99 dinara). Udeo organske proizvodnje U Srbiji, u 2016. godini u ukupnim obradivim površinama je 0,31%. Cilj poljskog eksperimentalnog ogleada bio je utvrditi efekat primene inovativne tehnologije u proizvodnji graška bez sintetičkih konvencionalnih inputa u proizvodnji. Ispitivanje je obavljeno sa tri različite sorte primenom mikrobioloških preparata u tehnologiji proizvodnje graška. Ogljed je izveden u suvom povrtarenju u tri ponavljanja po dizajnu split-plot. Ostvareni su visoki i stabilni prinosi.

KLJUČNE REČI

Baštenski grašak, inovativna tehnologija gajenja, prinos.

ABSTRACT

A growth of garden pea surfaces and yields has been recorded worldwide, while in our areas, only a growth of yield has been recorded. The price of organically produced pea and pea processed via freezing was 107.5% higher (249.00 dinars) when compared with conventional (119.99 dinars). In Serbia, in the year 2016, the portion of organic production was only 0.31% of total arable areas. The aim of the field experiment was to determine the effects of innovative technology application on pea production with no synthetic conventional inputs. Research was conducted with three different varieties applying a microbiological preparation to pea production technology. The experiment was conducted by dry vegetable growing in three repetitions by split-plot design. High and stable yields have been achieved.

KEYWORDS

Garden pea, innovative breeding technology, yield.

1. UVOD

Grašak predstavlja značajnu povrtarsku kulturu, mahunjaču (familja *Leguminosae*), a koristi se u prerađenom stanju. Prema ostvarenoj potrošnji po stanovniku Srbija se nalazi u samom vrhu evropske potrošnje sa 2 kg/stanovniku godišnje. Prosečna površina pod graškom iznosi 13,1 hiljada hektara, a u strukturi ukupnih površina pod povrćem učestvuje sa 4,5% (<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>). Prosečan prinos graška je 2,3 tone po hektaru, što je za 6,4 tone manje od evropskog. (www.pks.rs, 2009).

U strukturi evropske proizvodnje Srbija učestvuje sa 1,9% i nalazi se na 12 mestu. Domaća proizvodnja u potpunosti zadovoljava potrebe potrošača u Srbiji. Regionalno posmatrano najveći proizvođač graška je Južno-bački okrug. Grašak se odlikuje visokom hranljivom vrednošću i prijatnim ukusom. Kvalitet svežeg zrna graška odlikuje se u prvom redu visokim sadržajem proteina i povoljnim odnosom šećera i skroba. Ima raznovrstan mineralni sastav i prilično visok sadržaj C vitamina. Baštenski grašak se upotrebljava isključivo u ljudskoj ishrani. Stoga, poželjno je da se proizvodi po organskim principima i time dobije zdravstveno bezbedna hrana. U ukupnoj organskoj biljnoj proizvodnji 2012.godine bilo je 6340 ha, a povrće je zauzimalo 114 ha, od čega grašak 1,22 ha. U 2016. godini ukupna površina pod organskom biljnom proizvodnjom iznosila je 14358 ha, od čega 2918 ha povrće, a udeo graška u površinama pod povrćem bio je 2,31 ha (<http://www.dnrl.minpolj.gov.rs/lat/dokumenta/dokumenta.html>). Nacionalni akcioni plan razvoja organske poljoprivrede (2014-2019) ima za cilj povećanje površina pod organskom proizvodnjom na 30000 ha (<http://www.serbiaorganica.info/wp-content/uploads/2015/03/Nacionalni-akcioni-plan-za-OP.pdf>). Udeo organske biljne proizvodnje u ukupnim obradivim površinama u 2012. godini iznosio je 0,14%, dok u 2016.godina 0,31%. Postignuto je povećanje za 126,5%. Cena organski proizvedenog i prerađenog graška zamrzavanjem je za 107,5% viša (249,0 dinara) (<http://www.navidiku.rs/firme/organska-hrana/grasak-smrznuti>) u poređenju sa konvencionalnim (119,99 dinara) (<https://www.maxi.rs/online/Smrznuti-proizvodi/Smrznuto-povrce/Grasak/>). Popularnost prelaska na organsku tehnologiju gajenja kako graška, tako i drugih biljnih vrsta uticalo je na idejnu razradu i sprovođenje poljskog eksperimentalnog oglada sa baštenskim graškom u agroekološkim uslovima okoline Žitorađe.

Cilj eksperimentalnog poljskog oglada u inovativnom pristupu gajenja (bez sintetičkih hemijskih inputa) bio je utvrditi uticaj sorte i primenjenih mikrobioloških preparata na prinos baštenskog graška i poslužiti za davanje preporuke proizvođačima koji su u sistemu ili planiraju da uvedu sistem organske proizvodnje graška.

2. MATERIJAL I METOD RADA

Istraživanja su izvršena tokom 2016. i 2017. godine u mestu Podina, opština Žitorađa na privatnoj proizvodnoj parceli, posle ozimog ječma, kao preduseva. U poljskom eksperimentalnom ogledu korišćene su 3 sorte graška: Tamiš, Fruškogorac i Kelvedon (<http://www.nsseme.com>). Tamiš pripada vrlo ranoj sorti, do tehnološke zrelosti sazreva za oko 52 dana. Sitne frakcije zrna sortu opredeljuju za industrijsku preradu, a zbog ranozrelosti i za baštensku proizvodnju. Fruškogorac je srednje rana sorta, do tehnološke zrelosti sazreva za 65-68 dana. Zrno je zelene boje, dobrog kvaliteta. Namenjen je za baštensku i industrijsku proizvodnju. Kelvedon je takođe, srednje rana sorta, do tehnološke zrelosti sazreva za 68-70 dana. Dakle, prvi faktor (A) ispitivanja bile su različite sorte (genotipovi). Drugi faktor ispitivanja (B) bile su varijante mikrobioloških đubriva, računajući i kontrolnu varijantu.

Fitofert se ubraja u kategoriju vodotopivih, specijalizovanih đubriva i oplemenjivača zemljišta. U istraživanju su upotrebljena dva Fitofert đubriva koja spadaju u mikrobiološka đubriva sa korisnim zemljišnim bakterijama. Fito NR je preparat koji sadrži simbiotske azotofiksirajuće bakterije *Rhizobium leguminosarum*. Fito PB sadrži fosfosolubilizatore *Bacillus megaterium*. NS Nitragin za grašak je zamena za oko 50 do 70% mineralnog azota. Preparat je čvrsto đubrivo koje sadrži sterilni treset kao nosač vlažnosti i aktivne agense – sojeve kvržične bakterije *Rhizobium leguminosarum* bv. *viciae*. Izvršena je u predviđenim varijantama inokulacija semena Nitraginom za grašak neposredno pred setvu. Sprovedene su mere, tehnologija organske proizvodnje. Osnovni preduslov za početak sprovođenja integralnih mera bio je izolacioni prostor (parcele oko izvesnog oglednog zasada graška nisu bile posejane mahunarkama ili biljkama sa kojima imaju zajedničke prouzrokovane bolesti i štetočine). Izolacioni pojas bio je veći od 6 m od susednih useva. Veličina osnovne parcelice iznosila je 4,4 m². Red je bio pet metara dužine, rastojanje u redu 5-6 cm, a rastojanje između redova 22 cm.

Ovakvim načinom setve dobili smo oko 90 biljaka u redu. Setva je obavljena ručno na dubinu 5-6 cm. Brazdice su pravljene namenskom grabuljom. Posle setve đubreno je mikrobiološkim đubrivima. Koncentracija oba đubriva bila je 100 g na 20 lit. vode. Po osnovnoj parcelici u varijanti predviđenoj za primenu utrošeno je 1,08 lit. rastvora. Rastvor je upotrebljen pomoću plastične bočice od 0,5 lit na kojoj je probušen čep. Đubrivo je nakon nanošenja i setve ponovo zatrpano zemljištem kako ne bi došlo do uništavanja korisnih mikroorganizama usled delovanja sunčevih zraka. Dalja nega useva se sastojala u

ručnom uništavanju korova (okopavanje, plevljenje) i na kraju ručna berba. Postavljeni poljski eksperimentalni ogled sproveden je u suvom povrtarenju. Meteorološki podaci preuzeti su sa automatske meteorološke stanice u Prokuplju. Podaci prinosa i nekih od komponenti prinosa obrađeni su analizom varijanse za model ogleđa split-plot (dizajn podeljenih parcela), a značajnost između srednjih vrednosti tretmana poređene su primenom LSD testa (testa najmanje značajnih razlika).

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

3.1. Zemljišni i vremenski uslovi

Pre sadnje, na zemljištu gde je bio postavljen ogled, uzet je prosečan uzorak zemljišta sa dubine 0-30 cm i izvršena je osnovna agrohemijaska analiza zemljišta u akreditovanoj laboratoriji za ispitivanje visoke poljoprivredno prehrambene škole iz Prokuplja (Tab.1).

Tabela 1. Osnovna agrohemijaska analiza zemljišta

Vrednost	pH u H ₂ O	pH u KCl	CaCO ₃ (%)	Humus (%)	N (%)	P ₂ O ₅ (mg/100g)	K ₂ O (mg/100g)
0-30	6,83	6,57	0,0	1,59	0,08	22,01	17,90

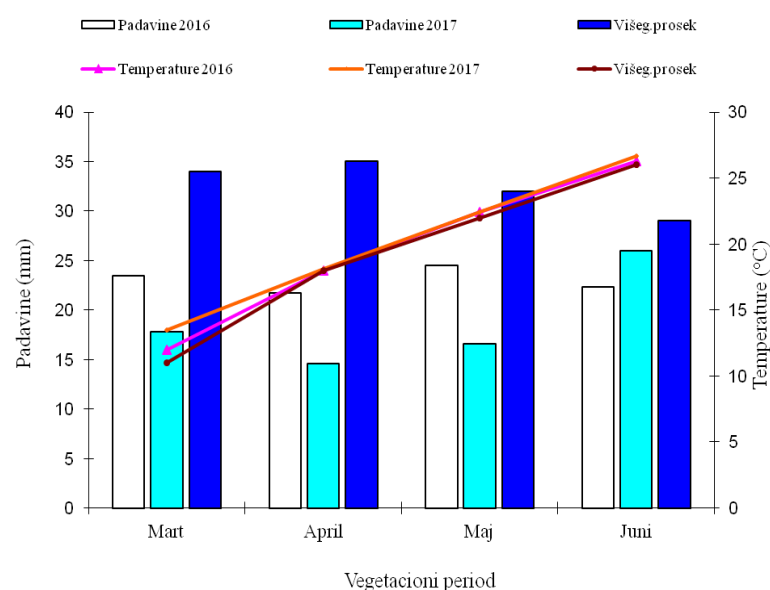
Sadržaj azota u zemljištu bio je 0,08%, sadržaj humusa na ogleđnoj parceli bio je 1,59% i, prema tome, zemljište spada u ona koja su siromašna u humusu (Kőrösi i Sóti, 2011), slabo kisele reakcije (Klasifikacija zemljišta po Thun-u). Obezbeđenost zemljišta lakopristupačnim fosforom i kalijumom upućuje na dobru obezbeđenost pomenutim hemijskim elementima (prema Manojlović i sar., 1995).

Sa aspekta zahteva graška prema temperaturama i padavinama, upoređujući obe godine, 2016. godina imala je povoljnije vremenske uslove u vegetacionom periodu u odnosu na 2017. godinu (Graf.1 i Sl. 1). U toku vegetacionog perioda 2016. godine palo je 29,2% manje padavina u odnosu na višegodišnji prosek, dok u 2017. godini za 42,3% manje za isti period. Stoga, smatra se da je bila povoljnija 2016. godina za gajenje graška.

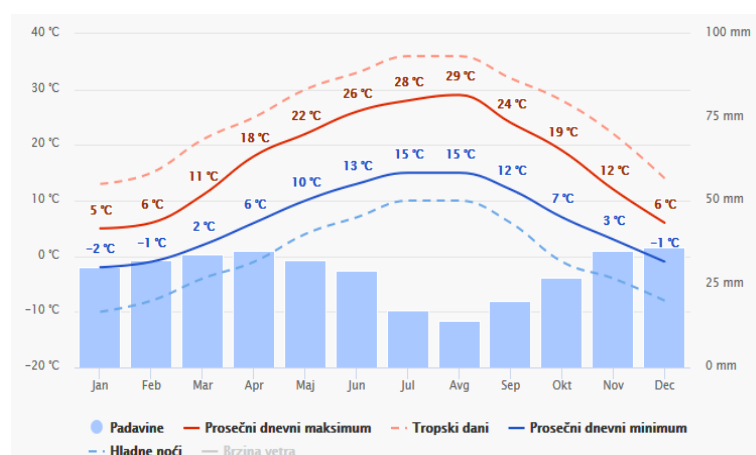
Tabela 2. Broj kišnih dana

Mesec	Broj kišnih dana		Višegodišnji prosek
	2016. god.	2017. god.	
Mart	16	10	13
April	10	14	15
Maj	14	19	14
Juni	12	7	13
Suma	52	50	55

Period gajenja graška tokom vegetacione sezone 2016. godine (mart – jun mesec) karakterisalo je toplije vreme u odnosu na višegodišnji prosek. Ukupna količina padavina za ova četiri meseca iznosila je 92 mm, sa 52 dana sa padavinama (Tab. 2), što je bilo manje od višegodišnjeg proseka za isti vremenski period (130 mm) sa 55 kišnih dana. Sagledavajući navedene parametre, može se primetiti da je ovaj period vegetacione sezone (2016) karakterisalo toplo vreme sa više padavina u vreme cvetanja i plodonošenja u poređenju sa vegetacionim periodom u 2017. godini. To navodi na zaključak da je za proizvodnju baštenskog graška u suvom povrtarenju 2016. godina bila povoljnija u poređenju sa kretanjem srednjih mesečnih temperatura, količine mesečnih padavina i broja kišnih dana nego u 2017.godini.



Grafikon 1. Srednje mesečne temperature vazduha (°C) i padavina (mm)



Slika 1. Višegodišnji prosek temperatura i padavina za Prokuplje
(https://www.meteoblue.com/sr/vreme/prognoza/modelclimate/prokuplje_%D0%A1%D1%80%D0%B1%D0%B8%D1%98%D0%B0_786690)

3.2. Prinos baštenskog graška

U proseku za obe istraživačke godine ostvaren je prinos zrna baštenskog graška od $12,2 \text{ tha}^{-1}$ (Tab. 3). U obe godine ispoljio se uticaj genotipa na prinos baštenskog graška. U 2016. godini izmeren je prinos od $12,6 \text{ tha}^{-1}$, dok je u 2017. godini bio izmeren prinos zrna od $11,8 \text{ tha}^{-1}$. Da istraživačka godina utiče na prinos, u svojim ranijim ispitivanjima došli su Gvozdrenović i sar. (2007) i Dozet i sar. (2011). Slične rezultate navodi Dozet i sar. (2009) kod soje.

U obe istraživačke godine sorta Kelvedon u varijanti sa primenom Nitagina ostvarila je najviši prinos ($14,7$ i $13,7 \text{ kgha}^{-1}$), dok je najniži prinos izmeren kod sorte Tamiš u kontrolnoj varijanti ($11,0$ i $9,8 \text{ kgha}^{-1}$). U proseku, sorta Kelvedon, u obe godine istraživanja ostvarila je značajno ($p < 0,05$) viši prinos ($13,3$ i $12,6 \text{ kgha}^{-1}$) u odnosu na kontrolu ($11,6$ i $10,6 \text{ kgha}^{-1}$).

U 2016. na kontrolnoj varijanti je ostvaren značajno ($p < 0,05$), a u 2017. godini vrlo značajno ($p < 0,01$) niži prinos u poređenju na ostale dve primenjene varijante mikrobiloškog đubriva, između kojih nisu postojale statistički značajne razlike. U 2016. godini primenom Fitoferta ostvaren je za $12,1\%$, a primenom Nitagina

za 12,9% viši prinos u odnosu na kontrolnu varijantu. U 2017. godini primenom Nitragina prinos je bio za 17% veći u odnosu na kontrolu, dok je primenom Fitoferta bio viši za 16%.

Interakcija AxB bila je značajna, jer je u 2016. godini kod sorte Kelvedon primenom Nitragina ostvaren značajno viši prinos u poređenju sa kontrolom. U 2017. godini je to bilo vrlo značajno viši prinos, dok je kod sorte Fruškogorac u kontrolnoj varijanti izmeren značajno niži prinos u odnosu na prinos iz varijanti sa primenom mikrobioloških đubriva.

Tabela 3. Uticaj sorte i mikrobiološkog đubriva na prinos zrna baštenskog graška (tha^{-1})

Godina	Mikrobiološko đubrivo(B)	SORTE (A)			\bar{x} B	Faktor	LSD	
		Tamiš	Fruškogorac	Kelvedon			1%	5%
2016	Kontrola	11,0	11,9	11,9	11,6	A	3,0	1,5
	Fitofert	12,3	13,4	13,2	13,0	B	1,9	1,3
	Nitragin	11,4	13,2	14,7	13,1	AxB	3,1	2,1
	\bar{x} A	11,6	12,8	13,3	12,6	BxA	2,5	2,2
2017	Kontrola	9,8	10,7	11,2	10,6	A	2,9	1,8
	Fitofert	11,4	12,7	12,8	12,3	B	1,5	1,2
	Nitragin	10,5	12,9	13,7	12,4	AxB	2,4	1,9
	\bar{x} A	10,6	12,1	12,6	11,8	BxA	2,7	2,0
Prosek 2016-2017					12,2			

Interakcija BxA je bila značajna u obe godine. Kod primene Nitragina zabeležene su statistički vrlo značajno ($p < 0,01$) viši prinosi sorte Kelvedonu u odnosu na sortu Tamiš. U 2017. godini sorta Tamiš imala je statistički vrlo značajno ($p < 0,01$) niži prinos nego druge dve ispitivane sorte.

3.3 Broj simbiotskih bakterija

Broj simbiotskih kvržica je važno svojstvo kod leguminoznih biljka, jer veći broj fiziološki aktivnih kvržica utiče na bolje snabdevanje biljaka atmosferskim azotom, a time i na visinu i kvalitet prinosa. Osim toga utiče na smanjenje zagađenja zemljišta i životne sredine, kao i na smanjenje troškova za kupovinu skupih sintetičkih azotnih đubriva.

Tabela 4. Uticaj sorte i mikrobiološkog đubriva na broj simbiotskih kvržica

Godina	Mikrobiološko đubrivo(B)	SORTE (A)			\bar{x} B	Faktor	LSD	
		Tamiš	Fruškogorac	Kelvedon			1%	5%
2016	Kontrola	10,8	7,6	14,2	10,9	A	6,2	3,7
	Fitofert	13,1	15,3	15,6	14,7	B	4,9	3,5
	Nitragin	10,9	15,7	19,2	15,3	AxB	8,1	5,9
	\bar{x} A	11,6	12,9	16,3	13,6	BxA	8,4	6,1
2017	Kontrola	9,8	10,2	10,5	10,2	A	2,8	1,6
	Fitofert	10,7	12,7	12,9	12,1	B	1,4	1,0
	Nitragin	11,2	12,8	13,9	12,6	AxB	2,3	1,2
	\bar{x} A	10,6	11,9	12,4	11,6	BxA	2,5	1,6
Prosek 2016-2017					12,6			

Prosečan broj simbiotskih kvržica za obe godine bi je 12,6 (Tab. 4), s tim da je u 2016. godini bio 13,6, a u 2017. godini 11,6. Edafski uslovi – viša temperatura i smanjena zemljišna vlaga u toku vegetacionog perioda u 2017. godini uticali su na smanjeni broj simbiotskih kvržica u odnosu na 2016. godinu.

U obe godina kod sorte Kelvedon izbrojan je značajno veći broj simbiotskih kvržica u odnosu na sortu Tamiš. Ostale razlike nisu bile na nivou statističke značajnosti.

Upotreba mikrobioloških đubriva ostvarila je značajan uticaj na broj simbiotskih kvržica. U kontrolnoj varijanti u 2016. godini izbrojan je statistički značajno ($p < 0,05$) manji broj simbiotskih kvržica, dok je u 2017. godina ta razlika bila na nivo značajnosti od 1% u odnosu na broj simbiotskih kvržica kod primene mikrobioloških đubriva.

Interakcija AxB bila je na nivou statističke značajnosti. U 2016. godini kod sorte Fruškogorac zabeležen je statistički vrlo značajno manji broj simbiotskih kvržica u odnosu na primenjena mikrobiološka đubriva, dok je u 2017. godini i kod sorte Fruškogorac, ali i Kelvedon izbrojan vrlo značajno ($p < 0,01$) manji broj simbiotskih kvržica u kontroli u odnosu na broj kvržica iz tretmana mikrobiološkim đubrivom.

Interakcija BxA je značajna. U 2016. godini kod kontrole sorta Kelvedon je imala značajno veći broj kvržica u odnosu na broj simbiotskih kvržica kod sorte Fruškogorac. Kod primene Nitragina sorta Kelvedon je imala značajno veći broj simbiotskih kvržica u odnosu na izbrojane kvržice kod sorte Tamiš. U 2017. godini kod primenjenih mikrobioloških đubriva, a računajući i kontrolnu varijantu sve razlike u broju simbiotskih kvržica bile su na nivou statističke značajnosti.

4. ZAKLJUČAK

Sa aspekta zahteva baštenskog graška prema temperaturama i padavinama upoređujući obe godine, 2016. godina imala je povoljnije vremenske uslove u vegetacionom periodu u odnosu na 2017. godinu.

Ispoljio se statistički vrlo značajan uticaj genotipa na prinos baštenskog graška, s tim da nije bilo značajnih razlika između ispitivanih godina, jer je sušni period u 2017. godini nastupio posle tehnološke zreobe i berbe. Najviši prinos u obe godine ostvaren je sa najkasnostasnijom sortom Kelvedon.

U 2016. godini na kontrolnoj varijanti je ostvaren značajno ($p < 0,05$), a u 2017. vrlo značajno ($p < 0,01$) niži prinos u poređenju na ostale dve primenjene varijante mikrobiološkog đubriva, između kojih nisu postojale statistički značajne razlike.

U obe godine kod sorte Kelvedon izbrojan je značajno veći broj simbiotskih kvržica u odnosu na sortu Tamiš. Ostale razlike nisu bile na nivou statističke značajnosti.

Upotreba mikrobioloških đubriva ostvarila je značajan uticaj na broj simbiotskih kvržica. U kontrolnoj varijanti u 2016. godini izbrojan je statistički značajno ($p < 0,05$) manji broj simbiotskih kvržica, dok je u 2017. godina ta razlika bila na nivo značajnosti od 1%.

Na zemljištima slabo kisele pH reakcije, slabo humoznim i niskim sadržajem azota preporučuje se primena mikrobioloških đubriva u organskoj tehnologiji gajenja baštenskog graška i to sa onima koja sadrže azotofiksirajuće bakterije *Rhizobium leguminosarum*.

ZAHVALNICA

Istraživanja predstavljaju deo rezultata sa projekta III46006: „Održiva poljoprivreda i ruralni razvoj u funkciji ostvarivanja strateških ciljeva Republike Srbije u okviru dunavskog regiona“ koji finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja

REFERENCE

- Dozet G. et al, 2009. Influence of growing space on 1000-kernel weight of soybean in irrigation conditions. Scientific Journal of Szeged, Faculty of agriculture, Vol. 4.(1). CD Issue pp. 1-5.
- Gvozdenović, Đ. et al, 2007. Posebno povrtarstvo. Megatrend univerzitet, Beograd.
- Dozet G. et al, 2011. Effect of variety and pre-sowing fertilization on pea plants height and interdependence of quantitative traits, Book of abstract of V Symposium with International Participation, Innovations in Crop and Vegetable production, Belgrade, Serbia, October 20-21. 2011, pp 87- 88.
- Kőrösi i Sóti, B, 2011. Tápanyag-gazdálkodás. Árgus, Újvidék, 95-109.
- <http://www.dnrl.minpolj.gov.rs/lat/dokumenta/dokumenta.html>
- <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>

https://www.meteoblue.com/sr/vreme/prognoza/modelclimate/prokuplje_%D0%A1%D1%80%D0%B1%D0%B8%D1%98%D0%B0_786690

<http://www.nsseme.com>

<http://www.serbiaorganica.info/wp-content/uploads/2015/03/Nacionalni-akcioni-plan-za-OP.pdf>

www.pks.rs

<http://www.navidiku.rs/firme/organska-hrana/grasak-smrznuti>

<https://www.maxi.rs/online/Smrznuti-proizvodi/Smrznuto-povrce/Grasak/>

ODRŽIVO KORIŠĆENJE REGIONALNE DEPONIJE KALENIĆ

SUSTAINABLE USE OF THE KALENIC DEPONIES

Dušan Polomčić^{*1},
Dragoljub Bajić²,
Jelena Ratković³,
Predrag Pajić⁴,

1Univerzitet u Beogradu, Rudarsko-geološki fakultet, Dušina 7

2Univerzitet u Beogradu, Rudarsko-geološki fakultet, Dušina 7

3Univerzitet u Beogradu, Rudarsko-geološki fakultet, Dušina 7

4Institut za vodoprivredu Jaroslav Černi, Jaroslava Černog 80

REZIME

Predviđena lokacija za izgradnju regionalne deponije „Kalenić“ planirana je na mestu bivšeg površinskog kopa „Tamnava - Zapadno polje“ rudarskog basena Kolubara. Izgradnjom deponije predviđa se sanitarno odlaganje neopasnog komunalnog otpada za jedanaest gradova i opština: Ub, Lajkovac, Ljig, Mionica, Osečina, Valjevo, Koceljeva, Vladimirci, Obrenovac, Lazarevac i Barajevo. Cilj rada je da se izradom hidrodinamičkog modela sagleda uticaj udaljenja drenažnog sistema površinskog kopa „Tamnava – Zapadno polje“ na stanje nivoa podzemnih voda na lokaciji regionalne deponije „Kalenić“ kao i da se odrede mere za održavanje nivoa podzemnih voda ispod tela deponije za različita hidrološka i hidrometeorološka stanja u narednih najmanje 20 godina.

KLJUČNE REČI

Deponija, hidrodinamički model, nivo podzemnih voda.

ABSTRACT

The location for the construction of the regional landfill "Kalenic" is planned at the site of the former surface mine "Tamnava - Zapadno polje" of the Kolubara mining basin. The construction of the landfill envisages the sanitary disposal of non-hazardous municipal waste for eleven towns and municipalities: Ub, Lajkovac, Ljig, Mionica, Osecina, Valjevo, Koceljeva, Vladimirci, Obrenovac, Lazarevac and Barajevo. The aim of the paper is to examine the impact of the removal of the drainage system of the "Tamnava - Zapadno polje" drainage system on the state of groundwater table at the location of the regional landfill "Kalenic", as well as to determine the measures for maintaining groundwater table below the body of the landfill for different hydrological and hydrometeorological conditions in the next 20 years.

KEYWORDS

Landfill, hydrodynamic model, groundwater table.

1. UVOD

Predviđena lokacija za izgradnju regionalne deponije „Kalenić“ je trenutno degradirani prostor, koji služi kao unutrašnje odlagalište jalovine sa površinskog kopa „Tamnava - Zapadno polje“.

*dusan.polomcic@rgf.bg.ac.rs

Na širem prostoru istražnog terena formirane su tri izdani: povlatna (krovinska), međuslojna i podinska. U okviru svih izdani formiran je zbijeni tip izdani pod pritiskom, sa subarteskim nivoom podzemnih voda. Celokupno područje površinskog kopa „Tamnava - Zapadno polje“, odlikuju složeni hidrogeološki i hidrodinamički uslovi koji iziskuju kompleksne tehnike odvodnjavanja. Objekti za zaštitu od podzemnih voda su izdvojeni kao objekti za odvodnjavanje kojima se vrši neposredna odbrana od podzemnih voda, i objekti za predodvodnjavanje (drenažni bunari) kojima se u dužem vremenskom periodu omogućava obaranje nivoa podzemnih voda na projektovane kote.

Značaj koji buduća regionalna deponija ima za 11 opština koje će biti korisnici iste, kao i odsustvo naznaka o uticaju podzemnih voda u dužem vremenskom periodu na lokaciju buduće deponije, zahtevaju izvođenje kompleksne hidrodinamičke analize režima nivoa podzemnih voda.

Primenjena metoda za odbranu regionalne deponije “Kalenić” od podzemnih voda je metoda hidrodinamičke analize. Osnovni cilj izrade hidrodinamičkog modela za šire područje deponije je definisanje sistema odbrane kroz varijantna rešenja obaranja nivoa podzemnih voda u podinskoj izdani na projektovani nivo.

2. IZRADA HIDRODINAMIČKOG MODELA

Hidrodinamički model površinskog kopa „Tamnava - Zapadno polje” je koncipiran i izrađen kao višeslojeviti model, sa ukupno osam slojeva, posmatrano u vertikalnom profilu. Svaki od ovih slojeva odgovara određenom realnom sloju, šematizovanom i izdvojenom na osnovu poznavanja terena i rezultata sprovedenih analiza terenskih istražnih radova (tabela 1).

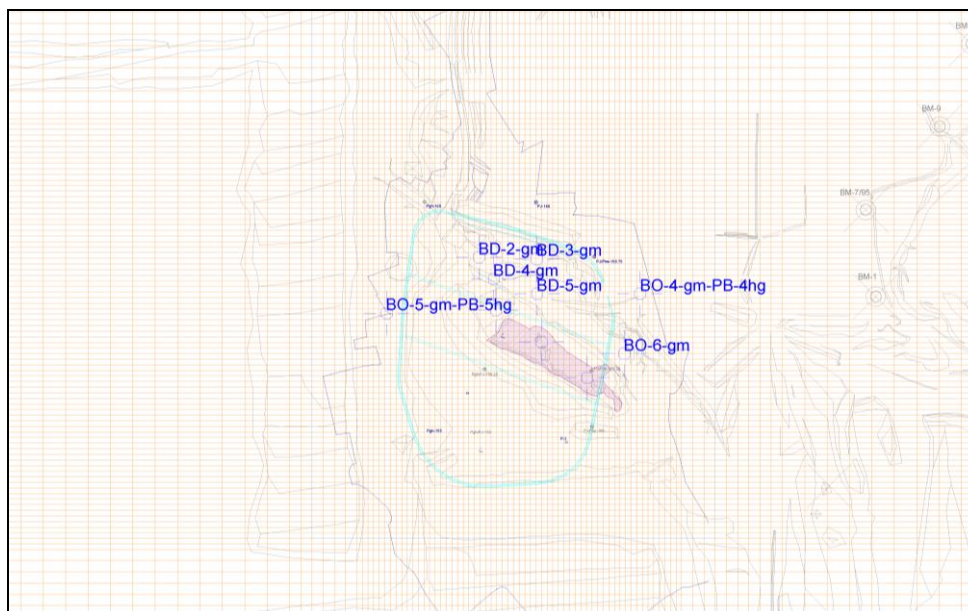
Tabela 1. Šematizacija strujne oblasti - prikaz litoloških članova u modelskim slojevima

Modelski sloj	Litološki članovi
Prvi izolatorski sloj	Kvartarne gline i heterogeni materijal odlagališta u severnom delu terena
Drugi vodonosno - izolatorski sloj	Peskovi i šljunkovi krovinske izdani, i heterogeni materijal odlagališta u severnom delu terena
Treći izolatorski sloj	Alevriti i heterogeni materijal odlagališta u severnom delu terena
Četvrti izolatorski sloj	Prvi ugljeni sloj
Peti vodonosno - izolatorski sloj	Peskovi međuslojne izdani u zapadnom i centralnom delu ispred konture kopa, i heterogeni materijal odlagališta u severnom delu terena, glinoviti sedimenti u severoistočnom delu i ugljevi na istoku i jugu terena
Šesti izolatorski sloj	Drugi ugljeni sloj
Sedmi vodonosni sloj	Peskovi podinske izdani boljih filtracionih karakteristika
Osmi vodonosni sloj	Peskovi podinske izdani lošijih filtracionih karakteristika

Realna geometrija šematizovanih slojeva na modelu je predstavljena (simulirana) u skladu sa njihovim realnim rasprostranjenjem, kako u planu, tako i u profilu. Hidrodinamički model površinskog kopa „Tamnava – Zapadno polje“ detaljno je prikazan u prethodnim radovima (Polomčić, 2015; Polomčić et al, 2017), a na slici 1. dat je samo detalj modela vezan za prikaz diskretizacije na lokaciji deponije.

Kretanje podzemnih voda je na modelu računato i simulirano kao realno strujanje, pod pritiskom, ili sa slobodnim nivoom, u svakom polju diskretizacije pojedinačno. U hidrodinamičkom modelu površinskog

kopa „Tamnava - Zapadno polje”, primenjeni su sledeći granični uslovi: efektivna infiltracija, granični uslov reka (eng. „river boundary”), granični uslov opšteg pijezometarskog nivoa (eng. „general head boundary”), granični uslov drenaža (eng. „drain“), granični uslov zadanog proticaja- drenažni bunari (eng. well), granični uslov zadanog proticaja-polja bez strujanja podzemnih voda (eng. „no flow“), granični uslov barijera (eng. „flow barrier“), (Polomčić et al, 2017).



Slika 1. Prikaz diskretizacije strujnog polja na lokaciji regionalne deponije „Kalenić“ sa lokacijama pijezometara

3. REZULTATI I DISKUSIJA

U procesu etaloniranja modela kao ciljne tačke u strujnoj oblasti korišćeni su u prvom redu registrovani nivoi podzemnih voda u pijezometrima. Podaci o monitoringu podzemnih voda na području ležišta uglja „Tamnava - Zapadno polje“ vezani su samo za jedan vremenski presek koji je vladao tokom 2013. godine, sa izuzetkom bunara na izvoristu „Kalenić“ koji su osmatrani do 2015. godine. Sistem pijezometara obuhvata ukupno 116, od čega 54 u krovinskoj izdani, 22 u međuslojnoj izdani i 40 u podinskoj izdani (Polomčić et al, 2017).

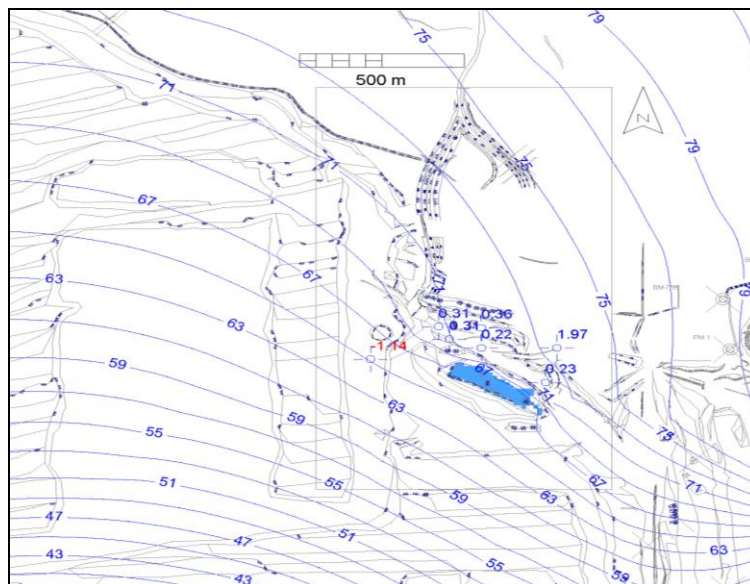
Etaloniranje modela je bilo završeno kada je dobijena zadovoljavajuća saglasnost između registrovanih nivoa podzemnih voda i nivoa dobijenih proračunom, uz kontrolu bilansa podzemnih voda. Model je rađen u stacionarnim uslovima strujanja podzemnih voda za registrovana stanja nivoa podzemnih voda koja nisu sistematski osmatrana u istom vremenskom preseku za celo istražno područje i u istom trenutku kada su registrovani proticaji drenažnih bunara. Model je namenjen generalnom razmatranju i analizi strujanja podzemnih voda na nivou celog istražnog područja, pri čemu je veći stepen usaglašenosti merenih i proračunatih vrednosti nivoa podzemnih voda ostvaren na užem području regionalne deponije „Kalenić“.

Na slici 2. prikazana je karta rasporeda pijezometarskog nivoa u podinskoj izdani na lokaciji regionalne deponije „Kalenić“ sa položajem „izdanskog oka“ na projektovanoj lokaciji deponije (2013. godina).

Jedan od rezultata etaloniranja modela predstavljaju i determinisane reprezentativne veličine hidrogeoloških parametara izdvojenih slojeva. Na hidrodinamičkom modelu površinskog kopa „Tamnava – Zapadno polje“ ukupno je izdvojeno 49.964 zona sa vrednostima koeficijentata filtracije (Polomčić et al, 2017).

Bilans podzemnih voda nije analiziran na nivou svake od postojećih izdani, obzirom da je model etaloniran u stacionarnim uslovima (Polomčić et al, 2016). Verifikacija modela sprovedena je za uslove koji su vladali na širem području lokacije regionalne deponije „Kalenić“ i površinskog kopa „Tamnava - Zapadno polje“ krajem maja 2014. godine, posle istorijskih poplava koje su izazvale potapanje celog površinskog kopa

i usloville znatno izdizanje nivoa podzemnih voda. Sprovedena verifikacija modela za ekstremne uslove vezane za režim padavina, vodostaja površinskih tokova i odvodnjenosti ležišta uglja na kome je locirana regionalna deponija “Kalenić” imala je za cilj i determinisanje vrednosti ranije postavljenih graničnih uslova u krajnje nepovoljnim hidrometeorološkim i hidrološkim uslovima.

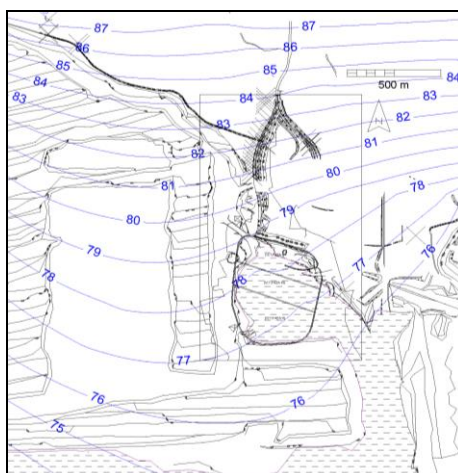


Slika 2. Karta rasporeda pijezometarskog nivoa u podinskoj izdani na lokaciji regionalne deponije „Kalenić“ sa položajem „izdanskog oka“ (2013. godina)

Ovo je neophodno bilo sprovesti kako bi se u prognoznim varijantnim proračunima mogli uzeti u obzir i uticaji ovako nepovoljnih uslova na telo regionalne deponije, kao i mere za odbranu iste. Tokom maja 2014. godine palo je 315,7 mm atmosferskog taloga, što predstavlja najvišu zabeleženu mesečnu sumu padavina od kada se registruju padavine na kišomernoj stanici Lazarevac.

Potapanje kopa izazvalo je veoma brz porast nivoa podzemnih voda u podinskoj i međuslojnoj izdani. Praktično jedini objekti na površinskom koku „Tamnava – Zapadno polje“ koji su ostali da rade, i godinu dana nakon poplave, su bunari izvorišta „Kalenić“.

Na slici 3. prikazana je karta rasporeda pijezometarskog nivoa u podinskoj izdani na lokaciji regionalne deponije „Kalenić“ tokom poplava 2014. godine.



Slika 3. Karta rasporeda pijezometarskog nivoa u podinskoj izdani na lokaciji regionalne deponije „Kalenić“ tokom poplava 2014. godine

Verifikacija modela izvedena je za stacionarne uslove strujanja i završena kada je dobijena zadovoljavajuća saglasnost između registrovanih nivoa podzemnih voda i nivoa dobijenih proračunom.

Koncepcija prognoznih proračuna zasnovana je na dinamici izgradnje i rada regionalne deponije „Kalenić“ uz napredovanje rudarskih aktivnosti na eksploataciji uglja u okviru površinskog kopa „Tamnava – Zapadno polje“.

U skladu sa projektovanom dinamikom razvoja površinskog kopa „Tamnava – Zapadno polje“, definisane su konture fronta napredovanja rudarskih radova u celini, u karakterističnim vremenskim preseccima, imajući u vidu i dinamiku izgradnje regionalne deponije, odnosno za kraj 2017., 2020., 2025., 2030. godinu i za stanje na kraju eksploatacije. Otvaranje kopa „Radljevo“ neće uticati na stanje nivoa podzemnih voda na lokaciji regionalne deponije „Kalenić“.

Eksploatacija deponije „Kalenić“ planira se u tri faze. Telo deponije, čiji je ukupan vek trajanja predviđen na 30 godina, podeljeno je na tri kasete koje će se realizovati fazno. Prva kasete se dodatno podeljena na tri ćelije, a njena realizacija je planirana u tzv. I fazi izgradnje. Razlog deljenja prve kasete na tri ćelije je zbog redukcije stvaranja procednih voda. Projektovane kote dna tela regionalne deponije „Kalenić“ nalaze se na 76 mmm.

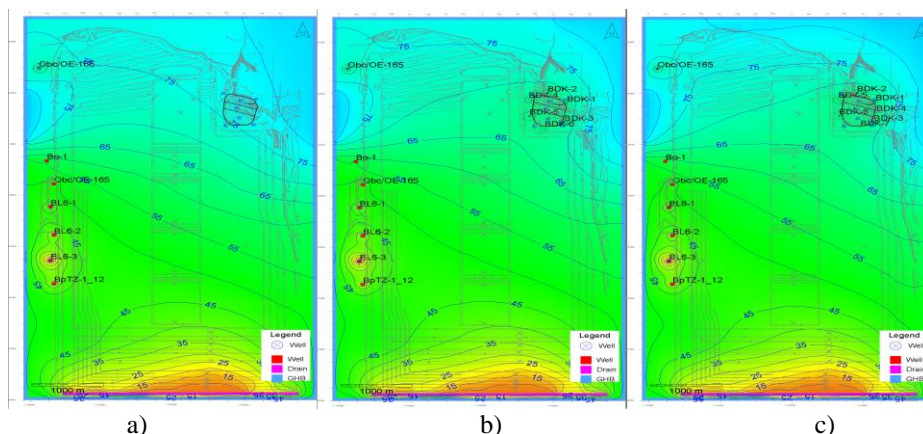
Projektovane faze iskorišćenja kasete deponije, od dana početka eksploatacije u najnepovoljnijim okolnostima (bez bitnije redukcije prispelih količina otpada i bez tretmana konačnog iskorišćenja pre odlaganja) date su prema postojećim tehničkim podlogama: I faza traje 7 godina (2018 – 2025. godine), II faza traje 8 godina (2025 – 2033. godine), III faza traje 15 godina (2033 – 2048. godine).

U prognoznim proračunima dinamika rada regionalne deponije „Kalenić“ zadana je prema projektovanim aktivnostima koje se ogledaju u pripremi, aktiviranju i punjenju tri kasete. Unutrašnja kontura iskopa povlatnih jalovinskih naslaga kopa „Tamnava – Zapadno polje“ predstavljaće, s hidrodinamičkog gledišta, najznačajniju konturu na istražnom području. Na izvoristu „Kalenić“ u sistem se povezuju i tri nova bunara, tako da se u prognoznim proračunima zahvata ukupno 90 l/s na ovom izvoristu.

Koncepcija zaštite tela regionalne deponije „Kalenić“ od podzemnih voda zasniva se na radu drenažnih bunara. Bunari kaptiraju podinsku izdan, a njihov broj, raspored, vreme aktiviranja i pojedinačni kapaciteti predmet su prognoznih proračuna. Kapaciteti drenažnih bunara su zadavani na osnovu iskustava u radu izvorišta „Kalenić“ čiji bunari takođe zahvataju vode podinske izdani. Kao inicijalni kapacitet drenažnih bunara zadana je vrednost od 10 l/s.

Uslov koji je zadan u prognoznim proračunima je da nivo podzemnih voda na lokaciji deponije treba da se nalazi ispod kote od 70 mmm. Takvo rešenje obezbeđuje razliku u projektovanom nivou podzemnih voda na koti od 70 mmm u odnosu na dno deponije koje je projektovano na 76 mmm, čime se obezbeđuje povećan nivo sigurnosti održive eksploatacije deponije. Ukupno su definisane tri varijante prognoznih proračuna.

Varijanta 1 - prema ovoj varijanti simuliran je i kvantifikovan uticaj udaljenja drenažnog sistema površinskog kopa „Tamnava – Zapadno polje“ od lokacije regionalne deponije „Kalenić“ na režim podzemnih voda na lokaciji deponije, za slučaj da se ne vrši zaštita lokacije deponije od podzemnih voda. Efektivna infiltracija zadana u vrednosti od 14% od srednjih višegodišnjih padavina za period od 1960 – 2010. godine.



Slika 4. Raspored pijezometarskog nivoa u podinskoj izdani na površinskom kopu „Tamnava – Zapadno polje“ na kraju 2048. godine: a) varijanta 1, b) varijanta 2, c) varijanta 3.

Uticaj površinskih tokova i podzemnog doticaja za svaku od izdani zadan je u vrednostima dobijenim tokom etaloniranja modela za stanje iz 2013. godine.

Varijanta 2 - prema ovoj varijanti, za identično stanje režima podzemnih voda i svih elemenata bilansa podzemnih voda kao i u varijanti 1, analizirane su lokacije drenažnih bunara i njihovo vreme aktiviranja kako bi se obezbedilo potrebno sniženje nivoa podzemnih voda podinske izdani na lokaciji regionalne deponije.

Varijanta 3 – koja predstavlja najnepovoljniju varijantu po pitanju ovodnjenosti terena, zasniva se na sumi padavina i režima površinskih tokova koji su vladali tokom poplava iz maja 2014. godine, ali bez prisustva akumulacije u kopu. Za ove uslove, određivani su broj, lokacije i vreme aktiviranja drenažnih bunara, a u cilju zaštite regionalne deponije od visokih nivoa podzemnih voda.

Na slici 4 prikazan je raspored piježometarskog nivoa u podinskoj izdani na površinskom kopu "Tamnava – Zapadno polje" na kraju 2048. godine za varijantu 1, varijantu 2 i varijantu 3. Svaka varijanta je od prvog vremenskog preseka nezavisna u odnosu na ostale (Polomčić, 2015).

Početno stanje režima podzemnih voda i stanja rudarskih radova je 31.12.2017.godine. Prognozni proračuni su sprovedeni u stacionarnom režimu strujanja (obzirom na kvalitet rudarskih podloga koje su prikupljene). Proračuni su realizovani po odgovarajućim vremenskim intervalima: rezultat proračuna na kraju jednog vremenskog preseka je predstavljao početni uslov za proračun u sledećem.

Za varijante 2 i 3, jedno od traženog rešenja je i određivanje broja, rasporeda, vremena aktiviranja i pojedinačnih kapaciteta drenažnih bunara. Dinamika uključenja drenažnih bunara data je u tabeli 3.

Tabela 3. Prikaz vremena aktiviranja bunara prema a) varijanti 2 i b) varijanti 3

Bunar	2017	2020	2025	2030	2033	2048	Bunar	2017	2020	2025	2030	2033	2048
BDK-1	+	+	+	+	+	+	BDK-1	+	+	+	+	+	+
BDK-2	+	+	+	+	+	+	BDK-2	+	+	+	+	+	+
BDK-3		+	+	+	+	+	BDK-3	+	+	+	+	+	+
BDK-4			+	+	+	+	BDK-4		+	+	+	+	+
BDK-5					+	+	BDK-5			+	+	+	+
BDK-6						+	BDK-6				+	+	+
							BDK-7					+	+

a)

b)

4. ZAKLJUČAK

Sprovedenim prognoznim proračunima omogućeno je sagledavanje uticaja udaljenja drenažnog sistema površinskog kopa „Tamnava – Zapadno polje“ na stanje nivoa podzemnih voda na lokaciji regionalne deponije „Kalenić“ kao i sagledavanje mera za održavanje nivoa podzemnih voda ispod tela deponije za različita hidrološka i hidrometeorološka stanja: srednja višegodišnja za period od 40 godina, i ekstremno nepovoljna (maj 2014. godina). Rezultate prognoznih proračuna predstavljaju određene optimalne lokacije drenažnih bunara, njihov broj i dinamika uključenja.

U prognoznim proračunima se težilo nešto većem obaranju nivoa podzemnih voda na lokaciji deponije (u odnosu na zadatih 70 mm), kako bi se koeficijent sigurnosti rešenja podigao na viši nivo, obzirom na kvalitet ulaznih podloga i na dužinu prognoznog perioda koji je analiziran, odnosno na neizvesnosti koje prate izradu modela i sprovođenje dugoročnih prognoznih proračuna. Praktično je za svaki vremenski presek po obe varijante (varijanta 2 i varijanta 3) obezbeđeno značajno obaranje nivoa podzemnih voda radom drenažnih bunara, a postavljeni kriterijum vrednosti nivoa podzemnih voda na lokaciji je ispoštovan.

U varijantama 2 i 3 koje uključuju drenažne bunare za odbranu lokacije deponije od visokih nivoa podzemnih voda za svaki analizirani vremenski presek ostvaren nivo podzemnih voda je ispod tela regionalne deponije.

Od suštinskog značaja za pravilno planiranje i projektovanje bunarskog sistema jeste definisanje kriterijuma njegovog racionalnog rada, kao što su: početni kapaciteti, željena brzina opadanja nivoa,

referentni nivoi prelaska većeg proticaja na manji, veličina novih, manjih proticaja, referentni nivoi minimalnog kapaciteta, itd. Da bi se pomenuti kriterijumi definisali, neophodno je da se raspolaže sa odgovarajućim podlogama, podacima o filtracionim karakteristikama sredine, posebno u užoj zoni budućih drenažnih bunara, hidrauličkim karakteristikama projektovanih bunara, podacima o procesima starenja postojećih bunara, itd.

Takođe, u zavisnosti od rezultata sprovedenog višegodišnjeg monitoringa podzemnih voda, ako se oceni da ponuđeno rešenje prevazilazi raspoloživa finansijska sredstva, moguća je i korekcija projektnog rešenja kojim bi se kota dna deponije pri narednim fazama izgradnje korigovala i podigla na više kote.

5. ZAHVALNICA

Autori se zahvaljuju Ministarstvu prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije za finansiranje projekta „OI-176022“, „TR-33039 i „III-43004“.

6. REFERENCE

- Polomčić D. 2015. Hidrodinamička studija o uticaju podzemnih voda na telo regionalne deponije „Kalenić“. Univerzitet u Beogradu, Rudarsko-geološki fakultet. Beograd.
- Polomčić D. et al. 2017. Hydrodynamic model of the open-cast mine Tamnava-West Filed. Proceedings of the VIII International Conference “Coal 2017”, Zlatibor, Serbia, pp. 327-340.
- Polomčić D. et al, 2016. Bilans podzemnih voda na području površinskog kopa „Tamnava-Zapadno polje“. Zbornik radova XV-og Srpskog simpozijuma o hidrogeologiji sa međunarodnim učešćem, Kopaonik, Srbija pp. 483-489.

UPRAVLJANJE ORGANSKOM PROIZVODNjom SOJE (Glycine max)

ORGANIC SOYBEAN (Glycine max) PRODUCTION MANAGEMENT

Vojin Đukić¹
Svetlana Balešević-Tubić²
Zlatica Miladinov³

¹ Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Maksima Gorkog 30, 21000 Novi Sad, vojnin.djukic@ifvcns.ns.ac.rs

² Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Maksima Gorkog 30, 21000 Novi Sad, svetlana.tubic@ifvcns.ns.ac.rs

³ Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Maksima Gorkog 30, 21000 Novi Sad, zlatica.miladinov@ifvcns.ns.ac.rs

REZIME

Soja je mahunarka visoke hranjive vrednosti sa oko 40% proteina. Proizvodi od soje se sve više koriste u ljudskoj ishrani, te je poželjno da deo proizvoda bude iz organskog sistema upravljanja njenom proizvodnjom (agrotehnikom). Cena organske u 2016. godini bila je za 71,4% viša u odnosu na konvencionalnu soju. Cilj eksperimentalnog poljskog oglada bio je da se utvrdi uticaj Guanita i biljnih ekstrakata (kopriva+gavez) na prinos i sadržaj proteina u znu. Dobjijene su značajne razlike između sorti i primenjenih tretmana. Time bi se smanjili troškovi u proizvodnji, a raspolagali bi zdravstveno bezbednom hranom uz zaštitu životne okoline.

KLJUČNE REČI

cena, gajenje organske soje, prinos, proteini, upravljanje.

ABSTRACT

Soybean is a highly nutritious legume with a protein portion of 40%. The use of soybean products in human nutrition is ever greater, therefore it is desirable that a portion of the products comes from an organic system of managing it's production (via agrotechnique). In 2016, the price of organic soybean was 71.4% higher when compared to conventional soybean. The aim of the field experiment was to determine the influence of Guanito and plant extracts (nettle + common comfrey) on the yield and the protein content of the grain. Significant differences were obtained between the varieties and the applied treatments. By that, costs of production would drop and we would have food that is safe in terms of health at our disposal whilst protecting the environment.

KEYWORDS

price, organic soybeans, yield, proteins, management.

1. UVOD

Soja je biljna vrsta koja se dugo vremena gajila samo u severoistočnoj Kini. Zahvaljujući selekcionerima, stvorene su sorte soje različite po dužini vegetacionog perioda, morfološkim karakteristikama i kvalitetu zrna, što je doprinelo širenju soje i povećanju areala gajenja (Đukić i sar., 2017). Razvoj industrije doprineo je da soja danas bude jedna od najznačajnijih industrijskih biljaka od koje se dobija više od 20 000 raznih proizvoda. (Давыденко и сар., 2004).

Soja je leguminoza koja u simbiozi sa kvržičnim bakterijama na korenu usvaja atmosferski azot. Jedan od mogućih načina organske proizvodnje soje je uz upotrebu vodenih biljnih ekstrakata, naročito koprive koja ima fungicidno i insekticidno dejstvo, a fermentacijom predstavlja značajan izvor hranjivih materija za ishranu biljaka putem prihrane (Dozet i sar., 2017). Bakterije koje žive u simbiozi sa sojom mogu da koriste atmosferski azot koji se troši za potrebe rasta i razvića biljaka. U toku godine, zavisno od ekoloških uslova, leguminoze u zajednici sa rizobakterijama fiksiraju i do 400 kg Nha⁻¹ (Wani et al, 1994). Ekstrakti pojedinih biljaka se sve češće koriste za đubrenje u organskoj proizvodnji. Jednostavno se pripremaju na manjim gazdinstvima i u industrijskim postrojenjima. U tu svrhu, kod nas se najviše koriste kopriva, gavez i mešavina različitih biljaka (Mirecki i sar., 2011). Kopriva se koristi u biodinamičkoj poljoprivredi za kontrolu štetočina i bolesti, kao sredstvo za stimulaciju biljaka i izvor je makro i mikro elemenata za gajene biljke (Di Virgilio, 2013., Dozet i sar., 2017). Tehnologija gajenja soje u uslovima bez navodnjavanja, uz najbolju agrotehniku na kraju rezultira prinosima koji su pod direktnim uticajem kompleksnih i specifičnih agroekoloških uslova (Đukić i sar., 2017).

Soja je mahunarka visoke hranjive vrednosti sa oko 40% proteina. Proizvodi od soje se sve više koriste u ljudskoj ishrani, te je poželjno da deo proizvoda bude iz organskog sistema upravljanja njenom proizvodnjom (agrotehnikom). Organska proizvodnja se bazira na modernom naučnom shvatanju ekologije i poljoprivrede i u potpunosti podržava i prati tehnološki razvoj i mehanizaciju (Cvijanović i sar., 2013). Proizvodi dobijeni ovim putem su visokog kvaliteta, bezbedni po zdravlje ljudi, a sama proizvodnja doprinosi zaštiti životne sredine.

Cena organski proizvedeng zrna soje u 2016. godini bila je za 71,4% viša u odnosu na konvencionalnu soju (<http://www.poljomagazin.com/?p=18083>). Stoga, ekonomski aspekt u sagledavanju značaja proizvodnje organske soje je vrlo važan.

Cilj ovog istraživanja bio je da se utvrdi uticaj različitih genotipova i primene Guanita i biljnog ekstrakta od koprive i gaveza na prinos soje i sadržaj proteina u zrnu, kao i interakciju između primenjenih faktora ispitivanja. Na osnovu toga da se može preporučiti u organskoj proizvodnji primena navedenog organskog đubriva i pripremljenog preparata, kao i sorta koja bolje reaguje na primenjene navedene tretmane.

2. MATERIJAL I METOD RADA

Istraživanja su izvršena na području severnobačkog okruga. U ogledu su bile tri sorte soje: NS Kaća, NS Pantera i Galina, stvorene u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu.

NS Kaća: nova, veoma rana sorta soje. osnovna karakteristika ove sorte je izražena ranostasnost (grupa zrenja 000) i odličan tehnološki kvalitet zrna (Vidić i sar., 2016).

NS Pantera: veoma rana sorta soje, grupe zrenja 00). Odlikuje se crnom bojom semenjače, koristi se za specifične namene. Namenjena je farmaceutskoj industriji, a njeno zrno se može koristiti za dobijanje zdravih grickalica, u smeši sa drugim zrnastim proizvodima (Balešević-Tubić i Đorđević, 2017).

Galina: posebno je povoljna za organsku proizvodnju. U intenzivnim uslovima gajenja ostvaruje izuzetno visok prinos, iznad 4,5 tha⁻¹, a odlikuje se odličnom adaptabilnošću prema različitim agroekološkim uslovima gajenja. Rana je sorta, grupe zrenja 0, dužine vegetacije 115 do 120 dana.

Guanito (Gu) je peletirano čvrsto organsko đubrivo sa formulacijom hranjivih elemenata N:P:K 6:15:3+10Ca+2Mg. Guanito se nalazi na zvaničnoj listi dozvoljenih sredstava za upotrebu u organskoj proizvodnji (<http://www.uzb.minpolj.gov.rs/>). Spisak dozvoljenih đubriva i oplemenjivača zemljišta proizvođači mogu naći u prilogu Pravilnika o metodama organske biljne proizvodnje (Dozet, 2015).

Soja je bila posejana u šest redova sa međurednim razmakom od 70 cm, dužina redova iznosila je 5 m. Pre setve uneto je u varijante gde je to predviđeno, peletirano čvrsto organsko đubrivo Guanito 500 kgha⁻¹, što je iznosilo 30 kg Nha⁻¹. Osnovna parcelica iznosila je 21 m². Na taj način pre setve su podubrene određene parcelice sa 1,05 kg Guanita. Ručnim grabuljama je peletirano čvrsto organsko đubrivo uneto u zemljište. Pre setve svo seme je inokulisano sa Nitraginom. U butonizaciji, primenjeno je leđnom ručnom prskalicom u predviđenim parcelicama fermentisana kopriva (Ko) i gavez (Ga), nakon proceđivanja, i to rastvorom sa vodom u razmeri 1:15.

Ekstrakt koprive i Gaveza je pripremljen tako da je 1 kg listova i stabala koprive, odnosno listova Gaveza 250 g usitnjeno rezanjem na male delove, stavljeno u bure koje se nalazi u hladovini i preliveno sa 10 litara

kišnice. Biljni materijal je fermentisao dvadeset dana, a po završetku procesa odstranjeni su biljni delovi proceđivanjem kroz gazu.

Ogled je bio postavljen po dizajnu split-plot (podeljene parcele), gde su velike parcele bile sorte (faktor A), a potparcele – kontrola i varijanta sa primenom Guanita i vodenog ekstrakta Kopriva+Guanito (faktor B).

Žetva je obavljena ručno, a vršidba snopova obavljena je u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo na Rimskim Šančevima. Nakon vršidbe izmerena je masa zrna i trenutna vlaga, izvršen je obračun prinosa (kg ha^{-1}) sa vlagom od 14%. Sadržaj proteina i ulja određen je u laboratoriji Odeljenja za soju pomoću NIR/VIS spektrofotometra, DA 7000 (Pertem-700). Urađena je analiza varijanse za metod podeljenih parcela, a srednje vrednosti između tretmana testirane NZR testom. Rezultati istraživanja prikazani su tabelarno i grafički.

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

3.1. Zemljiši i vremenski uslovi

Pre setve, na zemljištu gde je bio postavljen ogled, uzet je prosečan uzorak zemljišta sa dubine 0-30 cm i izvršena je osnovna agrohemijaska analiza zemljišta u akreditovanoj laboratoriji za ispitivanje PSS Bačka Topola doo iz Bačke Topole (Tab.1).

Tabela 1. Osnovna agrohemijaska analiza zemljišta

Vrednost	pH u H ₂ O	pH u KCl	CaCO ₃ (%)	Humus (%)	N (%)	P ₂ O ₅ (mg/100g)	K ₂ O (mg/100g)
0-30	8,10	7,56	11,65	2,33	0,15	36,20	37,40

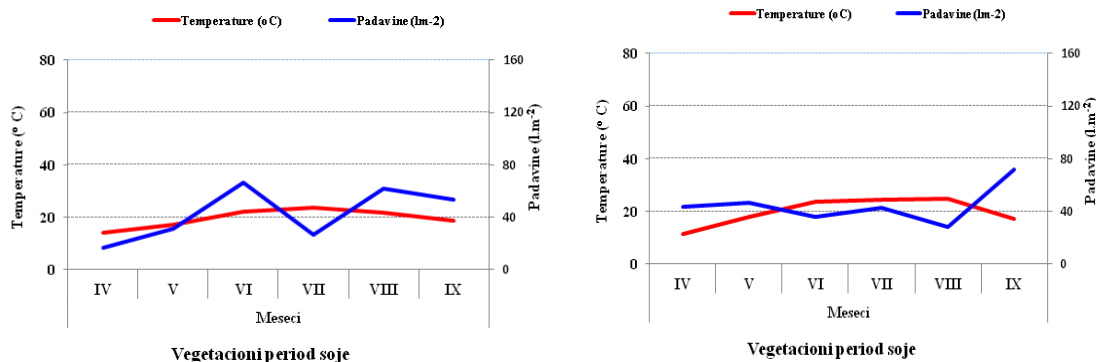
U zemljištu sadržaj azota iznosio je 0,15%, sadržaj humusa na oglednoj parceli iznosio je 2,33%. i prema tome, zemljište spada u slabo humusna zemljišta (Kőrösi Sóti, 2011), slabo alkalne reakcije (Klasifikacija zemljišta po Thun-u), a prema sadržaju kalcijum-karbonata (11,65%) spada u jako karbonatna zemljišta. Obezbeđenost zemljišta lakopristupačnim fosforom i kalijumom upućuje na visoku obezbeđenost navedenim hemijskim elementima (prema Manojlović i sar., 1995). Sa aspekta zahteva soje prema osobinama zemljišta, ovo zemljište je bilo optimalnih svojstava za gajenje soje.

Tabela 2. Srednje mesečne temperature vazduha (°C) i padavina (lm^{-2})

Mesec	Srednje mesečne temperature (°C)		Višegodišnji prosek 1962-2016	Padavine (lm^{-2})		Višegodišnji prosek 1962-2017
	2016.god.	2017.god.		2016.god.	2017.god.	
April	14,1	11,6	11,8	17,2	43,6	44,1
Maj	17,1	18,0	17,2	31,2	46,6	65,4
Juni	22,2	23,6	20,5	66,4	36,0	69,4
Juli	23,9	24,6	22,2	26,6	42,6	61,6
Avgust	21,7	24,8	21,6	61,8	28,0	53,6
Septembar	18,8	17,1	17,2	53,6	72,2	48,1
Prosek/Suma	19,6	20,0	20,9	256,8	269,0	242,8

Soja ima najveće potrebe za vodom prelaskom u reproduktivnu fazu razvoja, dakle od cvetanja do formiranja mahuna i nalivanja zrna. Sa aspekta zahteva soje prema temperaturama i padavinama upoređujući obe godine, 2017. godina imala je veću količinu padavina u odnosu na 2016. godinu (Tab. 2). U 2016. godini srednje mesečne temperature su više pogodovale zahtevima soje. Raspored padavina bio je povoljniji u 2016. godini. Ukoliko se sagledaju ujedno, srednje mesečne temperature i padavine u toku vegetacionog perioda veći sušni period bio je u 2017. godini, u kritičnom periodu sa aspekta zahteva soje prema vodi (od maja do avgusta). Uzimajući u obzir grupe zrenja, najintenzivniji reproduktivni procesi odvijali su se u junu mesecu.

Mesec jun je imao u 2016. godini za 84,44% veću sumu padavina u odnosu na 2017. godinu. Sušni period je trajao duže u 2017, dok je u 2016. godini postojao samo sredinom jula meseca (Graf.1 i 2). Zbog toga je povoljnija bila 2016. godina za proizvodnju soje.



Grafikon 1 i 2. Klima Walter-ov dijagrami za vegetacioni period soje 2016. i 2017. godine

3.2. Prinos soje

Svakom biljnom proizvodnjom nastoje se postići visoki i stabilni prinosi dobrog, zadovoljavajućeg kvaliteta. U proseku za obe istraživačke godine ostvaren je prinos zrna soje od 2314 kg ha^{-1} (Tab. 3). U obe godine ispoljio se uticaj genotipa na prinos soje. U 2016. godini izmeren je prinos od 2830 kg ha^{-1} , što je za 57,43% više u odnosu na 2017. godinu, kada je bio izmeren prinos zrna od 1797 kg ha^{-1} . Da istraživačka godina utiče na prinos, u svojim ranijim ispitivanjima potvrdili su Dozet i sar. (2013, 2015, 2016), kao i Đukić i sar. (2016).

U obe istraživačke godine sorta Galina ostvarila je najviši prinos i to u kombinaciji primene Guanita i tečnog organskog đubriva – vodenog ekstrakta koprive i Gaveza (4330 i 2793 kg ha^{-1}). U proseku, sorta Galina, u obe godine istraživanja ostvarila je vrlo značajno viši prinos u odnosu na sortu NS Kaća. U 2016. godini veoma rana sorta NS Kaća imala je visoko značajno ($p < 0,01$) niži prinos (2129 kg ha^{-1}) u poređenju sa ostale dve ispitivane sorte (2909 i 3219 kg ha^{-1}). U 2017. godini vrlo značajno ($p < 0,01$) viši prinos izmeren je kod sorte Galina (2046 kg ha^{-1}) u poređenju sa ostale dve ispitivane sorte (1497 i 1847 kg ha^{-1}).

Tabela 3. Uticaj sorte i organskog đubriva na prinos soje (kg ha^{-1})

Godina	Organsko đubrivo(B)	SORTE (A)				\bar{x} B	Faktor	LSD	
		NS Kaća	NS Pantera	Galina				0,01	0,05
2016	Kontrola	1149	1890	1882	1874	A	468	309	
	Guanito	1911	3306	3445	2887	B	278	204	
	Ko+Ga	3328	3532	4330	3730	AxB	478	354	
	\bar{x} A	2129	2909	3219	2830	BxA	574	403	
2017	Kontrola	1193	1128	1123	1148	A	363	240	
	Guanito	1151	2133	2223	1836	B	185	137	
	Ko+Ga	2147	2279	2793	2406	AxB	320	237	
	\bar{x} A	1497	1847	2046	1797	BxA	398	292	
Prosek 2016-2017					2314				

Uticaj faktora B (primena čvrstog i tečnog organskog đubriva) jevrlo značajan je za prinos zrna soje po hektaru. Sve razlike između varijanti (uključujući i kontrolu) bile su na nivou statističke značajnosti od 1%. To je u saglasnosti sa rezultatima istraživanja Dozet i sar. (2017).

Interakcija AxB bila je značajna, jer su u obe godine postojale kod svake ispitivane sorte značajne razlike u prinosu, s obzirom da je izmeren, uvek viši prinos na varijanti sa primenjenim organskim đubrivom u odnosu na kontrolnu varijantu.

Interakcija BxA je bila značajna u obe godine, s tim da kod kontrole nisu postojale statistički značajne razlike. Kod primene Guanita u 2016. godini zabeležena je statistički vrlo značajna razlika ($p < 0,01$) u visini prinosa između sorti Galina i NS Pantera (3445 i 3306 kg ha^{-1}) u odnosu na prinos NS Kaće (1911 kg ha^{-1}), dok je u 2017. godini vrlo značajno niži prinos bio kod NS Kaće u poređenju sa druge dve ispitivane sorte. U obe godine kod primene razblaženog tečnog fermentisanog đubriva od koprive i gaveza sorte Galina i NS Pantera, kao sorte duže vegetacije ostvarile su vrlo značajno viši prinos u odnosu na najranostasniju sortu NS Kaća, koja je imala i najizraženije „pucanje“ mahuna i osipanje zrna u nepovoljnoj 2017. godini.

3.3 Sadržaj proteina

Uz visinu prinosa kod soje, vrlo je značajan i sadržaj proteina. U proizvodnji se nastoji ostvariti visok prinos i visok sadržaj proteina.

Tabela 4. Uticaj sorte i organskog đubriva na sadržaj proteina u zrnu soje (%)

Godina	Organsko đubrivo(B)	SORTE (A)			\bar{x} B	Faktor	LSD	
		NS Kaća	NS Pantera	Galina			0,01	0,05
2016	Kontrola	45,26	39,51	37,76	40,84	A	0,38	0,25
	Guanito	46,60	40,98	39,31	42,30	B	0,44	0,32
	Ko+Gu	45,43	39,70	38,78	41,30	AxB	0,76	0,56
	\bar{x} A	45,76	40,06	38,61	41,48	BxA	0,71	0,53
2017	Kontrola	44,26	39,01	37,51	40,26	A	0,13	0,08
	Guanito	45,85	40,98	39,21	42,01	B	0,12	0,09
	Ko+Gu	45,03	40,05	38,68	41,25	AxB	0,19	0,14
	\bar{x} A	45,04	40,01	38,46	41,17	BxA	0,20	0,15
Prosek 2016-2017					41,33			

Sadržaj proteina, u proseku za obe godine ispitivanja iznosio je 41,33%, s tim da je u 2016. godini bilo 41,48, a u 2017. godini 41,17% proteina u zrnu soje (Tab. 4). U obe godine najviši sadržaj proteina ostvaren je sa sortom NS Kaća (46,60 i 45,85% u varijanti sa primenom Guanita), a najniži sa sortom Galina u kontrolnoj varijanti (37,76 i 37,51%).

U obe godine između ispitivanih sorti sve razlike u sadržaju proteina bile su statistički vrlo značajne ($p < 0,01$). Takođe, sve razlike između varijanti faktora B bile su visoko značajne.

Interakcije AxB i BxA su bile vrlo značajne.

4. ZAKLJUČAK

Sa aspekta zahteva soje prema temperaturama i padavinama upoređujući obe godine, 2016. godina je imala povoljnije vremenske uslove u vegetacionom periodu u odnosu na 2017. godinu. U 2016. godini postignut je za 57,43% viši prinos u odnosu na 2017. godinu.

Ispoljio se statistički vrlo značajan uticaj genotipa na prinos zrna soje.

Sorta Galina, u obe godine istraživanja ostvarila je vrlo značajno viši prinos u odnosu na sortu NS Kaća.

Sve razlike između varijanti organskog đubriva (uključujući i kontrolu) bile su na nivou statističke značajnosti od 1%.

U obe godine najviši sadržaj proteina ostvaren je sa sortom NS Kaća (46,60 i 45,85% u varijanti sa primenom Guanita), a najniži sa sortom Galina u kontrolnoj varijanti (37,76 i 37,51%).

U obe godine između ispitivanih sorti (faktor A) i varijanti faktora B, sve razlike u sadržaju proteina bile su statistički vrlo značajne ($p < 0,01$).

Sorta NS Kaća imala je najniži prinos i najviši sadržaj proteina, a sorta Galina najviši prinos i najniži sadržaj proteina. Ta dva svojstva su genetski vezana.

REFERENCE

- Balešević-Tubić S. i Đorđević V, 2017. Setva-Plodored, izbor sorte, tehnika setve soje. *Bilten "Za našu zemlju"*, broj 51, mart 2017, <http://victorialogistic.rs/poljoprivreda/agrotehnicke-mere/setva-plodored-izbor-sorte-tehnika-setve-soje>
- Cvijanović G. et al, 2013. *Menadžment u organskoj biljnoj proizvodnji*, Institut za ekonomiku poljoprivrede, Beograd.
- Давыденко, О.Г и сар, 2004. *Соя для умеренного климата*, »Тэхналогія« Минск, Беларусь, p.173.
- Di Virgilio N., 2013. *Stinging nettle: a neglected species with a high potential as multi-purpose crop*. National Research Council of Italy. Institut of Biometeorology. Catania, Italy, p. 23.
- Dozet G. et al, 2013. *Changes in the technology of soybean production*. Chapter 1 from the book - Sustainable Technologies, Policies and Constraints in the Green Economy, Advances in Environmental Engineering and Green Technologies (AEEGT) Book Series, IGI GLOBAL BOOK USA, pp. 1-22.
- Dozet G. et al, 2015. Effect of microbial fertilizer application on yield of bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in organic production system. *Proceedings of XXIII International Conference »Ecological Truth«*, 17-20 June 2015, Kopaonik, Serbia, pp.105-107.
- Dozet G. et al, 2015. Influence of organic and conventional methods of growing on qualitative properties of soybean. *Book of Proceedings from Sixth International Scientific Agricultural Symposium "Agrosym 2015"*, October 15-18, Jahorina, Bosnia and Herzegovina, Faculty of Agriculture University of East Sarajevo, Faculty of Agriculture University of Belgrade, CIHEAM-Mediterranean Agronomic Institute of Bari (CHIEAM-IAMB), pp. 407-412.
- Dozet G. et al, 2016. The effect of preceding crops nitrogen fertilization and cobalt and molybdenum application on yield and quality of soybean grain. *Romanian Agricultural Research*, No. 33., pp.133-143.
- Dozet i sar, 2017. Uticaj primene vodenih ekstrakata na prinos u organskoj proizvodnji soje, *Zbornik radova 1, XXII savetovanje o biotehnologiji sa međunarodnim učesćem*, Čačak, 10.- 11. Mart 2017, pp. 81-86.
- Đukić V. i sar, 2016. Uticaj đubrenja preduseva azotom i primene NS Nitragina na masu 1000 zrna i prinos soje. *Zbornik naučnih radova sa XXX savetovanja agronoma, veterinara, tehnologa i agroekonomista*, Institut PKB, AGROEKONOMIK, Beograd, Srbija, Vol.22, br.1-2, str.97-104.
- Đukić V. i sar, 2017. Kvantitativna i kvalitativna analiza NS sorti soje različitih grupa zrenja. *Zbornik radova 58. Savetovanje Proizvodnja i prerada uljarica*, 18-23. Jun 2017, Herceg Novi, pp.67-73.
- Kőrösi i Sóti, B, 2011. *Tápanyag-gazdálkodás*. Árgus, Újvidék, pp. 95-109.
- Mirecki N., 2011. *Priručnik za organsku proizvodnju*, Biotehnički fakultet, 30-31.
- Vidić, M., 2016. NS Kaća – visokoproteinska, veoma rana sorta soje. *Selekcija i semenarstvo*, Vol. XXII broj 1, 11-16.
- Wani, S.P. et al, 1994. BNF Tehnology for Sustainable Agriculture in the Semi-Arid tropics. *15th World Congress of Soil Science*, Acapulco, 4a, pp. 245-262.
- <http://www.poljomagazin.com/?p=18083>
- <http://www.uzb.minpolj.gov.rs/>

UTICAJ AGROEKOLOŠKIH USLOVA NA PROIZVODNE OSOBINE MISKANTUSA

THE INFLUENCE OF AGRO-ECOLOGICAL CONDITIONS ON THE PRODUCTION PROPERTIES OF MISCANTHUS

Dorđe Glamočlija¹
Nenad Đurić²
Marija Spasić³

¹*Društvo selekcionera i semenara Srbije, Slobodana Bajića 1, Beograd, lami.agrif@gmail.com*

²*Megatrend univerzitet, Fakultet za biofarming, Maršala Tita 39, 24 300 Bačka Topola, nenad.djuric@outlook.com*

³*Institut za ekonomiku poljoprivrede, Volgina 6, Beograd, mrmarija.spasic@gmail.com*

REZIME

Dvogodišnja istraživanja uticaja agroekoloških uslova na proizvodnju biomase miskantusa izvedena su na pet lokaliteta koji su se značajno razlikovali po zemljišnim uslovima. Na prvom lokalitetu ogledi su postavljeni na tipu zemljišta beskarbonatni (izluženi) černoziem, na drugom na gajnjači, na trećem na smonici, na četvrtom na ritskoj crnici i na petom na deposolu. Iako se svi lokaliteti nalaze u predelima kontinentalne klime, ona ima lokalne specifičnosti kao posledicu orografije, preovlađujućih vazdušnih strujanja i blizine velikih rečnih tokova. Najpovoljniji klimatski uslovi bili su na petom lokalitetu (Stanari), a najmanje povoljni na trećem (Mladenovac). Na ogledima je primenjena standardna tehnologija proizvodnje, a za sadnju su korišćeni odsečki neožiljenih rizoma uvezeni iz Austrije. U dopunskoj ishrani biljaka upotrebljene su različite količine NPK asimilativa kako bi se ublažile razlike u prirodnoj plodnosti pojedinih tipova zemljišta. Morfološke osobine (visina stabala) i prinos zelene biomase mereni su u fazi metličanja, a prinos suvih stabala posle berbe tokom zime. Dobijene vrednosti izračunate su u prvoj i drugoj godini i statistički poređene po lokalitetima i godinama. Najbolje proizvodne osobine biljke su imale na beskarbonatnom černoziem, a najmanje na deposolu. U drugoj godini uticaj zemljišta bio je manji posle uspešnog porasta biljaka i prezimljavanja zasada na deposolu, jer su vremenski uslovi na tom lokalitetu bili najpovoljniji.

KLJUČNE REČI

Uslovi uspevanja, zemljište, morfološke osobine, prinos biomase miskantusa.

ABSTRACT

A two-year investigation of the influence of agroecological conditions on Miscanthus biomass production was carried out at five sites, with significantly different soil conditions. Trials were set up on following types of soil: at the first site, on carbonate-free (leached) chernozem, at the second on cambisol, at the third on vertisol, at the fourth on marshy chernozem, and at the fifth on degradet soil. Although all sites were located in continental climate, it has local specificities as a result of orography, dominating air flows and proximity of major river flows. The most favorable climatic conditions were at the fifth site (Stanari), and the least favorable at the third (Mladenovac). The trials applied standard production technology, and planting was done using sections of unrooted rhizomes imported from Austria. In order to alleviate the differences of the natural fertility of specific soil types, supplementary nutrition for plants was provided using different quantities of NPK assimilates. Morphological characteristics (stalk height) and yield of green biomass were measured in the panicle formation phase, and the yield of dry stalks after harvesting during the winter. Obtained values were calculated in the first and the second year, and were statistically compared by sites and years. Plants had best production properties on carbonate-free chernozem, and worst on degradet soil. In the second year, the influence of soil was less after successful plant growth and wintering of the plantation on degradet soil because weather conditions at that site were the most favorable.

KEYWORDS

Growth conditions, soil, morphological traits, miscanthus biomass yield

1. UVOD

Više od 40 višegodišnjih vrsta roda *Miscanthus*, koje pripadaju porodici trava (*fam. Poaceae*) raste samoniklo na širokom prostoru istočne Azije, od tropskih, do umerenih kontinentalnih predela. U prvoj polovini dvadesetog veka preneseno je nekoliko vrsta na evropski kontinent, a kasnije i u druge delove sveta (*Jones and Walsh, 2001*). U početku ove vrste su gajene po parkovima i na okućnicama kao dekorativne biljke. Kao značajan energetski usev miskantus postaje kad je danski selekcioner Aksel Olsen 1935. godine dobio sterilni triploidni interspecijes hibrid *Miscanthus x giganteus Greef et Deu.* ukrštanjem dveju vrsta diploidne *Miscanthus sacchariflorus* (Maxim.) i tetraploidne *Miscanthus sinensis* Anderss. Ovaj novi hibrid odlikuje se izuzetno snažnim porastom i visokim genetičkim potencijalom rodnosti (*Linde-Laurssen, 1993*).

Prema dosadašnjim saznanjima, novostvoreni hibrid ima veliki privredni i agrotehnički značaj. Kako navode *Michel et al., 2006; Dželetović i sar., 2009; Acikel, 2011; Đurić i sar., 2015; Burner et al., 2017; Đurić i Glamočlija, 2017*, nadzemna biomasa biljaka može se upotrebiti na više načina. Najčešće se koristi za dobijanje biogoriva, i to sveža za proizvodnju bio-gasa ili bio-etanola, a suva stabla za sagorevanje u kotlovskim postrojenjima ili za spravljanje peleta. U građevinarstvu samlevena biomasa dodaje se betonskim elementima radi povećanja čvrstine i elastičnosti. Suva biomasa koristi se za proizvodnju papira i biorazgradivih sudova za gajenje biljaka. Cela stabla, oslobođena listova, mogu poslužiti za pokrivanje različitih objekata, od stambenih, do privrednih. Neke forme miskantusa veoma su cenjene kao dekorativne biljke, posebno na prostorima u zaseni, kao i na površinama izloženim aerozagađenjima. Miskantus, kao višegodišnja biljka, sve više se gaji na zemljištima u rekultivaciji u postupku fitoremedijacije, posebno na jaloviništima rudnika i oko stočarskih objekata. Mlade biljke, pokošene pre faze metličanja, po hranljivoj vrednosti ne zaostaju za ostalim travama i mogu poslužiti kao voluminozna stočna hrana u obliku silaže ili sena.

Agrotehnički značaj ovog interspecijes hibrida ogleda se u činjenici da se može uspešno gajiti na različitim tipovima zemljišta, osim zabarenih i periodično plavljenih površina. Zasnivanje zasada izvodi se standardnom poljoprivrednom mehanizacijom, a zasnovan zasad komercijalno se koristi oko 20 godina. Miskantus je sterilan hibrid i ne postoji mogućnost širenja biljaka semenom van zasada i zakorovljavanja okolnih poljoprivrednih površina (*Maksimović, 2016*).

U agroekološkim uslovima većine poljoprivrednih područja Srbije proizvodnja miskantusa može biti rentabilna, jer biljke uspevaju i na marginalnim zemljištima nepodesnim za većinu ratarskih useva (*Dželetović and Glamočlija, 2015*).

2. Materijal i metod rada

Kako bi se odredio uticaj vremenskih uslova i osobina zemljišta na produktivnost biomase miskantusa ogledi su izvedeni na pet lokaliteta, i to: istočni Srem na zemljištu tipa beskarbonatni (izluženi) černoze, Podunavlje (gajnjača), severna Šumadija (smonica), Posavina (ritska crnica) i severna oblast Republike Srpske, BiH (deposol). Proizvodne osobine miskantusa određene su na uzorcima biljnog materijala uzetog sa zasada u prvoj i drugoj godini života.

Zasad miskantusa zasnovan je standardnom agrotehnikom koja se primenjuje u gajenju ovog energetskog useva (*Đurić i sar., 2015*). Tokom jeseni izvedena je osnovna obrada zemljišta, a u proleće fina priprema za sadnju rizoma. Upotrebljeno je NPK mineralno hranivo u količini izbalansiranoj sa plodnošću zemljišta. Ručna sadnja izvedena je u aprilu rizomskim odsečcima uvezenim iz Austrije na rastojanje dva rizoma po kvadratnom metru. U prvoj godini primenjene su sledeće mere nege: uklanjanje korova okopavanjem zasada i prihranjivanje azotom (KAN, 50 kg ha⁻¹) u periodu pred intenzivan porast biljaka. Nadzemna biomasa košena je krajem zimskog perioda naredne godine. U drugoj godini suzbijanje korova izvedeno je okopavanjem. Berba stabala i uzimanje uzoraka za obračun izvedeni su tokom februara.

Dobijeni podaci obrađeni su pomoću statističkog paketa *STATISTICA 12 for Windows (StatSoft)*.

3. Rezultati istraživanja

Klimatski uslovi. Lokaliteti na kojima su postavljeni višegodišnji ogledi izloženi su uticaju semihumidne, do semiaridne kontinentalne klime. Lokalne klimatske uslove ovih područja značajno

modifikuju blizina velikih vodenih tokova, zatim viši brdsko-planinski predeli, kao i izloženost uticaju jakih vazдушnih strujanja sa istoka, posebno u zimskom periodu.

Uticaj ovih činilaca najviše se zapaža u količini i rasporedu padavina tokom vegetacionog perioda miskantusa, kao i ukupnim godišnjim sumama (tabela 1).

Tabela 1. Višegodišnji proseki mesečnih količina padavina, mm

Mesec/lokalitet	1. lokalitet	2. lokalitet	3. lokalitet	4. lokalitet	5. lokalitet	Optimalne*
I	42	48	48	45	72	60
II	37	40	39	35	68	45
III	48	49	46	44	75	65
IV	49	55	48	55	79	70
V	66	68	56	56	86	85
VI	84	93	85	82	97	95
VII	62	67	63	63	81	90
VIII	52	56	57	55	78	80
IX	45	50	52	53	71	60
X	55	51	49	50	76	55
XI	51	53	52	55	79	50
XII	50	56	53	59	82	45
IV-IX	458	389	361	364	502	480
Godišnje sume	641	686	648	652	954	800

1. lokalitet – Istočni Srem (Zemun), 2. lokalitet – Podunavlje (Radmilovac), 3. lokalitet – severna Šumadija (Mladenovac), 4. lokalitet – Posavina (Grabovac), 5. lokalitet – severna oblast RS (Stanari).

* prema rezultatima Clifton-Brown and Lewandowski (2000).

Na lokalitetu istočnog Srema (zapadno predgrađe Zemuna) godišnje količine padavina su 641 mm. Od ove količine u vegetacionom periodu miskantusa (IV-IX mesec) ima 458 mm padavina. U poređenju sa optimalnom količinom i rasporedom po mesecima koje navode Clifton-Brown and Lewandowski (2000) u prvom lokalitetu vodni režim može se oceniti kao povoljan. U Podunavlju (2. lokalitet) godišnje sume padavina su veće nego na prvom lokalitetu (686 mm).

Međutim tokom vegetacionog perioda vodni režim je manje povoljan, jer su količine padavina manje od optimalnih suma za oko 20%. Najmanje godišnje količine padavina, kao i tokom vegetacionog perioda su na trećem lokalitetu (Mladenovac, severna Šumadija).

Deficit godišnjih suma padavina je oko 20%, a u periodu IV-IX 24,8%. Na četvrtom lokalitetu u Grabovcu (Posavina) godišnje sume i sume tokom vegetacionog perioda su neznatno veće u odnosu na treći lokalitet.

Deficit padavina u periodu IV-IX iznosi 24,1%. Lokalitet Stanari u severnoj oblasti RS je područje sa najviše padavina. Godišnje sume su 954 mm, a u vegetacionom periodu 502 mm. Ove količine značajno su veće nego na ostalim lokalitetima, a veće su i od optimalnih potreba biljaka za 18%.

Manje količine padavina od uslovno-optimalnih potreba mogu nepovoljno uticati na početni porast biljaka u godini sadnje rizoma (Maksimović, 2016). Smanjene količine vode na takvim zemljištima usloviće slabiji početni porast biljaka koji će se manifestovati slabijim ukorenjavanjem, smanjenim intenzitetom bokorenja i porastom nadzemne biomase, kao i manjom fotosintetskom produktivnošću (Dželetović et al., 2013).

U takvim uslovima lokalno zalivanje posle sadnje ubrzalo bi nicanje i početni porast biljaka. U narednim godinama biljke obrazuju snažan korenov sistem tako da se vodni režim na svim proučavanim lokalitetima može opisati kao povoljan.

Toplotni uslovi na svih pet lokaliteta bili su povoljni ako se poredе vrednosti srednjih mesečnih temperatura vazduha sa potrebama biljaka za toplotom po fazama rastenja (tabela 2).

Tokom vegetacionog perioda miskantusa na svih pet lokaliteta mesečne temperature vazduha više su za 1-3oC što veoma povoljno utiče na ukupni porast nadzemne biomase i sintezu šećera, budući da miskantus pripada grupi C4 biljaka. Zime su, u celini blage tako da ne postoji opasnost od izmrzavanja rizoma, ukoliko su oni tokom sadnje uneseni dublje u zemljište (oko 12 cm). Kako u pojedinim godinama zimske temperature mogu biti i znatno niže od prosečnih višegodišnjih vrednosti, lisnu stelju ne treba uklanjati sa površine dok ne prođe opasnost od jačih zimskih mrazeva.

Tabela 2. Višegodišnji prosek srednjih mesečnih temperature vazduha, °C

Mesec/lokalitet	1. lokalitet	2. lokalitet	3. lokalitet	4. lokalitet	5. lokalitet	Optimalna*
I	0,7	1,6	0,5	2,1	-0,9	2
II	2,4	3,0	2,8	3,2	2,1	3
III	7,7	7,9	7,4	8,0	6,6	7
IV	13,6	14,1	12,1	15,2	10,9	10
V	18,5	18,1	17,2	18,2	15,4	15
VI	21,1	20,2	20,1	20,3	18,8	18
VII	22,8	21,9	22,4	22,2	20,2	20
VIII	22,7	22,1	21,2	21,1	19,9	19
IX	18,2	17,7	17,0	17,2	16,6	16
X	12,0	12,4	12,2	11,4	11,3	12
XI	7,3	7,8	7,5	7,9	6,2	7
XII	2,8	3,1	2,7	4,1	1,1	3
IV-IX	19,5	19,0	18,3	19,0	17,0	16,3
Godišnji prosek	12,5	12,5	11,9	12,6	10,7	10,8

1. lokalitet – Istočni Srem (Zemun), 2. lokalitet – Podunavlje (Radmilovac), 3. lokalitet – severna Šumadija (Mladenovac), 4. lokalitet – Posavina (Grabovac), 5. lokalitet – severna oblast RS (Stanari).

* Clifton-Brown (1997)

Zemljišni uslovi. Uzorci biomase miskantusa za određivanje proizvodnih osobina uzeti su iz zasada gajenih na pet tipova zemljišta koja su se razlikovala po hemijskim i fizičkim osobinama. Na lokalitetu u Zemunu zasad je zasnovan na izluženom beskarbonatnom černozemu, na lokalitetu Radmilovac na gajnjači, na lokalitetu Mladenovac na smonici, na lokalitetu Grabovac na ritskoj crnici i na lokalitetu Stanari na degradiranom zemljištu - deposolu. Pod uticajem abiotičkih faktora i aktivnosti čoveka ovi tipovi zemljišta značajno su se razlikovali po svojim agrohemijjskim osobinama (tabela 3)

Tabela 3. Agrohemijjske osobine zemljišta

Parametar	PH		Humus, %	N, %	P ₂ O ₅ mg/100 g	K ₂ O mg/100 g
	H ₂ O	KCL				
1. lokalitet	6,3	5,4	2,6	0,16	10,45	16,61
2. lokalitet	6,9	6,1	2,0	0,13	20,32	17,11
3. lokalitet	6,5	5,8	2,4	0,14	12,35	18,15
4. lokalitet	7,8	6,8	2,7	0,18	15,24	22,45
5. lokalitet	5,8	4,6	0,01	0,0	0,38	1,94

1. lokalitet – Istočni Srem (Zemun), 2. lokalitet – Podunavlje (Radmilovac), 3. lokalitet – severna Šumadija (Mladenovac), 4. lokalitet – Posavina (Grabovac), 5. lokalitet – severna oblast RS (Stanari).

Agrohemijjske analize uzoraka zemljišta, uzetih pre zasnivanja ogleda urađene su u sledećim laboratorijama: Institut za zemljište u Beogradu, Poljoprivredni fakultet u Zemunu i Institut Tamiš u Pančevu. Zemljišta oglednih polja razlikovala su se po reakciji koja je varirala od jako kisele (pH 4,6 u KCl, deposol u Stanarima) do neutralne (pH 6,8 u KCl, ritska crnica u Grabovcu). Značajne razlike bile su i u sadržaju humusa čije vrednosti su varirale od 0,01% (deposol), do 2,7% (ritska crnica). Razlike u sadržaju glavnih elemenata ishrane, NPK izbalansirane su upotrebom mineralnih hraniva koja su upotrebljena pred sadnju u proleće.

Pokazatelji produktivnosti biomase. U godini sadnje prosečna visina stabala u periodu formiranja metlica bila je 90,5 cm, prinos sveže biomase 4,792 t ha⁻¹, a suvih stabala 1,221 t ha⁻¹ (tabela 4).

Tabela 4. Pokazatelji morfoloških i proizvodnih osobina miskantusa, godina sadnje

Pokazatelj	1. lokalitet	2. lokalitet	3. lokalitet	4. lokalitet	5. lokalitet	prosečno
Visina stabla	98,5 cm	94,3 cm	81,6 cm	87,5 cm	-	90,5 cm
Zelena stabla	6,550 t ha ⁻¹	5,945 t ha ⁻¹	3,920 t ha ⁻¹	4,710 t ha ⁻¹	2,8350 t ha ⁻¹	4,792 t ha ⁻¹
Suva stabla	1,684 t ha ⁻¹	1,500 t ha ⁻¹	1,010 t ha ⁻¹	1,177 t ha ⁻¹	0,733 t ha ⁻¹	1,221 t ha ⁻¹
LSD	V.S. 5%= 8,68; 1%= 16,63		Z.S. 5%= 1,238; 1%= 2,145		S.S. 5%= 0, 113; 1%= 0,661	

1. lokalitet – Istočni Srem (Zemun), 2. lokalitet – Podunavlje (Radmilovac), 3. lokalitet – severna Šumadija (Mladenovac), 4. lokalitet – Posavina (Grabovac), 5. lokalitet – severna oblast RS (Stanari).

Najmanje vrednosti prinosa biomase miskantusa dobijene su na zemljištu u rekultivaciji (deposol), a najveće na beskarbonatnom černozeu. Variranja proučavanih morfoloških pokazatelja i visine prinosa po lokalitetima bila su značajna, do vrlo značajna i zavisila su od tipa zemljišta, dok klimatski uslovi nisu uticali na ove vrednosti.

U drugoj godini, u sistemu intenzivne proizvodnje, prinosi biomase ne dostižu maksimalne vrednosti, ali su na nivou vrednosti komercijalne proizvodnje. Prosečna visina stabala bila je veća za 48,8%, prinos sveže biomase za 61,9% i prinos suvih stabala za 63,1% (tabela 4).

Tabela 4. Pokazatelji morfoloških i proizvodnih osobina miskantusa, druga godina

Pokazatelj	1. lokalitet	2. lokalitet	3. lokalitet	4. lokalitet	5. lokalitet	Prosečno
Visina stabla	148,6 cm	141,5 cm	131,7 cm	139,7 cm	122,3 cm	136,8 cm
Zelena stabla	16,695 t ha ⁻¹	12,595 t ha ⁻¹	11,075 t ha ⁻¹	13,871 t ha ⁻¹	8,780 t ha ⁻¹	12.603 t ha ⁻¹
Suva stabla	4,770 t ha ⁻¹	3,165 t ha ⁻¹	2,750 t ha ⁻¹	3,650 t ha ⁻¹	2,195 t ha ⁻¹	3.306 t ha ⁻¹
LSD	V.S. 5%= 9,23; 1%= 16,33		Z.S. 5%= 2,113; 1%= 3,721		S.S. 5%= 0,391; 1%=0,713	

1. lokalitet – Istočni Srem (Zemun), 2. lokalitet – Podunavlje (Radmilovac), 3. lokalitet – severna Šumadija (Mladenovac), 4. lokalitet – Posavina (Grabovac), 5. lokalitet – severna oblast RS (Stanari).

Ako su variranja proučavanih parametara u drugoj godini bila slična kao i u godini zasnivanja zasada sa statistički značajnim razlikama, u apsolutnim vrednostima razlike ovih vrednosti bile su manje. Na ovaj trend uticali su povoljniji klimatski uslovi na petom lokalitetu. Veće količine padavina i bolji mesečni raspored tokom vegetacionog perioda omogućili su bolje ukorenjavanje, usvajanje upotrebljenih mineralnih hraniva i intenzivniji porast biljaka i na deposolu, zemljištu nepovoljnih osobina za ratarsku proizvodnju.

4. ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata dosadašnjih istraživanja uticaja vremenskih i zemljišnih uslova na proizvodnju miskantusa u različitim poljoprivrednim područjima, kao i na zemljištima u rekultivaciji, može se zaključiti sledeće:

- miskantus je višegodišnji interspecijes hibrid veoma dobrih bioloških osobina koji je adaptiran za gajenje u različitim agroekološkim uslovima umerene kontinentalne klime;
- u Republici Srbiji gajenje na oglednim poljima započelo je pre jedne decenije i prvi rezultati pokazali su da se ovaj energetski usev može uspešno gajiti, kako na najplodnijim, tako i na zemljištima manje prirodne plodnosti;
- danas se proizvodnjom miskantusa bavi nekoliko farmera primenjujući tehnologiju proizvodnje koju su razradili naši naučni radnici prilagodivši je agroekološkim uslovima poljoprivrednih područja Srbije;
- najnovija istraživanja pokazuju da miskantus uspeva i na različitim degradiranim zemljištima na kojima se gaji kao zasad za fitoremedijaciju;
- dugovečnost biljaka u značajnom stepenu zavisi od primenjene tehnologije proizvodnje i uslova spoljne sredine u godini zasnivanja zasada;
- ukoliko se sadnja izvodi na siromašnim, zapuštenim i degradiranim zemljištima neophodno je primeniti intenzivniju agrotehniku, u prvom redu pojačati dopunsku ishranu biljaka, uništiti korove, navodnjavati površinu posle sadnje i u početnim fazama porasta biljaka, kao i održavati međuredni prostor nezakorovljenim;
- ukoliko se formiraju bokori sa većim brojem sekundarnih stabala i rizomi prezime u zemlji bez oštećenja od mraza, sledeće godine počinje intenzivan porast biljaka i postižu se prinosi kojima će se pokriti troškovi nege i kosidbe u toj godini;
- ova istraživanja pokazala su da uz primenu neophodnih agrotehničkih mera miskantus može uspevati u našim predelima na različitim tipovima zemljišta, tako da nije potrebno zasnivati zasade na plodnim oranicama, već na površinama koje su manje podesne za intenzivnu biljnu proizvodnju.

5. ZAHVALNICA

Autori se zahvaljuju Jeleni Maksimović, Jeli Ikanović i Željku Dželetoviću čije smo rezultate citirali, da bi smo pokazali uticaj proučavanih činilaca na proizvodnju miskantisa.

LITERATURA

- Acikel, H., 2011. The use of *Miscanthus x giganteus* as a plant fiber in concrete production. *Scientific Research and Essays*, Vol. 6, No. 13, pp. 2660-2667.
- Burner, D. M. Asworth, A. J., POTE, D. H., Kiniry, J. R., Belesky, D. P., Houx, III, J. H., Carver, P., Fritsch, F. B. 2017. Dual-use bioenergy-livestock feed potential of giant miscanthus, giant reed, and miscane. *Agricultural Sciences*, 8, pp. 97-112.
- Clifton-Brown J. C., 1997. The importance of temperature in controlling leaf growth of *Miscanthus* in temperate climates. PhD thesis, Trinity College, Dublin.
- Clifton-Brown, J. C and Lewandowski, I. 2000. Water use efficiency and biomass partitioning of three different *Miscanthus* genotypes with limited and unlimited water supply. *Annals of Botany*, 86, pp. 191-200.
- Clifton-Brown, J. C., Lewandowski, I., Bangerth, F., Jones, M. B. 2002. Comparative responses to water stress in stay-green, rapid- and slow senescing genotypes of the biomass crop, *Miscanthus*. 42nd New Phytologist Symposium, Lake Tahoe, CA.
- Dželetović, Ž., Mihajlović, N., Glamočlija, Đ., Dražić, G., Đorđević, S. 2009. Žetva i skladištenje *Miscanthus x giganteus* Greef et Deu. *Poljoprivredna tehnika* 34, br. 3, str. 9-16.
- Dželetović, Ž., Živanović, I., Pivić, R., Maksimović J. 2013. Water supply and biomass production *Miscanthus x giganteus* Greef et Deu. *International Congress: Soil-Water-Plant*, pp. 435-450.
- Dželetović, S. Ž and Glamočlija, Đ. N. 2015. Effect of nitrogen on the distribution of biomass and element composition of the root system of *Miscanthus x giganteus*. *Archives of Biological Sciences, On Line-First* (00), pp.547-560.
- Đurić, N., Kresović, B., Glamočlija, Đ. 2015. Sistemi konvencionalne i organske proizvodnje ratarskih useva. (Monografija). Izdavač, PKB Agroekonomik, Beograd, pp. 8-345.
- Djuric, N., Glamočlija, Đ. 2017. Introduction of miscanthus in agricultural production in Serbia and the potential for using biomass for obtaining alternative fuels. *International Scientific Conference, Sustainable agriculture and rural development in terms of the Republic of Serbia strategic goals realization within the Danube region - support programs for the improvement of agricultural and rural development*. December, 14-15 th 2017, Beograd. *Proceedings of Abstracts* pp. 27, ISBN 978-86-6269-060-9.
- Glamočlija, Đ., Janković, S., Popović, V., Filipović, V., Kuzevski, J., Ugrenović, V. 2015. Alternativne ratarske biljke u konvencionalnomi organskom sistemu gajenja. (Monografija). Izdavač, IPN, Beograd, str. 9-350.
- Ikanović, J. i sar., 2015. Produkcija biomase miskantusa gajenog na degradiranom zemljištu. *Zbornik radova XXIX savetovanja agronoma, veterinara, tehnologa i agroekonomista, Padinska Skela* Vol. 21, br. 1-2, str. 115-124.
- Jones, M. B. and Walsh, M., 2000. *Miscanthus for Energy and Fibre* (M.B Jones and M. Walsh, Eds.), James & James Science Publisher, Ltd, London, UK, pp. 192.
- Linde-Laursen, I. B. 1993. Cytogenetic analysis of *Miscanthus 'Giganteus'*, an interspecific hybrid. *Hereditas*, Vol. 119, pp. 297-300.
- Maksimović, J. S. 2016. Uticaj gustine sadnje na zakorovljenost zasada i prinos biomase miskantusa (*Miscanthus x giganteus* Greef et Deu.). *Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet, Zemun*, str. 126.
- Maksimović, J., Pivić, R., Stanojković-Sebić, A., Vučić-Kišgeci, M., Kresović, B., Dinić, Z., Glamočlija, Đ. 2016. Planting density impact on weed infestation and the yield of *Miscanthus* grown on two soil types. *Plant, Soil and Environment*, 62, Issue No. 10 (8), pp. 384-388.
- Maksimović, J. S., et al. 2016. Quality analysis of the *Miscanthus x giganteus* biomass cultivated in agro-ecological conditions of the Republic of Serbia. *Book of Proceedings, VII Scientific Agriculture Symposium, Jahorina*, pp. 2008-2014.
- Maksimović, J. i sar., 2016. Analiza kvantiteta biomase *Miscanthus x giganteus* gajenog u agroekološkim uslovima Republike Srbije. *Zbornik radova III savetovanja sa međunarodnim učešćem „Kvalitet zemljišta, održiva poljoprivreda i životna sredina” i VI konferencija sa međunarodnim učešćem „Remedijacija 2016”*.
- Maksimović, J., Dželetović, Ž., Dinić, Z., Stanojković-Sebić, A., Cvetković, O., Pivić, R. 2017. Assessment of the main agro-ecological parameters effects on the cultivation of *Miscanthus x giganteus* grown on marginal soils in the Republic of Serbia. *Sustainability challenges in agroecosystems. 3dr International Scientific Conference, Book of Abstracts*

PROBLEM AMBROZIJE (*AMBROSIA ELATIOR* L.) U SUBOTICI SKORO KONAČNO REŠEN

THE PROBLEM OF RAGWEED (*AMBROSIA ELATIOR* L.) IN SUBOTICA ALMOST PERMANENTLY RESOLVED

Czékus Borisz¹
Czékus Géza²

¹ *Univerzitet Megatrend, Fakultet za Biofarming, Maršala Tita 39, 24300 Bačka Topola, R. Srbija,
borisz_82@yahoo.com*

² *Univerzitet u Novom Sadu, Učiteljski fakultet na Mađarskom nastavnom jeziku,
Štrosmajerova 11, 24000 Subotica, R. Srbija, czekus.geza@gmail.com*

REZIME

Godine 2005. odredili smo 50 najfrekventnijih lokacija u Subotici i izvršili monitoring ambrozije. Nakon deset godina ponovo smo obišli ista mesta sa ciljem da se ustanovi da li je još uvek prisutan ovaj alergen. Na osnovu naših zapažanja došli smo do zaključka da je gubitak prostora ambrozije značajan u posmatranom desetogodišnjem periodu. Dok prilikom prvog vizuelnog osmatranja pronašli smo ovu biljku u 74% slučajeva, 2015. bila je prisutna na samo 28% mesta. To su uglavnom lokacije duž puteva ka gradu, oko zdravstvenih ustanova i trgovačkih centara. Postavili smo paralelu između prisustva biljke, emisije polena i vremenskih uslova – temperature i padavina.

KLJUČNE REČI

ambrozija, deset godina, gubljenje prostora, rasprostranjenost, Subotica.

ABSTRACT

According to our observations, the decline in ragweed populations has been significant over the past ten years. During our first visual observation, we found ragweed in 74 % of the cases. In 2015, however, in the same areas, we found ragweed in only 28 % of the cases. It could be found mainly along roads leading to the city, and in areas around health institutions and shopping centres. We drew a parallel between the presence of the plant, its pollen emission and the time of precipitation in the city.

KEYWORDS

decade, field loss, presence, ragweed, Subotica.

1. UVOD

Na početku novog milenijuma mediji su posvetili ogromnu pažnju “novo” alergenoj biljci ambroziji (*Ambrosia elatior* L.). Gledali su na nju kao na neprijatelja broj jedan, iako je ona opisana u Evropi već 1863. godine, a na Panonskoj niziji 1908. godine (Tošev, 2002, Prisztien, 1960). Vremenom cela priča oko ove biljke se zaboravila. Pojavile su se nove ubice: bolest ludih krava, ptičji pa svinjski grip, ebola, obavezne vakcinacije, Zika virus, itd. Autori su 2005. godine anketirali studente u Subotici s ciljem da ustanove njihov stav i njihove informacije vezano za ambroziju. Anketa je imala 20 pitanja grupisana u dva poglavlja. Prvi deo se bavio sa opštim informacijama o ambroziji: da li znaju šta je ambrozija, da li je prepoznaju sa slike, da li znaju šta izaziva, koji ljudski organi su osetljivi na nju, simptomi bolesti, itd. U drugom delu ankete su

traženi odgovori na pitanja gde je najrasprostranjenija, da li je ima više na selu ili u gradu, zašto se razmnožava tako lako, za čega bi se mogla koristiti, da li država sankcioniše odgovarajućim merama nemarno stanovištvo i sl. Evo nekoliko konkretnih rezultata ovog istraživanja: polovina subotičkih studenata nije prepoznao ovu biljku, dve trećine njih se informisao o ambroziji preko mas medija, 10% uopšte se nije informisao. Malo više od polovine njih je smatrao da mediji ne obraćaju dovoljno pažnje na ambroziju, dok samo svaki peti ispitanik je bio zadovoljan sa informisanjem. Četvoro od desetoro njih je imao stav da je uzrok rasprostranjenosti ljudski nemar, a po svakom četvrtom nedostatak finansijskih sredstava za borbu protiv nje. Trećina je mislila da u gradu više ima ambrozije nego na selu. Svaki drugi subotički student novčanom kaznom bi sankcionisao vlasnike zapuštenih parcela, dok 45% društveno-korisnim radom u glavnom košenjem (Czékus, 2006.). Danas se već jedva priča o ambroziji. U srcu Panonske nizije autori su leta 2015-e ponovili jedno istraživanje iz 2005-e godine: ponovo su obišli najfrekventnijih lokaliteta grada Subotice sa ciljem da ustanove prisutnost ambrozije. Monitoring je imao zadatak da se vidi tendencija broja zaraženih tačaka u gradu. Na osnovu novih podataka slediće ponovno anketiranje studenata. Dobiće se jasna slika o povezanosti oblasti grad-stanovištvo-ambrozija.

2. UZORCI I METODE

U toku 2005-e godine su izabrane 50 najfreventnijih tačaka Subotice. To su 10 vaspitno-obrazovne i dve zdravstvene ustanove, odnosno aleje, parkovi, saobraćajni čvorovi, putevi prema gradu, trgovački centri, pijace, crkve i groblja. Takođe su na spisku i okolne (veće) još aktivne fabrike. Tokom letnjih meseca smo tri puta obišli izabrana mesta i registrovali, da li na toj lokaciji raste ambrozija. Pozitivna mesta su bila ona, na kojima najmanje tri primeraka živi, ili jedan u fazi cvetanja. Nakon deset godina, 2015-e godine smo ponovili naše istraživanje. 20. jula, 15. avgusta i na početku septembra smo posetili pomenute lokalitete. Pošto je Fabrika vagona "Bratstvo" u međuvremenu prestala sa radom, izabrali smo novo, adekvatno mesto, a to je DOO Industrijski park Subotica koji zapošljava više stutinu radnika. Razdaljina među dva objekta je oko 3 km. Takođe je zatvorena i fabrika sokova "Sinalco". Umesto nje i istraživanje smo uključili okolinu fabrike termoizolacionih površina, "Masterplast" (udaljenost je oko 5 km). Umesto propalog trgovačkog centra Zipper posećen je bio trgovački centar Idea, koji je u susedstvu sa nekadašnjim Zipperom. Pošto je vernika u crkvi Isusovo Uskrnuće sve manje, i ovu lokaciju smo zamenili. Nova je okolina crkve Marija Majka Crkve. Razdaljina je oko 3 km.

Tokom ispitivanja, obe godine smo po tri puta obišli ova izdvojena mesta. U slučaju, da smo svakog puta našli abroziju, njeno prisustvo je sigurno. Da je nađena dva puta, smatrali smo, da je ima. Na mestima, gde je samo jednom zabeležena, smatramo, da na tom lokalitetu nije karakteristična, tj. da je nema. Ispitivana područja: od vaspitno-obrazovnih ustanova tri su osnovne škole u centru grada. Četiri srednje škole su najveće u Subotici, imaju najveći broj učenika. Od zdravstvenih ustanova izabrane su Opšta bolnica i Zavod za javno zdravlje, gde je prisustvo ljudi takođe visoko frekventno. U užem centru smo izabrali mesta gde je obično velika masa: Aleja M. Tita, Dudova šuma i picerija Boss. Od saobraćajnih centara izabrana je okolina autobuske i željezničke stanice, raskrsnica kod hotela Patrija, na nekoliko mesta okolina biciklističkih staza i ulica sa veoma gustim saobraćajem, Zagrebačka. Obratili smo pažnju i na najveće i najprometnije međumesne puteve i na gradski deo pruge Subotica-Beograd. Posećivali smo i okolinu dva tržišnog centra, tri pijace, dve benzinske stanice, tri groblja i okolinu tri crkve. Od fabrika obišli smo četiri. Izbor je pao i na šest lokaliteta koja nisu svrstana ni od jedno od gore navedenih (Tabela 1.).

Tabela 1. Lokacije istraživanja ambrozije u Subotici

Lokacija	2005.	2015 / I	2015 / II	2015 / III	2015.
Vaspitno - obrazovne ustanove					
1. O. š. Đuro Salaj	+	-	-	+	-
2. O. š. 10. Oktobar	+	-	-	-	-
3. O. š. Majšanski put	+	+	-	-	-
4. Gimnazija Svetozar Marković	+	-	-	-	-
5. Srednja medicinska škola	-	-	-	-	-
6. Tehnička škola Ivan Sarić	+	+	+	+	+
7. UNS, Ekonomski fakultet	+	-	-	-	-
8. UNS, Učiteljski fakultet na Mađ. nast. jez.	+	-	-	-	-

9.	Studentski dom	-	-	+	+	+
10.	Igrališta	-	-	-	-	-
	Zdravstvene ustanove					
11.	Opšta bolnica	+	-	+	+	+
12.	Zavod za javno zdravlje	+	-	-	-	-
	Izletišta i mesta za zabavu					
13.	Centar	+	-	-	-	-
14.	Radijalac	-	+	-	-	-
15.	Dudova šuma	-	-	-	+	-
16.	Picerija Boss	-	-	-	-	-
	Saobraćajna čvorišta					
17.	Autobuska stanica	+	+	+	+	+
18.	Željeznička stanica	+	+	-	-	-
19.	Okolina hotela Patrija	-	-	+	+	+
20.	Zagrebačka ulica	-	-	-	-	-
21.	Frekventne ulice ka centru	+	+	-	-	-
22.	Biciklističke staze	-	-	-	+	-
	Putevi prema gradu					
23.	E-75	+	+	+	+	+
24.	Senćanski put	+	-	-	+	-
25.	Karađorđev put	+	-	-	-	-
26.	Somborski put	+	-	-	-	-
27.	Željeznički nasip	+	+	+	+	+
	Trgovački centri					
28.	Rodić	+	+	+	+	+
29.	Zipper → Idea	+	+	-	-	-
	Pijace					
30.	Buvljak	+	-	-	+	-
31.	Mlečna pijaca	+	-	-	-	-
32.	Kvantaška pijaca	+	-	-	-	-
	Benzinske pumpe					
33.	MOL - Segedinski put	+	-	-	-	-
34.	Europetrol - Ker	+	-	-	+	-
	Crkve					
35.	Katedrala Svete Terizeje	-	-	-	+	-
36.	Franjevačka crkva	-	-	-	-	-
37.	Uskrsnuće → Marija Majka crkve	+	-	-	-	-
	Groblja					
38.	Bajsko	+	-	+	+	+
39.	Senćansko	+	-	+	+	+
40.	Sv. Rok	+	+	-	-	-
	Fabrike					
41.	Pionir	+	+	+	+	+
42.	Mlekara	+	-	-	+	-
43.	Bratstvo → Industrijska Zona Mali Bajmok	+	+	+	+	+
44.	Sinalco → Masterplast	+	+	-	-	-
	Ostalo					
45.	Zgrada SUP-a	+	+	+	+	+
46.	Prozivka	+	-	-	+	-
47.	Gerontološki centar	-	-	-	-	-
48.	Gradski stadion	?	-	-	-	-
49.	Najbliža tačka Koridora X (A1)	?	-	+	+	+
50.	Šetaliste oko Paličkog jezera	?	+	-	-	-

3. REZULTATI

Od ispitivanih mesta pre deset godina na 74% je nađen tri ili više primeraka amrozije (Slika 1). U 62% slučajeva ispitivana biljka je bila na samom ispitivanom mestu, dok u 12% slučajeva u neposrednoj blizini tog mesta. Svega na 12 lokaliteta, tj. na četvrtini istraživanih nije nađen ovaj alergen.



Slika 1. Prisutnost ambrozije u Subotici 2005. godine (○ ima □ nema)

Nakon deset godina ponovili smo posmatranja i ponovo smo obišli one tačke grada, koje smo observirali 2005. godine. Rezultati ponovnog istraživanja su prikazani na Slici 2.

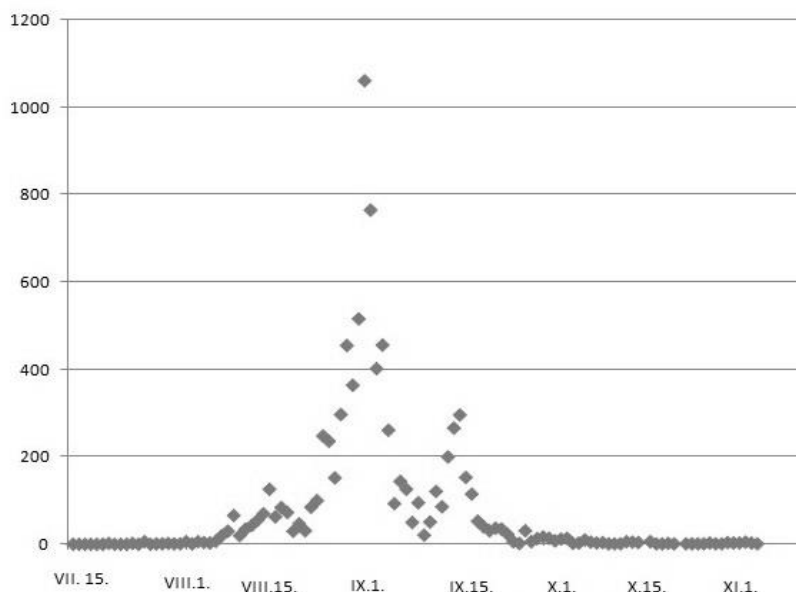


Slika 2. Situacija 2015-e godine (○ ima □ nema)

Prevelika količina padavine (33 mm) koja je zahvatila grad 15-25 avgusta uticala je na intenzivni rast i cvetanje ambrozije na početku septembra. Dok smo prilikom prvog obilaska terena 2015 godine registrovali na 16 lokaliteta, drugom prilikom na 14, dotle 4-6. septembra na 23 mesta je nađena ambrozija.

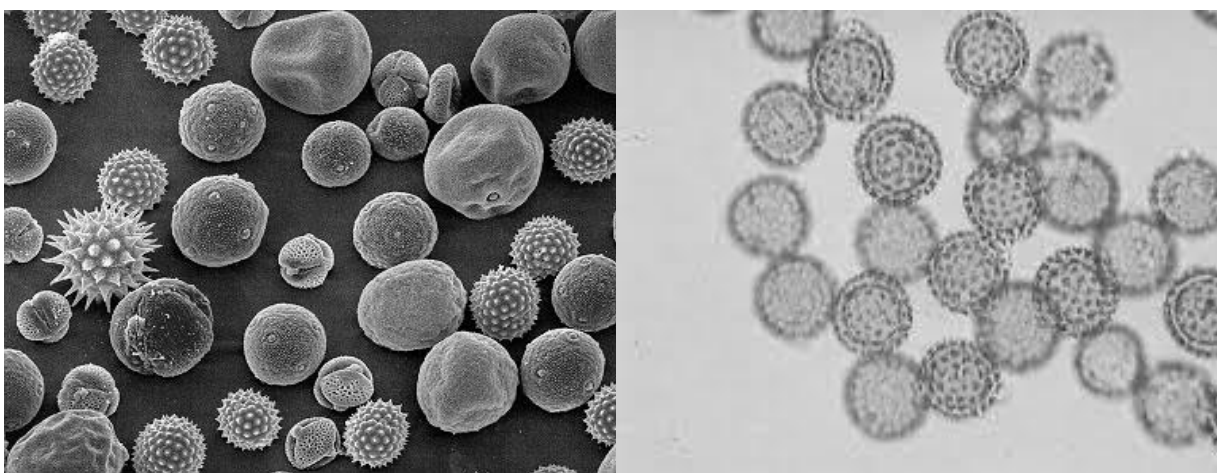
3.1. Subotičani i ambrozija

Prisustvo polena aeroalergena meri se među februara i novembra. Ovaj vremenski period se poklapa sa vegetacijskim periodom većine biljaka alergena. U gradu jedino Zavod za javno zdravlje meri prisustvo i frekvencu polena. Aparat je na visini od 20 m. Dobijeni podaci su reprezentativni za površinu prečnika 30 km-a, tj. pokriva površinu cele Subotice. 2015. godine prvi polen ambrozije je zabeležen 2. jula. Maksimalnu koncentraciju je dostigla 31. avgusta (1061 polen/ m³). Distribuciju polena u gradskom vazduhu prezentujemo na Slici 3 (Škorić, 2015).



Slika 3. Količina polena u vazдушnom prostoru Subotice 2015-e godine (polen/m³)

Po evropskoj definiciji, cvetni prah ambrozije pripada u grupu aero zagađivača, pošto negativno utiče na zdravlje čoveka (Slika 4).



Slika 4. Cvetni prah raznih alergena (L) i ambrozije (D)

U Subotici već godinama radi služba komunalne policije. Njihov delokrug je među ostalom i vođenje zapisnika o prijavi građana u vezi masovnog prisustva ambrozije. Komunalna policija prosleđuje prijave opštinskoj, pokrajinskoj ili republičkoj inspekciji.

Na osnovu dokumenta IV-10/I-355-890/2015 koji smo dobili od Opštinske inspekcije među 1. juna i 30. septembra građani su se u 11 slučajeva obratili ovom telu, da postoji invazija ambrozije na nekoj površini grada i/ili okolnih naselja. Tokom juna su imali četiri, jula jedan, avgusta šest, a u septembru ni jedan slučaj. Od 11 prijava 5 se odnosila na prisustvo ambrozije u gradu. Od tih jedan se odnosi na užu centar. Ostale su vezane za okolna mesta opštine. Naglašeno je, da JKP Čistoća i zelenilo vodi izuzetnu brigu o sanaciji ambrozije na javnim mestima grada, i oko napuštenih privatnih parcela.

4. ZAKLJUČAK

Vremenski uslovi 2015-e godine bili su povoljni termofilnim biljkama. Tokom letnjeg perioda u Subotici bilo je šest toplotnih udara, a među njima pale su manje ili veće količine padavina. Što je veoma važno: njihov vremenski raspored bio je ravnomeran. Posmatrajući vremenske parametre i količinu polena u vazдушnom prostoru Subotice, jasno se vidi da posle obimnih letnjih kiša znatno se povećala koncentracija polena u vazduhu. Na kraju avgusta je bila najveća njena prisutnost u vazduhu, pa ovih dana je pristigao i najveći broj prijava Komunalnoj policiji.

Uprkos povoljnim vremenskim uslovima, značajan je gubitak prostora ambrozije u odnosu na situaciju pre deset godina. Pri prvom monitoringu (2005) u 74% slučajeva je konstatovana prisutnost ovog alergena, dok deset godina kasnije na svega 28% lokacija. Pretežno su zaražene prostorije pored puteva koji vode prema gradu i nažalost u dvorištima zdravstvenih ustanova kao i parking prostora oko tržnih centara. Tačno se može definisati jedna površina od nekoliko stotina hektara na istočnoj periferiji grada koja je najzaraženija.

Danas o čistoći ulica, trgova i ostalih javnih površina brine 24 radnika gradskog zelenila i 42 kvalifikovana radnika održava parkove, zelene površine i šetališta. Delimično i njihovom trudu i radu je posledica da je centar Subotice bez ambrozije (Jovičić, 2015). Glavni problem čine napušteni objekti, parcele i gradilišta (Slika 5), kao i poljoprivredna zemljišta u Subotičkom ataru, naročito parcele suncokreta (Czékus, 2004.).



Slika 5. Napušteno dvorište nekoliko stotina metara od Gragske kuće

ZAHVALNICA

U ime svih alergičnih osoba Opštine Subotice, kao i mnogobrojnih lokalpatriota, zelenih i sugrađana koji vole ovaj grad zahvaljujemo se mast. inž. Milošev Slobodanu direktoru JKP Čistoća i zelenilo, Subotica ko je mnogo učinio da naš grad bude uredan, čist i zelen, ali ne od ambrozije.

REFERENCE

- Automatska meteorološka stanica, Subotica - centar. Software: Weather Display, Oprema: Nexus, Dostupno na: <http://www.sumeteo.info>. (2015. maj - novembar).
- Cekuš, B. 2013. *Uticaj prečišćenih industrijskih i komunalnih otpadnih voda na kvalitet vode jezera Palić*. Univerzitet Megatrend, Fakultet za Biofarming, Diplomski rad.
- Czékus, B., 2004. A parlagfű (Ambrosia elatior L.) elterjedése a Szabadka környéki szántóföldeken. *Természet és tudomány*. Konferenciakötet. Vajdasági Magyar Felsőoktatási Kollégium, Újvidék.
- Czékus, B., 2006. A vajdasági egyetemisták parlagfűismeretei. *Látómező*. Konferenciakötet. Vajdasági Magyar Felsőoktatási Kollégium, Újvidék, 2006. pp. 253-264, 285-286
- Frankl, I., 1899. *Szabadka szabad királyi város ismertetése*. Krausz és Fischer Könyvnyomdája, Szabadka.
- Jovičić, N., 2015. Usmeno saopštenje, JKP "Čistoća i Zelenilo" Subotica
- Republički hidrometeorološki zavod. Zvanična web prezentacija: <http://www.hidmet.gov.rs>. (2015. oktobar).
- Priszten, Sz., 1960. *Adventív gyomnövényeink terjedése*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Szabadkai Községi Ellenőrző Felügyelet IV-10/I-355-890/2015 számú dokumentuma (2015. 10. 15.)
- Škorić, T., 2015. Usmeno saopštenje. Zavod za Javno Zdravlje Subotica, Centar za higijenu i humanu ekologiju, Subotica
- Tošev, M., 2002. Rasprostranjenost i suzbijanje otpornih vrsta korova u ratarskim kulturama. *Revija Agronomska saznanja*. XIII. 6. Jugoslovensko društvo za poljoprivrednu tehniku, Novi Sad.

ZNAČAJ MENADŽMENTA LJUDSKIH RESURSA ZA USPEŠNOST POSLOVANJA U JAVNIM INSTITUCIJAMA

THE IMPORTANCE OF HUMAN RESOURCES MANAGEMENT ON PERFORMANCE IN PUBLIC INSTITUTIONS

Goca D. Jovanović¹,
Slavko Božilović²

¹ Univerzitet UNION - Nikola Tesla, Beograd, Stevana Šupljikca br.99 Pančevo, email g.jovanovicbg.@gmail.com

² Univerzitet UNION - Nikola Tesla, Beograd
email rektor@unionnikolatesla.edu.rs

REZIME

Velike promene tokom poslednjih godina uticale su na rad u javnim institucijama. Efikasnost i uspešnost poslovanja zahteva veliku odgovornost ljudskih resursa. Upravljanje ljudskim resursima danas predstavlja upravljanje jednim od strateških resursa i zauzima najznačajniju ulogu i funkciju u javnim institucijama. Javne institucije su bitne za svaku državu jer one daju svakom društvu stabilnost i utiču na bolji život ljudi. Motivacija i zadovoljstvo zaposlenih predstavljaju pozitivnu emocionalnu reakciju i utiču na stavove zaposlenih prema svom poslu.

KLJUČNE REČI

Javne institucije, menadžment ljudskih resursa, motivacija i zadovoljstvo zaposlenih.

ABSTRACT

Major changes in recent years have influenced work in public institutions. Efficiency and business success requires great human resource management. Human resource management today represents management as one of the strategic resources and occupies the most important role and function in public institutions. Public institutions are an essential body for each country because they give stability to each society, certain rights and mutual life of people. Motivation and employee satisfaction represent a positive emotional reaction and the attitude of employees towards their work.

KEYWORDS

Public institutions, human resources management, motivation and employee satisfaction.

1. UVOD

Menadžment ljudskih resursa, rezultat je ubrzanih promena u savremenom svetu i značaja koji se pridaje ljudskim resursima. Ljudski resursi su najznačajniji i najdragoceniji resursi organizacije, koji direktno utiču na povećanje efikasnosti i efektivnosti poslovanja. Njihova inovativnost, kreativnost, stepen motivisanosti, osobine su koje ih čine drugačijim od ostalih resursa u organizaciji.

Upravljanje ljudskim resursima oduvek je bilo predmet interesovanja nauke i ljudske prakse, a poslednjih godina je jedna od oblasti koja se najviše razvija. Upravljanje ljudskim resursima, kao poslovna funkcija, objedinjava poslove i zadatke u vezi sa ljudima, njihovim izborom, obrazovanjem i drugim aktivnostima.

Menadžment ljudskih resursa sve je više zastupljen i u javnim institucijama našeg društva. Da bi javna služba uspešno funkcionisala, potrebno je odrediti dobru organizacionu strukturu, odnosno neki sistem unutrašnjih veza i odnosa. Javne službe su osnovane sa ciljem da zadovolje određene potrebe od opšteg interesa. One se stvaraju za opšte dobro i kao takve moraju biti određene zakonskim i podzakonskim aktima.

2. POJAM I DEFINISANJE MENADŽMENTA LJUDSKIH RESURSA

Pojam menadžmenta ljudskih resursa nastao je kao rezultat brzih promena u savremenom poslovanju. Menadžment ljudskih resursa u organizaciji obuhvata izbor ciljeva, utvrđivanje poslovne politike, postupak planiranja, organizovanja, koordinaciju i kontrolu delatnosti u okviru sektora ljudskih resursa, i to preduzimanjem upravljačkih akcija, radi postizanja izabranih ciljeva i ostvarivanja same svrhe postojanja upravljačke funkcije kao podsistema funkcionisanja organizacije (Ćamilović, Vujić, 2007).

U današnje vreme, na izuzetan značaj i potrebu izučavanja ovako složene i sve aktuelnije oblasti poslovanja, ukazuju mnogobrojne definicije naučnika za menadžment ljudskih resursa, od kojih smo izdvojili sledeće:

- Menadžment ljudskih resursa je primenjena naučna disciplina koja se bavi izučavanjem upravljačkih aktivnosti u oblasti obezbeđenja, razvoja i angažovanja ljudskih potencijala u skladu sa ciljevima preduzeća i radi zadovoljenja ukupnih potreba i ciljeva zaposlenih (Vujić, 2008).
- Menadžment ljudskih resursa čini više međupovezanih aktivnosti i zadataka menadžmenta i organizacija usmerenih na osiguravanje adekvatnog broja i strukture zaposlenih, njihovih znanja, veština, motivacije i oblika ponašanja potrebnih za ostvarivanje aktuelnih, razvojnih i strategijskih ciljeva organizacije (Sajfert, 2004).
- Menadžment ljudskih potencijala, kao naučna disciplina, je područje istraživanja i organizovanja znanja usmerenog na razumevanje, predviđanje, usmeravanje, menjanje i razvoj ljudskog ponašanja i potencijala u društvenim institucijama, odnosno organizacijama i cilj mu je stvaranje zakonitosti i stvaranje temeljskih pretpostavki, načela, metoda, modela i postupaka uspešnog menadžmenta i razvoja ljudskog potencijala u organizacijama (Bahtijarević-Šiber, 1999).
- Menadžment ljudskih resursa odnosi se na politiku i aktivnosti u izvršavanju menadžerskih zadataka sa područja ljudskih resursa, naročito u pogledu pribavljanja, obuke, procene, kompenzacije u uslovima bezbednog i privlačnog okruženja za zaposlene u preduzeću. (Štangl-Šušnjar, Zimanji, 2005).

Menadžment ljudskih resursa se neprestano menja i unapređuje. Tradicionalni modeli upravljanja ustupaju mesto savremenijim, fleksibilnijim, praktičnijim i humanijim konceptima upravljanja i razvoja. Od menadžmenta ljudskih resursa se očekuje da preuzme aktivnosti otklanjanja pretnji i opasnosti iz okruženja, iskoriste snage i stvore šanse koje će direktno da utiču na rezultate poslovanja i celokupnu organizaciju.

Značaj i uloga menadžmenta ljudskih resursa u organizaciji, vremenom su se menjali pod uticajem eksternih i internih činilaca organizacije i njenog poslovnog okruženja. U eksterne činioce spadaju: ekonomski, tržišni i politički, dok u interne činioce spadaju: misija, vizija, organizacija rada, efekti menadžmenta, broj i struktura zaposlenih, liderstvo i odnosi među zaposlenima. Menadžment ljudskih resursa je postigao osnovni cilj, ukoliko je uspeo da ostvari poboljšanje radnog učinka zaposlenih na strateški, etički i društveno odgovoran način.

Ljudski resursi su navažniji resursi jedne organizacije i prema njima se mora iskazivati najviši stepen interesovanja i pažnje jer su nosioci razvoja organizacije. Oni obuhvataju veštine, procene sposobnosti, znanje, preduzete rizike i mudrosti pojedinca povezanih sa jednom organizacijom. Efikasno i efektivno upravljanje i organizovanje ljudskih resursa u organizaciji može da obezbedi trajan izvor njene konkurentske prednosti na tržištu.

Kvalitetan ljudski kapital je jedna od osnovnih pretpostavki za povećanje vrednosti kapitala organizacije i za stvaranje konkurentske prednosti na duži vremenski period. Ova vrsta kapitala odnosi se na ono što ljudi svojim znanjem, veštinama i angažovanjem pružaju svojoj radnoj organizaciji.

3. MENADŽMENT U JAVNIM INSTITUCIJAMA

U savremenim političkim sistemima postoje zakonodavna, izvršna i sudska vlast. Politički sistemi se razlikuju po tome kako su uređeni odnosi između ove tri funkcije vlasti. Menadžment postoji radi postizanja rezultata institucija. Značaj javnih institucija se ogleda u tome što se putem njih ostvaruju javni interesi locirani u raznim oblastima, koje su značajne za celokupno društvo.

Menadžment se najjednostavnije može posmatrati i definisati kao proces upravljanja ili rukovođenja. Menadžment je posebna profesija koja predstavlja funkciju čiji je cilj da se na efikasan način obezbede, rasporede i iskoriste svi resursi kako bi se postigao neki strategijski cilj. Pojam menadžmenta se može vezati za velike i za male organizacije, za različite poslovne funkcije. Profil menadžera karakteriše liderstvo, preduzetništvo i rizičnost.

U savremenim uslovima poslovanja liderstvo predstavlja centar menadžmenta. Liderske veštine i sposobnosti su veoma bitne za uspeh ili neuspeh organizacija kojima se upravlja. Sposobnost komunikacije smatra se jednom od najvažnijih odlika lidera, jer bez sposobnosti komunikacije nema harizme niti prenošenja sopstvene vizije sledbenicima i drugim socijalnim akterima. Liderstvo se definiše kao proces uticaja koji deluje na interpretaciju događaja od strane sledbenika, izbor ciljeva za grupu ili organizaciju, organizacija radnih aktivnosti da se ostvare ciljevi, održavanje kooperativnih odnosa i timskog rada, kao i obezbeđenje podrške i kooperacije od ljudi izvan grupe ili organizacije (Yukl, 1988).

Lideri koji mogu voditi organizacije i savladati prepreke na putu ka ostvarenju ciljeva karakterišu sposobnost da izgrade novu viziju i utiču na promenu postojeće i stvaranju nove organizacije. Savremeni lider na zaposlene u organizaciji gleda kao snažan izvor energije koji izvire iz sposobnosti, znanja i osobina ličnosti i može da inspiriše entuzijazmom onih koje vodi. Liderima u biznisu je bitan profit, a liderima u javnim institucijama je veoma važna želja da ponovo budu izabrani. Uspeh liderstva se zasniva na hijerarhiji liderstva. Ključna uloga lidera u sprovođenju promena je da oni trebaju da kontinuirano inspirišu zaposlene da razmišljaju na kreativan i efikasan način. Lideri u javnim institucijama koriste strateško planiranje kada su nadležni i kada sprovode aktivnosti u cilju dobijanja mandata.

Osnovne karakteristike efikasnog menadžmenta su sledeće (Mullins, 2001):

- *Zaposleni moraju biti ljudi koji imaju sopstvene potrebe, želje i vrednosti, i njihov osećaj vrednosti se mora održavati ili poboljšavati;*
- *Motivacija za rad mora se postići modernim principima i tehnikama, a ne starim sistemom nagrade i pretnji;*
- *Mora biti izgrađena organizacija gusto prepletenih i visoko efikasnih radnih timova koji su posvećeni postizanju ciljeva organizacije.*

Uspešnost menadžera da osigura opstanak i ostvari viziju organizacije ogleda se kroz održavanje ravnoteže između efektivnosti i efikasnosti.

4. MOTIVACIJA I ZADOVOLJSTVO ZAPOSLENIH

Motivacija zaposlenih u javnim institucijama je značajna aktivnost menadžmenta ljudskih resursa, s obzirom da od motivisanosti zaposlenih da kvalitetno obavljaju svoje radne zadatke u najvećoj meri zavisi kvalitet usluga javnih institucija. Motivisanje zaposlenih u javnim institucijama je značajno u svim njegovim segmentima, počev od državnih preduzeća, preko zdravstva, školstva, drugih organizacija i ustanova čija je svrha postojanja kvalitet usluga koje pružaju svojim potrošačima.

Motivacija je proces koji nas podstiče na akciju u kojem raspoređujemo energiju u cilju zadovoljenja potreba. Motivacioni faktori mogu pozitivno i negativno uticati na stepen motivisanosti ljudi i predstavljaju čitav splet različitih situacija, vrednosti i standarda koji utiču na ljudsko ponašanje. Menadžment ljudskih resursa i menadžeri treba da prepoznaju koji faktori motivacije i demotivacije utiču na određene grupe zaposlenih i da sprovedu odgovarajuće mere da doprinesu da zaposleni u javnim institucijama budu adekvatno motivisani za obavljanje poverenih im poslova.

Jedna od bitnih aktivnosti koje sprovode menadžeri, pripadaju aktivnosti na ocenjivanju performansi zaposlenih i rad na sistemu nagrađivanja zaposlenih. Pored ovih mera i aktivnosti menadžment ljudskih resursa mora da preduzme i brojne druge mere za motivisanje zaposlenih, počev od razvoja sistema vrednovanja i razvoja karijere zaposlenih, poboljšanju međuljudskih odnosa, kao i obezbeđenju kvalitetnijih i

boljih uslova za rad. Sve ove aktivnosti imaju za cilj da podstaknu motivaciju pojedinca za uspešno i kvalitetno obavljanje poslova

Motivacija za rad je povezana sa zadovoljstva poslom, a ovo zadovoljstvo s kreativnošću, odnosno sa povećanom motivacijom. Time se uvećavaju zadovoljstvo i radost življenja. Kreativnost i zadovoljstvo su povezani aspekti rada (Jovičević, 2010).

Ljudi rade da bi zadovoljili svoje potrebe i kao nagradu očekuju platu za svoj trud i rad na poslu. Pored plate postoje unutrašnje i spoljašnje nagrade. Unutrašnje nagrade su neka lična satisfakcija zaposlenom koja proizilazi iz samog posla, bilo da je reč o osećaju zadovoljstva i ispunjenosti, ili uživanju što je zaposleni deo nekog uspešnog radnog tima. Spoljašnje nagrade se nlaže van posla i potiču iz menadžmenta organizacije, one uključuju novac, promociju i benefite.

Autor R. Hackman je napravio model po kome je moguće motivisati zaposlene na osnovu pet ključnih karakteristika posla (Mathis, Jackson, 2004):

- *Raznovrsnost veština.* Dozvolja zaposlenima da koriste različite veštine i talente za obavljanje različitih aktivnosti. U zavisnosti u kojoj meri rad zahteva korišćenje različitih veština, od njega zavisi i koje će veštine zaposleni primeniti da bi zadatak bio uspešno obaljen.
- *Identitet zadatka.* Zaposleni je uključen u celokupnu proceduru rada od početka do kraja, takav posao daje vidljive rezultate, odnosno identitet zadatka, koji stvara osećaj zadovoljstva kod zaposlenog.
- *Značaj zadatka.* Koliko je zadatak značajan pokazuje koliko on utiče na druge osobe i okolinu. Posao ima više smisla ukoliko je i drugima bitan.
- *Autonomija.* Davanje zaposlenom više slobode i kontrole nad poslom koji obavlja. Veća autonomija dovodi do osećaja veće odgovornosti pri radu. Napore koje ulažemo da bi povećali autonomiju, mogu dovesti do procesa koji nazivamo obogaćenje poslom.
- *Povratna informacija.* Informacija koja je upućena zaposlenima o njegovom načinu poslovanja. Prednost povratne informacije je što pomaže zaposlenima da uvide uspešnost poslovanja i doprinosi njihovom ukupnom saznanju o radu.

Zadovoljstvo poslom je jedna od najvažnijih stavova zaposlenih i predstavlja najkompleksnije područje sa kojim se suočavaju menadžeri ljudskih resursa. Veliki broj naučnika se bavi temom zadovoljstva poslom jer polazeći od pretpostavke da je zadovoljan radnik ujedno i produktivan radnik.

Istraživanje zadovoljstva poslom podrazumeva istraživanja pouzdanih i validnih instrumenata kojima se sistematski meri reakcija na posao. Razlikujemo nekoliko tehnika za merenje zadovoljstva poslom (Janićijević, 2008):

- *Rejting skale i upitnici.* Upitnici sadrže pitanja koja omogućavaju ljudima da iskažu svoje reakcije na svoj posao. Najefikasniji upitnik je indeks opisa posla, Minesota upitnik o zadovoljstvu, ili upitnik o zadovoljstvu platom. Velika prednost ove vrste tehnike jeste da ih ljudi mogu popuniti brzo i efikasno.
- *Tehnika kritičnog incidenta.* Ona se koristi za ocenjivanje zadovoljstva poslom, gde zaposleni opisuju one događaje koji se odnose na njihov rad, a koji su po njihovom mišljenju posebno zadovoljavajući ili nezadovoljavajući. Zatim se pregledaju njihovi odgovori da bi se ustanovile osnovne teme.
- *Intervju i sastanci konfrontacije.* Oni podrazumevaju razgovore sa radnicima koji se vode licem u lice. Obuhvataju pitanja o stavovima i otkrivaju mnogo bolje i detaljnije uzroke nego kada se koriste rutinski upitnici. Značaj ovakvih sastanaka je da se zaposleni otvore kao knjiga i razgovaraju osvojim bitnim pritužbama i brigama.

5. ZAKLJUCAK

U današnje vreme, javne institucije posluju u sve složenijim uslovima, uslovima koji ih primoravaju da stalno preispituju i unapređuju svoju poslovnu politiku. Javna služba mora da bude spremna da odgovori na nove zahteve koji se javljaju na tržištu ali i da se efikasno bori sa svim svakodnevnim opasnostima. Kvalitet javne službe sve više zavisi od ljudskog potencijala koji sprovodi aktivnosti osnovnih delatnosti. Kako bi se ljudski resursi prilagodili sadašnjim i budućim potrebama, neophodni su stalni razvoj i edukacija zaposlenih.

Menadžment ljudskih resursa ima zadatak da u javnom sektoru uspostavi balans između ciljeva i potreba zaposlenih i ciljeva i potreba pojedinačnih organa i institucija. Da bi jedna institucija uspješno upravljala svojim ljudskim resursima mora da poznaje mogućnosti i sposobnosti svojih zaposlenih. Od velikog značaja je da zaposleni u javnom sektoru budu ljubazni, pažljivi i učtivi dok odgovaraju na zahteve građana. Dok obavljaju svoj posao, zaposleni ne smeju da izražavaju vlastite političke stavove pa čak ni lične stavove van radnog vremena. Uvek treba da postupaju na pravičan način kao i da imaju na umu da rade za opšti interes zajednice.

Savremene javne institucije moraju što kvalitetnije da obavljaju svoje aktivnosti, počevši od analize posla, preko obuke i razvoja zaposlenih, razvoja njihove karijere, motivacije kao veoma bitnih aktivnosti za uspešan rad zaposlenih u javnim sektoru. Sve do uspostavljanja preciznih sistema ocenjivanja, nagrađivanja i napredovanja. Ulaganje u ljudske resurse je opravdana investicija koja se uvek višestruko isplati. Vreme pred nama sve više širi spektar potrebnih znanja za efikasno i uspešno poslovanje.

REFERENCE

- Bahtijarević-Šiber, F. 1999. *Menadžment ljudskih potencijala*, Golden Marketing, Zagreb.
- Janićijević, N. 2008. *Organizaciono ponašanje*, Data status, Beograd.
- Jovičević, M. 2010. *Kako ostvariti zadovoljstvo poslom*, Beograd.
- Mullins, L. 2001. *Hospitality management and organisational behaviour*, Prentice Hall, New Jersey.
- Mathis L., Jackson H. J. 2004. *Human Resouse Management*, Chapter One: Changing Nature of Human Resource Management, Eleventh Edition.
- Sajfert Z. 2004. *Menadžment ljudskih resursa: Apologija humanog kapitala*, Tehnički fakultet "Mihajlo Pupin" Zrenjanin.
- Ćamilović S., Vujić V. 2007. *Osnove menadžmenta ljudskih resursa*, Tekon-Tehnokonsalting, Beograd.
- Vujić D. 2008. *Menadžment ljudskih resursa i kvalitet*, Centar za primenjenu psihologiju, Beograd.
- Štangl-Šušnjar, G., Zimanji, V. 2005. *Menadžment ljudskih resursa*, Ekonomski fakultet, Subotica.
- Yukl. G. 1988. *Leadership in organizations*, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.

UTICAJ KLIMATSKIH PROMENA NA PRINOS SOJE

THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE IN SOYBEAN

Marija Cvijanović¹
Vojin Đukić²
Gordana Dozet³

¹Kompanija Dunav osiguranje, Makedonska 4, 11000 Beograd Srbija, marijacvijanovic@yahoo.com

²Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Maksima Gorkog 30, 21000 Novi Sad, Srbija

³Univerzitet Megatrend Fakultet za biofarming, Maršala Tita 39, 24300 Bačka Topola Srbija

REZIME

Globalne klimatske promene utiču na mnoge ekonomske sektore, a poljoprivreda je jedan od najizloženijih, jer direktno zavisi od klimatskih faktora. Vremenske nepogode i katastrofe su tokom poslednjih godina značajno povećale ekonomske gubitke. Uticaj klimatskih promena danas posmatramo kao jedan od najvećih i najozbiljnijih izazova za čovečanstvo, ekološku sredinu i svetsku ekonomiju. Monitoring klimatskih promena, projekcije, predviđanja i prilagođavanja sa aspekta proizvodnje hrane je presudno za opstanak poljoprivrede. Na visinu prinosa zrna soje značajno utiču agrometeorološki uslovi. Ukoliko je jedan faktor klime u optimumu, to ne znači da je proizvodnja sigurna, te je neophodno prilagoditi postojeće tehnologije biljne proizvodnje i preduzeti konkretne mere kojima bi se korigovao negtaivan uticaj klimatskih promena.

KLJUČNE REČI

klimatske promene, soja, lokalitet

ABSTRACT

Global climate change affects many economic sectors, and agriculture is one of the most demanding, because it is directly dependent on climate factors. Weather disasters and catastrophes have significantly increased economic losses over recent years. Today, the impact of climate change is one of the biggest and most serious challenges for humanity, the environment and the world economy. Monitoring climate change, projections, forecasting and adjusting from the point of view of food production is crucial for the survival of agriculture. Soil grain yields are significantly influenced by agrometeorological conditions. If one climate factor is in the optimum, this does not mean that production is safe, and that neophondo is to adapt to existing plant production technology and take concrete measures to correct the neglected impact of climate change.

KEYWORDS

climate change, soybean, locality

1. UVOD

U ranijem period klimatske promene su bile posledica prirodnih poremećaja u atmosferi, dok danas klimatske promene podrazumevaju posledice nastale kao rezultat delovanja čoveka. Smatra se da će u budućnosti globalne klimatske promene, poput ekstremno visokih temperatura, toplih orkasnkih vetrova, suše, pojave grada i drugih nepogoda, značajno porasti tokom narednih decenija.

Saznanja o uticaju klimatskih promena na ponašanje gajenih biljaka u svim fazama razvoja su od velikog značaja za strateško planiranje gajenja pojedinih vrsta biljaka i visine njihovih prinosa. Radi postizanja visokih prinosa fokus mora težiti ka formiranju novih tehnologija u proizvodnji biljaka, oplemenjivanja i selekcionisanja, zbog novonastalih uslova.

Soja reaguje na agrometeorološke uslove u toku vegetacije. Za visoke i stabilne prinose soje, neophodno je obezbediti dovoljno vlage u zemljištu, naročito u periodu cvetanja, formiranja mahuna i zrna, kao i u periodu nalivanja zrna (Đukić i sar. 2011). Prema Cvijanoviću (2017) soja dobro podnosi sušu do faze cvetanja, a ukoliko se suša pojavi i produži na kasnije periode razvoja biljaka, prinosi soje su dosta smanjeni, jer biljke odbacuju cvetove i suše se.

Za ostvarenje visokih prinosa soje neophodno je odabrati odgovarajuće sorte za pojedine regione gajenja, koristiti kvalitetno, deklarirano seme i ispoštovati sve agrotehničke mere koje moraju biti obavljene kvalitetno i pravovremeno (Đukić i sar. 2018). Trogodišnji rezultati Dozet i sar. (2009) i Đukić (2009) ukazuju na značajan uticaj godine na prinos. U godinama sa većim količinama padavina prinosi soje su bili visoki, dok su u najsušnijim godinama prinosi su bili najniži.

Cilj ovih istraživanja bio je da se ispita uticaj godine, odnosno padavina i temperatura na prinos semena soje u uslovima prirodnog irigacionog sistema proizvodnje sa tri različita nivoa đubrenja.

2. MATERIJAL I METOD RADA

S obzirom na različite klimatske promene i uslove koji su izraženi u klimatskim promenama, analizirani su prinosi soje u 2017. godini na različitim lokacijama (Banat, Srem, Bačka i Mačva). U radu su korišćeni podaci agrometeoroloških merenja na meteostanicama u Kikindi (45° 49' 28" N 20° 27' 33" E), Subotici (46° 05' 00" N 19° 39' 00" E), Sremskoj Mitrovici (44° 58' 21" N, 19° 36' 26.4" E) i Zrenjaninu (5° 22' 40" N 20° 23' 10" E). Da bi utvrdili uticaj različitih agroklimatskih parametara na proizvodnju soje, analizirani su podaci srednjih dnevnih temperatura i količine padavina u vegetacionom periodu 2017. godine u odnosu na višegodišnji period od 1964. do 2016. godine.

Ogledi su izvedeni od strane poljoprivrednih stručnih službi. Na ogledima je primenjena standardna agrotehnika (predsetveno đubrenje sa 30 kg N/ha i inokulacija semena soje sa mikrobiološkim đubrivom NS Nitragin u kome su se nalazile ćelije simbioznih bakterija *Br. japonicum*). Na kraju vegetacije mereni su prinosi zrna soje različitih grupa zrenja i to sorte: Galina i NS Princeza (0 grupa zrenja), Sava i NS Romansa (I grupa zranje), Rubin i NS Kolos (II grupa zrenja).

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

3.1 Agrometeorološke karakteristike različitih lokaliteta

Početak vegetativne sezone karakteriše klijanje i nicanje soje. U zavisnosti od vlage iz zimskih rezervi u zemljištu zavisi i intezitet nicanja i rani vegetativni porast biljaka. April je bio sa optimalnim temperaturama za setvu, a zemljište je bilo dovoljno vlažno. Srednje dnevne temperature vazduha na svim lokalitetima bile su niže od 0,1 °C do 0,6 °C nego višegodišnji prosek 1965-2016. godine (11,7 °C). U ovom periodu padavine su bile veće od 8 mm do 49 mm u odnosu na višegodišnji prosek (46,9 mm). Najveće odstupanje padavina bilo je na lokalitetu Subotice (Tab. 1).

U fenofazi intezivnog vegetativnog porasta od maja do juna utvrđena su povećanja prosečnih mesečnih temperatura vazduha u odnosu na višegodišnji period. U maju mesecu odstupanja su bila od 0,3 °C u Kikindi do 0,7 °C u Sremskoj Mitrovici, dok su u junu odstupanja bila 2,5 °C u Kikindi i Sremskoj Mitrovici, 3 °C u Zrenjaninu, dok je u Subotici odstupanje bilo 2,2 °C (Graf. 1). Do ovakvih povećanja temperature iznad višegodišnjeg proseka došlo je usled povećanja temperature u drugoj i trećoj dekadi maja. Oba ova meseca karakterišu se nižom količinom padavina od višegodišnjeg proseka.

U maju mesecu manje količine padavina bile su u Kikindi i Zrenjaninu za 31 mm, u Subotici za 35 mm, dok u Sremskoj Mitrovici su padavine bile veće od višegodišnjeg proseka (30 mm). Ovo je period kada soja ulazi u reproduktivne fenofaze kada formira cvetove i mahune. Ovakve agrometeorološke karakteristike imaju značajan uticaj na visinu prinosa.

Od juna do septembra temperature su na svim lokalitetima bile više u odnosu na višegodišnji prosek, u junu od 2,2 °C do 3,0 °C, julu od 1,0 °C do 2,1 °C, avgustu od 2,4 °C do 3,4 °C i septembru od 1,1 °C do 1,5

°C. Ovaj period je karakterističan za fenofazu soje koja je regenerativna, jer u tom periodu biljke formiraju mahune i nalivaju zrna. Drugi deo vegetacionog perioda za soju u 2017. godini bio je veoma nepovoljan za proizvodnju, što je dovelo do prinudnog sazrevanja biljaka.

U periodu početka cvetanja do završetka nalivanja zrna neophodno je određivati optimalnu vlažnost zemljišta. U uslovima kada je to neophodno kao u vegetaciji 2017. godine u regionima gde je to moguće nedostatak vode treba zameniti zalivanjem u fazi početka cvetanja. Prema Miladinović i sar. (2008) soju bi trebalo zalivati 2 do 3 puta i to fazi cvetanja i nalivanja zrna. U literaturi se sreću različiti podaci o ukupnim potrebama soje za vodom. Prema Vučić i Bošnjak (1980) potrebe soje za vodom u klimatskim uslovima Vojvodine za sorte 0 grupe zrenja su 460 mm, za sorte I grupe zrenja oko 480 mm, a za sorte II grupe zrenja 500 mm. Ovo pokazuje da soja zahteva klimu sa kišnim i toplim letom, jer ima visoke vrednosti transpiracionog koeficijenta. U uslovima suše koja je izrađena u različitim reproduktivnim fazama soje (R1-R8) Dragović (1994) navodi da suša umanjuje prinos za 2 do 92% u zavisnosti od dužine trajanja suše. Ovako veliki procenat govori o tome da soja ne troši vodu ujednačeno u periodu vegetacije.

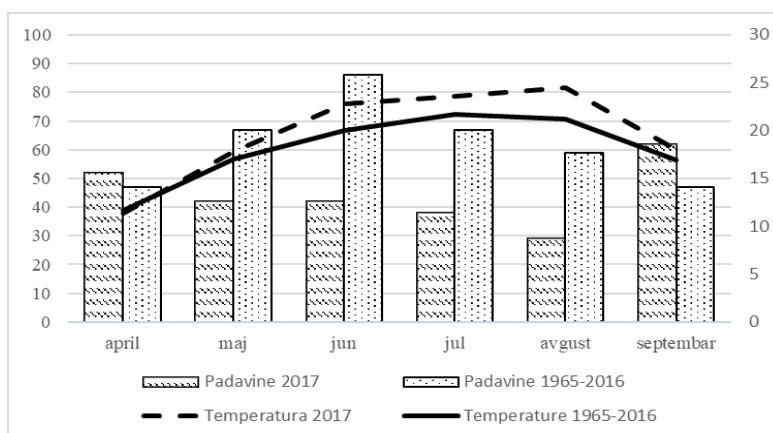
Usevi pogođeni sušom su neujednačeno sazrevali, dolazilo je do odbacivanja mahuna, a tropske temperature u julu i avgustu praćene niskom vlažnošću vazduha i nedostatkom vlage u zemljištu dovele su do prinudnog otvaranja mahuna na mnogim parcelama. Analizirajući prosečne vrednosti srednjih dnevnih temperatura u vegetacionom periodu može se uočiti da su na svim lokalitetima vrednosti više u odnosu na višegodišnji proseki. Odstupanja su bila od 1,0 °C na lokalitetu Subotica do 1,7 °C na lokalitetu Zrenjanin.

Svi regioni su imali izraženo manje padavina. Odstupanja su bila najmanja u Sremskoj Mitrovici (-14 mm), zatim u Subotici (-64 mm), a najveća u regionu Zrenjanin (-128 mm) i Kikinda (-97 mm).

Tabela 1. Srednje dnevne temperature vazduha (°C), suma mesečnih padavina (mm) i odstupanja od višegodišnjeg proseka za pojedine regione

Lokalitet		Kikinda	Zrenjanin	Sremska Mitrovica	Subotica	1965-2016
Temperature (°C) i Padavine (mm)						
April	sdT	11,1	11,6	11,5	11,1	11,7
	Δ sdT	-0,6	-0,1	-0,2	-1,7	
	Σ P	53	53	55	47	46,9
	$\Delta\Sigma$ P	8	11	8	3	
Maj	sdT	17,6	18,1	17,9	17,5	17,0
	Δ sdT	0,3	0,6	0,7	-0,3	
	Σ P	23	29	91	26	67,1
	$\Delta\Sigma$ P	-31	-31	30	-35	
Jun	sdT	22,7	23,3	22,4	22,7	20,0
	Δ sdT	2,5	3,0	2,5	2,2	
	Σ P	57	43	15	54	86,5
	$\Delta\Sigma$ P	-22	-45	-66	-24	
Jul	sdT	23,4	24,3	23,2	23,3	21,7
	Δ sdT	1,2	2,1	1,7	1,0	
	Σ P	28	9	69	47	67,4
	$\Delta\Sigma$ P	-28	-51	8	-7	
Avgust	sdT	24,3	25,3	24,1	24,1	21,2
	Δ sdT	2,4	3,3	2,8	3,4	
	Σ P	26	25	27	41	59,3
	$\Delta\Sigma$ P	-23	-20	-28	-12	
Septembar	sdT	18,1	18,6	17,9	17,5	16,9
	Δ sdT	1,1	1,4	1,2	1,5	
	Σ P	52	55	84	58	47,8
	$\Delta\Sigma$ P	-1	8	34	11	
Vegetacioni period	sdT	19,53	20,2	19,50	19,37	18,1
	Δ sdT	1,1	1,7	1,5	1,0	
	Σ P	239	214	341	273	375
	$\Delta\Sigma$ P	-97	-128	-14	-64	

sdT- srednje dnevne temperature vazduha (°C), Δ sdT - odstupanje srednjih dnevnih temperatura vazduha (°C) od višegodišnjeg proseka (1981-2010), Σ P - suma padavina (mm), $\Delta\Sigma$ P - odstupanje sume padavina (mm) od višegodišnjeg proseka (1965-2016)



Graf. 1. Srednje dnevne temperature (°C), padavine (mm) i višegodišnji proseci (od 1964-2015) u vegetacionom periodu

3.2 +Prinos zrna soje

U svetskim razmerama soja predstavlja najvažniju biljnu vrstu za proizvodnju proteina i ulja. Soja zadovoljava 2/3 svetskih potreba za proteinima i 1/3 potreba u ulju. Proteini soje prema svojim karakteristikama uspešno mogu da zamene protein životinjskog porekla, što soju svrstava u biljnu vrstu značajnu za ishranu stanovništva. Zbog tih karakteristika površine pod sojom se povećavaju u svetu a i u Srbiji. Poslednje tri do četiri godine površine pod sojom su relativno stabilizovane i variraju između 130.000 do 170.000 ha.

Visok i stabilan prinos soje može se postići izborom sorti sa visokim genetskim potencijalom rodnosti, primenom pravilne agrotehnike.

Na osnovu dobijenih rezultata prikazanih u tabeli 2 uočavaju se veoma značajne razlike u visini prinosa prema grupama zrenja sorti soje. U proseku za sve lokalitete sorte nulte grupe zrenja ostvarile su najniže prinose (1823 kg/ha). U okviru ove grupe zrenja na lokalitetu Kikinde (2653 kg/ha) i Sremske Mitrovice (2057 kg/ha) ostvareni su najviši prinosi. Najviše prinose u proseku (2063 kg/ha) za sve lokalitete imale su sorte iz I grupe zrenja zrna Sava i NS Romansa. U okviru ove grupe na lokalitetu Kikinde (2870 kg/ha) i Sremska Mitrovica (2265 kg/ha) ostvareni su najviši prinosi. Sorte Rubin i NS Kolos iz II grupe zrenja ostvarile su prinos 1985 kg/ha, gde su lokaliteti Kikinda (2578 kg/ha) i Sremska Mitrovica (2335 kg/ha) imale najveći prinos (Graf 2.)

Tabela 2. Prinosi NS sorti soje (kg/ha) po lokalitetima u 2017. godini

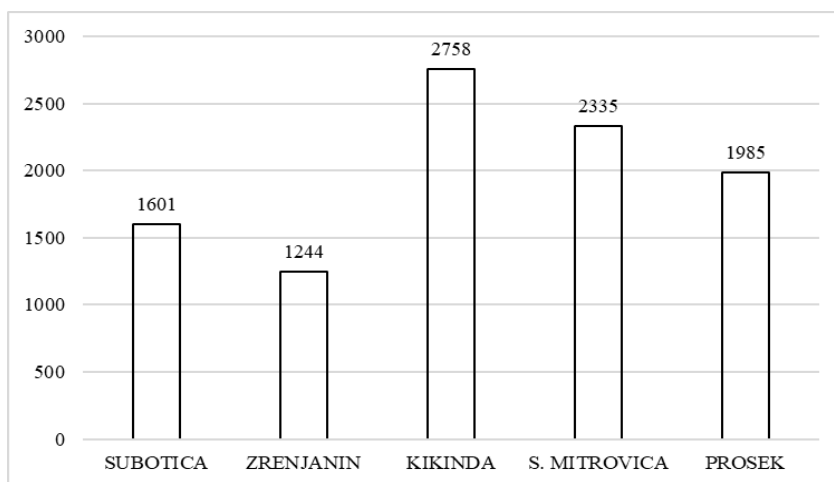
SORTA	SUBOTICA	ZRENJANIN	KIKINDA	S. MITROVICA	PROSEK
GALINA	1325	1281	2559	2322	1872
NS PRINCEZA	1408	1146	2748	1793	1774
PROSEK 0 g.z.	1367	1213	2653	2057	1823
SAVA	1635	1470	2941	2224	2068
NS ROMANSA	1900	1206	2820	2305	2058
PROSEK I g.z.	1767	1338	2880	2265	2063
RUBIN	1846	1357	2560	2822	2146
NS KOLOS	1492	1003	2921	2545	1990
PROSEK II g.z.	1669	1180	2740	2683	2068
Prosek lokaliteta	1601	1244	2758	2335	1985

Ovakvi rezultati mogu da se objasne povoljnijim agrometeorološkim uslovima na lokalitetima Kikinde i Sremske Mitrovice. Prosečne temperature vazduha na ova dva lokaliteta bile su niže (19,50 °C Sremska Mitrovica i 19,53 °C Kikinda), nego na lokalitetima Zrenjanin 20,20 °C i Subotica 19,37 °C. Što se padavina tiče najveća količina padavina bila je na lokalitetu Sremske Mitrovice 341 mm, ali sa neravnomernim rasporedom koji nije imao značaj za viši prinos zrna soje.

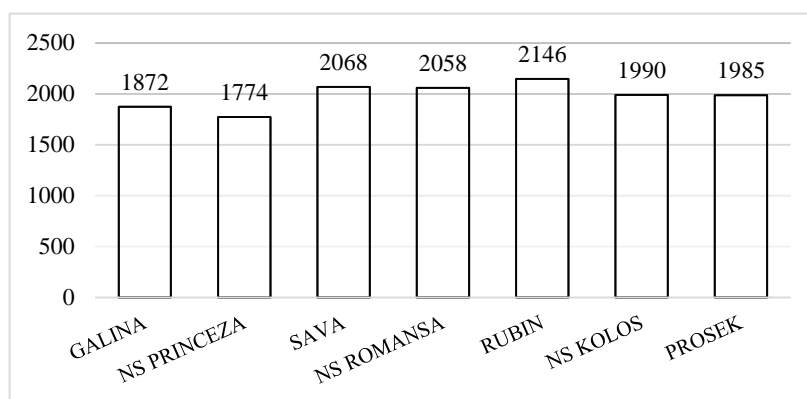
Dobijeni rezultati su u korelaciji sa rezultatima Komesarović i sar. (2007), koji navode da negativan uticaj klime, pre svega neujednačen raspored padavina utiče na rast i razvoj soje kao i na intezitet simbioznog odnosa sa kvržičnim bakterijama. Jocić i Sarić (1984) navode da na prinos zrna soje i morfološke karakteristike biljaka veliki značaj imaju temperature i padavine u toku vegetacije. Đukić i sar. (2017) navode da na prinos soje pored vodnog bilansa značajan uticaj ima i relativna vlažnost vazduha. Osim na visinu prinosa zrna soje, prema Nenadić i sar. (2008) postoji značajna interakcija između klime i sadržaja sirovih proteina u zrnu soje. U uslovima suše sadržaj sirovih proteina u zrnu soje značajno se smanjuje.

U cilju pravilne rejonizacije u korelaciji sa klimatskim promenama neophodno je utvrditi najveće prinose zrna određenih sorti i hibrida gajenih biljaka. Prema prikazanim rezultatima (Graf. 3) uočava se da kasnostasna sorta Rubin u proseku za sve lokalitete ostvaruje i najveći prinos 2146 kg/ha. Najniži prinos ostvarila je sorta NS Princeza (1774 kg/ha), koja pripada nultoj grupi zrenja.

Takođe, sorta Galina koja pripada istoj grupi zrenja ostvarila je niži prinos (1872 kg/ha). Ovakvi rezultati mogu da se objasne da su na početku vegetativnog perioda u prvoj i drugoj dekadi aprila bile niže temperature, koje su negativno uticale na ove dve sorte. Sve ispitivane sorte na svim lokacijama ostvarile su prosečan prinos 1985 kg/ha. Najstabilnije prinose sa najmanjim razlikama imale su srednjestane sorte Sava (2068 kg/ha) i NS Romansa (2058 kg/ha).



Graf. 2. Prosečan prinos (kg/ha) NS sorti soje po lokalitetima u 2017. godini



Graf. 3. Ukupan prosečan prinos (kg/ha) NS sorti soje u 2017. godini

4 ZAKLJUČAK

- Agrometeorološke karakteristike u vegetativnom periodu u 2017. godini imale su značajna odstupanja od višegodišnjeg proseka. Srednje dnevne temperature bile su od 1,1 do 1,7 °C, a nedostatak padavina bio je od 14 mm do 128 mm. Najveća razlika temperatura i deficita padavina utvrđena je na lokalitetu Zrenjanin.
- Prosečan prinos svih sorti soje na svim lokalitetima je bio 1985 kg/ha.
- Najveći prinosi po svim lokalitetima imale su srednjestasne sorte (2063 kg/ha), od toga sorta Sava imala je prinos 2068 kg/ha, dok je NS Romansa imala za svega 10 kg/ha niži prinos (2058 kg/ha).
- Najbolje rezultate po svim lokalitetima ostvarila je kasnostasna sorta Rubin (2146 kg/ha).
- Najniže prinose ostvarile su sorte Galina (1872 kg/ha) i NS Princeza (1774 kg/ha) koje pripadaju nulti grupi zrenja.
- Najbolji rezultati ostvareni su na lokalitetu Kikinda (2758 kg/ha) i Sremska Mitrovica (2335 kg/ha).
- Na osnovu svega navedenog može se izvesti preporuka da se ove sorte soje mogu uspešno gajiti na lokalitetima Kikinde i Sremske Mitrovice pri nepovoljnim agrometeorološkim uslovima.

REFERENCE

- Cvijanović, M. 2017. Efekat niskofrekventnog elektromagnetnog polja i bioloških komponenti na prinose i kvalitet semena u održivoj proizvodnji soje. Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Zemun: 1-234.
- Dozet, G., Boskovic, J., Kostadinovic Lj., Cvijanovic G., Djukic, V., Zecevic, V., Djordjevic, V. 2009. Influence of growing space on 1000-kernel weight of soybean in irrigation conditions. Review on Agriculture and countryside in our changing world. Scientific Journal of Szeged, Faculty of agriculture. Volume 3. (1) CD Issue p. 1-5.
- Dragović S. 1994. Uticaj suše u različitim fenofazama razvika na prinose soje i efekat navodnjavanja. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo. Novi Sad. 22: 143-152.
- Đukić V., Balešević-Tubić Svetlana, Đorđević V., Tatić M., Dozet Gordana, Jaćimović G., Petrović Kristina 2011. Prinos i semenski kvalitet soje u zavisnosti od uslova godine. Rat Pov/Field Veg Crop Res. 48(1): 137-142.
- Đukić, V. 2009. Morfološke i proizvodne osobine soje ispitivane u plodoredu sa pšenicom i kukuruzom. Doktorska disertacija. Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Zemun:1-127.
- Đukić, V., Miladinov, Zlatica, Dozet, Gordana, Cvijanović, Marija, Marinković, Jelena, Cvijanović, Gorica, Tatić M. 2018. Uticaj vremena osnovne obrade zemljišta na masu 1000 zrna soje, Zbornik naučnih radova Institut PKB Agroekonomik, Beograd, vol.24 br.1-2, 93-99.
- Jocić, B, Sarić, M. 1984. Proučavanje efekta azotnih, fosfornih i kalijumovih đubriva kod različitih sorata soje. Savremena poljoprivreda, Vol. 32, br. 11-12: 525-533.
- Komesarović B., Redžepović S., Blažinkov M., Sudarić, A., Uher D., Sikora, S. 2007. Simbiozna učinkovitost selekcioniranih autohtonih sojeva *Bradyrhizobium japonicum*. Mljekarstvo, 57(4): 289-302.
- Miladinović, J., Hrustić, M., Vidić, M. 2008. Soja, Monografija Institut za ratarstvo i povrtarstvo. Novi Sad.
- Vučić, N. i Bošnjak, Đ. 1980. Potencijalna evapotranspiracija soje u klimatskim uslovima Vojvodine, Arhiv za poljo. Nauke, 41, 144: 569-575.

ZNAČAJ ANALIZE RANJIVOSTI U PROCESU ZAŠTITE RESURSA PODZEMNIH VODA U DONJEM DELU PRIOBALJA DUNAVA

IMPORTANCE OF VULNERABILITY ANALYSIS IN PROCESS OF GROUNDWATER RESOURCE PROTECTION IN DOWNSTREAM PART OF THE DANUBE RIVER

Aleksandar Čalenić¹
Predrag Pajić²
Uroš Urošević³

¹Institut za vodoprivredu „Jaroslav Černi”, Jaroslava Černog 80, 11226 Beograd, aleksandarcalenic@gmail.com

²Institut za vodoprivredu „Jaroslav Černi”, Jaroslava Černog 80, 11226 Beograd, predrag.pajic@jcerni.co.rs

³JKP Beogradski vodovod i kanalizacija, Deligradska 7, 11000 Beograd, uros.urosevic@gmail.com

REZIME

U ovom radu analiziran je značaj zaštite izvorišta podzemnih voda kao prirodnih resursa, kroz sintezu dva metodološki različita pristupa. Prvi predstavlja zakonom definisani, hidrodinamički pristup, koji se odnosi na uspostavljanje zona sanitarne zaštite izvorišta uglavnom na osnovu analize strujanja podzemnih voda (u intergranularnoj sredini). Drugi dopunski pristup odnosi se na analizu ranjivosti podzemnih voda i predstavlja savremenu i sve primenjeniju metodu zaštite ovog prirodnog resursa. Sinteznom analizom ova dva aspekta obezbeđuje se kompleksnija zaštita podzemnih voda od potencijalnih kontaminacija.

Ogledno područje predstavlja aluvijon donjeg toka Dunava, na kojem se u poslednjih 45-50 godina sprovode kontinualna istraživanja režima podzemnih voda.

KLJUČNE REČI

Izvorište, kontaminacija, podzemne vode, ranjivost, zone sanitarne zaštite.

ABSTRACT

In this paper, the significance of groundwater sources protection as natural resources is analyzed, through the synthesis of two methodologically different approaches. The first one is hydrodynamic approach, defined by law, which refers to establishment the sanitary protection zone of water source, mainly based on the groundwater flow analysis (in the intergranular aquifer). The second additional approach refers to the groundwater vulnerability analysis and presents a modern and more increasingly applied method of protecting this natural resource. Synthesis analysis of these two aspects provides more complex protection of groundwater from potential contamination.

The presented study area is the alluvial of the downstream part of the Danube river, where continual researches of the groundwater regime have been conducted in the last 45-50 years.

KEYWORDS

Contamination, groundwater, sanitary protection zone, vulnerability, water source.

1. UVOD

Podzemne vode sa udelom od 97% predstavljaju najveći deo slatke vode na Zemlji, kada se izuzmu glečeri. Preostala 3% predstavljaju površinske vode u koje spadaju reke, jezera, močvare i zemljišna vlaga. Danas, pored prekomernog korišćenja podzemnih voda sve izraženiji problem je kontaminacija podzemnih voda. Zagađenja se najčešće prouzrokuju antropogenim uticajem, transportom kontaminanta kroz geološku i vodonosnu sredinu. Zbog opšte potrebe za očuvanjem ovog prirodnog resursa, u ovom radu analiziran je značaj preventivnih mera zaštite podzemnih voda kroz analizu njihove ranjivosti u zoni izvorišta vodosnabdevanja.

Pojam „ranjivost podzemnih voda“ koristili su različiti autori, sa različitim aspektima i za različite potrebe. Iako u savremenoj literaturi egzistira nekoliko desetina definicija „ranjivosti“, osnova ovih definicija je da je ranjivost podzemnih voda funkcija hidrogeoloških karakteristika terena (prirodne postojeće osetljivosti) i karakteristika zagađenja (blizine izvora zagađenja, karakteristika zagađenja i drugih faktora). Prirodne karakteristike ranjivosti zavise od osnovnih uslova prirodne zaštićenosti podzemnih voda (karakteristika povlatnog zaštitnog sloja, koeficijenta filtracije, poroznosti sredine, hidrauličkog gradijenta, uslova prihranjivanja i dreniranja, uzajamne veze se površinskim vodama, uslova kretanja kroz nadzidansku zonu, eksploatacije podzemnih voda i dr.). Sa druge strane, u prirodi postoji čitav niz faktora koji određuju prečišćavajući potencijal sredine (sposobnost izdani da poboljša inicijalni kvalitet vode filtracijom kroz akvifersku sredinu, u funkciji vremena i dužine filtracije (Dimkić M. et al., 2012)), a najznačajniji su: mineralni sastav, poroznost, ukupan sadržaj glinovitih sedimenata, debljina povlatnog izolatorskog sloja, parametri hemijskog sastava- pH, redoks potencijal i dr.). Poznavanje ranjivosti podzemnih voda predstavlja preventivnu i inicijalnu, ali efikasnu i ekonomski opravdanu, meru u zaštiti podzemnih voda. Pri analizi ranjivosti podzemnih voda vrši se zoniranje terena na osnovu proračuna određenih faktora definisanih korišćenom metodom. Faktori zavise od geoloških, pedoloških, geomorfoloških, hidrogeoloških i drugih uslova, koji određuju koliko lako i koliko daleko će se neki kontaminant kretati od površine terena do vodonosnog sloja (Anderson M. et al, 2015).

U Srbiji se danas sprečavanje zagađenja izvorišta podzemnih voda obezbeđuje pozitivnim zakonskim normativima uglavnom o načinu određivanja i održavanja zona sanitarne zaštite izvorišta vodosnabdevanja („Sl. glasnik RS”, br. 92/ 2008). Pravilnik o zonama sanitarne zaštite u mnogome je u vezi sa evropskom legislativom, ali je primenjen za naše prirodne uslove. Isti određuje mere zaštite na osnovu tipa izdani i poroznosti sredine uzimajući u obzir kretanje podzemnih voda. On ne zahteva korišćenje metoda ocene ranjivosti podzemnih voda, za razliku od nekih evropskih zemalja koje su već prepoznale potencijal i značaj ovih metoda za zaštitu izvorišta podzemnih voda, kao jednog od važnijih prirodnih resursa i predstavljaju značajne podloge u određivanju zona sanitarne zaštite i prostornog planiranja.

U ovom radu dat je kratak opis nekih od kod nas opšte primenljivih metoda ocene ranjivosti podzemnih voda i rezultati primene odabrane metode (DRASTIC) u donjem delu priobalja Dunava. Sinteznom analizom ovog aspekta i postojećeg, vezanog za zakonske obaveze uspostavljanja zona sanitarne zaštite izvorišta, obezbeđuje se kompleksnija zaštita podzemnih voda od potencijalnih kontaminacija.

2. METODE ZA OCENU RANJIVOSTI PODZEMNIH VODA

Postoje razne metode koje su se vremenom razvijale i koje se danas koriste za ocenu ranjivosti podzemnih voda. Neke od metoda su ograničene na samo određene tipove izdani. Najprimenjenije metode su EPIK, COP, GLA, PI, DRASTIC. Svaka od ovih metoda ima određene faktore koji se računaju u cilju zoniranja područja istraživanja prema stepenu ranjivosti podzemnih voda.

Metoda EPIK je metoda sistemskih tačaka posebno osmišljena za karstne izdani. U ovoj metodi su od glavnog značaja četiri faktora. Glavni faktor je epikarst (E). Epikarst predstavlja visoko karstifikovanu zonu i služi kao akumulacija velikih količina podzemnih voda. Klasifikuje se u tri kategorije. Ostali faktori su: (P) zaštitni sloj iznad izdanske zone, podeljena u 4 kategorije, infiltracioni (I) uslovi, podeljeni takođe u četiri kategorije i razvijena mreža karsta (K), podeljena u tri kategorije. Razmatranjem ova četiri faktora, od kojih svaki ima određenu težinu (rejting), dobija se faktor zaštite F za svaki deo (ćeliju) istražnog područja (Döerfliger & Zwahlen, 1997):

$$F= 3 \cdot E+ 1 \cdot P+ 3 \cdot I+ 2 \cdot K \quad (1)$$

Vrednost faktora ranjivosti F može se kretati u opsegu od niske (≤ 19) do veoma visoke (> 25). Krajnji rezultat ove metode je zoniranost terena prema ranjivosti podzemnih voda od kontaminacije sa površine terena.

COP metoda je akronim za faktore za računanje ranjivosti podzemnih voda uglavnom takođe kod karstnih izdani, po ovoj metodi. Sa jedne strane, obzirom da je za karst karakteristična koncentrisana infiltracija, faktor C predstavlja značaj tog procesa. Sa druge strane, faktorom O procenjuje se kapacitet slojeva iznad izdani i u nezasićenoj zoni koji mogu pomoći kod ublažavanja od zagađenja. Ovaj faktor se može podeliti na dva podfaktora $O= O_s+O_l$ radi dobijanja preciznijih rezultata. Prvi podfaktor je O_s koji predstavlja sposobnost samoprečišćavanja nezasićene zone iznad izdani i samim tim smanjenje zagađenja podzemnih voda. Za određivanje njegove vrednosti najznačajnije su osobine sastav tla, debljina i veličina prečnika zrna. Drugi podfaktor je litološki sastav nezasićene zone O_l koji definiše zadržavanje polutanta za svaki sloj nezasićene zone. Bitne karakteristike za određivanje ovog podfaktora je vrsta stene i debljina svakog pojedinog sloja. Faktor P predstavlja uticaj klimatskih uslova, u vidu padavina. Računanje COP metode se računa množenjem sva tri parametra (Vias J. M., 2006):

$$F= C \cdot O \cdot P \quad (2)$$

Rezultat je zoniranost područja prema ranjivosti podzemnih voda u vidu pet različitih klasa ranjivosti, od vrlo niske do veoma visoke.

GLA metoda se zasniva na sagledavanju efikasnosti smanjenja zagađenja nezasićene zone, a koja se ogleda preko sledećih parametara: S- efektivni kapacitet tla, W- stepen infiltracije, R- tip stene, T- debljina sloja iznad izdani, odnosno Q i HP - bonus bodovi za lebdeće izdani i hidraulički pritisak. Efektivni kapacitet tla (S) predstavlja količinu vode koje tlo može da sadrži i koju mogu da koriste biljke. Određuje se terenskim putem ili labaratorijskim putem za svaki sloj posebno. Ukupni efektivni kapacitet tla dobija se sabiranjem vrednosti svih slojeva. Stepen infiltracije (W) predstavlja količinu vode koja prolazi kroz zemlju i dolazi do izdani. Određuje se najčešće kao razlika između količine godišnjih padavina i evapotraspiracije. Precizniji rezultati se dobijaju ukoliko je poznata topografija i sastav terena. Tip stene (R) je neophodno prepoznati, pa se i vrednosti za ovaj faktor razlikuju kod konsolidovanih i nekonsolidovanih stena. Debljina sloja iznad izdani (T) daje informacije o vremenu zadržavanja vode u zemlji što se može odraziti na efikasnost prečišćavanja mehaničkim, fizičko- hemijskim i mikrobiološkim dejstvima. Uvedeni su i bonus bodovi i to za lebdeće izdani (Q) koje mogu značajno da smanje migraciju polutanta ka većim dubinama a samim tim i do podzemnih voda u akviferu i bonus bodovi za hidraulički pritisak (HP) iz razloga što akvifer pod pritiskom mogućnost polutanta da dospe u njega drastično umanjuje zbog vodonepropusne povlate i podine (Polemio M. et al, 2009). Formula za računanje konačne ugroženosti podzemnih voda je:

$$P_T= P_1+ P_2+ Q+ HP \quad (3)$$

gde je: P_1 - Efektivna zaštita pokrivača ($P_1= S \cdot W$), a P_2 - Efektivna zaštita nezasićene zone ($P_2= W \cdot (R_1T_1 + R_2T_1 + \dots + R_nT_n)$)

Vrednost P_T može da se podeli na 5 klasa, od veoma visoke do veoma niske ranjivosti podzemnih voda.

PI metoda je nastala modifikovanjem GLA metode sa posebnim akcentom na karstne izdani. Bazira se na principu kartiranja ranjivosti podzemnih voda od zagađenja pomoću GIS- a (Geografski Informacioni Sistemi) i određivanja ranjivosti podzemnih voda pomoću dva osnovna faktora- P i I (Goldscheider, 2005). Faktor P predstavlja efikasnost zaštite povlatnog sloja koji se nalazi između površine terena i slobodne površine podzemnih voda u izdani, u funkciji debljine i hidrauličkih svojstava. Faktor I predstavlja infiltraciju, odnosno načine na koje voda sa površine terena ili u zoni aeracije zaobilazi ili prolazi kroz zaštitne slojeve. U proračune se uvode i karakteristike zemljišta, korišćenje zemljišta i vegetacija, nagib, a pre svega lokacija i karakteristika karstne izdani od kojih i zavisi brzina prodora površinskih voda u podzemne. Formula za računanje PI metode je:

$$X= P \cdot I \quad (4)$$

Konačni proizvod varira od vrednosti 0 (ekstremna ugroženost) do 5 (veoma niska ugroženost), i deli se na 5 klasa ugroženosti (ekstremna, visoka, srednja, niska i veoma niska ugroženost).

DRASTIC metoda je jedna od najzastupljenijih metoda i zasnovana na principu da svako slovo (akronim) predstavlja po jedan faktor koji se proračunava. To znači da DRASTIC metoda ima 7 osnovnih faktora pomoću kojih se ocenjuje ranjivost podzemnih voda na izučavanom području. Parametri predstavljaju redom: dubinu do nivoa podzemnih voda (faktor D), prihranjivanje izdani (faktor R), tip akvifera (faktor A), tip tla (faktor S), topografiju terena (faktor T), uticaj nezasićene zone (faktor I) i koeficijent filtracije izdani (faktor C). Prilikom računanja ukupne ranjivosti podzemnih voda, svakom faktoru (sa vrednostima u opsegu od 1- 10) dodat je i težinski koeficijent (1- 5) koji definiše značaj tog faktora, tako da krajnja formula za računanje DRASTIC metode glasi:

$$\text{DRASTIC Indeks} = 5 \cdot D + 4 \cdot R + 3 \cdot A + 2 \cdot S + T + 5 \cdot I + 3 \cdot C \quad (5)$$

Rezultat pokazuje kolika je ugroženost podzemnih voda na području istraživanja, a vrednosti Drastic faktora mogu varirati u rasponu od slabe ranjivosti do visoke ranjivosti (tabela 1). Na osnovu dobijenih vrednosti vrši se zoniranost područja prema različitoj veličini ranjivosti.

Tabela 1. Ranjivost podzemnih voda prema DRASTIC indeksu

DRASTIC indeks	RANJIVOST PODZEMNIH VODA
Ispod 79	VEOMA MALA
80-99	MALA
100-119	SREDNJE MALA
120-139	SREDNJA
140-159	SREDNJE VELIKA
160-179	VELIKA
180-199	VEOMA VELIKA

Treba napomenuti i da su razni autori pokušali da dodatno razviju ovu metodu, pa su u daljim iteracijama nastale varijante poput DRASTICA ili SINTACS, DWSAP, UWRW, NPS i dr.

3. ODABIR I PRIMENA DRASTIC METODE NA OGLEDNO PODRUČJE

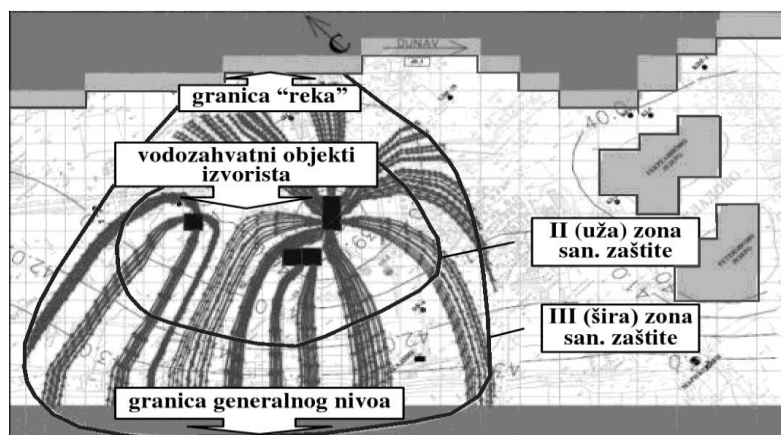
Istražno područje donjeg dela priobalja Dunava, odlikuje se složenom geološkom građom gde preovlađuju stene različite starosti. Najmlađe tvorevine su kvartarne starosti i nalaze se uz rečne tokove. U sedimentima intergranularne poroznosti formirana su izvorišta kojima se vodosnabdevaju veća naselja-Kladovo (izvorište „Carina”), Brza Palanka sa okolnim naseljima (izvorište „Reka”) i dr. ili značajniji objekti poput HE „Đerdap 1” (izvorište „Kosovica”) i HE „Đerdap 2” (izvorište „Barbaroš”). Geološka građa terena, hidrogeološke, geomorfološke i druge karakteristike inicirale su primenu „DRASTIC” metode kao najadekvatnije za ocenu ranjivosti podzemnih voda u zoni navedenih izvorišta (Živanović V. et al, 2012). Zatim je sprovedena sintezna analiza ovog pristupa i zakonom definisanog određivanja zona sanitarne zaštite, a u cilju obezbeđivanja što kompleksnije zaštite podzemnih voda od potencijalnih kontaminacija. Od izvorišta koja se nalaze na području donjeg dela priobalja Dunava, u ovom radu je prikazana sintezna analiza ova dva aspekta na izvorištu podzemnih voda „Carina” za vodosnabdevanje Kladova i okolnih naselja. Ovo izvorište je odabrano za analizu jer predstavlja potencijalno najugroženije izvorište na ovom delu priobalja. Ostala navedena izvorišta su formirana u sličnim vodonosnim sredinama, ali u delovima područja sa daleko manje potencijalnih zagađivača.

Izvorište „Carina” se nalazi u neposrednoj blizini Kladova i sa ovog izvorišta se sanitarno ispravnom vodom snabdeva Kladovo i okolna naselja Kladušnica i Kostol. Zahvatanje podzemnih voda obavlja se iz kvartarnih šljunkova i peskova plitke, fretske izdani, putem pet eksploatacionih bunara, maksimalnog kapaciteta do 90 l/s. Prihranjivanje izdani se obavlja dominantno doticajem površinskih voda reke Dunav, na

osnovu ostvarene direktne hidrauličke veze reka- izdan, a zatim i doticajem podzemnih voda sa više, turn-severinske terase, infiltracijom atmosferskih voda i sekundarno doticajem vode iz samoizlivnih arteskkih bunara. Dreniranje izdani se obavlja prirodnim putem, oticajem vode u reku Dunav, pri niskim vodostajima reke, ali i veštačkim putem, eksploatacijom vode preko eksploatacionih bunara izvorišta „Carina” i kopanih individualnih bunara. Na režim podzemnih voda u široj zoni izučavanog područja utiču i dva jezera, rekreaciono i retenziono, koja su u sklopu drenažnog sistema za zaštitu naselja Kladovo.

Područje na kojem se nalazi izvorište „Carina” u hidrogeološkom smislu predstavlja otvorenu hidrogeološku strukturu, jer praktično ne postoji povlatni, slabije propusni sloj (0,5- 1,5 m humusa) koji bi štiti vodonosni sloj od potencijalnog zagađenja sa površine terena. Ovaj sloj ne može predstavljati ozbiljan povlatni, izolatorski sloj, te se procurivanjem vode kroz ovaj sloj mogu transportovati polutanti sa površine terena. Izvorište „Carina“ je sa svih strana okruženo potencijalnim zagađivačima podzemnih voda. Najveću opasnost po potencijalno zagađenje prvenstveno predstavlja industrijska zona Kladovo, koja se nalazi na delu terena između Dunava i izvorišta. U okviru ove industrijske zone registrovano je više potencijalnih zagađivača (metalna, hemijska industrija i dr.) koji svojom delatnošću mogu da izazovu potencijalno zagađenje podzemnih voda na izvorištu (Pajić P. & Urošević U., 2013). Pored izvorišta prolazi magistralni put Golubac- Kladovo kojim se obavlja transport različitih zagađujućih materija. U neposrednoj blizini izvorišta nalaze se poljoprivredne površine koje se obrađuju i tretiraju pesticidima i drugim opasnim hemijskim materijama koje zbog odsustva povlatnog izolatorskog sloja lako mogu ugroziti kvalitet podzemnih voda. Na istočnom delu izvorišta locirano je naselje Pemci, koje iako je urbanizovano i sa izgrađenom kanalizacijom, ali zbog stanja i gubitaka u sistemu može predstavljati potencijalnog zagađivača akvifera.

Kako je izvorištu sa svih strana pretilo potencijalna kontaminacija, prema zakonskim normama određene su zone sanitarne zaštite izvorišta, na osnovu analize pravaca i brzine kretanja idealnog trasera podzemnih voda (Dimkić M. et al, 2013). Na slici 1 prikazane su uža (II) i šira (III) zona sanitarne zaštite izvorišta na osnovu kretanja idealnog trasera od 50 i 200 dana do vodozahvatnih objekata. U okviru ovih zona, koje zahvataju delove područja sa potencijalnim polutantima, zakonom su definisane dozvoljene aktivnosti, ali i data ograničenja po pitanju sprovođenja postojećih procesa.



Slika 1. Karta kretanja idealnog trasera i definisanja zona sanitarne zaštite izvorišta

Uporedo sa zakonski definisanim zona sanitarne zaštite izvorišta, u ovom radu je sagledan i dopunski aspekt u vidu određivanja zona sanitarne zaštite izvorišta podzemnih voda. Primenjena je DRASTIC metode kao jedna od najprimenljivijih i najadekvatnijih za ovu geološku sredinu.

DRASTIC metoda ima 7 osnovnih faktora svog akronima, od kojih svaki ima svoj rejting i težinu, na osnovu kojih se ocenjuje ranjivost podzemnih voda.

Faktor D predstavlja dubinu do slobodnih površina podzemnih voda. Dubine se dobijaju merenjem nivoa podzemnih voda na pijezometarskim bušotinama koja se nalaze na istražnom području. Što su podzemne vode dublje to je polutantu potrebno više vremena i duži put da pređe kako bi došao do njih a samim tim su podzemne vode manje ugrožene. Vrednost faktora je u rasponu 3- 9. Na području šire zone izvorišta „Carina” vrednosti dubina do nivoa podzemnih voda dobijene su na osnovu rezultata kontinualnih merenja na velikom broju pijezometarskih bušotina i eksploatacionih bunara i konstruisanih karata. Analizom

raspoloživih podataka može se zaključiti da se na ovom delu područja nivoi podzemnih voda nalaze u okviru tri granične vrednosti i to: 1,5- 4,5 m, 4,5- 9,0 m i >9,0 m od površine terena i imaju rejting 9, 7 i 5.

Faktorom R su prikazane vrednosti vezane za prihranjivanje izdani. Prihranjivanje predstavlja količinu vode koja dospe do izdani, a ovde je najvažnije prihranjivanje infiltracijom. U ovakvoj sredini polutant može zajedno sa atmosferskim padavinama, kroz slojeve zemlje, da završi u akviferu. Vrednosti faktora imaju vrednosti 1- 6. Na osnovu podataka o količini padavina sa najbliže meteorološke stanice Negotin, faktor R ima rejting 3 u zoni izvorišta.

Tipovi akvifera (faktor A) se određuju na osnovu geoloških podloga- karata, ali i na osnovu rezultata istražnog bušenja. Što je prečnik zrna ili pukotina veći, veća je vodopropusnost, a samim tim veća je i opasnost od zagađenja jer polutant za kratko vreme može da dođe do akvifera. Vrednosti za ovaj faktor su u interval 6- 9. Na datom području zastupljen je akvifer sačinjen od aluvijalnih peskova i šljunkova, čiji je rejting 8.

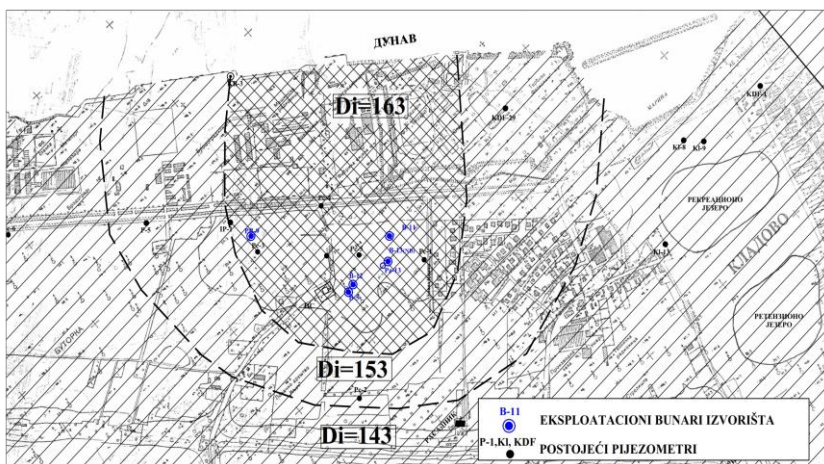
Tip tla (faktor S) ima značajan uticaj na mogućnost prihranjivanja izdani. U pogledu infiltracije to znači da što je sitniji materijal to je proces infiltracije teži a sa tim je i polutantu teže da se kreće pa je sredina manje ranjiva. Vrednosti faktora S kreću se u interval 4- 10. Na analiziranom području zastupljen je ilovasti (humusni, prašinasti) tip tla, čiji je rejting 5.

Faktor T predstavlja topografiju i daje informacije o nagibu terena. U zavisnosti od oblika reljefa zavisi da li će voda da otiče, ukoliko je strm teren ili će da se zadrži, a zatim u određenoj meri i infiltrira u zemljište. Vrednosti ovog faktora je u intervalu 5- 9. Na analiziranom području teren je zaravnjen i rejting ovog faktora je maksimalan.

Nezasićena zona (faktor I) predstavlja zonu između površine terena i izdani. Njene karakteristike su veoma bitne sa hidrogeološkog aspekta, jer većina zagađenja podzemnih voda dolazi sa površine terena pa od sastava nezasićene zone zavisi i kretanje polutanta zajedno sa vodom. Takođe može se postići efekat značajnog smanjenja koncentracije polutanta sa površine terena prilikom kontakta polutanta sa mineralima različite kompozicije. Vrednosti faktora I variraju u intervalu 2- 9. Na istražnom području izdan je formirana u otvorenoj hidrogeološkoj strukturi sa odsustvom pravog izolatorskog sloja. Rejting ovog parametra iznosi 6, što govori o uslovno maloj zaštitnoj funkciji ovih stenskih masa.

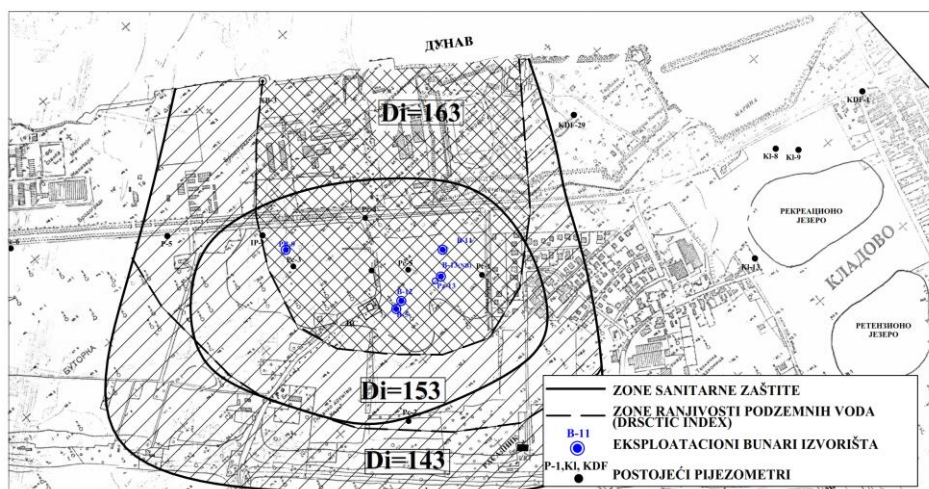
Koeficijent filtracije (faktor C) zavisi od karakteristika akvifera i definiše kretanje (filtraciju) podzemne vode kroz zonu zasićenja. Sa povećanjem koeficijenta filtracije povećava se i brzina kretanja vode a samim tim i kretanje polutanta što dovodi do povećanja rizika ranjivosti akvifer. Vrednosti faktora C su u intervalu 6- 9. Na analiziranom području izvorišta vrednost ovog parametra dobijene su na osnovu rezultata granulometrijskih analiza nabušenog materijala i sprovedenog testiranja i imaju rejting 1.

Na kraju, sumiranjem, za svih sedam razmatranih parametra, različite težine, prema napred navedenoj formuli 3, izračunava se DRASTIC indeks. Vrednosti DRASTIC indeksa se mogu kretati u dijapazonu <79 do 199 (tabela 1), pri čemu male vrednosti označavaju veoma malu ranjivost podzemnih voda, a velike vrednosti ekstremnu ranjivost podzemnih voda. Na izučavanom delu zone izvorišta „Carina”, ocena ranjivosti podzemnih voda područja izvorišta „Carina” je da su podzemne vode srednje velike do velike ranjivosti od potencijalnog zagađenja (slika 2).



Slika 2. Karta ranjivosti podzemnih voda šire zone izvorišta „Carina” na osnovu „DRASTIC” metode

Međutim, u okviru propisanih zona sanitarne zaštite vrednosti potencijala zagađenja ili „DRASTIC” indeksa nisu iste. Na *slici 3* data je sintezna (kompilaciona) karta sa uporednim prikazom zakonski definisanih zona sanitarne zaštite izvorišta i karte ranjivosti podzemnih voda.



Slika 3. Sinteza (kompilaciona) karta sa uporednim prikazom zakonski definisanih zona sanitarne zaštite izvorišta i ranjivosti podzemnih voda

Sintezom ova dva pristupa, hidrodinamičkim, sa određivanjem zona sanitarne zaštite na osnovu putovanja idealnog trasera i aspekta ranjivosti podzemnih voda, dobijaju se detaljniji rezultati i podloge, odnosno definišu se zone sa različitim stepenom ugroženosti od potencijalnog zagađivanja izvorišta. I u užoj i u široj zoni zaštite izvorišta „Carina“ potencijal zagađenja je u intervalu velike ranjivosti (vrednost faktora 163) do srednje velike ranjivosti (vrednost faktora 163). Rezultati sintezne analize nam sugerišu na kom delu područja (u konkretnom slučaju između vodozahvata i Dunava, gde je locirana industrijska zona) je potrebno sprovesti najoštrije mere zaštite i najobimniji i kontinualniji monitoring u cilju sprečavanja potencijalnog zagađenja.

4. ZAKLJUČAK

U ovom radu je prikazana sintezni prikaz zakonom definisane metodologije uspostavljanja zona sanitarne zaštite izvorišta (u intergranularnoj sredini bazirane na hidrodinamičkoj analizi strujanja podzemnih voda) i sve češće primenjivane metode ocene ranjivosti podzemnih voda. Metode ocene ranjivosti podzemnih voda predstavljaju podlogu i u našoj legislativi, ali nisu inkorporirane u definisanje dozvoljenih mera i aktivnosti prilikom sanitarne zaštite izvorišta. U zakonima nekih evropskih država (Holandija, Švajcarska i dr.), metode ocene ranjivosti predstavljaju neophodnu podlogu u procesu sveobuhvatne zaštite podzemnih voda od potencijalne kontaminacije.

U ovom radu, na primeru potencijalno najugroženijeg izvorišta „Carina” na oglednom području, sinteznom ova dva aspekta prikazana je mogućnost obezbeđivanja još kompleksnijih podloga za zaštitu podzemnih voda od potencijalnih kontaminacija. Drugim rečima, pored hidrodinamičkih parametara strujanja, data je važnost i dopunskim uticajnim faktorima, u slučaju navedenih izvorišta u intergranularnoj sredini kao što su debljina i filtracione karakteristike povlatnog slabopropusnog sloja, dubine do nivoa podzemnih voda, prihranjivanja i dr. Tako na primer, u zavisnosti od filtracionih karakteristika i sastava nezasićenog sloja može zavistiti brzina i vreme prodora, ali i stepen redukcije zagađenja i efekti samoprečišćavanja vode do vodozahvata. Pokazano je da u okviru analiziranih zona sanitarne zaštite postoje delovi sa manjim i većim faktorom ranjivosti podzemnih voda, u kojima egzistiraju različiti potencijalni polutanti.

Autori predlažu da u narednom periodu treba uzeti u obzir i iskustva drugih evropskih zemalja vezana za nevedenu problematiku i dati veći značaj metodama ocene ranjivosti podzemnih voda u cilju očuvanja

podzemnih voda, kao jednog od najvažnijih prirodnih resursa, u ovom slučaju sa aspekta obezbeđivanja dugoročnog vodosnabdevanja stanovništva.

LITERATURA

- Anderson M. et al, 2015. *Groundwater Modeling (second edition)*, Elsevier Science & Technology Books, USA.
- Dimkić M. et al, 2012. *Upravljanje podzemnim vodama u velikim rečnim slivovima*. Institut za vodoprivredu „Jaroslav Černi”, Beograd, Srbija.
- Dimkić M. et al, 2013. Analiza transporta zagađenja kod određivanja zona sanitarne zaštite izvorišta podzemnih voda u aluvijalnim sredinama. *Vodoprivreda*, 0350-0519, 45, 264-266, str. 203-218.
- Doerfliger N. & Zwahlen F., 1997. EPIK: a new method for outlining of protection areas in karstic environment, *International symposium and field seminar on „karst water and environmental impacts*. Antalya, Turkey, pp. 117-123.
- Goldscheider N., 2005. Karst groundwater vulnerability mapping: application of a new method in the Swabian Alb, Germany. *Hydrogeology Journal*, issue 4, pp. 555-564.
- Pajić P. & Urošević U., 2013, The Importance of Establishing Water Source Protection Zones in Order to Prevent Groundwater Contamination (Water Source “Carina” Fluorine Contamination), *International Science Conference “Reporting for Sustainability”*. Belgrade, Serbia, pp. 399-404.
- Polemio M. et al, 2009. Karstic aquifer vulnerability assessment methods and results at a test site (Apulia, southern Italy). *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 9, pp. 1461-1470.
- Vias J. M., 2006. Proposed method for groundwater vulnerability mapping in carbonate (karstic) aquifer: the COP method: application in two pilot sites in Southern Spain. *Hydrogeology Journal*, issue 14, pp. 912-925.
- Živanović et al, 2012. Primena DRASTIC metode pri oceni ranjivosti podzemnih voda na primerima nacionalnih parkova i parkova prirode Srbije. *Vodoprivreda*, 0350-0519, 44, 258-260, str. 277-284.

VODOSNABDEVANJE I KVALITET PODZEMNIH VODA U SRBIJI

WATER SUPPLY AND GROUNDWATER QUALITY IN REPUBLIC OF SERBIA

Dušan Polomčić ¹

Jana Štrbački ²

Dragoljub Bajić ³

¹ Univerzitet u Beogradu, Rudarsko-geološki fakultet, Departman za Hidrogeologiju
Đušina 7, Beograd, e-mail: dusan.polomcic@rgf.bg.ac.rs

² Univerzitet u Beogradu, Rudarsko-geološki fakultet, Departman za Hidrogeologiju
Đušina 7, Beograd, e-mail: jana.stojkovic@rgf.bg.ac.rs

³ Univerzitet u Beogradu, Rudarsko-geološki fakultet, Departman za Hidrogeologiju
Đušina 7, Beograd, e-mail: dragoljub.bajic@rgf.bg.ac.rs

REZIME

Srbija je relativno bogata rezervama podzemnih voda. Od ukupnih količina voda koje se koriste za vodosnabdevanje, oko 75% čine podzemne vode. Postoji više od hiljadu aktivnih izvorišta podzemnih voda, koje zadovoljavaju standarde kvaliteta, sa ili bez tretmana voda, u pogledu maksimalno dozvoljenih koncentracija pojedinih supstanci. Osim za javno vodosnabdevanje stanovništva pijaćom vodom, u Srbiji se podzemne vode zahvataju i koriste i za flaširanje, iz oko 40 izvorišta mineralnih ili malomineralizovanih voda.

KLJUČNE REČI

hidrogeologija, izvorište podzemnih voda, hemizam podzemnih voda, reserve podzemnih voda, flaširane vode

ABSTRACT

Serbia is relatively rich in groundwater reserves. Of the total amount of water used for water supply, about 75% are groundwater. Over 1000 active groundwater sources meet quality standards in terms of maximum permissible concentrations of certain substances (with or without water treatment). In addition to public drinking water supply, groundwaters in Serbia are also being used for bottling, from about 40 mineral and fresh water sources.

KEYWORDS

hydrogeology, groundwater source, groundwater chemistry, groundwater reserves, bottled waters

1. UVOD

Pitanje vodosnabdevanja za bilo koje namene u savremenim uslovima života je sve izraženiji. Resursi podzemnih voda u Srbiji postoje u znatnim količinama. Podzemne vode su akumulirane u različitim tipovima izdani nejednako raspoređenim duž njene teritorije. Najveće rezerve nalaze se u kvartarnim i neogenim vodonosnim naslagama intergranularne poroznosti i u planinskim masivima izgrađenim od karstifikovanih karbonatnih stena.

Podzemne vode učestvuju sa oko 75% u ukupnim količinama voda koje se koriste za javno snabdevanje stanovništva u Srbiji. Trenutno se zahvata oko 30% obnovljivih rezervi podzemnih od ukupno procenjenih 67 m³/s, na osnovu do sada obavljenih hidrogeoloških istraživanja (Vodoprivredna osnova Republike Srbije). U radu su prikazane rezerve i stanje aktuelnog zahvatanja podzemnih voda. Primenom veštačkog prihranjivanja i regulacijom izdani može se obezbediti dodatnih 40 m³/s vode. U Srbiji, do danas, oko 90% stanovništva ima javnu vodovodnu mrežu. Uzimajući u obzir da je izvoriste podzemnih voda deo sistema za vodosnabdevanje, njegov rad treba da predstavlja strogo kontrolisani proces. Iskustva iz domaće prakse ukazuju na neplanski i neprofesionalan pristup istraživanjima izvorišta podzemnih voda, bilo da je reč o otvaranju novog ili proširenju postojećeg. Pravilan pristup istraživanju ostvaruje se primenom hidrodinamičke analize, koja omogućava pouzdane osnove za obezbeđivanje stabilne eksploatacije podzemnih voda. Tako se i određivanje i održavanje zona sanitarne zaštite izvorišta, koje se realizuje aktuelnim Pravilnikom, vrši primenom „modelskih“ (hidrodinamičkih) ispitivanja kretanja podzemnih voda u vodonosnoj sredini izvorišta. Hidrodinamička istraživanja kod izvorišta podzemnih voda u Srbiji najvećim delom se vrše u **Centru za Modeliranje podzemnih voda** na Rudarsko-geološkom fakultetu (Bajić et al., 2017; Božović et al., 2015; Božović et al., 2016; Polomčić et al., 2011; Polomčić et al., 2012a; Polomčić et al., 2012b; Polomčić et al., 2013a; Polomčić et al., 2013b; Polomčić et al., 2014; Polomčić et al., 2015) i **Institutu za vodoprivredu „Jaroslav Černi“** (Dimkić et al., 2007; Dimkić et al., 2003; Dimkić et al., 2011).

Generalno posmatrano, postoje značajne razlike u kvalitetu podzemnih voda različitih tipova izvorišta, kako zbog prirodnih karakteristika same izdani (fizičko-hemijske karakteristike podzemnih voda), tako i zbog ranjivosti izvorišta, odnosno podložnosti antropogenom uticaju. U aluvijalnim izdanima relativno lako dolazi do pogoršanja kvaliteta voda, ukoliko se ne poštuju zone sanitarne zaštite. Osnovni vodonosni kompleks u Vojvodini zaštićen je vodonepropusnim sedimentima u povlati, ali ovde problem predstavljaju prirodno povišene koncentracije organskih materija i pojedinih mikroelemenata. I podzemne vode neogenih izdani uglavnom su dobro zaštićene od zagađenja, ali se, usled usporene vodozamene, javlja povišena mineralizacija. Vode karstne izdani odlikuju se veoma povoljnim fizičko-hemijskim svojstvima, izuzev povremenih kratkotrajnih zamućenja, nakon obilnijih padavina. Iako je reč o podzemnim vodama podložnim zagađenju, dobra strana je to što su područja sa razvijenim karstom najčešće slabo naseljena (Polomčić et al., 2011; Papić et al. 2012).

Pored javnog vodosnabdevanja, sve više pažnje posvećuje se i zahvatanju i korišćenju podzemnih voda za flaširanje i njihovom plasiranju na tržište u vidu mineralnih, izvorskih i stonih voda. Na području Srbije postoji oko 30 punionica vode, iako je potencijal proizvodnje flaširanih voda daleko veći. Velika popularnost ovih voda posledica je intenzivne marketinške kampanje velikih brendova: konzumacija flaširane vode poistovećuje sa sa zdravim, sportski aktivnim načinom života, potencira se povoljan sadržaj pojedinih makro i mikrokomponenta, a tu je i već tradicionalna sklonost domaćih potrošača ka mineralnim, „kiselim“ vodama. Takođe, problematičan kvalitet voda za piće iz pojedinih javnih sistema, značajan je faktor pri opredeljivanju potrošača za ovu vrstu voda (Polomčić et al., 2011; Petrović et al. 2012a; Petrović et al. 2012b; Todorović et al. 2013; Ćuk et al. 2016).

2. KORIŠĆENJE PODZEMNIH VODA

Kao i u većini evropskih gradova, udeo korišćenja podzemnih voda u Srbiji je oko 75 %. U Centralnoj Srbiji i Vojvodini, one čine jedini izvor vodosnabdevanja, dok je izuzetak Beograd, u kojem se koriste i površinske vode reke Save. Južni deo Srbije uglavnom koristi površinske vode za vodosnabdevanje. Na osnovu Vodoprivredne osnove Srbije, ukupno se zahvata oko 23 m³/s podzemnih voda (tabela 1). Oko 80% od svih podzemnih voda se zahvata iz aluvijalnih naslaga (aluvijon Dunava, Save, Velike Morave i Drine). Kako postoji dobra hidraulička veza između podzemnih i površinskih voda, primenom veštačkog prihranjivanja ovih izdani postoji mogućnost da se poveća izdašnost za oko 1000 l/s. U Vojvodini se podzemne vode zahvataju dubokim bunarima iz tzv. osnovnog vodonosnog kompleksa. Problem koji se javlja u Vojvodini je da tokom dugotrajne eksploatacije dolazi do opadanja nivoa podzemnih voda zbog otežane vodozamene tj. slabijeg prihranjivanja izdani. Za vodosnabdevanje naselja u delu centralne i južne Srbije koriste se podzemne vode iz neogenih izdani. Osnovna karakteristika ovih izdani je da postoje značajne količine, ali isto postoji problem obnavljanja rezervi tokom dugotrajne eksploatacije. U tom smislu, Mačva ima najveće količine podzemnih voda, a zatim i kolubarsko-tamnavski basen. Prema hidrogeološkim

istraživanjima, značajne količine podzemnih voda utvrđene su i u Podunavlju, Kladovskom ključu, Velikomoravskom rovu, Kruševačko-aleksinačkom basenu i zoni Čuprija-Paraćin-Jagodina.

Tabela 1. Izdašnost izvorišta podzemnih voda u Srbiji prema tipu vodonosne sredine (m³/s) (Vodoprivredna osnova Republike Srbije)

Hidrogeološka jedinica	Aluvijalni nanosi	Osnovni vodonosni kompleks (Vojvodina)	Neogene naslage	Karstna sredina	Pukotinska sredina	Ukupno
Bačka i Banat	1,45	3,57	0,43	-	-	5,45
Srem, Mačva, Sava / Tamnava	6,97	0,34	0,50	0,03	-	7,84
Centrala Srbija	2,58	-	0,84	0,43	-	3,85
Istočna Srbija	0,62	-	0,06	1,71	-	2,39
Jugozapadna Srbija	0,24	-	0,14	1,61	-	1,99
Zapadna Srbija	1,05	-	0,06	0,40	0,02	1,53
Ukupno	12,91	3,91	2,03	4,18	0,02	23,08

U sistemu javnog vodosnabdevanja, pored podzemnih voda, koriste se i površinske. U tabeli 2 je dat pregled načina vodosnabdevanja većih gradova u Srbiji. Vodosnabdevanje Beograda vrši se zahvatanjem podzemnih voda iz većeg broja bušenih bunara i oko 100 bunara sa horizontalnim drenovima. Udeo podzemnih voda je oko 70%, dok ostalih 30% potiče iz površinskih voda reke Save. Ukupan kapacitet beogradskog izvorišta je oko 4700 l/s. Novi Sad se snabdeva samo podzemnim vodama iz aluvijona Dunava, a ukupna izdašnost izvorišta je oko 1500 l/s. Niš se snabdeva zahvatanjem podzemnih voda iz karstnih vrela - Krupac, Ljuberađa, Mokra i Divljana, a takođe koristi i sistem veštačkog prihranjivanja aluvijalne izdani reke Nišave na izvorištu Medijana. Maskimalna izdašnost izvorišta u Nišu je oko 2400 l/s.

Tabela 2. Način vodosnabdevanja većih gradova u Srbiji (Vodoprivredna osnova Republike Srbije)

Grad	Broj stanovnika	Količina vode (l/s)								
		Poreklo podzemnih voda				Vešt. prih.	Površinske vode / Akumulacije		Prosečno učešće podz. voda	Prosečno učešće pov. voda
		Kvartar	Neogen	Karst	Max.		Sred.	Max.		
Beograd	1638643	4700			5500		2000	5000	70	30
Novi Sad	306306	1200			1500		-	-	100	-
Niš	240734			1052	2432	600	-	-	100	-
Kragujevac	180796	191.5			300		616.5	650	24	74
Leskovac	161086		320		400		-	-	100	-
Subotica	152278	162.5			505		-	-	100	-
Pančevo	131938	475			600		-	-	100	-
Kraljevo	126364	165			440	165	-	-	100	-
Čačak	119378	90			100		0	0	100	0
Sombor	99949	130	30		200		-	-	100	-
Valjevo	99208			142	585		80	180	64	36
Vranje	89591	44			200		30	50	60	40
Užice	84086	-			-		250	300	-	100
Požarevac	83097	210			275		-	-	100	-
Trstenik	51925	70			200	40	-	-	100	-

Još jedan značajan aspekt korišćenja podzemnih voda jeste i njihovo flaširanje. Na domaćem tržištu može se naći niz različitih brendova flaširanih voda, pri čemu u strukturi prodaje dominiraju gazirane, tzv. “kisele” vode (sadržaj CO₂ > 250 mg/l). Prema raspoloživim podacima, prosečna potrošnja flaširanih voda u Srbiji iznosi oko 75 litara po stanovniku godišnje, što je upola manje u odnosu na prosečnu potrošnju u Evropskoj uniji. Na području Srbije podzemne vode se zahvataju iz izdani različite litologije, a bitno se razlikuju i po izdašnosti i hemizmu (Polomčić et al. 2011, Petrović et al. 2012a).

3. REZERVE PODZEMNIH VODA

Najveće rezerve podzemnih voda koje se ne eksploatišu, akumulirane su u aluvijalnim nanosima u blizini ušća reka Drine u Savu i Velike Morave u Dunav. U tabeli 3 je data procena rezervi podzemnih voda u Srbiji bez veštačkog prihranjivanja. Primenom veštačkog prihranjivanja obezbedilo bi se još oko 40 m³/s pijaće vode. Grad koji koristi sistem veštačkog prihranjivanja za dopunske količine vode kao i za poboljšanje kvaliteta u Srbiji je Niš, na izvorištu “Medijana”. Takođe, u Požarevcu se isto koristi sistem veštačkog prihranjivanja, na izvorištu “Ključ”, kako za povećanje sumarnog kapaciteta izvorišta, tako i za smanjenje koncentracije nitratnih jona.

Takođe, u Srbiji postoje i velike akumulacije podzemnih voda u karstnim masivima. U Karpato-balkanidima zajedno sa Kučajsko-beljaničkim masivom, formira se prosečno oko 950 x 10⁶ m³ vode u hidrološkoj godini. U Dinaridima, statičke rezerve se kreću oko 6,4 x 10⁹ m³ vode. Na sličan način kao i kod aluvijalnih izdani, moguće je izvršiti i povećanje rezervi u karstu - regulaciju karstne izdani. Ovakvi sistemi zasnovani su na kontrolisanom precrcpljivanju rezervi podzemnih voda u letnjem (sučnom) periodu i njihovom “popunjavanju” tokom zimskih meseci. Najveći ovakav sistem je izgrađen u Boru, a zahvatanje podzemnih voda na izvorištu u poređenju sa minimalnom izdašnošću vrela Mrljiš je povećano oko četiri puta. Pored toga, na vrelu “Modro oko” (Krupac) koje se koristi za vododsnabdevanje Niša, u dubokim sifonalnim kanalima postavljene su pumpe velikog kapaciteta.

Tabela 3. Procenjeni potencijal podzemnih voda u Srbiji (bez veštačkog prihranjivanja) (m³/s) (Vodoprivredna osnova Republike Srbije)

Hidrogeološka jedinica	Aluvijalni nanosi	Osnovni vodonosni kompleks (Vojvodina)	Neogene naslage	Karstna sredina	Pukotinska sredina	Ukupno
Bačka i Banat	9,39	4,91	0,55	0	0	14,85
Srem, Mačva, Sava / Tamnava	21,11	0,55	0,99	0,10	0	22,75
Centrala Srbija	9,93	0	1,73	1,48	0,18	13,32
Istočna Srbija	1,06	0	0,24	2,98	0	4,28
Jugozapadna Srbija	0,57	0	0,33	7,28	0	8,18
Zapadna Srbija	1,73	0	0,12	1,89	0,03	3,77
Ukupno	43,79	5,46	3,95	13,72	0,21	67,13

4. KVALITET PODZEMNIH VODA

U skladu sa važećim propisima na teritoriji Republike Srbije, kontrola fizičko-hemijske i mikrobiološke ispravnosti vode za piće iz javnih vodovoda i vodnih objekata, u nadležnosti je instituta i zavoda za javno zdravlje. Institut za javno zdravlje Srbije „Dr Milan Jovanović Batut” prikuplja i analizira podatke i prikazuje rezultate higijenske i zdravstvene ispravnosti vode za piće. U izveštaju ovog instituta za 2017. godinu, navodi se da je 86 (od ukupno 154) ispitanih gradskih vodovoda na teritoriji Srbije pokazalo zadovoljavajući kvalitet vode (< 5% mikrobiološki neispravnih i < 20% fizičko-hemijski neispravnih uzoraka vode, na godišnjem nivou). Posmatrano po regionima, najveći broj neispravnih gradskih vodovoda nalazi se u Vojvodini, tačnije u Srednjobanatskoj i Zapadnobanatskoj oblasti, dok je najmanji broj neispravnosti konstatovan u regionu Istočne i Južne Srbije. Kada su u pitanju javni vodovodi seoskih naselja, redovna kontrola vrši se jedino u regionu Vojvodine ili se ne vrši uopšte.

Sa hidrohemijuskog aspekta, a na osnovu podataka Instituta „Batut”, najčešći uzročnici fizičko-hemijske neispravnosti su povećana mutnoća i boja, povišene koncentracije gvožđa, mangana, amonijaka, nitrata i nitrita, kao i povećan utrošak kalijum-permanganata. Pri tom, većina nabrojanih parametara utiče na organoleptička svojstva vode, ali nema uticaja na zdravlje ljudi. Bakteriološku neispravnost vode za piće najčešće izazivaju povišeni sadržaji aerobnih mezofilnih bakterija, koji imaju higijensko-epidemiološki značaj nižeg stepena i nemaju uticaja na zdravlje ljudi. Međutim, prilikom tumačenja ovih rezultata, treba imati u vidu i to da izvestan procenat ispitivanih javnih vodovoda koristi površinske, a ne podzemne vode.

Kada je u pitanju higijenska i zdravstvena ispravnost flaširanih voda, procenat neispravnih uzoraka je mali: prema podacima Instituta „Batut” za 2016. godinu, 1,4% od ukupnog broja ispitanih uzoraka, proglašeno je mikrobiološki neispravnim, dok je u svega 0,8% uzoraka flaširanih voda konstatovana fizičko-hemijska neispravnost. Oba tipa neispravnosti registrovana su u vodama domaćih proizvođača (ne iz uvoza). Iako iz ovog Instituta upozoravaju da, čak i niski procenti mikrobioloških neispravnosti u vodi za piće, nisu za zanemarivanje, kvalitet flaširanih voda daleko prevazilazi kvalitet vode iz javnih vodovoda i razumljivo je što izvestan deo potrošača daje prednost flaširanoj vodi u odnosu na vodovodsku.

Uparednom analizom hidrohemijuskih karakteristika voda iz javnih vodovoda i flaširanih voda, moguće je konstatovati da se, kod voda iz sistema za javno vodosnabdevanje, izdvaja širok dijapazon hidrohemijuskih tipova (prema sadržaju osnovnih anjona i katjona), što ukazuje na veliku raznolikost hemizma. Nasuprot njima, flaširane vode se mogu razvrstati na značajno manji broj tipova. Za vodovodske vode postoji ograničenje u pogledu vrednosti elektroprovodljivosti od 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, za razliku od flaširanih, gde tog ograničenja nema (Službeni glasnik RS, 2013; Službeni list SRJ, 1998, 1999). Takođe, flaširane vode često sadrže povišene koncentracije različitih mikroelemenata, koji mogu imati pozitivan uticaj na ljudski organizam, ako se unose u ograničenim količinama. S tim u vezi, flaširane *mineralne* vode (karakterišu ih povišene vrednosti elektroprovodljivosti, mikroelemenata, ugljen-dioksida itd.) koriste se kao osvežavajući napitak i njihovu konzumaciju bi, načelno, trebalo ograničiti na dve čaše dnevno. Za razliku od njih, flaširane *malomineralizovane* vode (sadržaj rastvorenih supstanci < 500 mg/l, negazirane), mogu se smatrati adekvatnom zamenom za vodu iz javnih sistema i konzumirati bez ograničenja (Stojković, 2013; Petrović et al. 2012a, Tanasković et al. 2011, Petrović Pantić T. et al. 2016).

5. ZAKLJUČAK

Iako su do sada postojala hidrogeološka istraživanja u ne tako malom obimu, podzemne vode u Srbiji i dalje nisu dovoljno istražene. Nedostatak se ogleda u evidencijama o rezervama, stepenu iskorišćenosti, kvalitetu, režimu, a posebno treba naglasiti nedostatke u smislu nedovoljne razvijenosti mreže za osmatranje podzemnih voda. Zbog ovakvog stanja, ovo su i najčešći razlozi za umanjene njihovog značaja i perspektivnosti.

Status podzemnih voda je delom bolje definisan u zakonodavnoj regulativi u Srbiji (novi Zakon o rudarstvu i geološkim istraživanjima) u odnosu na prethodni period kada su u pitanju propisi o vodama. U manjem delu podzakonskih akata (Pravilnici) koji su matični za oblast geologije napravljen je presedan u tretiranju podzemnih voda i istraživanja vezanih za njih.

U predstojećem periodu, razvoj sistema za vodosnabdevanje mora biti usklađen sa održivim korišćenjem podzemnih voda kao strateškog prirodnog resursa. Jedan od najznačajnijih aspekata savremenog upravljanja ovim obnovljivim prirodnim resursom je monitoring. Podzemne vode aluvijalnih izdani duž velikih reka se sistematski osmatraju, međutim karstne i arteske izdani nisu obuhvaćene monitoring mrežom. Održivo korišćenje podzemnih voda uključuje i implementaciju zajedničkog upravljanja međugraničnim izdanima, gde je već načinjen određen pomak (sa Mađarskom, Rumunijom i Bugarskom). Nakon uspostavljanja bolje i detaljnije monitoring mreže, neophodno je sprovesti minimalni obim hidrogeoloških istraživanja potrebnih za rešavanje specifične problematike najugroženijih javnih vodovoda i preduzeti aktivnosti u cilju poboljšanja njihovog kvaliteta. Svakako je od izuzetne važnosti i pravilno uspostavljanje zona sanitarne zaštite, ali i njihovo poštovanje u praksi, odnosno aktivna i sistematična zaštita izvorišta od zagađenja.

ZAHVALNICA

Autori se zahvaljuju Ministarstvu prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije za finansiranje projekta „OI-176022“, „TR-33039 i „III-43004“.

REFERENCE

- Bajić D., Polomčić D., Ratković J. & Matić I. 2017. Hidrodinamička analiza mogućnosti povećanja eksploatacionog kapaciteta na primeru izvorišta podzemnih voda „Nelt“ u Dobanovcima (Hydrodynamic analysis of potential groundwater extraction capacity increase: case study of 'Nelt' groundwater source at Dobanovci). *Tehnika*, 68 (4): 512-525. DOI: 10.5937/tehnika1704512B, UDC: 628.1(497.11)
- Božović Đ., Polomčić D. & Bajić D. 2016. Predlog sanacije bunara sa horizontalnim drenovima na Beogradskom izvorištu podzemnih voda. (Proposed rehabilitation of radial collector wells at Belgrade's groundwater source). In Vranješ A., Vukićević M. (Ed.), *Proceedings of the XV Serbian Symposium on Hydrogeology*, Kopaonik, Serbia, 14-17 September, 2016; University of Belgrade - Faculty of mining and geology: Belgrade; pp. 501-506. ISBN: 978-86-7352-316-3
- Božović Đ., Polomčić D., Bajić D. 2015. Hidrodinamička simulacija i analiza režima podzemnih voda pod uticajem bunara sa horizontalnim drenovima (primer beogradskog izvorišta) (Hydrodynamic simulation and analysis of groundwater regime as impacted by radial collector wells - a case study of Belgrade's water supply source). *Tehnika*, 66 (5): 777-786. DOI: 10.5937/tehnika1505777B, UDC: 628.1.036.532.546.556.34
- Ćuk M., Todorović M., Šišović J., Štrbački J., Andrijašević J. & Papić P. 2016. Hydrogeochemical approach to estimate the quality of bottled waters in Serbia, *Hemijska industrija*, doi:10.2298/HEMIND150325042C
- Dimkić M., Boreli-Zdravković, Đ., Soro, A., Radenković, Z., Vujasinović, S., Matic, I., Kujundžić, B. & Dašić, M. 1997. (in Serbian) Potential for Groundwater Use for Belgrade's Water Supply, Conference: Groundwaters as Sources of Water Supply, Association for Water Technology and Sanitary Engineering, 191-218, Belgrade
- Dimkić, D., Jeftić, G., Dimkić, M., Soro, A. 2003. The Krupac Spring hydraulic potential for water supply requirements of the city of Niš, XXX IAHR Congress, Theme B: Urban and Rural Water Systems for Sustainable Development, Thessaloniki, Greece, pps. 653-660
- Dimkić M., Stevanović Z., Djurić D. 2011. Progress and improvement of the status of groundwater in Serbia, *Proceedings of IWA Specialist Groundwater Conference, Invited Paper*, pp.81-101, Belgrade
- Institut za javno zdravlje Srbije "Dr Milan Jovanović Batut" 2018. Izveštaj o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće javnih vodovoda i vodnih objekata u Republici Srbiji za 2017. godinu, e-izdanje, Pp. 1-36
- Institut za javno zdravlje Srbije "Dr Milan Jovanović Batut" 2016. Izveštaj o zdravstvenoj ispravnosti namirnica i flaširanih voda u Republici Srbiji za 2016. godinu, e-izdanje, Pp. 1-55
- Institut za vodoprivredu "Jaroslav Černi" 2001. Vodoprivredna osnova Republika Srbije, Beograd
- Ministarstvo rudarstva i energetike R. Srbije, Zakon o rudarstvu i geološkim istraživanjima, Službeni glasnik RS, br. 101/2015
- Ministarstvo zdravlja R. Srbije, Pravilnik o načinu određivanja i održavanja zona sanitarne zaštite izvorišta vodosnabdevanja, Službeni glasnik RS, br. 92/2008, 2008
- Papić P., Ćuk M., Todorović M., Stojković J., Hajdin B., Atanacković N. & Polomčić D. 2012. Arsenic in Tap Water of Serbia's South Pannonian Basin and Arsenic Risk Assessment", *Polish Journal of Environmental Studies*, 21(6): 1783-1790
- Petrović Pantić, Tanja & Mandić, Mihajlo & Samolov, Katarina. 2016. Hidrogeologija i vodoprivredna problematika na području Kosmaja, Mladenovca, Smedereva i Smederevske Palanke. *Vodoprivreda*. 48. 267-275.
- Petrović T., Zlokolica-Mandić M., Veljković N., Papić P. & Stojković J. 2012b. Geochemistry of Bottled Waters of Serbi", chapter in a book: *Clean Soil and Safe Water*, NATO Science for Peace and Security Series C: Environmental Security, ed. F. F. Quercia & D. Vidojevic, Springer, pp. 247-266, DOI 10.1007/978-94-007-2240-8_19
- Petrović T., Zlokolica-Mandić M., Veljković N., Papić P., Poznanović M., Stojković J. & Magazinović S. 2012a. Macro and microelements in bottled and tap waters of Serbia, *Hemijska industrija*, DOI:10.2298/HEMIND110729062PPolomčić D., Stevanović Z., Dokmanović P., Papić P., Ristić-Vakanjac V., Hajdin B., Milovanović S., Bajić D. 2011. Vodosnabdevanje podzemnim vodama u Srbiji - stanje i perspektive. *Naših 40 godina*. Univerzitet u Beogradu, Rudarsko-geološki fakultet, Beograd; pp. 45-78
- Polomčić D., Bajić D. & Krunic O. 2014. Hidrodinamička analiza interakcije dva izvorišta u radu na primeru vodosnabdevanja Bečeja (Hydrodynamic analysis of the interaction of two operating groundwater source, case study: groundwater supply of Bečej). *Tehnika*, 69(4): 597-603

- Polomčić D., Bajić D., Ristić-Vakanjac V., Čokorilo M., Drašković D., Špadijer S. 2013b. Hidrodinamičke karakteristike izvorišta „Peštan“ za vodosnabdevanje Lazarevca. Đorđević B., Eds. Vodoprivreda, 261-263. Srpsko društvo za navodnjavanje i odvodnjavanje, Beograd; pp. 55-68
- Polomčić D., Bajić D., Zarić J. 2015. Determining the Groundwater Balance and Radius of Influence Using Hydrodynamic Modeling: Case Study of the Groundwater Source Šumice in Serbia. *Journal of Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems*, 3(3): 217-229. doi: 10.13044/j.sdewes.2015.03.0017
- Polomčić D., Hajdin B., Stevanović Z., Bajić D., Hajdin K. 2013a. Groundwater management by riverbank filtration and an infiltration channel: The case of Obrenovac, Serbia. *Hydrogeology Journal*, 21 (7): 1519-1530. DOI: 10.1007/s10040-013-1025-9. Print ISSN: 1431-2174
- Polomčić D., Stevanović Z., Bajić D., Hajdin B., Ristić-Vakanjac V., Dokmanović P., Milanović S. 2012b. Vodosnabdevanje i održivo upravljanje podzemnim vodnim resursima u Srbiji. Đorđević B., Eds. *Vodoprivreda*, 258-260. Srpsko društvo za navodnjavanje i odvodnjavanje, Beograd, 2012. p. 225-231
- Polomčić D., Stevanović Z., Dokmanović P., Papić P., Ristić-Vakanjac V., Hajdin B., Milovanović S., Bajić D. 2011. Vodosnabdevanje podzemnim vodama u Srbiji - stanje i perspektive. *Naših 40 godina. Univerzitet u Beogradu, Rudarsko-geološki fakultet, Beograd*; pp. 45-78
- Polomčić D., Stevanović Z., Dokmanović P., Ristić-Vakanjac V., Hajdin D., Milanović S. and Bajić D. 2012a. Optimization of groundwater supply in Serbia. *Proceedings of the XIV Serbian Symposium on Hydrogeology, Zlatibor, Serbia, 17-20 May, 2012*; Savić N. and Jovanović M, Eds.; University of Belgrade – Faculty of mining and geology: Belgrade; pp. 15-20
- Službeni glasnik RS 2013. „Pravilnik o kvalitetu i drugim zahtevima za prirodnu mineralnu vodu, prirodnu izvorsku vodu i stonu vodu.“, br. 43 od 17. maja 2013
- Službeni list SRJ, 1998, 1999. „Pravilnik o higijenskoj ispravnosti vode za piće.“ br. 42/98 i 44/99
- Stojković J. 2013. Hidrogeohemijska valorizacija esencijalnih mikroelemenata mineralnih voda Srbije, Rudarsko-geološki fakultet, Beograd, pp. 1-216
- Tanasković I., Golobocanin D., Miljević N. 2011. Multivariate statistical analysis of hydrochemical and radiological data of Serbian spa waters, *J. Geochem. Explor.*, doi:10.1016/j.gexplo.2011.08.014
- Todorović M., Papić P., Ćuk M. & Stojković J. 2013. Rare earth elements in some bottled waters of Serbia, *Geološki anali Balkanskoga poluostrva*, 74: 71-81

IDENTIFIKACIJA POSLOVNIH RIZIKA ISO 9000: 2015 U RUDARSKIM KOMPANIJAMA AHP METODOM

IDENTIFICATION OF BUSINESS RISKS ISO 9000: 2015 IN MINING COMPANIES AHP METHOD

Slavica Miletić¹,
Dejan Bogdanović²,
Dragan Milanović¹
Dragan Mihajlović³

¹Institut za rudarstvo I metalurgiju, Zeleni Bulevar 35, 19210 Bor, slavica.miletic@yahoo.com

² Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet Bor, Ul V. Jugoslavije 12, 19210 Bor, dbogdanovic@tfbor.bg.ac.rs

³Univerzitet „Džon Nežbit“ Beograd, Fakultet za Menadžment Zaječar, Park šuma Kraljevica bb,
daragan.mihajlovic@fmz.edu.rs

REZIME

Rizik se može definisati kod rudarskih kompanija kao negativno odstupanje(moguće nepravilne ili opasnosti) i kao pozitivno odstupanje. Identifikacija aktivnosti zasnovana na riziku u rudarskim kompanijama zasniva se na: rizike upravljanja ljudskim resursima, rizike od povećanja troškova materijala i delova, rizike vezane za zagađenosti životne sredine, rizike kod razvoja novih proizvoda, rizike pri promeni deviznog kursa i rizike prilikom korišćenja zastarele opreme.

Cilj AHP analize rizika i mogućnosti postavlja osnovu za efikasnije upravljanje sistemom kvaliteta, postizanje boljih rezultata i sprečavanje negativnih efekata.

KLJUČNE REČI

Rizik, ISO 9000:2015, Rudarske kompanije, AHP metoda

ABSTRACT

The risk can be defined by mining companies as a negative deviation, possible disadvantages or hazards, and as a positive deviation of chance and chance. The identification of risk-based activities in mining companies is based on: human resources management risks, risks of increasing the costs of matrices and parts, risks related to environmental pollution, risks in the development of new products, risks in changing the foreign exchange rate and risks in using obsolete equipment.

AHP's objective of risk analysis and opportunities is to provide a basis for more efficient quality management, better results and prevention of negative effects.

KEYWORDS

Risk, ISO 9000: 2015, Mining companies, AHP method

1. UVOD

Budućnost savremenog poslovanja rudarskih kompanija nosi neizvesnost koja prouzrokuju rizike. Razmišljanje o rizicima i opasnostima u svakodnevnom poslovanju je neizbežno. Rizici su određeni zahtevima

standarda ISO 9001:2015. U ISO standardu se rizici i standardi navode zajedno. Za neku rudarsku kompaniju to može biti šansa ili mogućnost, za neku drugu može biti opasnost ili pretnja.

U ovom radu su autori analizirali identifikaciju sledećih rizika: rizike upravljanja ljudskim resursima, rizike od povećanja troškova materijala i delova, rizike koji zagadjuju životnu sredinu, rizike koji se odnose na osvajanje novih proizvoda, rizike od promene deviznog kursa i rizike prilikom korišćenja zastarele opreme u cilju ostvarenja proizvodnog procesa. Analiza identifikacije rizika je urađena jednom od metoda višekriterijumskog odlučivanja, AHP (Analitički Hijerarhijski Proces) metodom. AHP metoda je jedna od najčešćih metoda koja se koristi kao pomoćni alat u procesu odlučivanja. Proces identifikacije poslovnih rizika u rudarskim kompanijama je složen proces i može pokazati negativne i pozitivne smernice, što rudarske kompanije dovodi do pozitivnih ili negativnih rezultata.

Cilj ovog rada je procena poslovnog rizika u rudarskim kompanijama primenom AHP metode radi usklađivanja poslovanja sa planiranom strategijom, suočavanja sa novim poslovnim izazovima, poštovanje ciljeva održivog razvoja i implementaciji održivog poslovanja. Ovo tehničko uputstvo sadrži stilove i raspored teksta na stranici koji određuju izgled rada. Poštovanje predviđenog uputstva je **obavezno**. Jasno objasniti prirodu posmatranog problema, prethodno istraživanje, cilj i doprinos rada.

2. TEKST RADA

Savremeno poslovno okruženje rudarskih kompanija funkcioniše u veoma nesigurnom vremenu što povećava organizacijsku odgovornost, poznatu kao „razmišljanje na osnovu rizika“. Velika je potreba za proučavanjem poslovnog okruženja na bazi rizika s obzirom da ove kompanije ne posluju profitabilno i efikasno. Ovakva situacija zahteva procene koje pružaju potpunu analizu internog i eksternog okruženja (SWOT analiza).

Rudarske kompanije dobijaju analizu opstanaka, rasta i razvoja uz kompetentan menadžment. Menadžeri ne smeju biti svesni samo onoga što predstavljaju elementi njihovog poslovnog okruženja, već treba da budu u stanju da odgovore na sve iz okruženja što neminovno utiče na poslovanje organizacije (Kuie, 2004); (Hannis Ansah & Sorooshian 2017). Kako bi se izbegli rizici u rudarskim kompanijama menadžeri treba da primene najbolje alate za analizu rizika u cilju ostvarenja pozitivnih rezultata. Za određivanje prioriteta rizika, koje treba da eliminišu menadžeri u skladu sa ISO 9001:2015, („razmišljanje na bazi rizika“) autori su predložili AHP metodu.

Standard ISO 9001:2015 verzija podržava „procesni pristup“ (Miletić et al., 2015) i poseduje više izmena (ISO 9001:2015). Jedna od ključnih izmena je „razmišljanje na bazi rizika“. Nova klauzula bazirana na rizicima fokusirana je na brzom prepoznavanju i sprečavanju rizika da ne bi došlo do neželjenih efekata, to jest neodgovarajućih proizvoda i usluga.

Razmišljanje na bazi rizika pruža mogućnost menadžerima da donose odluke na bazi rizika preko strukture upravljanja rizikom. ISO 9001:2015 daje nam mogućnost za lakšu i bržu implementaciju više standarda u jednoj kompaniji zavisno od delatnosti kompanije. Definicija termina „rizik“ je definisana kao mogućnost stvaranja, opasnost i neizvesnost (The American Heritage Dictionary, 2009.) kao što je u radu slučaj za rudarske kompanije.

Rizici sa kojima se suočavaju rudarske kompanije su:

1. rizici upravljanja ljudskim resursima (alternativa 1);
2. rizici od povećanja troškova materijala i delova (alternativa 2);
3. rizici od zagadjenja životne sredine (alternativa 3);
4. rizici koji se odnose na osvajanje novih proizvoda (alternativa 4);
5. rizici od promene deviznog kursa (alternativa 5)
6. i rizici od korišćenja zastarele opreme u cilju ostvarenja proizvodnog procesa

Alternativa A1: Turbulentno poslovno okruženje kod rudarskih kompanija zahteva kompetentno upravljanje ljudskim resursima radi efikasnijeg prepoznavanja opasnosti.

Alternativa A2: Savremeno poslovanje rudarskih kompanija zahteva ulaganje u tekući materijal i delove što povećavaju troškove i dovodi kompaniju do finansijskog rizika.

Alternativa A3: Zagađenje životne sredine kao rizik stvara se tehnološkim postupcima otkopavanja i prerade rude bakra.

Alternativa A4: Trenutno poslovno okruženje i promenljivo tržište od rudarskih kompanija zahteva osvajanje novih proizvoda što povećava rizik kompanije.

Alternativa A5: Nestabilan devizni kurs poslovanja kod rudarskih kompanija dovodi do neizvesnosti izvoza i uvoza što prouzrokuje rizike.

Alternativa A6: Procedure zasnovane na zastareloj opremi prilikom obavljanja proizvodnog procesa su pretnja ili mogućnost za rudarske kompanije.

Kriterijumi za identifikaciju i ocenu rizika kod rudarskih kompanija su:

1. Kriterijum C1-Implementacija integrisanog sistema menadžmenta (ISM), implementacijom ISM kod rudarskih kompanija bi menadžeri na efektivan i efikasan način upravljali, što bi dovelo do održivog poslovanja. (Miletić et al., 2016a).
2. Kriterijum C2-Upravljanje rizicima, je zaštita rudarske organizacije od neželjnih efekata ili gubitaka. Ali, prirodnim katastrofama je nemoguće upravljati rizikom. Vrlo je bitno da svi zaposleni zajedno sa menadžmentom razmišljaju o riziku. To znači da bi svi upravljali rizikom. Za upravljanje rizikom su neophodni ciljevi organizacije, zvanovani na stalnom praćenju informacija.
3. Kriterijum C3-Prepoznavanje rizika je teško. Na primer, nuklearna katastrofa u Fukušimi nam ukazuje da menadžment uvek nije u mogućnosti da prepozna (predvi) rizik. Takođe, finansijska kriza 2008. godine izazvala je globalnu katastrofu od koje srpske kompanije još osećaju posledice.
4. Kriterijum C4-Menadžmenti, postavljeni na neadekvatan način, od strane vlade ili druge strukture, doveli su kompanije (institucije) do globalne recesije (Blundell, 2008). Menadžment nije stalno u mogućnosti da spreči pojavu koja dovodi kompanije do neželjnih efekata. Postavlja se pitanje da li boljim menadžmentom može da se izbegne rizik. Menadžment je deo svakog procesa u organizaciji gde se donose odluke. Zbog nepostojanja kompetentnog menadžmeta naše kompanije su pretrpele velike gubitke.

Za razumevanje kategorija (alternativa) rizika, autori rada daju smernice menadžerima rudarskih kompanija da odaberu najprikladnije pomoćne alate za identifikaciju i analizu rizika. Analizom rizika kod rudarskih kompanija menadžment postže svoje očekivane proizvode i usluga, zadovoljstvo korisnika i uspostavljan pozitivno strateško upravljanje. Strateško upravljanje može doprineti pozitivnim ciljevima održivog razvoja, a time se izgrađuje konkurentna prednost kompanije (Sullivan et al., 2018). Za identifikaciju rizika autori su implementirali AHP metodu (Saaty, 1980), koja se najčešće koristi poslednjih godina u različitim oblastima procesa evaluacije u odlučivanju (Bartusková, Krestab, 2016; Miletić et al., 2016b; Miletić et al., 2016c; Modaka et al., 2017; Colombo et al., 2018).

Za proračun je korišćen softver Criterium Decision Plus. AHP tehnika polazi od dekompozicije složenog problema u procesu odlučivanja u višedimenzionalnu hijerarhijsku strukturu, prvo ciljeva, zatim alternativa i na kraju kriterijuma. AHP kao kvantitativna metoda vrši evaluaciju uticaja kriterijuma, zatim se upoređuju alternative za svaki pojedinačni kriterijum i na kraju se vrši rangiranje alternativa gde se dobijaju konačni rezultati. Za određivanje kriterijuma i alternativa koristimo skalu sa ocenama os 1 do 9 – Tabela 1.

Tabela 1. Skala poređenja elemenata odlučivanja

Opis	Ocena
Jednako	1
Slaba dominacija	3
Jaka dominacija	5
Vrlo jaka dominacija	7
Apsolutna dominacija	9
2,4,6,8su međuvrednosti	

Rezultati težinskih koeficijenata kriterijuma su prikazani u Tabeli 2 i Tabeli 3.

Tabela 2. Definisane težinskih koeficijenata kriterijuma

Kriterijumi	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
C ₁	1	3	3	1/7
C ₂		1	1/2	1/5
C ₃			1	1/2
C ₄				1

Tabela 3. Rezultati upoređenja

Kriterijumi	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
Težine kriteriuma	0,204	0,072	0,142	0,583
Stepen konzistentnosti	0,01			

Kao što se vidi iz Tabele 3., stepen konzistentnosti iznosi 0,01 što je manje od 0,1. Dobijeni rezultati pokazuju da C4 kriterijum (menadžment) najviše utiče na konačni rezultat jer njegov težinski koeficijent iznosi 0,583.

Dalji korak je procena rizika (alternativa) u odnosu na svaki definisani kriterijum pojedinačno. Prikazano je od Tabele 4 do Tabele 9. Za ocenjivanje alternativa koristi se Tabela 1 ocenama od 1 do 9, gde stepen konzistentnosti treba da bude manji od 0,1.

Stepen konzistentnosti se izračunava sledećim obracem:

$$CI = (\lambda_{max} - n) / (n - 1) \quad (1)$$

λ_{max} predstavlja značajan parametar, koristi se kao referentni indeks za prikazivanje informacija pri proračuna stepena konzistentnosti (CR) koji se računa na sledeći način:

$$CR = CI / RI \quad (2)$$

RI predstavlja slučajni indeks konzistentnosti dobijen nasumice iz matrice poređenja.

Slika 1. Hijerarhija rangiranja (Criterium Decision Plus software)

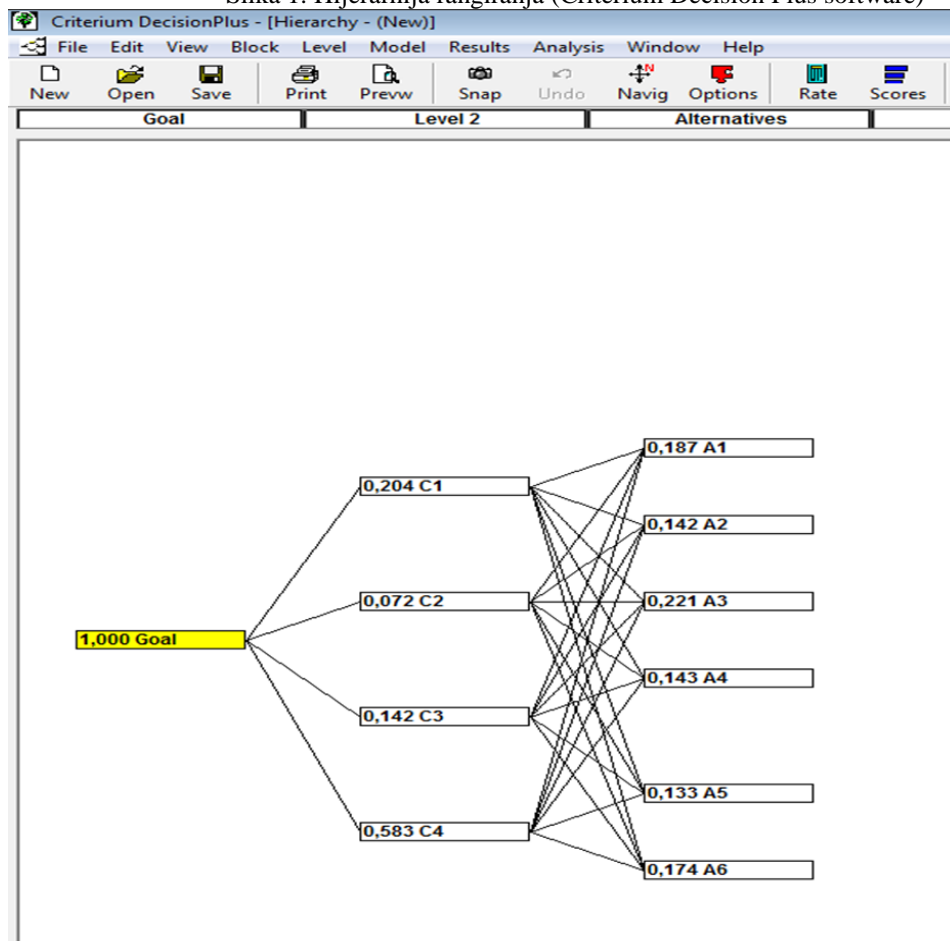


Tabela 4. Upoređivanje alternativa u odnosu na kriterijum C₁

Altern ative	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆
A ₁	1	1	1/3	1	1	1/4
A ₂		1	1/3	1	1	1/3
A ₃			1	1/2	1	1/2
A ₄				1	2	3
A ₅					1	2
A ₆						1
Stepen konzistentnosti 0,078						

Tabela 5. Upoređivanje alternativa u odnosu na kriterijum C₂

Altern ative	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆
A ₁	1	1	1/4	3	2	1/2
A ₂		1	1/3	2	2	1/3
A ₃			1	3	4	2
A ₄				1	1	1/3
A ₅					1	1/3
A ₆						1
Stepen konzistentnosti 0,029						

Tabela 6. Upoređivanje alternativa u odnosu na kriterijum C₃

Altern ative	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆
A ₁	1	3	1	3	2	1
A ₂		1	1/2	2	1	1/2
A ₃			1	3	4	2
A ₄				1	1	1/3
A ₅					1	1/3
A ₆						1
Stepen konzistentnosti 0,022						

Tabela 7. Upoređivanje alternativa u odnosu na kriterijum C₄

Altern ative	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆
A ₁	1	2	1	1	1	2
A ₂		1	1	2	1	1
A ₃			1	2	2	1
A ₄				1	1	1
A ₅					1	1
A ₆						1
Stepen konzistentnosti 0,035						

Tabela 10. Konačni rang procene rizika

Red.br.	Prednosti	Rezultat
1.	A3	0,221
2.	A1	0,187
3.	A6	0,174
4.	A4	0,143
5.	A2	0,142
6.	A5	0,133

Konačani rezultati su prikazani u tabeli 10. Rezultati prikazuju da je kod svih upoređivanja alternativa u odnosu na svaki pojedinačni kriterijum stepen kohezivnosti manji od 0,1, to znači da su dobijeni odgovarajući rezultati. AHP analizom identifikacije rizika kod rudarskih kompanija dobija se da je najprioritetniji rizik zagađenje životne sredine čiji koeficijent iznosi 0,221. Menadžeri (kriterijum C4) čiji težinski koeficijent iznosi 0,583 su ti koji su kompetentni da donose odluke za izbegavanje rizika.

3. ANALIZA REZULTATA

Analiza rezultata AHP metodom obuhvata redosled prioritarnijih rizika koje menadžeri rudarskih kompanija moraju da rešavaju u skladu sa strategijom kompanije i ciljeva održivog razvoja. Rezultati pokazuju da iznos njihovih koeficijenata je približan, nema mnogo velike diferencijacije između težinskih koeficijenata, što znači da sve kategorije rizika su mogućnosti ili opasnosti za poslovanje kod rudarskih kompanija. Tehnološki postupci, otkopavanje i prerada rude dovodi do rizika od zagađenja životne sredine (alternativa A3) koji je na prvom mestu sa težinskim koeficijentom 0,221. Briga za zaštitu životne sredine i održivi razvoj je povećana tako da implementacijom integrisanog sistema menadžmenta (kriterijum C1), menadžeri (kriterijum C4) koji najviše utiču na rezultat sa težinskim koeficijentom 0,583 su u mogućnosti da ga implementiraju. Koeficijent integrisanog sistema menadžmenta (kriterijum C1) zauzima drugo mesto sa težinskim koeficijentom 0,294.

Nova verzija standarda ISO 9001:2015 podržava procesni pristup sa izmenama gde se poslovanje odvija „razmišljnje na bazi rizika“ povezuje se sa strateškim planiranjem uključujući najviše rukovodstvo (menadžment) što su i autori dobili tokom AHP analize.

Na drugom mestu po prioritetu identifikacije rizika su rizici upravljanja ljudskim resursima čiji koeficijent iznosi 0,187. Kompetentno upravljanje ljudskim resursima zahteva održivo poslovanje rudarskih kompanija.

Na trećem mestu su rizici prilikom korišćenje zastarele opreme, njihov težinski koeficijent je 0,174. Korišćenjem zastarele opreme u novim tehnološkim procesima ne podržava ni jedan standard.

Na četvrtom mestu, analizirajući identifikaciju rizika AHP metodom, su rizici rudarskih kompanija u osvajanju novih proizvoda sa težinskim koeficijentom 0,143. Turbulentno tržište u savremenom poslovanju u procesu osvajanja novog proizvoda je rizik (mogućnost) za rudarske kompanije. Zato je veoma bitna kompetencija menadžmenta (kriterijum C1) da prepozna rizik (kriterijum C4) čiji težinski koeficijent iznosi 0,142 u osvajanju ili predloga za osvajanje novih proizvoda.

Na petom mestu, po identifikaciji rizika, su rizici od povećanje troškova materijala i delova sa težinskim koeficijentom 0,143. Potrebno je da menadžeri na vreme identifikuju povećanja troškova i delova u cilju održivosti rudarske kompanije.

AHP analizom je dobijeno da rizici od promene deviznog kursa (alternativa A5) su na šestom mestu. Njihov koeficijent iznosi 0,133. Po prioritetu identifikacije alternativa A5 mnogo ne odstupa od ostalih alternativa. Važnu ulogu u identifikaciji poslovanih rizika imaju menadžeri (kriterijum C1). Menadžeri su ti koji upravljaju rizicima (kriterijum C2). Kriterijum C2, upravljanje rizicima na dobijeni rezultat utiču sa težinskim koeficijentom 0,072.

4. ZAKLJUČAK

Menadžment rizicima smatra se važnim aspektom dobrog korporativnog vođenja jedne uspešne rudarske kompanije. U naporima usmerenim ka poboljšanju procesa rada na osnovu rizika u rudarskim kompanijama analiza identifikacije poslovnih rizika ima veliki uticaj na poslovanje same kompanije u cilju održivosti. Analizom rizika u rudarskim kompanijama se poboljšava verovatnoća za ostvarenja održivih ciljeva.

Analiza identifikacija poslovnih rizika AHP metodom gradi snažnu bazu znanja, povećava zadovoljstvo i poverenje korisnika, obezbeđuje kvalitet proizvoda i usluga, uspostavlja proaktivnu kulturu i preduzeća postaju održiva jer je sistem zasnovan na menadžmentu rizicima. Prilikom identifikacije rizika važno je razumeti ulogu održivih preduzeća u cilju ostvarenja ciljeva održivog razvoja, kao i „zelenu konkurenciju“ i nove poslovne aktivnosti koje mogu da stimulišu inovacije kao novi izvor buduće konkurentne prednosti (Amit and Zott, 2012; Hajer et al., 2015; Rahdari et al., 2016).

Analiza identifikacije poslovnih rizika menadžerima služi da rudarsku kompaniju mogu dovesti do konkurentne prednosti u efikasnijem upravljanju životnom sredinom. Kompanija može dobiti konkurentsku prednost od interakcije treba usmeriti na identifikaciji ostalih poslovnih rizika kod rudarskih kompanija, kako bi menadžeri uspeali da odgovore na nove izazove u budućnosti (razmišljanje zasnovano na bazi rizika).

ZAHVALNICA

Istraživanja su finansirana od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije kao deo projekta TR 33023: Razvoj tehnologije flotacijske koncentracije rude bakra i plemenitih metala radi postizanja boljih tehnoloških rezultata.

REFERENCE

- Amit, R., Zott, C., 2012. Creating value through business model innovation. *MIT Sloan Management Review* 53, pp.41–49.
- Ansah, H. R., Sorooshian, S., 2017. Effect of lean tools to control external environment risks of construction projects. *Sustainable Cities and Society* 32, pp. 348–356.
- Bartusková, T., Krestab, A., 2016. Application of AHP method in external strategic analysis of the selected organization. *Procedia Econ Finance*, 30, pp.146-154.
- Kuye, J. O., 2004. Continental policy targeting and the nepadisation process: Issues, trends and options. *Journal of Public Administration*, 39(4), pp. 458–469.
- Hajer, M., Nilsson, M., Raworth, K., Bakker, P., Berkhout, F., de Boer, Y., 2015. Beyond Cockpit-ism: Four Insights to Enhance the Transformative Potential of the Sustainable Development Goals. *Sustainability* 7, pp. 1651–1660.
- Hart, S.L., 1995. A Natural-Resource-Based View of the Firm. *Academy of Management Review* 20, pp. 986–1014.
- Hart, S.L., Dowell, G., 2011. A Natural-Resource-Based View of the Firm: Fifteen Years After. *Journal of Management* 37, pp. 1464–1479.
- Colombo, E., Romeoa, F., Mattarolo, L., Barbieria, J., Morazzob, M., 2018. An impact evaluation framework based on sustainable livelihoods for energy development projects: an application to Ethiopia. *Energy Research & Social Science* 39, pp. 78–92.
- Miletić, S., Bogdanović, D., Paunković, J., 2015. Selection the optimal model of integrated sustainable management system in the mining companies. *J Min Metal Eng Bor*, 2, pp. 181-204
- Miletić, S., Paunković, Dž., Bogdanović, D., mihajlović, D., 2016a. Primena višekriterijumskog odlučivanja u cilju procene održivog poslovanja rudarskih kompanija. *Reciklaža i održivi razvoj*, 9/2016, pp. 15-20.
- Miletić, S., Paunković, Dž., Bogdanović, D., 2016b. Evaluacija indikatora održivosti za donošenje odluka u rudarskim kompanijama. *Megatrend revija*, 13(2), pp. 83-96.
- Miletić, S., Bogdanović, D., Milanović, D., 2016c. Advantages of implementation the process model for sustainable business operations of mining companies. *J Min Metal Eng Bor*, 3, pp. 71-82.
- Modaka, M., Pathak, K., Ghosha, K.K., 2017. Performance evaluation of outsourcing decision using a BSC and Fuzzy AHP approach: A case of the Indian coal mining organization. *Resour Policy*, 52, pp. 181-191.
- Rahdari, A., Sepasi, S., Moradi, M., 2016. Achieving sustainability through Schumpeterian social entrepreneurship: The role of social enterprises. *Journal of Cleaner Production*, 137, pp. 347–360.
- Saaty, T.L., 1980. *The Analytic Hierarchy Process*, New York: McGraw Hill. International.
- Sullivan, K., Thomas, S., Rosano, M., 2018. Using industrial ecology and strategic management concepts to pursue the Sustainable Development Goals. *J Cleaner Prod*, 174, pp. 237-246.
- The American Heritage Dictionary*, 2009. Fourth Edition copyright Houghton Mifflin Company.
- Normativna dokumenta: ISO standard 9001:2015.

MORFOLOŠKE OSOBINE PAULOVNIJE (*Paulownia Shan Tong*) U PRVOJ GODINI VEGETACIJE

BASIC MORPHOLOGICAL FEATURES OF EMPEROR TREES (*PAULOWNIA SHAN TONG*) IN FIRST YEAR OF VEGETATION

Czékus Borisz

JKP "Vodovod i kanalizacija" Subotica, Trg Lazara Nešića 9a, 24000 Subotica, R. Srbija, borisz_82@yahoo.com

REZIME

Tokom vegetacionog perioda 2017. godine na subotičkoj plantaži paulovnije 12 puta je merena visina stabla, broj listova i broj otklonjenih bočnih grana 60 mladih biljaka. Čepovane sadnice su sadene na razmak od 2x2 m, zalivane dva puta nedeljno. Pojedini redovi od po 10 biljaka su tretirani presovanim otpadnim muljem. Početna prosečna visina od 20 cm do kraja vegetacije dostigla je 180 cm. Najvišlje stablo za 150 dana naraslo je na 268 cm. Tokom godine biljke su produkovale u proseku 25 (20-35 kom/stablo) listova. U cilju što intenzivnije produkcije lisne površine, otklonjeno je 540 bočnih grana, prosečno 9 po biljci.

KLJUČNE REČI

drvena masa, morfologija, navodnjavanje, paulovnja, stabilizovani-otpadni mulj

ABSTRACT

We planted 60 emperor trees on the wastewater treatment plant in Subotica, with the aim to observe how plants react to moisture and water scarcity and to the presence / absence of stabilized sewage sludge produced on the site. We planted the trees at 2 x 2 m distance and measured their height, number of leaves and lateral shoots 12 times. The plants of 20 cm average height reached an average of 180 cm at the end of vegetation. By the end of the vegetation, the plants sprouted 25 leaves on the average. To achieve more intense growth and greater leaf volume, 540 side branches were removed, averaging nine per plant.

KEYWORDS

emperor tree, irrigation, morphology, stabilized sewage sludge, wood mass

1. UVOD

Shan Tong se pokazao kao najotporniji hibrid kineske paulovnije na niske temperature pod našim klimatskim uslovima. Ovaj hibrid brže raste od osnovne vrste, absorpcija ugljen dioksida iz vazduha duplo je veća od prosečnog drveća. Listovi su izuzetno bogati proteinima i mineralnim materijama, pored toga i ukusni su, pa su našli široku primenu u ishrani stoke na razvijenijim farmama u Evropi. Zbog visokog sadržaja azota u listovima, ona može da se koristi i kao zeleniše đubrivo. Jak korenov sistem uspešno veže tlo, pa sprečava njegovu eroziju. Istovremeno, ovo drvo sve češće se sadi i kao vetrozaštitni pojas. Njena velika lisna površina više prašine veže iz vazduha nego bilo koje drugo drvo. Otrrovne izlučevine na naličju lista brojne insekte privlači i eliminiše (<http://csaszarfa.hu>, Mancuso & Viola, 2016).

Njen brz rast i kalorična vrednost već odavno je poznata u Kini i Indiji. Već sredinom prošlog veka više plantaža je postojalo na tim područjima. Često su između drvoreda sadili okopavine u prvoj i drugoj godini

vegetacije, dok je dovoljno svetlosti prodiralo do tla (Singht, 2006). I sama drvena masa je interesantna iz energetskog i industrijskog aspekta. Jednogodišnje grane idealne su za proizvodnju briketa ili peleta. Dakle Shan Tong hibrid ima izuzetne potencijale koji čekaju da se eksploatišu. Koja naša autohtona biljka može dostići visinu od skoro 3 metara u prvoj godini vegetacije?

U Republici Srbiji pre 10-15 godina su zasnovani prvi rasadi paulovnije isključivo sa ciljem dobijanja u što kraćem vremenskom roku što veće drvene mase. Domaća stručna literatura za sada je veoma skromna što se tiče eksperimenata i naučnih radova sa ovim drvećem. Proleća 2017. godine na subotičkom postrojenju za prečišćavanje otpadnih voda zasnovana je plantaža od 60 biljaka, verovatno prva u široj okolini sa ciljem dobijanja stručnih podataka (Slika 1.). Eksploatacioni ciklus ovog drveća je 4-5 godina. Cilj je da se ustanovi uticaj stabilizovanog otpadnog mulja u kombinaciji sa navodnjavanjem na količinu drvene mase na kraju petogodišnjeg ciklusa. U ovom radu publikujemo prve rezultate o visini stabla, broju listova broju otklonjenih bočnih grana. Od naredne godine praćenje ovih parametara biće nemoguće zbog visine, pa ćemo primenjivati praksu iz šumarstva. Od druge godine eksploatacije (2018.) svaki red od 10-10 biljaka biće na drugi način tretiran – kombinovaće se navodnjavanje i đubrenje sa spomenutim alternativnim organskim đubrivom. Ranijim eksperimentima dokazano je da ovaj mulj ima sličnu, čak i veću hranjivu vrednost nego stajnjak (Czekus, 2014, Czékus, 2015, Czekus, 2016). Osnovni cilj petogodišnjeg ogleada je da se ustanovi uticaj stabilizovanog otpadnog mulja na produkciju drvene mase paulovnije. Pitanje je da li će se ekonomski isplatiti svake godine dodatno đubriti svako stablo i tokom pet godina navodnjavati ih sa više kubnih metara vode. Pored ekonomskog aspekta eksperiment naravno ima i ekološki karakter kojeg je kratkoročno mnogo teže meriti.



Slika1. Plantaža paulovnije na Subotičkom PPOV

2. MATERIJAL I METODE RADA

Maja 2017. godine zasađeno je 60 komada čepovanih polugodišnjih sadnica na postrojenju za prečišćavanje otpadnih voda JKP "Vodovoda i kanalizacije" u Subotici (u daljem tekstu: prečistač). Sadnice paulovnije Shan Tong su nabavljene sa porodičnog gazdinstva "Florand" iz mesta Hajdukovo, Opština Subotica. Oni su proizvedeni *in vitro* ukrštanjem *Paulownia tomentosa* Steud i *Paulownia fortune*. Bezvirusni i sortno čist sadni material zasađen je prethodnog leta u plastične kontejnere i bio je uzgajan u zatvorenom prostoru. U rano proleće one su odsečene na visinu od 5-8 cm, sa ciljem da se početkom

vegetacije (2017.) što brže aktiviraju (<http://paulownia-elongata.com>). Ukrštanjem Tomentose i fortune dobio se brzorastući F1 hibrid koji je izuzetno otporan na sušu i lako obradiv (<http://csaszarfa.hu>).

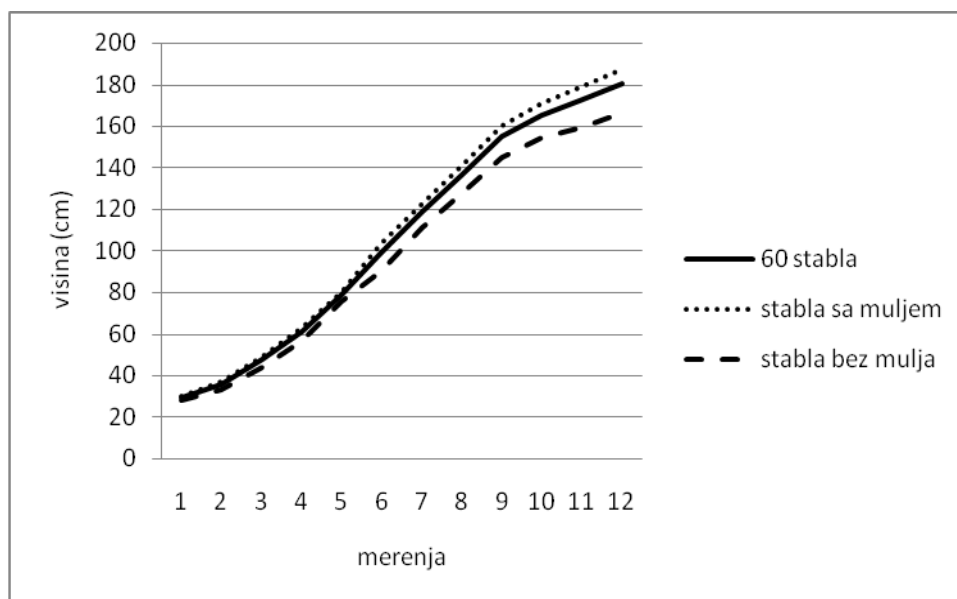
Sadnice visoke 15-20 cm sadene su u rupe od 50x50x50 cm na razmak od 2x2 metara. Prema preporuci JP "Vojvodinašume" ovo je idealan sklop za intenzivnu proizvodnju drvene mase koja ima eksploatacioni ciklus od 5-8 godina u sistemu navodnjavanja (<http://vojvodinasume.rs>, <http://paulownia-elongata.com>). Tačno 40 biljaka (rupa) je tretirano pre sadnje sa po 10 kg stabilizovanog otpadnog mulja sa lokalnog prečistača. Na osnovu ranije analize (2013.) u sastavu ovakvog mulja bilo je 4,54% azota, 2,05% fosfora (4,69% P₂O₅), 0,72% kalijuma (0,86% K₂O), 64,3% organskih materija i nešto malo mikroelemenata. Nije sadržao teške metale i industrijske nusprodukte. Procenat suve materije bio je 22%, a pH vrednost 6,8. Nakon sadnje oko svake sadnice stavljeno je seno u cilju smanjenja isparavanja i borbe protiv korova, pa su biljke zalivene sa istom količinom vode (oko 20 lit/stablo). Od ovog trenutka nedeljno dva puta je vršeno navodnjavanje sa spomenutom količinom vode sve do kraja vegetacije. Pet puta je izvršena prihrana sa kombinacijom karbamida (46%) i NPK 15:15:15 u odnosu 1:1 u količini od 100 g/stablo. U dva navrata je vršena zaštita biljaka u cilju suzbijanja insekata. Jedna sadnica se polomila pri košenja trave na eksperimentalnoj parceli, a dve su upropastile krtice. Sve tri biljke su nadoknađene od rezervnih sadnica nekoliko nedelja posle zasnivanja plantaže.

3. REZULTATI I DISKUSIJA

Merena je visina biljaka, broj listova i broj otklonjenih bočnih grana od četrdesetog dana sadnje do kraja vegetacije, svakih deset dana, znači 12 puta.

3.1 Visina biljaka

Prvo merenje je obavljeno 12. 06. 2017. (Grafikon 1., merenje br. 1.). U ovom trenutku visina biljaka kretala se između 25 i 33 cm. Prosečna visina bila je 29,18 cm. Poslednje merenje izvršeno je 142 dana nakon prvog. Početkom oktobra prosečna visina 60 stabala nadmašila je 180 cm. Biljke koje su pre sadnje bile tretirane stabilizovanim otpadnim muljem (40 komada od 60) prosečno za 7,35 cm (3,88%) bile su više od proseka gore navedenih 60 biljaka. Tih 20 komada paulovnije koje nisu bile tretirane muljem, bile su u proseku 166 cm visoke, ili za 7,78% niže od proseka cele plantaže. Diferencija visine između muljem tretiranih i ne tretiranih stabla iznosila je 21 cm. Prema datom sklopu, broj biljaka na jednom hektaru iznosio bi 2500 komada. Pri ovoj količini stabla, dodatnih 10% drvene mase je već značajna količina.



Grafikon 1. Prosečna visina paulovnije (cm)

Najvišlje stablo dostiglo je visinu od 268 cm na kraju vegetacije. Bilo je tretirano otpadnim muljem pre sadnje (Slika 2.).



Slika 2. Najvišlja biljka rasla je 1,7 cm dnevno

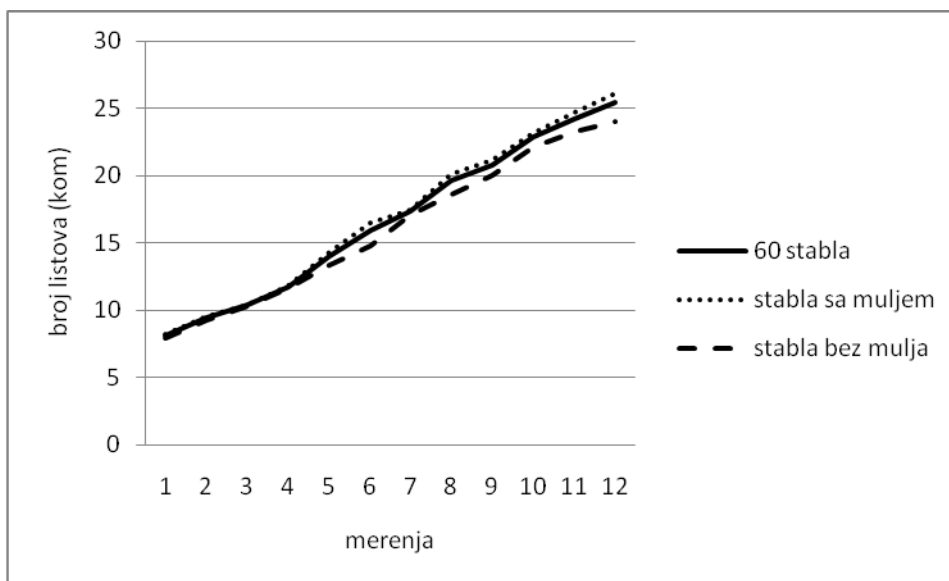
3.2 Broj listova

Hemijski sastav lista paulovnije sličan je sastavu lista deteline. Sadržaj proteina je oko 20%. Listovi su bogati mikroelementima, probavljivost je blizu 60%. Prečnik listova može dostići i 50 cm, pa su najbolje fabrike kiseonika. Jedno razvijeno drvo paulovnije apsorbira 60 kg CO₂ i oslobodi oko 6 kg O₂ tokom jednog vegetacionog ciklusa (<http://csaszarfa.hu>). Na subotičkoj plantaži najveća lisna površina dostigla je veličinu papira A3 formata. Ni jedan list nije otklonjen tokom vegetacije da bi se dostigla maksimalna lisna površina u cilju maksimalizacije fotosinteze (Slika 3.).



Slika 3. Pozicioniranje listova

Broj listova po biljci kretao se između 22 i 30 komada po stablu (Grafikon 2.). Slično visini, i kod broja listova najbolji rezultat je dostignut na uzorku koji je prethodno bio đubren (26 kom/stablo). Prosek plantaže je iznosio 25 kom/stablo, dok neđubrene biljke su proizvele 24 lista po stablu u proseku.



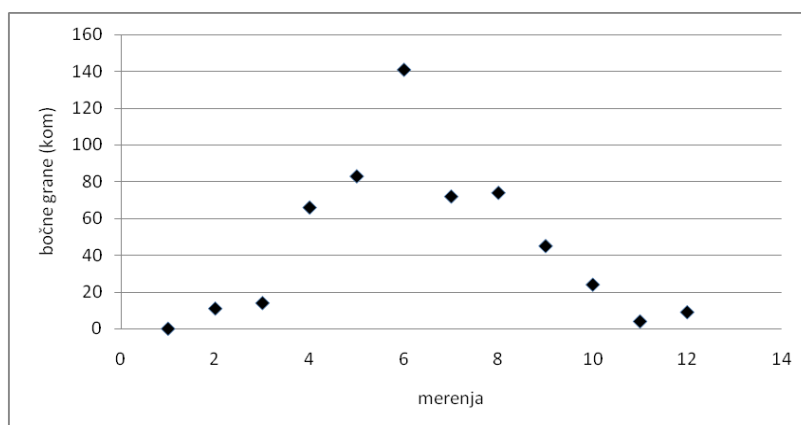
Grafikon 2. Broj listova (kom)

3.3. Otklonjene bočne grane

Da bi dobili stablo visoko 6-8 metara bez grana (pa i dasku bez čvorova), potrebno je otkloniti bočne izdanke koji se formiraju u pazuhu listova. Što se više očisti stablo od izdanaka, time će biti kvalitetniji drveni materijal. Dok su bočne grane mlade-zeljaste lako ih je slomiti ili odrezati (Slika 4.). Na subotičkoj parceli paulovnije sa 60 biljaka otklonjeno je ukupno 540 bočnih izdanaka dužine od 5-10 cm (9 kom/stablo). Najviše je slomljeno početkom avgusta, 140 komada u jednom navratu (Grafikon 3.). Sa 40 stabala tretiranih otpadnim muljem, otklonjeno je 410 bočnih izdanaka, tj. 10,25 po stablu. Najduži bočni izdanak bio je dugačak 33 cm, tu dužinu je dostigao za jednu dekadu.



Slika 4. Bočne grane



Grafikon 3. Otklonjeni bočni izdanci tokom vegetacije (kom)

4. ZAKLJUČAK

Osnovni cilj ovog višegodišnjeg eksperimenta je da se ustanovi ekonomska isplativost svakogodišnjeg rasturanja stabilizovanog otpadnog mulja oko korenovog sistema paulovnije. Do danas ovaj proces nije mehanizovan, jedino ručno je izvodljiv. Sa biološkog gledišta manje je efikasno, ali mnogo jeftinije, ako se mulj samo baci oko stabla, tj. ne zakopa se. I mi ćemo primenjivati ovaj način đubrenja.

Raniji eksperimenti i posmatranja (Czekus, 2014, Czékus, 2015, Czekus, 2016.) ukazala su na pozitivno dejstvo otpadnog mulja na rast, razvitak i prinos jednogodišnjih biljaka. Iz prethodnog poglavlja jasno se vidi, da dejstvo stabilizovanog otpadnog mulja dolazi do izražaja već u prvoj godini vegetacije i kod drvenastih biljaka. Više stablo, veći broj listova, pa s time i veća lisna površina stimulatивно deluju na biohemijske procese biljaka, a i fotosinteza postaje intenzivnija.

Narednih godina pojedine biljke biće dodatno đubrene sa otpadnim muljem jednom i dva puta godišnje. Ovaj tip prihrane biće kombinovan sa navodnjavanjem. Neki drvoredovi u buduće uopšte neće biti navodnjavani. Na kraju petogodišnjeg ciklusa, kada saberemo sve rashode i radne časove oko pojedinih operacija doći ćemo do zaključka da li je bilo isplativo svake godine dodatno đubriti i navodnjavati, da li bi bilo dosta samo đubriti ili samo navodnjavati, ili neđubrena, nenavodnjavana drva daju istu količinu drvene mase kao drvored u koji je tokom pet godina uložena izvesna suma novca i ljudskog rada.

REFERENCE

- Council Directive (EC) No 2008/98/EEC of 19. 11. 2008, official Journal of the European Communities Dostupno na: ec.europa.eu/environment/waste/framework, (18. 03. 2015.)
- Császárfa.hu Kft, Budapest, Mađarska. Zvanična web prezentacija: <http://csaszarfa.hu> (10. 01. 2018.)
- Czekus, B., 2014. Uticaj presovanog mulja iz Subotičkih otpadnih voda na prinos kukuruza. *Međunarodna konferencija Otpadne vode, komunalni čvrsti otpad i opasan otpad*. Zbornik radova. Udruženje za tehnologiju vode i sanitarno inženjerstvo, Zlatibor. pp. 81-85
- Czékus, B., 2015. A szennyvíziszap ereje. *XI. Kárpát-medencei környezetudományi konferencia*, Pécs. pp. 22-26
- Czekus, B. 2016. *Influence of stabilized sewage on the yield of potato*. *Ekonomika* 2. LXII, IV-VI 2016, vol 2, 179-188.
- Florand Rasadnik, Hajdukovo, R. Srbija. Zvanična web prezentacija: <http://paulownia-elongata.com> (20. 12. 2016.)
- Izveštaj o ispitivanju otpada, 2013. Gradski Zavod za javno zdravlje Beograd, Centar za higijenu i humanu ekologiju, Laboratorija za humanu ekologiju i ekotoksikologiju, Br : II-8:3567/4 (29. 07. 2013.)
- Mancuso, S., Viola, A. 2016. *A fák titkos nyelve. A növényi intelligencia meghökkenítő bizonyítékai*. Kossuth Kiadó, Budapest.
- Singht, Y. P. 2006. *Indian village 2020. Vision and mission*, vol 1. International Centre for Women and child, New Delhi, India.
- Vojvodinašume. Zvanična web prezentacija: <http://www.vojvodinasume.rs> (05. 04. 2016.)
- Zima, A. 1998. Paulownia: a commercial overview 1998. *Rural Industry Business Services*, Department of Primary Industries, Brisbane, Australia.

ZNAČAJ RAZVOJA POLJOPRIVREDE ZA PRIVREDNI RAZVOJ REPUBLIKE SRBIJE

THE IMPORTANCE OF DEVELOPMENT OF AGRICULTURE FOR ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE REPUBLIC OF SERBIA

Dalibor Miletić¹
Krunislav Sovtić²
Radica Pavlović³

¹Fakultet za menadžment, Park šuma kraljevica bb, Zaječar, dalibor.miletic@fmz.edu.rs

²Fakultet za menadžment, Park šuma kraljevica bb, Zaječar, krunislav.sovtic@fmz.edu.rs

³Fakultet za menadžment - VŠJ Požarevac, Lole Ribara 31, Požarevac, rpavlovic@naisbitt.edu.rs

REZIME

Ekonomski razvoj Srbije u poslednje dve decenije obeležen je tranzicionim lutanjima u realizaciji ključnog razvojnog cilja – ubrzanje privrednog rasta. Srbiji je neophodna ekonomska politika koja će promovisati inovacije i rast kao ključne razvojne determinante. U tom smislu, Vlada Republike Srbije odredila je delatnosti i nosioce privrednog rasta. Jedna od njih je poljoprivreda.

Poljoprivreda Republike Srbije je privredni sektor koji ima velike razvojne potencijale zasnovane na tradiciji, resursima i povoljnoj klimi. Imajući u vidu ekonomske performanse poljoprivrede - doprinos bruto domaćem proizvodu Srbije više od 10%, učešće u izvozu više od 20%, učešće u uvozu oko 10%, - cilj ovog rada je da ukaže na značaj razvoja ovog sektora.

KLJUČNE REČI

poljoprivreda, privredni razvoj, agrarna politika, ruralni razvoj, Srbija.

ABSTRACT

The economic development of Serbia in the last two decades has been marked by transitional wanderings in the realization of the key development goal - acceleration of economic growth. Serbia is needed economic policy that will promote innovation and growth as a key development determinants. In that sense, the Government of the Republic of Serbia has determined the activities of economic growth holders. One of them is agriculture.

The agriculture of the Republic of Serbia is an economic sector that has great development potentials based on tradition, resources and favorable climate. Bearing in mind the economic performance of agriculture, the contribution of the gross domestic product of Serbia is over 10%, participation in exports by more than 20%, participation in imports of around 10%, the aim of this paper is to point to the importance of the development of this sector..

KEYWORDS

agriculture, economic development, agricultural policy, rural development, Serbia.

1. UVOD

Tradicija u proizvodnji i preradi poljoprivrednih proizvoda i raspoloživi proizvodni potencijali i iskustva, čine da ova oblast predstavlja osnovu privrednog razvoja i bazu prehrambene sigurnosti u Srbiji.

Poljoprivredno-prehrambeni kompleks zemlje je snažan sektor privrede, koji usled tranzicionog efekta na stanje ostalih sektora ima nesrazmerno veliku ulogu u društvu. Učešće poljoprivrede u BDP je u prethodnoj deceniji na konstantno visokom nivou dok je deo ukupnog izvoza zemlje koji čini poljoprivreda vitalna komponenta spoljnotrgovinskog salda.

Ipak, resursi kojima zemlja raspolaže u ovoj oblasti nisu maksimalno iskorišćeni. Politiku primenjenu u prethodnoj deceniji od strane države, sa ciljem podsticanja razvoja poljoprivrede i ruralnih oblasti, karakterišu nedovoljna izdvajanja budžetskih sredstava usled generalnog nedostatka novca za podmirenje potreba društva u različitim sferama kao i česte promene primenjenih mera poljoprivredne politike.

Takođe, neadekvatna pažnja je data jačanju institucija i zakonodavnog okvira u poljoprivredi kao preduslovu za razvoj. U situaciji kada je s potreba da se podrži budžetskim sredstvima bitan sektor privrede sa velikim neiskorišćenim potencijalima i očekivanjima veoma velika a sredstava za podršku nedovoljno, otvara se pitanje adekvatnog načina podsticanja poljoprivrede i ruralnog razvoja u zemlji.

U razmatranju ovog pitanja se zastupaju različiti koncepti, od skoro potpuno liberalnog do skoro potpuno državno-intervencionističkog, sa različitim predlozima mera poljoprivredne politike. Često se uloga države precenjuje ili joj se daju nepotrebno velike ingerencij, ali se ponekada (istina, daleko ređe) i zagovora potpuno povlačenje države iz sektora poljoprivrede (u smislu budžetskog podsticanja). Upravo cilj ovog rada je da ukaže na razvojne potencijale poljoprivrede Republike Srbije.

2. OSNOVNA OBELEŽJA POLJOPRIVREDE REPUBLIKE SRBIJE

Republika Srbija poseduje veliki potencijal u oblasti poljoprivredne proizvodnje, prerade poljoprivrednih proizvoda i plasmana hrane. Potencijal je direktan rezultat povoljnih klimatskih, geografskih i zemljišnih (kao i vodnih) uslova, osnažen dugom tradicijom u proizvodnji i značajnim prerađivačkim kapacitetima. Potencijali ove grane privrede dodatno su dobili na atraktivnosti stupanjem na svetsku scenu velike ekonomske krize u kojoj je industrija hrane pokazala zavidni nivo sposobnosti za daljim razvitkom. Takođe, u našim uslovima privrede, duboko zahvaćene tranzicionim procesima, poljoprivreda se često od strane javnosti percipira kao sektor potencijala za upošljavanje značajnog dela stanovništva.

Posle više od 50 godina Republički zavod za statistiku je pripremio, organizovao i sproveo popis poljoprivrede na teritoriji Republike Srbije, u skladu sa Zakonom o popisu poljoprivrede, 2011. godine. Popis poljoprivrede 2012. godine finansiran je iz budžeta Republike Srbije i iz pretpristupnih fondova Evropske unije u okviru projekta IPA 2011. Republički zavod za statistiku u ovoj publikaciji, u dva toma, objavljuje rezultate Popisa poljoprivrede 2012. godine koji se odnose na poljoprivredna gazdinstva na teritoriji Republike Srbije. U prvom tomu nalaze se poglavlja: Opšti podaci, Zemljište, Navodnjavanje i Poljoprivredna mehanizacija i oprema, dok drugi tom sadrži poglavlja o stočnom fondu i pčelama, poljoprivrednim objektima, radnoj snazi i aktivnostima na gazdinstvu i proizvodnom metodu u poljoprivredi. (Republički zavod za statistiku, 2012, str. 4)

Prema rezultatima Popisa poljoprivrede izvedenog 2012. godine, u Republici Srbiji postoji 631.122 poljoprivredna gazdinstva od čega su 628.555 porodična poljoprivredna gazdinstva a 2.567 su pravna lica – poljoprivredna gazdinstva. Ova poljoprivredna gazdinstva obrađuju oko 3,4 miliona hektara poljoprivrednog zemljišta (3.355.859) i čine izrazito bitan subjekat ekonomskog, socijalnog i političkog života zemlje. U regionu Beograda i Vojvodine postoji ukupno 180.795 poljoprivrednih gazdinstava dok u ostatku zemlje funkcioniše ukupno 450.327 poljoprivrednih gazdinstava. U pogledu korišćenja poljoprivrednog zemljišta situacija je bitno drugačija. Tako, u regionu Beograda i Vojvodine poljoprivredna gazdinstva koriste ukupno 1.732.182 hektara poljoprivrednog zemljišta a u ostatku zemlje 1.623.678 hektara. (Republički zavod za statistiku, 2012, str. 17-19)

Ova činjenica jasno ukazuje na dualnost u poljoprivrednoj proizvodnji i realnu situaciju da poljoprivredom u centralno-severnom i severnom delu zemlje dominiraju krupna poljoprivredna gazdinstva dok se na ostatku teritorije zemlje poljoprivredom bave relativno mala poljoprivredna gazdinstva. Posmatrano između dva pomenuta regiona, jasno se razlikuju i orijentacije u poljoprivrednoj proizvodnji.

Tako je dominantna proizvodna orijentacija u severnim krajevima zemlje na ratarstvu (uz zastupljeno i voćarstvo i povrtarstvo), a u ostatku zemlje dominira stočarstvo (603.528 goveda u odnosu na 305.464) uz daleko veću posvećenost voćarstvu i vinogradarstvu, povrtarstvu . . . Prosečna veličina poljoprivrednog gazdinstva u Srbiji iznosi 4,5 hektara, ali se bitno razlikuje između posmatranih regiona ali i vrste

proizvodnje kojom se gazdinstvo bavi. Ipak, najveći broj poljoprivrednih gazdinstava u zemlji obrađuje manje od 2 hektara zemlje (293.667). (Republički zavod za statistiku, 2012, str. 21)

U Srbiji živi oko 7,2 miliona stanovnika, a u ruralnim oblastima zemlje živi 44,45% stanovništva. Tradicionalno, Srbija je prepoznatljiva kao poljoprivredna zemlja sa bogatim iskustvom u ovoj delatnosti. Međutim, zakasneli proces tranzicije ostavio je posledice i u ovoj delatnosti.

Grafik 1. Zaposlenost u poljoprivredi (% od ukupne zaposlenosti) od 2005-2016. godine



Izvor: <https://tradingeconomics.com/serbia/employment-in-agriculture-percent-of-total-employment-wb-data.html>

Na osnovu prikazanog grafika jasno se može uočiti da je u posmatranom periodu došlo do smanjenja broja zaposlenih u poljoprivredi. Najveća zaposlenost u poljoprivredi, u posmatranom periodu, bila je 2008. godine i iznosila je 25,1%. Od 2005. godine, kada je zaposlenost u poljoprivredi iznosila 23,3%, smanjila se na 22,2% u 2010. godini, odnosno na 19,5% u 2015. godini i na 17,8% u 2016. godini.

Grafik 8. Učešće BDV poljoprivrede u BDP (%), 1995-2015. godine



Izvor: <http://data.worldbank.org/indicator/NV.AGR.TOTL.ZS?locations=RS>

Na osnovu prikazanog grafika, jasno možemo uočiti da je učešće poljoprivrede u BDP Srbije u posmatranom periodu iznosilo 1995. godine 20,9 % (najveće učešće), zatim u 2000. godini iznosilo je 19,9%, u 2005. godini 11,9%, i u 2015. godini iznosilo je 8,2% (najmanje učešće).

Imajući u vidu da je razvoj prehrambene industrije u velikoj meri uslovljen performansama primarne poljoprivredne proizvodnje, logično je da ovaj sektor privrede zauzima značajno mesto u ukupnoj ekonomiji zemlje. Ipak, produktivnost domaće poljoprivrede u velikom broju slučajeva ne prati dinamiku razvoja produktivnosti zemalja evropskog prostora (zemlje EU ali i ne-članice EU koje ekonomski u najvećoj meri gravitiraju ka EU). To je i jedan od razloga neiskorišćenosti postojećih prerađivačkih kapaciteta u prehrambenoj industriji.

Takođe, bitna činjenica je i da su prerađivački kapaciteti predimenzionirani za potrebe današnje Srbije ali u proizvodno-tehnološkom stanju koje zahteva značajne investicije. Relativno visoko učešće sektora poljoprivrede i prehrambene industrije u makroekonomskim indikatorima privrede Srbije delimično je uzrokovano pogodnim prirodnim uslovima i resursima za poljoprivrednu proizvodnju, ali u velikoj meri je posledica sporijeg razvoja ostalih privrednih grana, pre svega u sekundarnom sektoru privrede.

Izazov pred prehrambenom industrijom zemlje svakako jesu evrointegracijski procesi u kojima se Srbija nalazi, odnosno, liberalizacija domaćeg tržišta prema glavnim spoljnotrgovinskim partnerima. Određeni broj subjekata domaćeg agrobiznisa je u periodu protekle decenije investirao značajna sredstva u znanje svog ljudstva i opremljenost svojih kapaciteta tako da je to put koji treba da sledi ostatak domaćeg agrobiznisa.

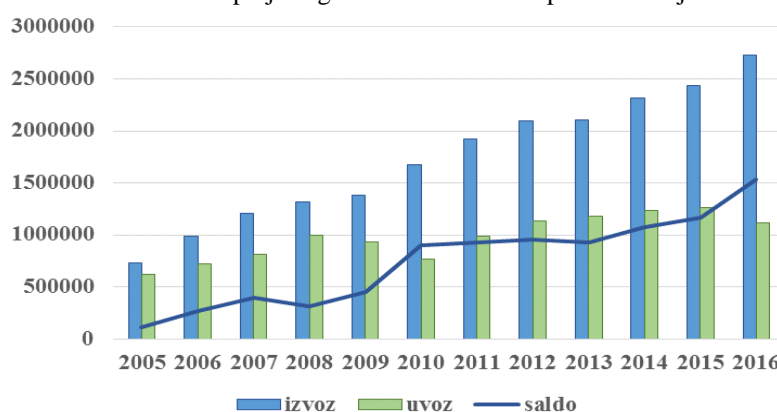
3. OSNOVNA OBELEŽJA POLJOPRIVREDE REPUBLIKE SRBIJE

Republika Srbija godinama ostvaruje deficit spoljnotrgovinske razmene sa inostranstvom. Za razliku od ostalih, sektor poljoprivredno-prehrambenih proizvoda u strukturi ukupne spoljne trgovine ostvaruje pozitivan saldo, što utiče na smanjenje ukupnog deficita u trgovinskom bilansu. Iako je sa stanovišta doprinosa povećanju vrednosti ukupnog izvoza važniji izvoz industrijskih proizvoda, osnovni problem jeste nepostojanje dovoljnih domaćih inputa za industrijsku proizvodnju. Zato je, u krajnjoj instanci, neto devizni efekat od spoljnotrgovinske razmene industrijskih proizvoda vrlo mali. Pozitivan spoljnotrgovinski saldo (suficit) u razmeni poljoprivredno-prehrambenim proizvodima ostvaruje se po prvi put u Republici Srbiji u 2005. godini i od tada raste u kontinuitetu.

Spoljnotrgovinska razmena poljoprivredno-prehrambenim proizvodima Republike Srbije beleži konstantan rast u protekloj deceniji. U periodu od 2005. do 2016. godine, ukupan obim razmene u oblasti poljoprivrede uvećan je trostruko. Svakako pozitivna je činjenica de je izvoz rastao brže od uvoza u posmatranom periodu pa je tako izvoz uvećan trostruko a uvoz dvostruko.

Izvoz agrarnih proizvoda u 2016. godini vredan više od 2,7 milijardi evra, odnosno više od 3,2 milijarde dolara, najveći je u ekonomskoj istoriji Srbije. U tom kontekstu treba naglasiti da dok je Srbija bila u Jugoslaviji, izvozila je poljoprivredne robe za milijardu dolara, a i devedesetih godina prošlog veka taj obim bio je manji nego 2016. godine. Ipak, to je daleko od mogućnosti srpske poljoprivrede jer bi naša zemlja mogla da izvozi i za 10 milijardi dolara. Izuzetno je dobro što imamo suficit u izvozu, ali mi izvozimo sirovine za proizvodnju hrane. Trebalo bi da izvozimo proizvode viših faza prerade. Primera radi, Holandija ima površinu kao Vojvodina (oko 1,7 miliona hektara obradivih površina) ali sa nje izvozi agrarnih proizvoda u vrednosti većoj od 70 milijardi dolara. (<http://www.makroekonomija.org/0-branislav-gulan/izvoz-i-uvoz-agrara-srbije-2017/>)

Grafik 3. Spoljnotrgovinska razmena Republike Srbije



Izvor: Republički zavod za statistiku, Statistički godišnjak Republike Srbije, razne godine

Obim spoljnotrgovinske razmene poljoprivredno-prehrambenim proizvodima Republike Srbije beleži konstantan rast u protekloj deceniji. U periodu od 2005. do 2016. godine, ukupan obim razmene u oblasti

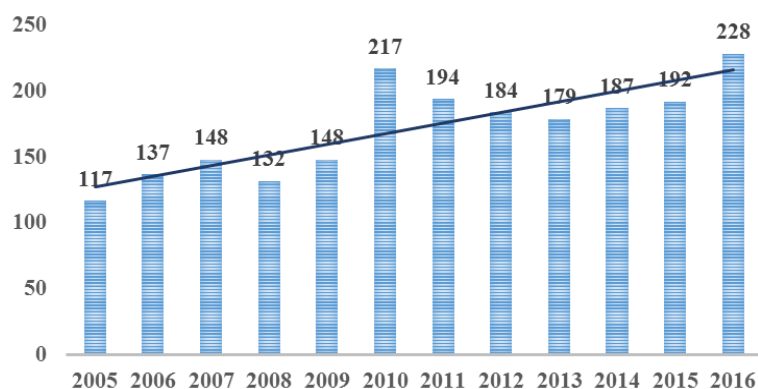
poljoprivrede uvećan je trostruko. Svakako pozitivna je činjenica da je izvoz rastao brže od uvoza u posmatranom periodu pa je tako izvoz uvećan trostruko a uvoz dvostruko.

Ostvarena spoljnotrgovinska razmena poljoprivredno-prehrambenih proizvoda u 2016. godini bila je 3,9 milijardi evra i predstavlja povećanje od 9,4% u odnosu na 2015. godinu, odnosno povećanje od 22,15% u odnosu na petogodišnji prosek (2011-2016. godine). Izvoz je u 2016. godini bio na rekordnom nivou od 2,7 milijarde evra, dok je vrednost uvoza iznosila 1,2 milijarde evra. U odnosu na petogodišnji prosek, vrednost izvoza poljoprivredno-prehrambenih proizvoda je u 2016. godini povećana za 24,7%, dok je vrednost uvoza uvećana za 17,6%.

U 2016. godini ostvaren je najveći pozitivni saldo u spoljnotrgovinskoj razmeni poljoprivredno-prehrambenih proizvoda i bio je veći od 1,5 milijardi evra, što je za 23,5% više od suficita ostvarenog 2015. godine. Koeficijent pokrivenosti uvoza izvozom poljoprivredno-prehrambenih proizvoda u Srbiji iznosio je 2,28 u 2016. godini. Takođe, najveći godišnji obim spoljnotrgovinske poljoprivredne razmene zabeležen je u istoj godini i bio je veći od 3,9 milijardi evra.

Zbog međunarodnih trgovinskih sankcija, koje su Evropska unija i SAD uvele Ruskoj Federaciji početkom 2014. godine, rusko tržište postaje sve interesantnije za srpske izvoznike. Kao posledica toga, došlo je do znatnog povećanja srpskog izvoza poljoprivredno-prehrambenih proizvoda na ovo tržište, što je svakako doprinelo i ostvarivanju do sada najvećeg pozitivnog salda u razmeni.

Grafik 4. Pokrivenost uvoza izvozom poljoprivredno-prehrambenih proizvoda u Srbiji u periodu od 2005-2016. godine



Izvor: Republički zavod za statistiku, Statistički godišnjak Republike Srbije, razne godine

Pozitivan neto-izvoz pokazuje postojanje pokrivenosti uvoza izvozom poljoprivredno-prehrambenih proizvoda. Nivo pokrivenosti je značajno povećan u poslednjih pet godina i kreće se u rasponu od skoro 220% u 2010. do 228% u 2016. godini, što znači da je vrednost izvoza ovih proizvoda, u ovim godinama, za 80 do 120% bila veća od vrednosti uvoza.

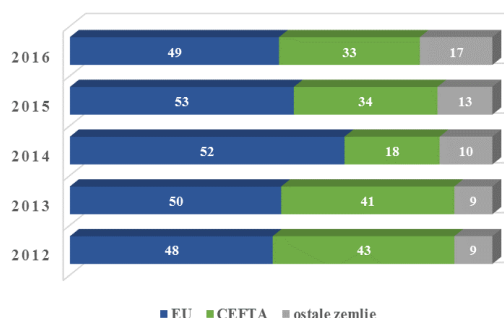
Tradicionalno, izvoz poljoprivredno-prehrambenih proizvoda iz Republike Srbije usmeren je na dva glavna tržišta – Evropsku uniju i članice CEFTA sporazuma. Imajući u vidu blizinu ovih tržišta, odnosno činjenicu da se Srbija graniči i sa EU i sa CEFTA članicama, kao i istorijsku upućenost na ekonomsku saradnju sa zemljama sa ovih prostora, i postojanje sporazuma o slobodnoj trgovini, ovakva izvozna orijentacija za poljoprivredu zemlje jeste potpuno logična. Dodatni argument jeste i sama priroda poljoprivredno-prehrambenih proizvoda koja pogoduje regionalnoj trgovini (pogotovo imajući u vidu strukturu domaćeg izvoza).

Posmatrano po pravcima trgovine, odnosno prema relevantnim tržištima, u 2016. godini gotovo polovina (45,3%) ukupnog izvoza poljoprivredno-prehrambenih proizvoda Srbije bila je usmerena ka tržištu Evropske unije, a zatim ka tržištu CEFTA (oko 39% izvoza), dok je na tržišta ostalih zemalja izvezeno više od 15% vrednosti izvoza. Imajući u vidu trend proširenja EU kao i Sporazum o stabilizaciji i pridruživanju Srbije sa EU, za očekivati je i da se deo ukupnog poljoprivrednog izvoza Srbije plasiran u ovom pravcu poveća u budućnosti. U istoj godini uvoz iz Evropske unije iznosio je oko 60%, dok su u uvozu CEFTA zemlje učestvovala sa svega oko devet odsto. Uvoz sa ostalih tržišta iznosio je oko 31% vrednosti ukupnog uvoza.

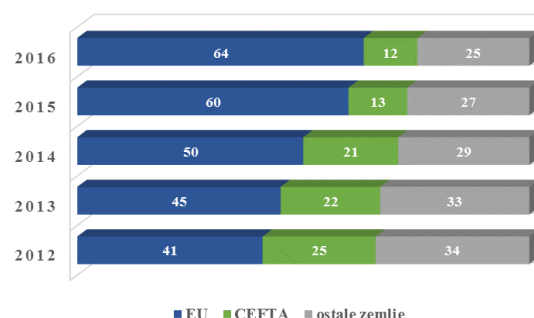
Za poljoprivredu Srbije sve važnije postaje tržište Ruske Federacije. Sa stvaranjem Carinske unije Ruske Federacije, Belorusije i Kazahstana, taj region je dodatno dobio na značaju, a naročito u 2014. godini, kada je zbog trgovinskih sankcija Evropske unije i SAD prema Ruskoj federaciji došlo do znatnog povećanja izvoza poljoprivredno-prehrambenih proizvoda iz Srbije na ovo tržište.

Zbog blizine tržišta i tradicionalne povezanosti, region zemalja jugoistočne Evrope (CEFTA) predstavlja veoma važno tržište za poljoprivredne proizvode iz Srbije. Ukupna vrednost izvoza na ovo tržište u 2016. godini iznosila je 982,7 miliona evra, dok je ukupna vrednost uvoza u istom periodu iznosila oko 107,1 miliona evra. U spoljnotrgovinskoj razmeni zabeležen je suficit u razmeni sa CEFTA zemljama od oko 875 miliona evra u 2016. godini. Radi lakšeg i boljeg praćenja trendova u spoljnotrgovinskoj razmeni po regionima, narednim graficima prikazaćemo uvoz i izvoz po regionima.

Grafik 5. Izvoz po regionima (%)



Grafik 6. Uvoz po regionima (%)



Izvor: Republički zavod za statistiku, Statistički godišnjak Republike Srbije, razne godine

Posmatrano po zemljama u okviru CEFTA regiona, u 2016. godini najviše se izvozilo u Bosnu i Hercegovinu (oko 40% od vrednosti izvoza u CEFTA), a značajan izvoz ostvaren je i na tržište Crne Gore (oko 25,2%) i Makedonije (18,1%). U uvozu iz CEFTA regiona najznačajnije mesto zauzima Makedonija (46,6%), zatim Bosna i Hercegovina (37,2%) i Crna Gora (10,5%).

Tabela 13. Razmena Srbije sa članicama CEFTA u 2016. godini

Zemlja	Uvoz		Izvoz	
	EUR	%	EUR	%
Crna Gora	11.564.640	1,8	267.288.960	27,2
BJR Makedonija	50.970.080	47,6	184.743.840	18,8
Bosna i Hercegovina	40.797.480	38,1	485.443.920	49,4
Albanija	2.998.240	2,8	44.220.600	4,5
Moldavija	856.640	0,8	982.680	0,1
Ukupno (EUR)	107.080.000	100,0	982.680.000	100,0

Izvor: Uprava carine, 2016, str. 18

Izvoz u Evropsku uniju ima uzlazni trend, da bi u 2016. godini dostigao vrednost od 1,36 milijardi evra, što je približno nivoima iz 2014. i 2015. godine. Posmatrano po zemljama u okviru Evropske unije, najviše se izvozilo na tržište Rumunije – 25,1% (uglavnom kukuruz), Nemačke – 15,1%, Italije – 11%, Hrvatske – 7,8% i Austrije – 6,2%. Uvoz poljoprivredno-prehrambenih proizvoda iz Evropske unije u Srbiju takođe je dostigao najvišu vrednost u 2016. godini – 719 miliona evra, što predstavlja smanjenje u odnosu na 2015. godinu od 10%. Najviše se uvozilo iz Nemačke (14,2%), Hrvatske (10,6%), Italije (10,5%), Mađarske (10%) i Poljske (6,9%). Najveći suficit pri razmeni poljoprivrednih proizvoda Srbija je ostvarivala sa Rumunijom, Nemačkom, Italijom i Francuskom, dok je u razmeni sa Španijom, Poljskom, Hrvatskom i Mađarskom zabeležen znatan deficit.

U izvozu proizvoda poljoprivrede i ribarstva Srbije u Evropsku uniju dominiraju primarni poljoprivredni proizvodi (sirovine), čije je učešće u 2016. godini iznosilo oko 87%, što je za 3% manje u odnosu na 2015. godinu, a za 8% niže od petogodišnjeg proseka. U uvozu je takođe najveće učešće primarnih poljoprivrednih proizvoda, međutim značajno niže u odnosu na učešće u izvozu – 65%.

Izvozna strana spoljnotrgovinskog bilansa zemlje u oblasti poljoprivredno-prehrambenim ukazuje na duboke i strukturalne probleme sa kojima se sreće domaći agrobiznis. Očigledan je dominantan udeo žitarica u poljoprivrednom izvozu iz naše zemlje dok mleko i meso zauzimaju daleko manje mesto od poželjnog.

Najvažniji proizvodi agrarnog porekla vrednosno u izvozu, u 2016. godini su: kukuruz, ostalo u vrednosti od 370,8 miliona USD, cigarete u vrednosti od preko 278 miliona USD, maline, ostalo u vrednosti od 248 miliona USD i pšenica i napolica u vrednosti od 176,8 miliona USD. Prema strukturi izvoza agrara najzastupljenije je voće i povrće sa 25,13%, zatim žitarice sa 21,81%, duvan i proizvodi od duvana sa 11,8% i ulja sa 6,02%. Značajnije učešće i izvozu imaju i piće sa 5,95%, stočna hrana sa 4,73% i šećer sa 4,66%. (Republički zavod za statistiku, 2017, str. 7)

Prema strukturi uvoza agrara najzastupljenije voće i povrće sa 21,13%, zatim duvan sa 13,84%, i kafa i čaj sa 13,56%. Značajnije učešće i uvozu imaju i meso sa 6,38%, pića sa 6,22% i žitarice sa 5,94%. Narednom tabelom prikazaćemo najvažnije uvozne proizvode agrarnog porekla. U vrednosnom smislu najviše se uvoze kafa, cigarete, svinjsko meso i proizvodi za ishranu. (Uprava carine, 2016., str. 17.)

4. KONCEPCIJA AGRARNE POLITIKE REPUBLIKE SRBIJE U NAREDNOM PERIODU

Oblast poljoprivredne proizvodnje predstavlja veoma specifičnu oblast ukupne privrede Republike Srbije. U našoj zemlji poljoprivreda značajno doprinosi stvaranju ukupne vrednosti i to znatno više nego što je to slučaj u mnogim zemljama. Takođe, poljoprivredna proizvodnja direktno i indirektno angažuje veliki deo ukupne radne snage zemlje. Direktno obezbeđuje osnovni izvor prihoda svim licima angažovanim u delatnostima poljoprivredne proizvodnje (17% radnog stanovništva poljoprivredu navodi kao osnovni izvor prihoda). Sagledavanje socio-ekonomske strukture gazdinstava prema izvorima prihoda njihovih članova, ukazuje da u Srbiji 326.015 porodičnih gazdinstava (52% od ukupnog broja) nema drugih prihoda osim poljoprivrede. (Bogdanov, Babović, 2014., str. 269.)

Nastupajući period će u poljoprivredi Srbije doneti nastavak i okončanje integracijskih procesa u koje je zemlja uključena praćene strukturalnim promenama unutar sektora poljoprivredne i prehrambene industrije. Velike promene se mogu očekivati i u oblasti ruralne ekonomije, odnosno, pitanja povezanih sa poljoprivredom na posredan način. Ovaj proces biće praćen demografskim promenama u zemlji, odlivom radne snage iz sektora poljoprivredne proizvodnje u nepoljoprivredne delatnosti, jačanjem produktivnosti poljoprivredne proizvodnje u različitim oblastima ali i koncentracijom resursa angažovanih proizvodnji tj. njihovim transferom od manje ka više produktivnim korisnicima.

Brojni su izazovi na koje treba pronaći odgovor u godinama koje slede. U vremenskom periodu pred nama, nacionalna poljoprivredna politika mora postići punu kompatibilnost sa Zajedničkom agrarnom politikom EU što još uvek nije slučaj. Ovaj proces podrazumeva razdvajanje politike direktnih plaćanja od politike ruralnog razvoja sa značajnim jačanjem dela budžetskih sredstava opredeljenih u cilju ruralnog razvoja zemlje. Ovaj segment politike je u prethodnom periodu bio nedovoljno zastupljen među instrumentima državne politike i njemu se mora posvetiti daleko veća pažnja u budućnosti. (Pejanović, 2016., str. 78.)

Pored ogromnih potreba koje proističu iz rastućih razlika na relaciji urbano-ruralno, razlog više za jačanje ovog segmenta nacionalne politike su ispoljene promene i tendencije unutar Zajedničke agrarne politike. Politika ruralnog razvoja nastavlja da jača i očigledan je pokušaj kreatora politike na EU nivou da na ovaj način jačaju konkurentnost poljoprivredne proizvodnje (putem mera investicione podrške) ali i podstiču razvoj ruralnih oblasti i zaštitu životne sredine.

Nacionalna politika mora uvažiti i obaveze koje proističu iz skorog članstva Srbije u Svetskoj trgovinskoj organizaciji, pored imperativa za usklađivanjem sa politikom EU u ovoj oblasti. To znači i da neće više upotrebljavati nedozvoljene mere sa aspekta STO ili, u slučaju naše zemlje, da prestane sa upotrebom izvoznih subvencija za poljoprivredno-prehrambene proizvode. Ovaj instrument politike je bio u širokoj primeni u godinama iza nas i više neće biti na raspolaganju za podsticanje poljoprivrednog izvoza. Takođe, mere cenovne podrške poljoprivredi će biti sve manje prisutne u domaćoj praksi podsticanja poljoprivrede budući da za njih unutar STO važi ograničenje od maksimalno 5% vrednosti konkretne proizvodnje koliko mogu iznositi u razvijenim zemljama. (Pejanović, 2016., str. 79.)

Već ostvareno članstvo Republike Srbije u multilateralnim i bilateralnim trgovinskim sporazumima neće nametati dodatna ograničenja kreatorima politike u zemlji osim opšte važećih normi međunarodne trgovine kao što su uzdržavanje od primene mera ograničenja uvoza i izvoza, uvođenja mera tehničkog karaktera koje predstavljaju ne-tarifnu prepreku trgovini i sl.

Sa aspekta stvaranja adekvatnog ambijenta za poslovanje u poljoprivredi, u periodu pred nama je od izrazitog značaja kreiranje, sprovođenje i praćenje nacionalne poljoprivredne politike koja će biti stabilna, predvidiva i konzistentna na duži rok nego što je to do sada bio slučaj. Jedino na ovaj način se sektoru poljoprivredno-prehrambene proizvodnje može obezbediti preko potrebna osnova za dugoročno planiranje proizvodnih procesa koji su često višegodišnji.

Veoma bitno za uspešnu transformaciju ovog sektora privrede je i uspešno okončanje procesa privatizacije u oblasti poljoprivrede. Značajni resursi u oblasti poljoprivrede još su angažovani na način koji ne dovodi do maksimizacije korišćenja veoma povoljnog zemljišta ali i objekata koji se nalaze kod subjekata kod kojih pitanje vlasništva nije definisano. Oslobođanje ovog potencijala, svojinom transformacijom ka produktivnijim korisnicima od postojećih, značajno bi unapredilo performanse poljoprivrede zemlje i doprinelo stvaranju veće ukupne vrednosti.

Restitucija je još jedno od pitanja koje treba rešiti u godinama koje slede a u procesu priprema zemlje za integraciju u EU. Značajni zemljišni resursi se nalaze u upotrebi kod korisnika koji nisu izvorni vlasnici. Povratak ovih površina na tržište će omogućiti transfer ka najproduktivnijim korisnicima, a samim tim i bolje opšte performanse poljoprivrednog sektora. (Pejanović, 2016., str. 80.)

Sa aspekta budućeg plasmana budžetskih sredstava u cilju pospešivanja razvoja poljoprivrede, očigledan imperativ povećanja konkurentnos, jasno ukazuje da investiciona podrška mora mnogo veća u budžetu nego do sada. Jedino se investiranjem u sve oblasti procesa proizvodnje, prerade i plasmana poljoprivredno-prehrambenih proizvoda, praćenim širokim strukturalnim reformama agrobiznis kompleksa u celini, može značajno unaprediti konkurentnost domaće poljoprivrede.

ZAKLJUČAK

U svetlu integracije Srbije u Evropsku uniju, kao posebna oblast sama po sebi nameće se obimnost i dubina institucionalnih reformi domaće poljoprivredno-prehrambenog kompleksa. Obim i složenost nastupajućih reformi crpe se iz obaveznosti Zajedničke agrarne politike za sve njene članice kao i činjenice da je ova politika stvarana i modifikovana više od pola veka.

U periodu pred nama, u kome se domaće tržište poljoprivredno-prehrambenih proizvoda nalazi skoro potpuno liberalizovano prema jednoj od najvećih trgovinskih sila sveta kakva je Evropska unija, a za razvoj poljoprivrede se oslanja na ograničena nacionalna budžetska sredstva, od vrhunskog je značaja da Srbija što pre uspostavi administrativni sistem potreban za korišćenje pred-pristupnih fondova Unije namenjenih poljoprivredi i ruralnom razvoju.

Srbija se nalazi na samom početku pregovora o članstvu u Evropsku uniju, a iz iskustva zemalja skorijih članica Unije, upravo je oblast poljoprivrede bila jedno od najtežih poglavlja pregovora. Ipak, ovaj proces ne treba posmatrati samo kao izazov već i kao priliku za administrativno i institucionalno uređenje domaće poljoprivredno-prehrambenog kompleksa, na način kako on funkcioniše u 28 zemalja članica EU, na zadovoljstvo njegovih direktnih korisnika – poljoprivrednika. Različita iskustva pojedinih zemalja mogu biti od koristi Srbiji, ali i primer za adekvatnu i blagovremenu pripremu svih učesnika u lancu proizvodnje, prerade i plasmana hrane.

REFERENCE

Bogdanov, N., Babović, M. 2014. Radna snaga i diverzifikacija prihoda na poljoprivrednim gazdinstvima u Srbiji - stanje i izazovi za politiku ruralnog razvoja, *Primena podataka Popisa poljoprivrede 2012. u analizi stanja poljoprivrede i u planiranju agrarne politike u Republici Srbiji*, Republički zavod za statistiku, Beograd, Ekonomski fakultet, Subotica, str. 262-288.

<http://data.worldbank.org/indicator/NV.AGR.TOTL.ZS?locations=RS>, datum pristupa 29.04.2018.

<http://www.makroekonomija.org/0-branislav-gulan/izvoz-i-uvoz-agrara-srbije-2017/>, datum pristupa 30.04.2018.

- Pejanović, R. 2016. O razvojnim problemima naše agroprivrede, Stanje i perspektive agroprivrede i sela u Srbiji, Ekonomski fakultet, Beograd, str. 69-91.
- Republički zavod za statistiku, Statistički godišnjak Republike Srbije, razne godine.
- Republički zavod za statistiku. 2012. Popis poljoprivrede 2012, knjiga I, Beograd.
- Republički zavod za statistiku. 2017. Statistika spoljne trgovine - saopštenje br. 23, Beograd.
- <https://tradingeconomics.com/serbia/employment-in-agriculture-percent-of-total-employment-wb-data.html>, datum pristupa 29.04.2018.
- Uprava carine. 2016. Statistički bilten – I, II, III, IV kvartal 2016, Beograd.

NACIONALNI PARKOVI SRBIJE KAO INSPIRATIVNE MARKETING DESTINACIJE

NATIONAL PARKS OF SERBIA AS AN INSPIRATIONAL MARKETING DESTINATION

Momčilo Manić ¹
Igor Trandafilović ²
Dejan Riznić ³

¹*Fakultet za menadžment Zaječar, VŠJ FPS, Požarevac; mmanic@naisbitt.edu.rs*

²*Fakultet za menadžment Zaječar; igor.trandafilovic@fmz.edu.rs*

³*Tehnički fakultet Bor; driznic@tf.bor.ac.rs*

REZIME

U Srbiji postoji pet nacionalnih parkova (Fruška gora, Đerdap, Tara, Kopaonik i Šar planina) sa prirodnim, zadivljujućim ekosistemima visokog značaja i njima se upravlja u cilju zaštite biodiverziteta, održavanja karakteristika područja, turizma, rekreacije. Marketing zaštićenih oblasti akcentat stavlja na koncept održivog razvoja, isključuje neplansku eksploataciju, bez ograničenja... Turističke posete nacionalnim parkovima mogu se manifestovati kroz afirmativne, ali i negativne efekte. Upravo, cilj rada je da ukaže na značaj i ulogu marketinga u procesu upravljanja Nacionalnim parkovima Srbije koji je danas sve važniji u održivom ekoturizmu. Nacionalni parkovi Srbije su relevantne turističke atrakcije sa zamašnim neiskorišćenim potencijalima. Samim tim, ispred destinacijskog marketinga iskrsavaju novi izazovi.

KLJUČNE REČI

Nacionalni parkovi Srbije, marketing destinacije, upravljanje, ekoturizam.

ABSTRACT

In Serbia, there are five national parks (Fruška gora, Đerdap, Tara, Kopaonik and Šar Mountains) with natural, amazing ecosystems of high importance and managed to protect biodiversity, maintaining characteristics of the area, tourism and recreation, and others. Marketing of protected areas places emphasis on the concept of sustainable development, excludes unplanned exploitation, without restrictions... Tourist visits to national parks can be manifested through affirmative, but also negative effects. It is precisely the aim of the paper to point out the importance and role of marketing in the process of managing the National Parks of Serbia, which is today increasingly important in sustainable eco-tourism. National parks of Serbia are relevant tourist attractions with huge unused potentials. Consequently, new challenges arise in front of destination marketing.

KEYWORDS

National parks of Serbia, marketing destinations, management, ecotourism.

1. UVOD

Najpoznatije i najvažnije forme zaštićenih područja su nacionalni parkovi (NP). Oni su najčeće u vlasništvu države. Radi se o većem atraktivnom teritorijalnom prostoru, sa naglašenim stepenom očuvanosti prirode i prirodnih retkosti, gde obitava istaknuti diverzitet biljaka i životinja, sa limitiranim ljudskim uticajem. U Srbiji postoji pet nacionalnih parkova. Oni su korisni sa edukativnog, duhovnog, naučnog, turističkog, rekreativnog i drugih aspekata. U svetu je registrovano oko 7000 nacionalnih parkova.

U nacionalnim parkovima Srbije priroda je čudesni graditelj, upravo ona treba da usmerava i vodi glavnu reč, dok posetioци uživaju u njenoj raskoši i raznovrsnosti. Prirodu bi trebalo pustiti da se nesmetano razvija, širi i likuje. Isto tako, priroda ne može sama da se brani i odbrani (kod evidentnih destruktivnih, grubih nasrtaja), da se čuva i očuva. Priroda je i te kako ranjiva. Impresivna snaga prirode ogleda se i u bujanju biodiverziteta – u mnoštvu različitih životinja, ptica, biljaka, zatim u netaknutim krajolicima, u majstorskim planinskim kompozicijama stvoritelja.

U najnovijem Izveštaju sekretarijata konvencije o biološkoj raznovrsnosti i IUNC - Zaštićeno područje je jasno definisan geografski prostor, priznat, posvećen i vođen pravnim i drugim delotvornim sredstvima, kako bi se postiglo dugoročno očuvanje prirode sa pripadajućim uslugama ekosistemema i kulturnim vrednostima. Postoje različite kategorije zaštićenih područja od kojih su neke usklađene sa razvojem turizma. Ova područja se uobičajeno nazivaju “parkovima”. [1]

2. PRIKAZ NACIONALNIH PARKOVA U SRBIJI

Najpoznatije i najvažnije forme zaštićenih područja su nacionalni parkovi (NP). Oni su najčeće u vlasništvu države. Radi se o većem atraktivnom teritorijalnom prostoru, sa naglašenim stepenom očuvanosti prirode i prirodnih retkosti, gde obitava istaknuti diverzitet biljaka i životinja, sa limitiranim ljudskim uticajem. U Srbiji postoji pet nacionalnih parkova. Oni su korisni sa edukativnog, duhovnog, naučnog, turističkog, rekreativnog i dr. aspekata. U svetu je registrovano oko 7000 nacionalnih parkova.

Shodno Zakonu o zaštiti prirode R. Srbije “Nacionalni park je područje sa većim brojem raznovrsnih prirodnih ekosistema od nacionalnog značaja, istaknutih predeonih odlika i kulturnog nasleđa u kome čovek živi usklađeno sa prirodom, namenjeno očuvanju postojećih prirodnih vrednosti i resursa, ukupne predeone, geološke i biološke raznovrsnosti, kao i zadovoljenju naučnih, obrazovnih, duhovnih, estetskih, kulturnih, turističkih, zdravstveno-rekreativnih potreba i ostalih aktivnosti u skladu sa načelima zaštite prirode i održivog razvoja.” [2, član 30] Inače, primarni razlozi za proglašenje nacionalnog parka Tara se ogledaju u očuvanju šumskih kompleksa, prirodne populacije Pančičeve omorike i značajne raznovrsnosti biljnog i životinjskog sveta. [3]

Sledi prikaz osnovnih informacija o nacionalnim parkovima u Srbiji:[4]

Nacionalni park (NP) Fruška gora nalazi se u Vojvodini, nedaleko od Novog Sada, uz samu obalu Dunava. Zahvata površinu od 25.393 ha. Za NP je proglašen 1960 god. Najveći vrh je Crveni čot (538 m). Po obodima NP smešteno je 16 pravoslavnih manastira izgrađenih krajem XV i XVI veka – zato je i zovu srpska Sveta gora. Nekada je bilo ostrvo u Panonskom moru, a danas autentično ogledalao geološke prošlosti. Posедуje bogat i specifičan životni svet. Ornitolozi su izbrojali tačno 211 vrsta ptica. Svet gljiva je zastupljen sa oko 400 vrsta. Nadležno je Javno preduzeće (JP) NP Fruška gora sa sedištem u Sremskoj Kamenici.

Nacionalni park Đerdap nalazi se u severoistočnom delu Srbije na samoj granici sa Rumunijom. Zahvata površinu od 63.608 ha. Za NP je proglašen 1974. godine. Najviši vrh je Veliki Štrbac (768 m). Đerdapska klisura je najveća rečna probojnica u Evropi, nastala tamo gde je moćni Dunav probio Karpatske planine u dužini od 90 km. Važi kao autentičan evropski rezervat tercijarne flore, vegetacije i faune (preko 1.100 biljnih vrsta, kao i zamašan diverzitet divljih životinja i ptica. Nadležno je JP NP Đerdap sa sedištem u Donjem Milanovcu.

Nacionalni park Tara nalazi se na teritoriji opština Bajina Bašta i Užice. Obuhvata površinu od 22.000 ha. Za NP je proglašen 1981. god. Najviši vrh je Kozji rid (1591 m). To je 80% područje šumskih ekosistema. Registrovano je 53 vrste sisara i 153 vrste ptica. Pod posebnom zaštitom su mrki medved, divokoza i srna. Isto

tako, postoji 251 vrsta gljiva. Pančičeva omorika kao reliktni biser autohtonih šumskih vrsta drveća Srbije je predmet interesovanja svetskih istraživača. Nadležno je JP NP Tara sa sedištem u Bajinoj Bašti.

Nacionalni park Kopaonik se nalazi u centralnom delu Srbije. Obuhvata površinu od 11.810 ha. Za NP je proglašen 1981. god. Najviši vrh je Pančičev vrh 2017 m. Kao najveći planinski masiv u Srbiji proteže se 80 km dužinom i 40 km širinom. U životinjskom svetu vlada značajna ekološka raznolikost od koje se najviše ističe reliktna vrsta dnevnog leptira, veći broj vodozemaca i gmizavaca, više od 170 vrsta ptica, 39 vrsta sisara te značajna fauna insekata. Isto tako, pronađeno je preko 1.600 biljnih vrsta od kojih veliki broj pripada endemičnim vrstama. Nadležno je JP NP Kopaonik sa sedištem na Kopaoniku.

Nacionalni park Šar-planina se nalazi na Kosovu i Metohiji, Srbiji. Obuhvata površinu od 39.000 ha. Za NP je proglašen 1986. god. Planina ima oko 100 vrhova iznad 2000 m. Najviši vrh je Titov vrh sa 2747 m. Bogato kulturno-istorijsko nasleđe predstavljaju 34 srednjevekovne crkve i manastiri, a turistima je na raspolaganju i ski-centar na Brezovici. Veoma je bogato područje sa 147 vrsta leptira, sa preko 200 vrsta ptica...Sa brojnim glacialnim jezerima i reljefima Šar-planina predstavlja pravi muzej glacialnog reljefa pod otvorenim nebom. Nadležno je JP NP Šar-planina sa sedištem u Štrpcu.

Inače, nacionalni parkovi u Srbiji, od kojih je najveći po površini NP Đerdap, a najstarija Fruška gora, prostiru se na 123.663,44 hektara. Na osnovu predloga Zavoda, kao prirodne retkosti strogo zaštićeno je 1.735 biljnih i životinjskih vrsta, a još 853 vrste biljaka i životinja je pod zaštitom države. Realizuju se akcije na terenu u cilju očuvanja vrsta kao što su uspostavljanje hranilišta za beloglave supove i medvede, monitoring divokoze, zatim sova na Staroj planini i medveda na Goliji, očuvanje staništa retkih biljnih vrsta kao što su divlji božuri, kukurjak, kockavica, venerina vlas i dr.[5, str.9]

Na bazi Izveštaja Svetske organizacije za prirodu (WWF – osnovane 1961. god.), jedne od najvećih svetskih nezavisnih organizacija koja se bavi zaštitom prirode, stoji da se “sistem zaštićenih područja u Srbiji još uvek razvija. Sa manje od sedam procenata ukupne teritorije koju obuhvataju zaštićena područja, Srbija zaostaje za većinom evropskih i svetskih zemalja. Ipak, u poslednjoj deceniji, Srbija je prepoznala važnost jačanja mreža zaštićenih područja i usvojila je nekoliko relevantnih dokumenata koji daju okvir budućem razvoju zaštite prirode. Pre svega, to je Prostorni plan Republike Srbije koji predviđa povećanje teritorije koju pokrivaju zaštićena područja na 12 procenata do 2020. godine.” [6. str.6]

3. ULOGA MARKETINGA U FUNKCIONISANJU ODRŽIVOG RAZVOJA NACIONALNIH PARKOVA U SRBIJI

Značaj i uloga marketinga, kako u svetu, tako i u Srbiji je danas sve prisutnija i empirijski primenljiva kod nacionalnih parkova. Podrazumeva bolju sinhronizaciju i povezanost sa glavnim instrumentima marketing miksa (proizvod/usluga, cena, kanali prodaje i promocija). “Očuvanje biodiverziteta, između ostalog i čudesan i uzbudljiv živi i neživi svet iz prirode je od eklatantne važnosti za celovit ekosistem, za održanje planete, za održanje balansa naših života”. [7. str.319]

Inače, autentični marketing koncept u nacionalnim parkovima Srbije primenio bi pristup koji se protivi svakoj formi eksploatacije – bez ograničenja. To se, pre svega odnosi na pragmatične, sinhronizovane mere održivog razvoja koji zaštićuje specifičnosti prirodne, kulturne i druge vrednosti u ovim parkovima. Između ostalog, veoma je korisno da se stručno implementira i naučna, edukativna, rekreaciona i druga funkcija za svaki nacionalni park u Srbiji.

Isto tako, pristup marketing komunikacija je više nego zahvalan u nastojanju menadžmenta nacionalnih parkova u Srbiji da informišu, upoznaju i privuku ciljne grupe posetilaca. Reč je prvenstveno o TV, radio i štampanim materijalima. Ovi mediji komunikacija trebalo bi ubuduće da delom umanje intenzitet oglašavanja. Prema nekim istraživanjima, primarni element koji utiče na izbor turističke destinacije sve više dotiče koncept “od usta do usta” (word of mouth), odnosno preporuka prijatelja. Usmena preporuka prijatelja, kolege, poznanika, kluba / društva kome pripada gotovo su presudni.

Internet mreže preuzimaju ključnu ulogu u daljoj komunikaciji za posetu konkretnog nacionalnog parka (bilo da se radi o Kopaoniku, ili Tari, Đerdapu, Fruškoj gori ili Šar planini). Osim za marketing komunikaciju –

promociju NP, internet služi i kao alat za izbor i on-line rezervaciju smeštaja u odgovarajućim apartmanima hotela ili u drugim vidovima boravka.

NP Srbije morali bi da se kreativno i osmišljeno predstave kao uzbudljive, sadržajne i izazovne destinacije koje nude pregršt pozitivnih, dinamičnih doživljaja i iskustava. Buduće posetioce, turiste, treba podstaći da posete destinaciju. Tako na primer NP Tara je u 2016. god. realizovao sledeće programe marketinške aktivnosti: Edukativno-promotivne aktivnosti; Periodične multimedijalne prezentacije u Centru za posetioce na Mitrovcu; Sezonske terenske prezentacije za grupne posete na lokalitetu – Tepih livada; Programe za turističke grupe na području parka; Više zajedničkih promotivnih aktivnosti sa Parkom prirode Mokra gora; Periodične prezentacije NP Tara u zemlji i inostranstvu; Organizovanje izložbe sa Foto safarija u Bajinoj Bašti i drugim gradovima; Učešće na Međunarodnom sajmu turizma u Beogradu i druge aktivnosti. [3]

Poseban akcenat je stavljen na marketing komunikaciju vrednosti zaštićenog područja putem propagandnih aktivnosti, dok je medijsko prikazivanje sprovedeno sa lokalnim, regionalnim i republičkim štampanim i elektronskim medijima (kroz tekstove, reportaže, snimanje i emitovanje manifestacija (na primer obeležavanje ekoloških datuma, edukativne emisije sa školskom decom, eko kampovi, sportsko-rekreativne aktivnosti u parku... Tu je i ažuriranje sajta NP. [3]

Nacionalni parkovi su javno dobro sve dok nacionalna politika dozvoljava besplatan ulaz ili naplaćuje simbolične sume novca za ulaz. [8, str 80] Od NP u Srbiji, NP Đerdap jedini naplaćuje ulazak i korišćenje pešačkih staza i penjanje vrhova.

3.1. Promovisanje održivog razvoja nacionalnih parkova Srbije

Već aktuelna gužva koja se stvara u nacionalnim parkovima u Srbiji – izaziva nešto drugačiji pogled na koncept i komponente održivog razvoja u budućnosti. Postavlja se pitanje, koliko su odgovorne državne strukture, čelnici opština i sami stanovnici spremni i sposobni da se - u skladu sa postojećim trendovima većeg interesovanja za planinska područja u okviru nacionalnih parkova -uhvate u koštac sa izazovima koji se zovu: veći broj turista, sve prisutnije eko zagađenje, primena efikasnih marketing alata, aspekta održivog razvoja postaviti u siguran kontekst prihvatanja – ali ne samo deklarativno... Jednostavno, ne bi trebalo dopustiti da se izgubi draž divljine, neregulisana gradnja, dalja degradacija staništa biljnog i životinjskog sveta, „nekontrolisani“ odstrel... “Održivost za ljude označava potencijal da dugoročno održe blagostanje. Međutim, ovaj potencijal zavistan je od dugoročnog blagostanja u prirodi koje, između ostalog, zavisi i od dugoročnog korišćenja prirodnih resursa”. [9, str. 16.]

U svakom slučaju, potrebno je da se turizam i druge aktivnosti ustanove na ekološkim osnovama, da se adekvatnim merama maksimalno zaštititi priroda (u pojedinim zonama gotovo nedirnuta), stavi akcenat na proizvodnju organske zdrave hrane – posebnim programom finansiranja, promocije i edukacije poljoprivrednika, zatim funkcionalno razvijaju seoska naselja, iznalaze realne perspektive za mladu populaciju, razviju i kategorišu smeštajni kapaciteti... Isto tako, “razvijanje dobrih prijateljskih odnosa sa lokalnom zajednicom je *conditio sine qua non* u procesu koncipiranja i implementacije odgovornog održivog razvoja”. [10, str.34]

Inače, pored nacionalnih parkova, Zavod za zaštitu prirode Srbije unapređenje prirodne baštine realizuje i kroz aktivnosti kao što su “zaštita 18 parkova prirode, 20 predela izuzetnih odlika, 68 rezervata prirode, 307 spomenika prirode, četiri zaštićena staništa i 37 prirodnih prostora oko spomenika kulture i istorije. Ukupno 459 područja”. [5, str. 9.]

U 2018. god. očekuje se proglašenje još jednog nacionalnog parka (kao 6-ti) u Srbiji – Kučaj – Beljanica, sa sedištem u Despotovcu.

4. PROBLEMI U UPRAVLJANJU NACIONALNIM PARKOVIMA SRBIJE

U Nacionalnim parkovima u Srbiji, između ostalog, iskrsavaju izvesne negativnosti. Jedan od gorućih problema koji se teško rešava je sveprisutna ilegalna gradnja. Javna preduzeća NP, Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture i druge odgovorne strukture, godinama unazad ne mogu da “obuzdaju” nelegalnu gradnju (usled niza nesavršenosti u strukturi upravljanja, bilo da su objektivne ili subjektivne prirode). Tako, na primer, ovog trenutka

(u aprilu 2018. god.), Kopaonik je veliko gradilište, sa izgradnjom bespravni objekata.[11] Neprimereno, samovoljno ponašanje investitora, nepoštovanje zakona, očito je da beskrupolozno urušava sistem očuvanja životne okoline. Manjak finansijskih sredstava za efikasno upravljanje NP je jedan od razloga.

Najizrazitiji ekološki problemi koji pritiskaju nacionalne parkove u Srbiji tiču se nerešene komunalne infrastrukture, neprečišćavanje otpadnih voda, nedostatka parking mesta, velikog pritiska izgradnje novih turističkih objekata i mini hidrocentrala na vodotocima, probijanje graničnih kapaciteta koje priroda može podneti u pojedinim segmentima .

Isto tako, u NP u Srbiji ugrožen je i biodiverzitet, jer se značajnije eksploatišu mineralne sirovine u vidu šuma, zemljišta, vodnih resursa; ubijaju se divlje životinje, ptice...mogu se pomenuti i neregulisan i izražajan saobraćaj, aerozagađenje, velika buka; zatim neadekvatna obrada i iznošenje otpada, neodgovarajući sistemi za vodosnabdevanje, kao i prečišćavanje otpadnih voda. Poslednjih godina sve više je prisutna opasnost usled pojave sušenja šuma, što negativno utiče na ekosistem.

Aktuelno stanje biodiverziteta na globalnom nivou dato od strane IUCN (Međunarodne unije za očuvanje prirode) je da su ažurirane procene za Crvenu listu ugroženih 8.417 vrsta, uključujući biljke (2.443 vrste), beskičmenjake (2.930 vrsta), morske ribe (351 vrsta), slatkodvodne ribe (115 vrsta), sisare (649 vrsta), gmizavce (1.175 vrsta) i ptice (238 vrsta). Te procene su ukazale na dramatičnu ugroženost mnogih vrsta širom sveta, kao što su stabla jasena na severu Amerike ili antilopa u Africi. Tu su i druga važna pitanja kao što je pretnja buduće ishrane, sigurnost od smanjenja broja rođaka . [12. str 1.]

Priroda – u vidu šuma, planina, reka, izvora... je opšte, prominentno dobro, međutim vrlo često je na meti vandalizma, neprimerene eksploatacije, neselektivnog ubijanja životinja, destruktivnog ponašanja i teško je zaštititi, naročito u situacijama nekompetentnog upravljanja konkretnim nacionalnim parkom. Svakako, zaštićena područja, ali i prirodu generalno, treba da štitimo i mi sami, odnosno građani.

5. NACIONALNI PARKOVI I TURIZAM

Turizam kao impresivni fenomen u XXI veku, sa kontinuiranim rastom i novim manifestacionim oblicima, kada je usmeren prema nacionalnim parkovima u Srbiji, može da poprimi brojne, kako pozitivne, tako i negativne odlike. Planeta Zemlja je suočena sa novim izazovima i delikatnim pitanjima daljeg opstanka. Pritisci su u vidu globalnog nadirajućeg rasta stanovništva (danas na Zemlji živi preko 7,6 milijardi ljudi), zatim glad, siromaštvo... Značajan broj biljnih i životinjskih vrsta koje su milenijumima opstajale – nestaju ili su prinuđene da promene svoja staništa. Nadiru i izvesni ekološki problemi na globalnom nivou – u vidu klimatskih promena, nestajanja šuma iz više razloga, umanjena ozonskog omotača, izumiranja planktona ...

Turizam današnjice usmeren ka nacionalnim parkovima u Srbiji, ali i ostalim planinama, zahtevaće osmišljenu, profesionalnu zaštitu šumskih, prirodnih resursa. Termini kao što su menadžment destinacije, održivi razvoj, održivi turizam, zeleni marketing, biodiverzitet i drugi - danas sve upečatljivije stupaju na scenu.

Samim tim, mogu se identifikovati izvesni trendovi i to: iskrsavaju nove potrebe i zahtevi posetilaca; pojačan interes za kraćim boravkom ispunjen avanturizmom, upečatljivim doživljajima i slično. Prisutni programi su: planinarenje, alpinizam, rekreativno pešačenje, biciklizam, izletnički turizam, sportska rekreacija u prirodi (fudbal, odbojka, košarka, golf, tenis...), boravak - najčešće kao produženi vikend u planinarskim domovima, vilama, manjim i većim hotelima i slično; razvijanje ekološke svesti; snaženje interesa za tradicionalne vrednosti; programi zdravlja i oporavka, arheološka putovanja, agro turizam... Svakako, sve to, ali u skladu sa Zakonom o zaštiti prirode Srbije, koji posebno apostrofira: "U nacionalnom parku dozvoljene su radnje i delatnosti kojima se ne ugrožava izvornost prirode, kao i obavljanje delatnosti koje su u funkciji obrazovanja, zdravstveno-rekreativnih i turističkih potreba, nastavka tradicionalnog načina života lokalnih zajednica, a na način kojim se ne ugrožava opstanak vrsta, prirodnih ekosistema i predela, u skladu sa ovim zakonom i planom upravljanja koji donosi upravljač." [2, član 30, stav 2]

Tako na primer u izletnički turizam NP Đerdap spadaju: Obilazak brojnih kulturno-istorijskih spomenika, rezervata prirode, pećina ,Škola u prirodi; Staze zdravlja; Foto safari; Izleti brodom; Posete Hidroelektrani Đerdap, Ribokombinatu Kladovo, Rudniku bakra Majdanpek, Zlatari Majdanpek i dr.; Nautički turizam, jedrenje,

motonautika, veslanje; Manifestacioni turizam (Regate u jedrenju i veslanju (Đerdap kup), Lov soma na bučku (Zlatna bučka Đerdapa – Tekija), Ribolovni kotlić – Zlatni kotlić – Golubac), Folklorni festivali (Jorgovan fest, Seoska olimpijada) i dr. [13] Inače, Đerdapska klisura sa svojim morfološkim i hidrografskim specifičnostima u vidu reljefne raznolikosti i hidrografskim obeležjima je ponos ovog dela Evrope. Posebno je interesantno i kulturno-istorijsko nasleđe, kako iz ranijih perioda (Lepenski vir – pre devet milenijuma), tako i novijeg datuma.

Ipak, NP Đerdap je tokom cele 2016. god. zabeležio samo 2.054 registrovana turista (na bazi Godišnjeg izveštaja NP Đerdap za 2016. god.) što je ipak vrlo skromno?! U isto vreme NP Tara je zabeležila 18.271 posetioca, sa posebnim akcentom na školske ekskurzije koje dolaze iz cele Srbije. Naravno, posete su izražajno veće, jer u NP ne postoji evidencija i kontrola ulaska gostiju.

U svakom slučaju, aktivni vid odmora je u porastu. Sve je više biciklista koji pohode planinske oblasti NP Srbije. U letnjim mesecima hiljade biciklista iz raznih evropskih zemalja, kao i Srbije usmeravaju se ka Đerdapskoj biciklističkoj ruti. Zanimljivo je istaći da je prevoznik Arriva Litas 1. avgusta 2017. godine pustio u saobraćaj prvi autobus u Srbiji koji poseduje nosač za bicikle na liniji Beograd - Kladovo. Uzgred, biciklisti mogu da posete Manastir sv. Trojice iz 15. veka, ostatke Trajanovog mosta iz doba Starog Rima, Arheološki muzej Đerdap u Kladovu ...[14].

Isto tako, iz godine u godinu, pešačenjem se bavi sve veći broj rekreativaca. Oko šest miliona ljudi godišnje pešači evropskim pešačkim putevima (12 koridora). Dva evropska pešačka koridora – E-4 i E-7 prolaze kroz Srbiju i zahvataju NP Fruške gore, Kopaonika, Đerdapa i delom Tare. [15].

Na bazi jednog relevantnog istraživanja vezano za zaštićena područja u Srbiji od strane Svetske organizacije za prirodu, vrednosti koje su najznačajnije prepoznate jesu “turizam i rekreacija, prirodna bogatstva i biodiverzitet, kulturne i istorijske vrednosti, kvalitet i količina vode, šume/šumarstvo, divlje jestivo bilje i pečurke. Navedenih šest vrednosti čini 48 procenata ukupnog broja odgovora koje su dale sve zainteresovane strane. Turizam čini jednu od ekonomskih aktivnosti koju zainteresovane strane koje pripadaju grupi lokalne zajednice najlakše povezuju sa zaštićenim područjem. Prirodne i kulturne vrednosti zaštićenog područja predstavljaju atraktivne turističke destinacije koje podržavaju lokalnu ekonomiju pružanjem različitih usluga”. [6. str 9.]

6. MOGUĆI OBLICI TURIZMA U NACIONALNIM PARKOVIMA U SRBIJI

Nacionalni parkovi Srbije (očito nesvakidašnje prirodne lepote) su izrazito inspirativni za kontinuirane posete šireg spektra turista. Sve više mladih, ali i starijih želi da stekne nova znanja i iskustva, avanturu, uključenost... Nacionalni parkovi bi trebalo da čuvaju divlju lepotu, da ostanu netaknuta područja – sa prirodnim staništima retkih ptica, životinja, biljaka i , ali i da budu izazovna mesta za vrhunski doživljaj. Široka je lepeza mogućnosti šta raditi u nacionalnom parku.

Ipak, poželjno je, u turističku ponudu uvrstiti i izvesne oblike turizma. Mogući oblici turizma koje profesionalni menadžment u nacionalnim parkovima Srbije može posebno da razvija i implementira u praksi su:

Ekoturizam - odgovorni, održiv pristup i obilazak relativno nedirnutih područja u NP Srbije kao značajno sredstvo održivog razvoja. To je način da se očuva okolina, da se priroda uvažava i ne remeti sklad biodiverziteta, a imajući u vidu da je turizam (generalno) jedan od tihih “tinjajućih” zagađivača. Novčana sredstva koja se pritom zarade trebalo bi usmeriti na dalju zaštitu prirode u NP. Tako na primer u NP Tara pored značajnog unapređenja turističke infrastrukture i zanimljivih sadržaja, akcenat je usmeren i na socijalnu dimenziju. Naime, omogućena je veća pristupačnost osobama sa invaliditetom, kreiranjem šumske staze od 400 m dužine i 1,8 m širine (sa tvrdom podlogom). Staza je opremljena sa pet odmorišta, sa pet klupa, pet setova stolova sa klupama i šest edukativno-interaktivnih tabli. Reč je o programu: Staza univerzalnog dizajna “Sovina šumska učionica“, u okviru granta UNDP/GEF. [3]

Edukativni turizam – fina kombinacija razgledanja NP sa naglaskom na obrazovanje posetilaca/turista; poseta interesantnim lokalitetima; kreiranje edukativnih programa šireg spektra koji mogu da obuhvate kulturnu i prirodnu baštinu, istoriju, umetnost, nauku, biodiverzitet, lokalitete, tematske proizvode, rezervate biosfere, obilaske manastir. Dodatna saznanja o prirodnim baštinama kao što su kanjoni, klisure, pećine, izvori, potoci i

reke, šume, endemske vrste itd. Tako na primer u toku letnjih meseci JP NP Kopaonik za posetioce organizuje više rekreativnih i drugih aktivnosti i to: pešačke ture (obilazak najatraktivnijih destinacija planine uz pratnju vodiča, sa branjem sezonskih šumskih plodova i sakupljanjem lekovitog bilja, zatim manastirske ture, vinske ture, splavarenje Ibrom, planinarenje, školu jahanja; školu u prirodi. Tokom zime akcentat je na skijanje i druge zimske aktivnosti. [16]

Kreativni turizam – aktivan pristup turista sa drugim kulturama i razmena znanja, događaja i iskustva u NP. U domaćoj sredini turisti učestvuju u svakodnevnom životu kroz neformalne ili formalne sisteme učenja.

Kulturni turizam – Nastojanje da se privuku turisti u NP organizovanjem prikladnih manifestacija, kao što su festivali, ili dani gastronomije, zatim spomenici, umetničke tvorevine ...

Posmatranje ptica (Bird Watching) i posmatranje divljih životinja: Nacionalni parkovi Srbije (sa očuvanim staništima) su izrazito zahvalni kao destinacije za posmatranje ptica, kao popularan hobi, imajući u vidu da je i u našoj zemlji ta aktivnost u porastu. To je specifična grana turizma – aviturizam i važan je segment turističkog marketinga. Ljubav prema pticama nagoni milione ljudi širom sveta, kao ekoturiste da putuju, pronalaze prikladna mesta i posmatraju ptice. Reč je o snažnom, organizovanom pokretu, koji na taj način podstiče i učvršćuje održivi razvoj. I u našoj zemlji je sve prisutniji pokret zaljubljenika u posmatranje ptica. Samim tim, NP Đerdap je u turističku ponudu, usled raznovrsnosti ornitofaune, koja broji blizu 200 retkih i ugroženih ptica, uveo posmatranje ptica (sa izvesnom novčanom nadoknadom).

Isto tako, projekat posmatranja mrkog medveda na Tari, koji je krajem 2017. god. pokrenula Svetska organizacija za prirodu (WWF) postaje specifična turistička prominentna ponuda, kao “medvedi” foto safari. To finansira Švedska međunarodna razvojna agencija Sida. Prema procenama, na Tari obitava nekih 50-tak mrkih medveda, a turisti (uglavnom stranci) će sa prikladne osmatračnice (nadamak hranilišta) uz pratnju vodiča, moći bezbedno da posmatraju, fotografišu i uživaju u nesvakidašnjem prizoru. Svakako, za širu lokalnu zajednicu to može da bude unosan i profitabilan posao, koji će pored turističkih koristi omogućiti i dodatno ulaganje u zaštitu biodiverziteta u nacionalnom parku i pomoći stvaranju koegzistencije između čoveka i divljih životinja. [17, str. 4]

Sportska takmičenja–Eko sport: U cilju promocije zdravog odnosa čoveka prema prirodi nacionalni parkovi u Srbiji su izuzetno prikladni za održavanje (masovnih) organizovanih sportskih takmičenja. To može da bude, recimo planinarski trekning (mala, srednja i velika staza), takmičenja u planinarskoj orijentaciji, maratoni i dr. pod pokroviteljstvom Planinarskog saveza Srbije ili neke druge profesionalne sportske institucije. Doduše, u NP Fruška gora dugi niz godina se krajem aprila organizuje čuveni Fruškogorski maraton (41. po redu u 2018.) koji se masovno posećuje. Takođe i Radničke sportske igre mogu biti interesantne, sa širim spektrom takmičarskih sportova.

Na bazi istraživanja Evropske komisije za putovanja (European Travel Commission - ETC), koja objedinjava nacionalne turističke organizacije 34 evropske zemlje pod nazivom “Destinacije Evrope” (još ne i Srbiju), podiže se nivo globalne svesti turista, kao i prosečan nivo obrazovanja i to se manifestuje većom tražnjom za turističkim destinacijama usmeranih na kulturu, prirodne krajolike, planine, umetnost, istoriju... Samim tim raste interesovanje za nove oblike turizma [18]

U svakom slučaju, H. Jonathan, internacionalni ekspert za životnu sredinu ističe da bi “nacionalni parkovi trebalo da budu otvoreni za sve i to što ih koriste neki ljudi, ne smanjuje mogućnost drugih ljudi da u njima uživaju (osim u slučaju kada prenatrpanost ljudima postane značajan problem.” [8, str.80]

6.1. Brending nacionalnih parkova Srbije

Primarna vizija je da JP NP Srbije, odnosno Kopaonik, Tara, Đerdap, Fruška Gora i Šar planina u narednim godinama kontinuirano i autentično jačaju svoj brend (bez obzira što je reč o javnim preduzećima?!). Delotvornim i inventivnim radom može se stvoriti još snažnija prepoznatljivost i dostojni kredibilitet – pri samom pomenu imena, odnosno konkretne ponude, ne samo u svesti domaćih turista, posetilaca, planinara i drugih, već i turista u širem regionu, odnosno u EU.

Brendiranje je ozbiljan zadatak, koji obuhvata jedinstveni identitet, uz pomoć imena, znaka, glavne poruke ili slogana, boje ... U svetu marketinga, brendovi planina i reka koji su do sada kreirani, bilo da su dobri ili loši, prvenstveno su stvoreni iz iskustva - korisnika i drugih, a zasigurno i iz zadovoljavajućeg marketing budžeta.

Guru marketinga – Filip Kotler ističe da su “brendovi jedni od najvrednijih stavki nematerijalne imovine jednog preduzeća. Suština brendiranja je zasnovana na stvaranju razlika između proizvoda/usluga. Uspešni brendovi su oni za koje se smatra da su originalni, realni i autentični u onome što prodaju i u onome što jesu.”[19, str. 301]

Nema magične formule za izgradnju brenda. Suština je u stvaranju koncepta – sistema vrednosti kao putanja, smer koji vodi ljude ka zanimanju za planinsku oblast.

Kada se pomene, na primer Tara, to je sve ono opipljivo i neopipljivo, što se stvara u svesti ljudi. Neke „osobine“ planinskog područja mogu izgledati realne ili biti iluzija, racionalne ili emocionalne. Brending zahteva strateški okvir planiranja, kreativnost, napore timova, ali i novac... Namera je da Tara, ali i Fruška gora, Đerdap, Kopaonik i Šar planina postanu sinonim za “netaknutu” prirodu, rekreaciju, zdravlje, biodiverzitet, ekologiju, sport, druženje... da izrastu u emocionalnu potrebu; kada je osećaj snažan, uzvišen...

7. U SMERU INTEGRISANIH MARKETING KOMUNIKACIJA NACIONALNIH PARKOVA U SRBIJI

U želji da kreiraju efektivan i delotvoran miks marketinških komunikacija odgovorni menadžment JP Nacionalnih parkova u Srbiji mogao bi da angažuje različiti spektar medija i kanala komunikacije.

Primarna svrha je da se “tržišna” ponuda nacionalnog parka, koja bi se emitovala posredstvom oblika marketing komuniciranja, integriše u kvalitativno vrstan izvor, koji će dovesti do prepoznatljivog tržišnog identiteta i imidža, kako samog Nacionalnog parka, tako i konkretne ponude. Drugim rečima, poželjno je stvaranje koncepta integrisanog marketing komuniciranja, odnosno postizanje optimalnog usaglašavanja i integrisanja oblika komuniciranja NP (na primer, da se stavi akcenat na ekološke časopise i novine, TV (emisije edukativnog, sportskog, ekološkog, omladinskog, avanturističkog i sličnog karaktera), zatim promocije na otvorenom, novi inventivniji i kreativniji web sajt, prikladne emisije, vesti putem radija, marketing preko društvenih mreža... Recimo, ponuda bi bila sledeća: Centri za posetioce; Izletnički turizam, Posmatranje ptica – Bird Watching; Biljni svet; Životinjski svet; Geološka raznovrsnost; Pešačenje, planinarenje i penjanje; Edukativne staze; Edukativne radionice; Školski čas u prirodi; Splavarenje (rafting); Brdski biciklizam; Seoski turizam; Pčelarstvo; Speleologija, Foto safari; Lokalne turističke manifestacije; Vinski put; Manastirska tura; Izletišta i vidikovci; Kulturno istorijsko nasleđe, lov i ribolov ...

Danas je Internet uneo revolucionarne promene. Inače, “konvencionalni pristup marketing komunikaciji, sa dominacijom oglašavanja u masovnim medijima već je izgubio primat.”[20, p. 132] Onlajn platforme kao što su Facebook, Instagram, Twitter, You Tube i drugi društveni mediji, koji su među najposećenim sajtovima su inspirativno zahvalni za atraktivno, maštovito i autentično promovisanje sadržaja, događaja i iskustva nacionalnih parkova. Međutim, menadžment nacionalnih parkova u Srbiji nije prepoznao (ili stručno razumeo) značaj društvenih mreža tako da ih “izbegava u širokom luku”, delom izuzimajući JP NP Kopaonik koji ima adresu na You Tube, sa delom, primerenim sadržajem. Važne onlajn tehnike marketing komuniciranja su kreiranje i prosleđivanje sadržaja, e-mail marketing, plaćeno oglašavanje na onlajn platformama, brending....

U svakom slučaju, nove tehnologije stvaraju nove tržišne avenije putem kojih i nacionalni parkovi Srbije mogu da stiču svoje ciljne grupe (posetioce, turiste, takmičare...). Takođe, nove tehnologije su proizvele i dramatičan uticaj na tradicionalne medije. Televizija, radio, časopisi i novine postali su više fragmentirani i dosežu do manjeg selektivnijeg auditorijuma.

8. ZAKLJUČAK

Nacionalne parkove Srbije kao zadivljujuće prirodno dobro, bogato životinjskim (srne, divlje svinje, zmijske, razni drugi gmizavci, zečevi, jazavci, fazani i druge ptice, lisice, veverice) i biljnim svetom – pre svega kroz šumsku vegetaciju (kao što su hrast, bukva, brest, vrba, jasen, glog, jova, klen, grab), kao i druge resurse, nikako ne treba zapostaviti. Upravo, u očuvanim, zaštićenim planinskim područjima raste broj poseta. Čovek pripada prirodi, a priroda čoveku. Održivi razvoj turizma je jedini mogući način boravka u NP. Aktivni vid odmora je u

porastu. Ukoliko nije odgovarajuće planiran i osmišljen, turizam bi mogao da predstavlja izražajnu pretnju zaštiti prirode. Isto tako, u mogućoj razvojnoj marketing orijentaciji svaki NP u Srbiji bi mogao da kreira prepoznatljiv lični tržišni identitet i moćan brend.

REFERENCE

- Guidelines for tourism partnerships and concessions for protected areas: Generating sustainable revenues for conservation and development, Report to the Secretariat of the Convention on Biological Diversity and IUCN, June 2017. str. 9.; www.cbd.int/tourism/doc/tourism-partnerships-protected-areas-web.pdf
- Zakon o zaštiti prirode Republike Srbije; Službeni glasnik RS, 14/2016., član 30. Preuzeto sa web site NP Tara: www.nptara.rs
- Uglavnom konsultovana publikacija, 2015. "Priroda Srbije – Odmor u pokretu". Turistička organizacija Srbije, Beograd, peto izdanje i dr.
- Članak: Sedam decenija Zavoda za zaštitu prirode, Politika, 9. april 2018.
- Protected Area Benefit Assessment – Tool (PA-BAT) in Serbia; WWF Report, Adria, Zagreb, dec. 2017. p. 6.
- Manić M., Trandafilović I., Riznić D. 2016. Uloga osmišljene marketing komunikacije u spektru očuvanja biodiverziteta divljih životinja u Srbiji, 7. Međunarodni simpozijum u upravljanju prirodnim resursima. Fakultet za menadžment Zaječar, Zbornik radova u elektronskom obliku.
- Harris M. Jonathan 2009. Ekonomija životne sredine i prirodnih resursa – savremeni pristup, drugo izdanje, Datastatus, Beograd.
- Trandafilović, I., Blagojević, A.: (2017), Zeleni marketing. Zadužbina Andrejević.
- Manić, M., Petrović, D., Veljković, D. 2012. The enterprises from Serbia facing the phenomenon of sustainable development in the global environment, Megatrend revija, 9(4). Megatrend univerzitet, Beograd.
- Videti opširnije u: Ilegalna gradnja uzima maha u nacionalnim parkovima Srbije, eKapija, 5. april 2018.; <https://www.ekapija.com/news/2083832/ilegalna-gradnja-uzima-maha-u-nacionalnim-parkovima-srbije-broj-bespravnih-objekata-nepoznat>
- IUCN 2017, International Union for Conservation of Nature annual report 2017, Preuzeto sa zvanične web adrese JP NP Đerdap - www.npdjerdap.org
- Izvor: <http://bajsologija.rs>
- Izvor: Planinarski savez Srbije: www.pss.rs
- Preuzeto sa sajta JP NP Kopaonik - www.npkopaonik.com
- Većim delom preuzeto iz: WWF: "Priručnik za neinvazivno sakupljanje uzoraka za monitoring populacijemrkog medveda u nacionalnom prku Tara" 2017. str. 4.
- Opširnije videti na sajtu European Travel Commission - www.etc-corporate.org u delu Report & Studies.
- Kotler P., Keller K.L. 2016. Marketing management, 15 ed., Pearson Education, Prentice Hall.
- Percy L. 2014. Strategic integrated marketing communications, Second ed., By Routledge, New York.

SDI I EKONOMSKI RAST: ULOGA PRIRODNIH RESURSA I POLITIKE ŽIVOTNE SREDINE

FDI AND ECONOMIC GROWTH: THE ROLE OF NATURAL RESOURCES AND ENVIRONMENTAL POLICY

Dragica Stojanovic¹

¹*Univerzitet Megatrend, Fakultet za civilno vazduhoplovstvo, Bulevar maršala Tolbuhina 8, 11070 Novi Beograd, email:dragica.stojanovic@fnz.edu.rs*

REZIME

Strane direktne investicije (SDI) su važan pokretač ekonomskog rasta, zapošljavanja, transfera tehnologije i porasta produktivnosti. Zbog svojih prednosti, privlačenje SDI u zemlji, postao je ključni element strategija ekonomskog razvoja. Prirodni resursi i politika zaštite životne sredine u zemlji domaćina mogu uticati na odnose između SDI i ekonomskog rasta. U radu se istražuje da li prirodni resursi i politika zaštite životne sredine menjaju odnos između SDI i ekonomskog rasta Srbije u periodu 2010-2015. U interakciji SDI i ekonomskog rasta Srbije, rezultati pokazuju da je uticaj obradive površine i mineralnog smanjenja pozitivan, dok šumsko područje i potrošnja energije imaju negativan efekat.

KLJUČNE REČI

Strane direktne investicije SDI, Ekonomski rast, Prirodni resursi, Srbija.

ABSTRACT

Foreign direct investment (FDI) is a major incentive of a country's economic growth, employment, technology transfer and productivity increase. Due to its advantages, FDI is a key element of all strategies a country develops when planning its economic development. The country's natural resources and environmental policy can influence FDI-economic growth relation. This paper tries to answer the question whether natural resources and environmental policy affect the relation between FDI and the economic growth of Serbia in the period from 2010 to 2015. The results show that arable land and reduced mineral resources have a positive effect, while forest areas and energy consumption have a negative effect.

KEYWORDS

Foreign direct investment (FDI), Economics growth, Natural resources, Serbia.

1. UVOD

Strane direktne investicije (u daljem tekstu SDI) kao značajna komponenta globalizacije svetske privrede, preuzimaju ulogu ključnog razvojnog faktora svake države. To je vid ulaganja stranog kapitala od strane investitora rezidenta jedne zemlje u rezidenta druge zemlje u cilju ostvarivanja zajedničkih interesa. Ovim ulaganjem, investitor u zemlju domaćina donosi kapital, podstiče transfer tehnologije koja je od suštinskog značaja za razvoj proizvodnih kapaciteta zemlje, samim tim obezbeđuje pristup međunarodnim tržištima.

Činjenica da su poslednjih godina SDI veoma kapitalno intenzivne, pored brojnih pozitivnih efekata, postavlja se pitanje da li to dovodi do manje efekata preliivanja u ekonomiju zemlje domaćina. Ova nedoumica proizilazi iz motiva investitora za transfer kapitala u druge zemlje. Naime, glavni ciljevi svih investitora su ekonomski, odnosno, ostvarenje većeg profita od onoga koji mogu ostvariti u svojoj zemlji.

Pored glavnog cilja, u zemlji domaćina investitori teže za pojačanom eksploatacijom radne snage, prirodnih i društvenih resursa, kao i stalno uvećanje tržišnog udela u zemlje uvoznice kapitala. Takođe, ciljevi države investitora (izvoznica kapitala), su usmereni na ostvarenje što većeg profita svojih kompanija u zemljama uvoznicama kapitala. Ovo je klasičan primer kako se višak vrednosti koji je ostvaren eksploatacijom resursa u zemlji uvoznici preliva u zemlju izvoznicu kapitala (Drobnjak, 2013).

Dugo vremena je važila ideja da je svaka investicija dobra investicija, što je u kontekstu ekonomskog rasta i razvoja tačno. Međutim, u novije vreme, veliki broj faktora opredeljuju pozitivne efekte svake investicije. Jedan od bitnih faktora u toj valorizaciji, sve više postaje i uticaj SDI na prirodne resurse i zaštitu životne sredine. U skladu s tim, poželjan model ekonomskog razvoja jedne zemlje sve više je u direktnoj vezi sa ekološkim problemima današnjice. To znači, da u pogledu zaštite životne sredine svaka zemlja se suočava sa izazovima koje mogu implicirati SDI. Pod određenim okolnostima, to dejstvo može biti nepopravljivo, posebno u pogledu korišćenja prirodnih resursa (Divljak, 2013). Iz tih razloga, mnoge zemlje koje su bogate prirodnim resursima nisu zainteresovane za intenzivno privlačenje SDI kao zemlje u razvoju. Naime, postoje primeri zemalja u svetu koje su bogate prirodnim resursima, ali još uvek nisu ostvarile ekonomski rast. Imajući u vidu napred navedene činjenice, u literaturi se mogu naći radovi čiji je fokus bio na istraživanje uticaja prirodnih resursa na regionalni ekonomski rast i to SAD (Papirakis i Gerlagh, 2007; James i Aadland, 2011), Kine (Fang, et al., 2009) i Rusije (Desai, 2005; Lugovoy et al., 2007; Freinkman i Plehanov, 2009; Libman, 2013).

Pogled na današnje ekonomske sisteme i negativne krajnosti u oblasti ekologije na globalnom nivou, navodi nas na neophodnost sprovođenja analize direktnih i indirektnih uticaja SDI na životnu sredinu. Takođe, pored same analize uticaja, neophodno je analizirati i utvrditi stepen njihove međuzavisnosti. Nadovezujući se na prethodna empirijska istraživanja, u radu se istražuje odnos između SDI, ekonomskog rasta i analizira uloga prirodnih resursa u ovom odnosu za period od 2010. do 2015. godine, sa posebnim osvrtom na Srbiju.

2. EFEKTI SDI NA EKONOMSKI RAST

U oblasti međunarodnog razvoja, odnos između SDI i ekonomskog rasta je dugo bio predmet velikog interesovanja što je dovelo do ogromne količine empirijske literature. Detaljnom analizom empirijskih istraživanja može se uočiti da ona daje nejasne i suprotne rezultate iz nekoliko razloga. Pre svega, ukoliko pojedini istraživači koriste podatke o heterogenim grupama zemalja veoma je teško doći do zajedničkih zaključaka. Takođe, jedan od razloga su i različite primenjene ekonometrijske metode istraživanja. Međutim, nezavisno od rezultata, zajednički zaključak većine studija jeste da ukoliko SDI pozitivno utiču na ekonomski rast zemlje domaćina, ona treba da podstiče priliv takvih ulaganja (Franc, 2017).

Iako je veza između SDI i ekonomskog rasta dvosmislena, većina makroekonomskih studija ipak podržava pozitivnu ulogu SDI u određenim ekonomskim uslovima. Kako se navodi u teoretskoj literaturi, pozitivan uticaj SDI na privredni rast može se ostvariti putem tri kanala:

- prvi kanal, neto priliv SDI može doprineti porastu stope domaćih investicija, u slučaju kada zemlja domaćin kao posledicu deficita tekućeg računa ispoljava nesklad između \square štednje i investicija;
- drugi kanal je rastuća efikasnost preuzete kompanije u zemlji domaćina koja proizilazi iz ekonomije obima proizvodnje i smanjenja neefikasnosti i
- treći kanal odnosi se na prelivanje znanja i transfer tehnologije inostrang vlasnika u pripojenu kompaniju.

Mada sva tri kanala pozitivno utiču na privredni rast, iz ugla mera ekonomske politike, oni nisu isti. U prvom slučaju, veća stopa rasta zbog povećanja fiksnih investicija i transfera tehnologije u pripojenu kompaniju izjednačava privatnu i društvenu stopu povraćaja. To znači, da je kompanija koja investira, podstaknuta da izabere nivo SDI koji je optimalan i sa društvenog stanovišta. Nasuprot tome, u slučaju trećeg kanala, pozitivna prelivanja na okolne kompanije znače da su društveni povraćaji veći od privatnih. Posmatrajući iz ugla zemlje domaćina, ovde postoji rizik da se strani vlasnik opredeli za nivo SDI koji je niži od optimalnog nivoa. Dakle, ukoliko u zemlji domaćina postoje pozitivni efekti prelivanja, za kreatore ekonomske politike razvoja bi bilo korisno da podstaknu priliv SDI do optimalnog društvenog nivoa (Kovačević, 2004).

Imajući u vidu napred navedeno, dolazi se do zaključka da efekti SDI na razvoj zavise od faze ekonomskog razvoja zemlje, pri čemu razlikujemo četiri faze. U prvoj fazi, zemlja domaćin, nema značajnih efekata, dok dominantnu ulogu preuzimaju prirodni resursi. Druga faza povećava domaće investicije pri čemu se investira u javna dobra, komunikacije i transport. U ovoj fazi, država pomera svoje interese od prirodnih resursa ka proizvodnji radno-intezivnih dobara, pri čemu efekti zavise od infrastrukture i makroekonomske politike zemlje. Treća faza, obuhvata period razvoja koji je podržan inovacijama, menadžerskim znanjima, organizacionim prednostima, racionalizacijom proizvodnje i investicijama koje imaju efekte na jačanje konkurentnosti domaćih kompanija i nastupa na novim tržištima. Četvrta faza je najveća faza ekonomskog razvoja i predstavlja postindustrijsko-servisno društvo. U ovoj fazi proizvodi se sastoje od direktnih usluga, samim tim, prekogranične veze postaju intezivnije (Velagić, 2011).

3. EFEKTI PRIRODNIH RESURSA NA EKONOMSKI RAST

Kao ključni parametri ekonomskog razvoja, prirodni resursi ponekad nameću ograničenje potencijala ekonomskog rasta. Porast broja stanovnika dovodi do povećanog korišćenja prirodnih resursa, u tom smislu povezanost prirodnih resursa i ekonomskog razvoja postaje sve aktuelnija tema velikog broja ekonomista.

Uspešnost funkcionisanja i razvoja svake privrede predodređena je nivoom njene tehnološke opremljenosti. U tom smislu, od ključnog značaja je apsorbovanje postojeće tehnologije, kako domaće tako i strane, što je poznato pod pojmom tehnološka preliivanja. Uvođenje nove tehnologije doprinosi porastu produktivnosti na taj način ostvaruje se više eksternih efekata na ljudski kapital. Naime, nove tehnologije zahtevaju nove kvalifikacije i veštine, a sam tehnološki progres dovodi do otvaranja novih radnih mesta što prati povećanje kvaliteta radne snage i rast životnog standarda.

Međutim, u zavisnosti od tehnologije proizvodnje, ovo ograničenje može prouzrokovati rastuću radnu snagu ali i smanjenje prirodnog kapitala. Stoga, savremene ekonomske aktivnosti ne smeju dovesti u pitanje elastičnost prirodnog okruženja, odnosno sposobnost njegove regeneracije. Pitanje održivosti svih oblika kapitala, pa u tom kontekstu i prirodnog kapitala, potrebno je sagledavati u kontekstu obezbeđenja jednakih mogućnosti sadašnje i budućih generacija i vlastitog opstanka na planeti (Cvetanović, 2013).

Takodje, bogatstvo prirodnih resursa može smanjiti privatne i javne podsticaje za akumulaciju ljudskog kapitala. U literaturi postoje empirijski dokazi koji pokazuju da je u svim zemljama upis školovanja na sve nivoie u suprotnoj vezi sa zavisnošću od prirodnih resursa, mereno delom radne snage koja se bavi primarnom proizvodnjom. Takođe, postoje i dokazi da su, u svim zemljama, javni rashodi za obrazovanje u odnosu na nacionalni dohodak i stope upisa u srednju školu u suprotnoj vezi sa udelom prirodnog kapitala u nacionalnom bogatstvu. I na kraju, obilje prirodnih resursa i prateći rast izvoza sirovog materijala može podstaći stvarni devizni kurs valute, čime se smanjuje izvoz proizvoda i usluga (Gilfason et al., 1999).

U generalnom osvrtu, Srbija iako je mala država, poseduje prirodne resurse koji bi joj omogućili ekonomski rast. Međutim, kako bi prirodni resursi bili na dobrobit sadašnjim ali i budućim generacijama, neophodno je strategijom razvoja predvideti ekonomsku, socijalnu, razvojnu i upravljačku dimenziju. To nameće potrebu za održivim razvojem i za povećanjem svesti o očuvanju prirode i njenih resursa.

4. POLITIKA ŽIVOTNE SREDINE I SDI

Kako bi se obezbedilo bolje materijalno stanje građana, ekonomske potrebe svakog društva zahtevaju stalnu težnju za što većim prostorom i masovnijom proizvodnjom. Međutim, tehnološki napredak nije samo poboljšao uslove života ljudi, već je imao i štetne posledice za čovekovu životnu sredinu i kvalitet ljudskog života. U skladu s tim, proširenje komercijalne aktivnosti u svetu danas je dovelo do narušavanja ekološke ravnoteže u obliku globalnog zagrevanja, zagađenja zemljišta, vazduha i vode, nestanka prirodnih staništa, ugroženosti ekosistema i oblasti divljine kao i nestanka živih vrsta (Nešković, 2009). Zabrinutost je tim veća, jer ovakva kretanja ne mogu biti neutralisana prednostima privrednog rasta, pa čak i ako se uzme u obzir da se ekonomskim rastom mogu uvećati finansijska sredstva za rešavanje problema životne sredine.

Navedena kretanja i procesi, neminovno se moraju odraziti u na sferu stranih ulaganja. S obzirom da su strana ulaganja bitan zamajac privrednog razvoja u svetu, u tom kontekstu se moraju neminovno razmotriti direktni i indirektni uticaji SDI na životnu sredinu i utvrditi i stepen njihove međuzavisnosti.

Jedno od najspornijih i najzanimljivijih pitanja danas je „Hipoteza o zagađivanju“ (PHH), koja je u centru rasprava o međunarodnoj trgovini i životnoj sredini. Ova hipoteza predviđa da strogi ekološki propisi u razvijenim zemljama dovode do preseljenja proizvodnje koja je zagađujuća, od zemalja sa visokim dohotkom prema zemljama u razvoju, koje imaju slabiju ekološku politiku iz nekoliko razloga. Prvo, u poređenju sa razvijenim zemljama, troškovi praćenja i sprovođenja standarda zagađenja u zemljama u razvoju su veći što je posledica nedostatka obučenog kadra, visokih troškova primene novih standarda zagađenja, teškoća u pribavljanju savremene opreme, korupcije. Drugo, razvijene zemlje sa visokim primanjima stvaraju veću potražnju za čistom vodom i vazduhom, dok su zemlje u razvoju sa niskim nivoom prihoda više fokusirane na ekstra zarade i radna mesta, a ne zdravlje i zagađenje. Treće, rast u zemljama u razvoju podrazumeva prelazak sa poljoprivredne proizvodnje na proizvodnju dobara. To se ispoljava kroz proces urbanizacije na taj način što se investicije usmeravaju u urbanu infrastrukturu koje za rezultat ima povećan intenzitet zagađenja. Za razliku od zemalja u razvoju, u razvijenim zemljama rast podrazumeva prelazak sa proizvodnje na pružanje usluga, što dovodi do smanjenja intenziteta zagađenja (Millimet i Roy, 2016).

Ukoliko se slabiji standardi zaštite životne sredine u zemljama u razvoju smatraju izvorima komparativnih prednosti, razumna je zabrinutost što vlade nastoje da privuku SDI i time povećavaju zagađenja u svojoj zemlji. Međutim, alternativno, izvozni ili kapitalni prilivi mogu biti sprečeni strožijim propisima o životnoj sredini, koje Tailor (2004) naziva „uticaj zagađenja“. Stoga, pravilno ispitivanje ovog odnosa ključno je iz nekoliko razloga:

- Prvo - determinante trgovinskih obrasaca i prostorne raspodele multinacionalnih kompanija s obzirom na dramatičan rast SDI su veoma značajne u odnosu na obim trgovine;
- Drugo - ako su zemlje u stanju da privuku (ili spreče) SDI manipulišući regulativama o zaštiti životne sredine, onda bi međunarodna koordinacija mogla biti neophodna kako bi se izbegli Pareto neefikasni nivoi regulacije zbog prekograničnih zagađenja ili drugih prelivanja;
- Treće - ukoliko zemlje mogu da utiču na lokaciju aktivnosti multinacionalnih kompanija i trgovinske šeme kroz regulativu o zaštiti životne sredine, onda bi donošenje ekološke politike u okviru ugovora o trgovini moglo biti neophodno za realizaciju nameranih efekata takvih sporazuma (Ederington i Minier, 2005).
- Četvrto - kako bi se zemlje usmeravale da izaberu željene politike zaštite životne sredine koje nemaju uticaja na trgovinske tokove između članica, neophodno je uključiti postojeće institucionalne strukture, kao što je Svetska trgovinska organizacija (WTO).

5. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Istraživanje u radu se bazira na teorijskim i empirijskim tvrdnjama da uticaj SDI i prirodnih resursa na prirodni rast može značajno da varira po regionima. Model koji će biti predstavljen u ovom radu, analiziraće uticaj SDI na ekonomski rast Srbije kao i ulogu prirodnih resursa u tome. U ovom istraživanju korišćeni su sekundarni podaci koji su prikupljeni iz baze podataka statističkih biltena World Development Indicators (WDI) objavljenih od strane Svetske banke za period od 2010. do 2015. godine

U ovom radu, ekonomski rast predstavlja zavisnu varijablu na koju nezavisne varijable imaju značajan ili manje značajan uticaj a prati se kroz BDP - Bruto društveni proizvod po glavi stanovnika. Kako bi se došlo do konkretnijih rezultata, uticaj na zavisnu varijablu BDP posmatra se kroz sledeće nezavisne varijable (World Development Indicators (WDI):

- priliv stranih direktnih investicija SDI (tokovi u milionima USD),
- površina obradivog zemljišta (OZ),
- površina šumskog područja (ŠP),
- potrošnja energije (EP) (ekvivalent uglja u kg) i
- mineralno smanjenje (MS)

U radu se, statističkom analizom podataka, identifikuje uticaj SDI, prirodnih resursa na ekonomski rast koji je izražen BDP-om. Za testiranje statističke povezanosti pet nezavisnih i jedne zavisne varijable primenjen je model linearne jednostruke regresije i korelacije, na nivou značajnosti $\alpha=0,05$ i intervala pouzdanosti od 95%.

5.1 Diskusija rezultata

Rast jedne ekonomije podrazumeva primenu nove tehnologije koja datim resursima proizvodi više izlaza. Na taj način, SDI kao glavni izvor kapitala i novih tehnologija preuzimaju važnu ulogu u podsticanju proizvodne mogućnosti zemlje domaćina. U Tabeli 1 prikazani su koeficijenti korelacije koji predstavljaju meru povezanosti između analiziranih varijabli na primeru Srbije.

Tabela 1. Koeficijenti korelacije

		GDP po gl. stanovnika	Priliv SDI	Potrošnja energije	Šumsko područje	Obradiva površina	Mineralno smanjenje
Pearson Correlati on	GDP po gl. stanovnika	1,000	,512	-0,075	-0,311	0,137	0,681
	Priliv SDI	0,512	1,000	0,617	0,143	0,505	0,362
	Potrošnja energije	-0,075	0,617	1,000	0,824	0,429	-0,136
	Šumsko područje	-0,311	0,143	0,824	1,000	-0,050	-0,123
	Obradiva površina	0,137	0,505	0,429	-0,050	1,000	-0,453
	Mineralno smanjenje	0,681	0,362	-0,136	-0,123	-0,453	1,000

Izvor: Obrada autora u SPSS

Detaljnijom analizom Tabele 1 može se uočiti da u posmatranom periodu, SDI i BDP po glavi stanovnika imaju pozitivan predznak. Pozitivan predznak ukazuje da povećanje priliva SDI dovodi do povećanja vrednosti BDP i obrnuto. Vrednost Pearsonov koeficijenta korelacije od 0,512 ukazuje na vezu srednje jačine između varijabli.

Uticao interakcije između SDI i energetske efikasnosti (kao indeks politike zaštite životne sredine) na ekonomski rast je negativan. Stoga, faktori koji smanjuju ukupnu količinu energije koja je potrebna za formiranje vrednosti BDP-a u dolarima, deluju na smanjenje uticaja ekonomskog rasta na životnu sredinu na isti način kao i smanjenje potrošnje energije. Prelazak sa nižih na više kvalitetne izvore energije ne samo da smanjuje ukupnu energiju potrebnu za formiranje jedinice BDP-a, već može smanjiti uticaj preostale energije na životnu sredinu. Usled tehnoloških inovacija koje nastaju prilivom SDI, uticaj korišćenja energije na životnu sredinu se može vremenom promeniti. Implementacija tehnologije usled priliva SDI koje smanjuju jednu vrstu emisije često proizvode drugačiju vrstu otpada koji se mora odložiti. Imajući u vidu da Srbija obiluje resursima obnovljive energije, u kreiranju politike daljeg ekonomskog razvoja je neophodno razmotriti pitanje priliva SDI u ovoj oblasti. Dakle, smanjenje potrošnje energije, usled priliva SDI i prelaska na obnovljive izvore energije uzrokuje tehnološke inovacije a samim tim i ekonomski rast.

Kao što se može uočiti u Tabeli 1, odnos između šumskog područja i ekonomskog rasta je negativan. Međutim, tu uočavamo vezu između šumskog područja i obradive površine. Naime, smanjivanjem površine šuma naši rezultati povećavaju obradivo zemljište koje se koristi za poljoprivrednu proizvodnju a koje ima pozitivan odnos na BDP. Na osnovu iznetih činjenica možemo reći da pritisci na zemljište i bazu prirodnih resursa u zemljama u razvoju proizilaze iz ukupnih zahteva ekonomskog razvoja. Glavni uzrok gubitka šumskog zemljišta u zemljama u razvoju je pretvaranje tih površina u poljoprivredno zemljište.

Razvoj poljoprivrede povećava udeo poljoprivrednog izvoza poljoprivrednih proizvoda u ukupnom izvozu. To bi ukazalo na to da politike koje utiču na strukturu poljoprivredne proizvodnje i ukupan razvoj u Srbiji mogu imati značajan uticaj na buduću potražnju za kultivisanim zemljištem. Pozitivna veza između učešća poljoprivrednog izvoza u ukupnom izvozu robe i ekspanziji zemljišta potvrđuje da povećana zavisnost ekonomije od prirodnih resursa može biti u korelaciji sa većom eksploatacijom njegovih prirodnih resursa i zemljišnom bazom. Prema tome, širenje poljoprivrednog zemljišta i održiva eksploatacija prirodnih resursa su fundamentalne za ekonomski razvoj Srbije. Međutim, ako se BDP po glavi stanovnika održi ili povećava u ovim ekonomijama, onda se svaka depresijacija prirodnih resursa mora nadoknaditi ulaganjem u druga produktivna sredstva.

Odnos između mineralnog smanjenja i BDP u istoj tabeli je pozitivan. Pozitivan predznak ukazuje da mineralno smanjenje dovodi do ekonomske ekspanzije, smanjenja siromaštva, samim tim i do ekonomskog rasta. Ekonomske prednosti smanjenja mineralnih resursa su zahvaljujući rudarskoj aktivnosti za državu veći

porezni prihodi, poboljšanje usluga i povećanje zaposlenosti u lokalnim zajednicama. I na kraju, povećana potražnja za robom i uslugama dovodi do povećanja standarda stanovništva. Međutim, imajući u vidu napred navedeno, samo održiva eksploatacija mineralnih sirovina može dovesti do ekonomskog rasta i produžetka veka trajanja preostalih zaliha.

6. ZAKLJUČAK

Prirodni resursi i SDI su značajan izvor nacionalnog bogatstva širom sveta i faktor dinamike ekonomskog rasta i razvoja. Ipak, u uslovima globalizacije svetske privrede, prirodno bogatstvo nije ni neophodno niti dovoljno za ekonomski prosperitet i napredak svake zemlje. U skladu sa tim, priroda odnosa između SDI, prirodnih resursa i ekonomskog rasta još uvek nije jasno shvaćena. Naime, kako bi SDI i prirodni resursi doprineli ekonomskom rastu, u teorijskoj i empirijskoj literaturi se identifikuju neophodni „preduslovi“ koji se moraju ispuniti ali koji variraju po regionima.

Imajući u vidu napred navedenu činjenicu, u ovom radu je kroz ulogu prirodnih resursa izvršena analiza odnosa između SDI i ekonomskog rasta u periodu od 2010. do 2015. Na osnovu rezultata istraživanja, pozitivan uticaj SDI na ekonomski rast koji je izražen BDP po glavi stanovnika dokazan je jednostrukom regresijom i korelacijom. Na osnovu vrednosti koeficijenta korelacije (0,512) možemo zaključiti da postoji srednje jak uticaj SDI na BDP po glavi stanovnika. To znači da prilivi SDI u Srbiji u analiziranom periodu nisu bili jedini faktori ekonomskog rasta u Srbiji. U interakciji SDI i ekonomskog rasta Srbije, kada se govori o ulozi prirodnih resursa i politike zaštite životne sredine, rezultati pokazuju da je uticaj obradive površine i mineralnog smanjenja pozitivan, dok šumsko područje i potrošnja energije imaju negativan efekat.

I na kraju, zaključujemo da ekonomske i strukturne reforme koje vode ka efikasnijim tržištima kapitala, povećaju investicije, a samo bolja alokacija kapitala u različitim sektorima može doprineti ekonomskom rastu zemljama u razvoju koje obiluju prirodnim resursima kao što je Srbija. Prema tome, bez obzira na vrstu, strukturu i pojedinačne količine, prirodni resursi Srbije su uslov za njen predstojeći privredni i ekonomski razvoj, a činjenica da se jedan deo mora sačuvati za buduće generacije postavlja zahtev održivog korišćenja. Prema tome, odlučujući faktori održivosti, u kontekstu teorije rasta, odnose se na negativne krajnosti u oblasti ekologije, kao i racionalno korišćenje obnovljivih i neobnovljivih prirodnih resursa.

REFERENCE

- Cvetanović, S., 2013. Potrebe i mogućnosti održivosti prirodnog kapitala. *TM*, godina. XXXVII, br. 1 str. 479-496.
- Desai, R. M., Freinkman, L., Goldberg, I., 2005. Fiscal Federalism in rentier regions: Evidence from Russia. *Journal of Comparative Economics*, 33(4), pp. 814–834.
- Divljak, D., 2013. Pravni značaj zaštite životne sredine u pravu.stranih ulaganja. *Zbornik radova Pravnog fakulteta u Novom Sadu* 2/2013, str. 199–213.
- Drobnjak, J., 2013. Strane direktne investicije - instrumenti eksploatacije. Internet <https://www.makroekonomija.org/strane-direktne-investicije/strane-direktne-investicije-instrumenti-eksploatacije>
- Ederington, J., Levinson, A., Minier, J., 2005. Footloose and Pollution-Free. *Review of Economics and Statistics*, 87, pp. 92-99.
- Fang, Q.H., Liu, Y., Liu, Y.W., Huang, B.Y., 2009. Dislocation emission from an elliptically blunted crack tip with surface effects. *Physica B* 404, pp. 3421–3424.
- Franc, S., 2017. Izvoz, inozemna izravna ulaganja i ekonomski rast u Republici Hrvatskoj. *Časopis za ekonomiju i tržišne komunikacije*, II, Godina VII, str. 298-317.
- Freinkman, L., Plekhanov, A., 2009. Fiscal Decentralization in Rentier Regions: Evidence from Russia. *World Development*, 37(2), pp. 503–512.
- Gylfason, T., Herbertsson T. T., Zoega, G., 1999. A Mixed Blessing: Natural Resources and Economic Growth. *Macroeconomic Dynamics*, 3(June), pp. 204-225
- James, A., Aadland, D., 2011. The Curse of Natural Resources: An Empirical Investigation of U.S. Counties, *Resource and Energy Economics*, 33(2), pp 440-453.
- Kovačević, R., 2004. Uticaj stranih direktnih investicija na privredni rast iskustva zemalja Evropske unije. *Bibliid* 0025-8555,56(2004) LVI,(4), str. 409-446.

- Libman, A., 2013. Natural resources and sub-national economic performance: Does sub-national democracy matter? *Energy Economics*, 37, pp. 82-99.
- Lugovoy, O., Dashkeyev, I. V., Mazayev, D., Polyakov, E. F., 2007. Analysis of Economic Growth in Regions: Geographical and Institutional Aspect. *Consortium for Economic Policy Research and Advice, IET*, Moscow.
- Millimet, L. D., Roy, J., 2016. Empirical tests of the pollution haven hypothesis when environmental regulation is endogenous. *Journal of applied econometrics*, 31, pp. 652–677.
- Nešković, S., 2009. Globalizacija životne sredine i međunarodna saradnja u eko-bezbednosti, *1 International Conference Ecological Safety in Post-modern Enviroment*, Jun, Banja Luka, RS BiH, Internet http://apeironsrbija.edu.rs/ica/ma2009/003_Slobodan%20Neskovic%20-%20Globalizacija%20zivotne%20sredine.pdf
- Papyrakis, E., Gerlagh, R., 2007. Resource Abundance and Economic Growth in the U.S. *European Economic Review*, 51(4), pp. 1011-1039.
- Taylor, M. S., 2004. Unbundling the Pollution Haven Hypothesis. *Advances in Economic Analysis and Policy*, 4(2) (Article 8).
- Velagić, I., 2011. Efekti direktnih stranih ulaganja na ekonomiju zemlje domaćina. *Tranzicija/Transition - Časopis za ekonomiju i politiku tranzicije/Journal of economic and politics of Transition*, Godina XIII - Tuzla-Travnik-Zagreb-Beograd-Bukurešt, br. 27.
- World Bank, (2018). World Development Indicators (WDI). Preuzeto sa <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=world-development-indicators> (15. 02.2018)

PRIORITIZACIJA KRITERIJUMA ZA IZBOR METODE EKSPLOATACIJE BAKRA

CRITERIA PRIORITIZATION FOR THE COPPER EXPLOITATION METHOD SELECTION

Gabrijela Popović¹
Dragan Milanović²
Dragan Mihajlović³

¹Fakultet za menadžment Zaječar, Park šuma Kraljevica bb, 19000 Zaječar, gabrijela.popovic@fmz.edu.rs

²Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor, Zeleni bulevar 35, 19210 Bor, dragan.milanovic@irmbor.co.rs

³Fakultet za menadžment Zaječar, Park šuma Kraljevica bb, 19000 Zaječar, dragan.mihajlovic@fmz.edu.rs

REZIME

Izbor metode eksploatacije rudnog ležišta je od izuzetnog značaja zbog toga što neadekvatna odluka može dovesti do toga da sam proces eksploatacije bude praćen mnogim teškoćama. Definisane liste kriterijuma na kojima treba bazirati navedenu odluku kao i relativnog značaja svakog od njih predstavlja veoma kompleksan zadatak za donosioca odluke. Cilj ovog rada je ukazivanje na prednosti primene Pivot Pairwise Relative Criteria Importance Assessment - PIPRECIA metode u rangiranju i konačnoj prioritizaciji kriterijuma na kojima treba zasnovati izbor metode eksploatacije ležišta bakra.

KLJUČNE REČI

Višekriterijumsko odlučivanje, PIPRECIA, kriterijumi, rudno ležište, bakar.

ABSTRACT

Method for the ore deposit selection is very important because the unappropriate decision could result in many problems in the exploitation process. Defining the list of criteria that should be the base for the mentioned decision, as well as relative importance of each of them is very complex task for decision maker. The main goal of this manuscript is to emphasise the advantages of the Pivot Pairwise Relative Criteria Importance Assessment – PIPRECIA method for ranking and final prioritization of criteria on which should be based the selection of the method for the exploitation of the copper ore deposit.

KEYWORDS

Multiple-criteria decision making, PIPRECIA, criteria, ore deposit, copper.

1. UVOD

Pitanje izbora metode eksploatacije rudnog ležišta je jedno od ključnih pitanja u oblasti rudarskog inženjerstva. Od pravilnog izbora metode zavisi i ostvarivanje profita, postizanje zadovoljavajućeg stepena iskorišćenosti metala koji se nalazi u ležištu kao i obezbeđenje sigurne radne sredine za rudare. S obzirom na to da je izbor adekvatne metode za eksploataciju rudnog ležišta izuzetno kompleksan zadatak, sagledavanje i uvažavanje različitih tipova faktora kao što su tehnički, ekonomski, proizvodni i dr., je od izuzetne važnosti.

Definisanje liste kriterijuma na kojima treba zasnovati izbor metode eksploatacije je od izuzetne važnosti. U svom radu Ataei et al. (2008a) su konstatovali da su za izbor metode eksploatacije presudni sledeći kriterijumi:

- fizičke i mehaničke karakteristike ležišta
- ekonomski faktori
- tehnički faktori
- proizvodni faktori

Svaki od navedenih kriterijuma je moguće raščlaniti na više podkriterijuma.

S obzirom na činjenicu da je reč o različitim tipovima kriterijuma, koji međusobno mogu biti u suprotnosti, primena metoda višekriterijumskog odlučivanja (VKO) u procesu njihove prioritizacije je sasvim logična i opravdana. VKO predstavlja posebnu oblast nauke o menadžmentu koja se izuzetno brzo razvija i koja je ponudila više različitih metoda koje mogu biti korišćene za donošenje odluka u različitim oblastima poslovanja i privređivanja. Pregled predloženih metoda kao i primene istih dat je u radovima sledećih autora: Zavadskas i Turskis (2011), Govindan i saradnici (2015) i Mardani i saradnici (2015). U cilju uvažavanja neizvesnosti i korišćenja nepreciznih podataka, razvijena su proširenja VKO metoda uvođenjem fazi, sivih i neutrosofkičkih brojeva.

Mnogi autori su upotreбили VKO tehnike za definisanje optimalne metode eksploatacije ležišta mineralnih resursa različitog tipa. Ataei i saradnici (2008b) su primenili TOPSIS za izbor optimalne metode eksploatacije u rudniku Jajarm u Iranu, dok su Naghadehi i saradnici (2009) za izbor metode eksploatacije u istom rudniku upotreabili fazi AHP. Alpay i Yavuz (2009) su koristili AHP i Jagerov metod, a Mikaeil i saradnici (2009) fazi AHP i TOPSIS pristup. Bogdanovic i saradnici (2012) su upotreabili kombinaciju AHP i PROMETHEE metoda, a Ataei i saradnici (2013) su za izbor optimalne metode koristili Monte Carlo AHP pristup.

U ovom radu je za prioritizaciju kriterijuma, na kojima treba zasnovati izbor metode eksploatacije ležišta rude bakra, predložena primena inovativne Pivot Pairwise Relative Criteria Importance Assessment – PIPRECIA metode koju su razvili Stanujkic i saradnici (2017). Primenljivost navedene metode je demonstrirana uz pomoć numeričkog primera koji obuhvata prioritizaciju kriterijuma definisanih na osnovu empirijskog istraživanja raspoložive literature. Rad je organizovan na sledeći način: u drugom delu je prikazana PIPRECIA metoda; treći deo sadrži numerički primer; a na kraju sledi zaključak.

2. PIPRECIA METODA

PIPRECIA metoda koju su razvili Stanujkic i saradnici. (2017) predstavlja modifikaciju SWARA metode koju su predložili Keršulienė i saradnici (2010). Naime, PIPRECIA je veoma pogodna za primenu u slučajevima kada je veći broj donosioca odluke uključen u proces odlučivanja. Računska procedura navedene metode je prikazana putem sledećih koraka:

Korak 1. Izbor kriterijuma koji će biti uključeni u proces evaluacije. Za razliku od klasične SWARA metode, PIPRECIA ne zahteva obavezno sortiranje kriterijuma prema očekivanom značaju.

Korak 2. Određivanje relativnog značaja s_j , počevši od drugog kriterijuma, kao što sledi:

$$s_j = \begin{cases} >1 & \text{when } C_j \succ C_{j-1} \\ 1 & \text{when } C_j = C_{j-1} \\ <1 & \text{when } C_j \prec C_{j-1} \end{cases}. \quad (1)$$

Korak 3. Određivanje koeficijenta k_j na sledeći način:

$$k_j = \begin{cases} 1 & j=1 \\ 2-s_j & j>1 \end{cases}. \quad (2)$$

Korak 4. Određivanje preračunate vrednosti q_j , kao što sledi:

$$q_j = \begin{cases} 1 & j=1 \\ \frac{q_{j-1}}{k_j} & j>1 \end{cases}. \quad (3)$$

Korak 5. Određivanje relativnih težina razmatranih kriterijuma na sledeći način:

$$w_j = \frac{q_j}{\sum_{k=1}^n q_k}, \quad (4)$$

gde w_j označava relativnu težinu kriterijuma j .

3. NUMERIČKI PRIMER

U narednim redovima biće prikazana prioritizacija kriterijuma na kojima treba zasnovati izbor metode eksploatacije ležišta mineralne sirovine, u ovom slučaju bakra. Na početku je neophodno definisati listu kriterijuma čija će se prioritizacija izvršiti. Navedena lista je definisana na osnovu radova Ataei i sar. (2008a) i Yazdani-Chamzini i saradnici (2012). Pregled kriterijuma i podkriterijuma je dat u Tabeli 1.

Tabela 1. Pregled kriterijuma

Kriterijumi		Potkriterijumi	
C_1	Tehnički pokazatelji	C_{11}	Debljina ležišta
		C_{12}	Oblik ležišta
		C_{13}	Dubina ležišta
		C_{14}	Nagib ležišta
		C_{15}	Veličina ležišta
		C_{16}	Klasifikacija stenske mase podine
		C_{17}	Klasifikacija stenske mase krovine
		C_{18}	Klasifikacija stenske mase ležišta
		C_{19}	Čvrstoća stenske mase podine
		C_{110}	Čvrstoća stenske mase krovine
		C_{111}	Čvrstoća stenske mase ležišta
C_2	Proizvodni pokazatelji	C_{21}	Sigurnost
		C_{22}	Zdravlje
		C_{23}	Uticaj na životnu sredinu
		C_{24}	Sleganje terena
		C_{25}	Smanjenje sadržaja metala
		C_{26}	Fleksibilnost
		C_{27}	Stepen proizvodnje
		C_{28}	Potreba za novim tehnologijama
		C_{29}	Potreba za obučenom radnom snagom
		C_{210}	Ventilacija
		C_{211}	Podzemne vode
C_3	Ekonomski pokazatelji	C_{31}	Operativni troškovi
		C_{32}	Kapitalni troškovi
		C_{33}	Troškovi sanacije terena

U proces odlučivanja je uključen samo jedan donosilac odluke jer je cilj rada ukazivanje na jednostavnost i primenljivost navedene metode. Najpre će biti određen značaj osnovnih kriterijuma na osnovu kojih se vrši izbor metode eksploatacije rudnog ležišta. To će biti učinjeno primenom formula (1)-(4). U Tabeli 2 prikazani su dobijeni rezultati.

Tabela 2. Relativne težine kriterijuma

Kriterijumi	s_j	k_j	q_j	w_j
C_1		1	1	0,41
C_2	0,80	1,20	0,83	0,34
C_3	0,60	1,40	0,60	0,25
			2,43	1,00

Relativne težine kriterijuma ukazuju na to da tehnički i proizvodni pokazatelji imaju najveći značaj, dok je najmanji značaj dat ekonomskim pokazateljima.

Kao što se na osnovu Tabele 1 može videti, svaki kriterijum je raščlanjen na veći broj podkriterijuma, te će u ovoj fazi biti određen relativni značaj podkriterijuma koji pripadaju odgovarajućoj grupi. Navedeno je, takođe, učinjeno primenom formula (1)-(4). U Tabeli 3 prikazane su relativne težine podkriterijuma koji pripadaju grupi tehničkih pokazatelja.

Tabela 3. Relativne težine podkriterijuma – tehnički pokazatelji

Potkriterijumi	s_j	k_j	q_j	w_j
C_{11}		1	1	0,10
C_{12}	1,00	1,00	1,00	0,10
C_{13}	0,80	1,20	0,83	0,08
C_{14}	1,00	1,00	0,83	0,08
C_{15}	0,70	1,30	0,64	0,06
C_{16}	1,00	1,00	0,64	0,06
C_{17}	1,20	0,80	0,80	0,08
C_{18}	0,90	1,10	0,73	0,07
C_{19}	1,00	1,00	0,73	0,07
C_{110}	1,50	0,50	1,46	0,14
C_{111}	1,20	0,80	1,82	0,17
			10,48	1,00

Među podkriterijuma koji se odnose na tehničke pokazatelje kao najznačajniji izdvojili su se podkriterijum C_{111} – čvrstoća stenske mase ležišta i C_{110} – čvrstoća stenske mase krovine.

Tabela 4 sadrži relativne težine podkriterijuma koji pripadaju grupi proizvodnih pokazatelja.

Tabela 4. Relativne težine podkriterijuma – proizvodni pokazatelji

Potkriterijumi	s_j	k_j	q_j	w_j
C_{21}		1	1	0,07
C_{22}	0,90	1,10	0,91	0,06
C_{23}	1,00	1,00	0,91	0,06
C_{24}	1,30	0,70	1,30	0,09
C_{25}	0,70	1,30	1,00	0,07
C_{26}	0,90	1,10	0,91	0,06
C_{27}	1,10	0,90	1,01	0,07
C_{28}	1,30	0,70	1,44	0,10
C_{29}	0,80	1,20	1,20	0,08
C_{210}	1,50	0,50	2,40	0,17
C_{211}	1,00	1,00	2,40	0,17
			14,48	1,00

Kod podkriterijuma koji se odnose na proizvodne pokazatelje kao vodeći su se izdvojili podkriterijum C_{210} – ventilacija i C_{211} – podzemne vode.

U Tabeli 5 prikazane su relativne težine podkriterijuma koji pripadaju grupi ekonomskih pokazatelja.

Tabela 5. Relativne težine podkriterijuma – ekonomski pokazatelji

Kriterijumi	s_j	k_j	q_j	w_j
C_{31}		1	1	0,31
C_{32}	1,10	0,90	1,11	0,34
C_{33}	1,00	1,00	1,11	0,34
			3,22	1,00

Podkriterijumi koji obuhvataju ekonomske pokazatelje imaju gotovo međusobno istovetan značaj. Razlog tome može biti i činjenica da ovih podkriterijuma ima najmanje ako se uporede sa brojem podkriterijuma iz grupe tehničkih i proizvodnih pokazatelja.

Množenje dobijenih lokalnih značaja posmatranih grupa kriterijuma i podkriterijuma obezbedilo je izračunavanje globalnog značaja podkriterijuma (Tabela 6).

Tabela 6. Globalni značaj kriterijuma za izbor metode eksploatacije ležišta bakra

Kriterijumi	Značaj kriterijuma	Podkriterijumi	Lokalni značaj podkriterijuma	Globalni značaj podkriterijuma
Tehnički pokazatelji	0,41	C_{11}	0,10	0,0393
		C_{12}	0,10	0,0393
		C_{13}	0,08	0,0327
		C_{14}	0,08	0,0327
		C_{15}	0,06	0,0252
		C_{16}	0,06	0,0252
		C_{17}	0,08	0,0315
		C_{18}	0,07	0,0286
		C_{19}	0,07	0,0286
		C_{110}	0,14	0,0572
		C_{111}	0,17	0,0715
Proizvodni pokazatelji	0,34	C_{21}	0,07	0,0284
		C_{22}	0,06	0,0258
		C_{23}	0,06	0,0258
		C_{24}	0,09	0,0369
		C_{25}	0,07	0,0284
		C_{26}	0,06	0,0258
		C_{27}	0,07	0,0287
		C_{28}	0,10	0,0410
		C_{29}	0,08	0,0342
		C_{210}	0,17	0,0683
		C_{211}	0,17	0,0683
Ekonomski pokazatelji	0,25	C_{31}	0,31	0,0761
		C_{32}	0,34	0,0845
		C_{33}	0,34	0,0845

U Tabeli 7 prikazana je konačna prioritizacija posmatranih podkriterijuma prema opadajućem redosledu.

Tabela 7. Prioritizacija kriterijuma za izbor metode eksploatacije ležišta bakra

Potkriterijumi	Globalni značaj podkriterijuma	Rang
C_{32}	0,0845	1
C_{33}	0,0845	1
C_{31}	0,0761	2
C_{111}	0,0715	3
C_{210}	0,0683	4
C_{211}	0,0683	4
C_{110}	0,0572	5
C_{28}	0,0410	6
C_{11}	0,0393	7
C_{12}	0,0393	7
C_{24}	0,0369	8
C_{29}	0,0342	9
C_{13}	0,0327	10
C_{14}	0,0327	10
C_{17}	0,0315	11
C_{27}	0,0287	12
C_{18}	0,0286	13
C_{19}	0,0286	13
C_{21}	0,0284	14
C_{25}	0,0284	14
C_{22}	0,0258	15
C_{23}	0,0258	15
C_{26}	0,0258	15
C_{15}	0,0252	16
C_{16}	0,0252	16

Kao što se na osnovu rezultata i izvršene prioritizacije u Tabeli 7 može videti, pojedini podkriterijumi zauzimaju isti rang odnosno imaju isti značaj za donosioca odluke. Ne može se osporiti činjenica da su svi predloženi podkriterijumi izuzetno značajni za donošenje konačne odluke, ali u pojedinim slučajevima veoma je bitno pravilno izvagati značaj svakog od njih jer se često dešava da nijanse određuju konačnu odluku, bilo pravilnu ili pogrešnu.

4. ZAKLJUČAK

U ovom radu je za prioritizaciju kriterijuma na kojima treba zasnovati izbor metode eksploatacije ležišta bakra predložena primena PIPRECIA metode. Prikazana lista kriterijuma je sastavljena na osnovu kriterijuma predloženih u radovima Ataei i saradnika (2008a) i Yazdani-Chamzini i sar. (2012). Predložene su tri grupe kriterijuma (tehnički pokazatelji, proizvodni pokazatelji i ekonomski pokazatelji) od kojih svaka obuhvata odgovarajući broj podkriterijuma.

Dobijeni rezultati ukazuju na to da najveću težinu i, pritom, najveći uticaj na odluku vezanu za izbor odgovarajuće metode eksploatacije ležišta, imaju kriterijumi iz ekonomske grupe pokazatelja. Iz grupe kriterijuma koji se odnose na tehničke pokazatelje najveći značaj ima potkriterijum C_{111} – čvrstoća stenske mase ležišta, a iz grupe kriterijuma koje se odnose na proizvodne pokazatelje najveći značaj imaju kriterijumi C_{210} – ventilacija i C_{211} – podzemne vode.

Osnovni doprinos ovog rada ogleda se u predlaganju PIPRECIA metode koja je jednostavna i laka za primenu, pogotovo kada je u pitanju grupno odlučivanje. Mogućnosti navedene metode još uvek nisu u potpunosti ispitane, kako u oblasti upravljanja i eksploatacije mineralnih resursa, tako i u drugim oblastima poslovanja.

Ključni nedostatak ovog rada izražen je činjenicom da je u proces odlučivanja uključen samo jedan donosilac odluke, te su samim tim dobijeni rezultati u visokom stepenu subjektivizirani. Osim toga, ima još dosta prostora za upotpunjavanje predložene liste kriterijuma, naročito u pogledu ekonomskih pokazatelja čiji je mali broj doveo do toga da se istaknu kao ključni kriterijumi na osnovu kojih treba birati metodu eksploatacije rudnog ležišta. Takođe, u numeričkom primeru su korišćeni celi brojevi što je doprinelo zanemarivanju neizvestnosti i volatilnosti okruženja.

Pored svega navedenog, predložena metodologija ima potencijal koji treba iskoristiti i primeniti prilikom odlučivanja za eksploataciju mineralnih sirovina i to ne samo za prioritizaciju kriterijuma, nego i za konačan izbor metode eksploatacije. Uključivanje većeg broja donosilaca odluke tj. eksperata koji eksploataciju mineralnih resursa mogu sagledati sa različitih aspekata, doprineće kvalitetu sprovedene analize i obezbediti pouzdane i relevantne konačne rezultate.

REFERENCE

- Alpay, S., & Yavuz, M. (2009). Underground mining method selection by decision making tools. *Tunnelling and Underground Space Technology*, Vol. 24, No. 2, pp. 173-184.
- Ataei, M., Jamshidi, M., Sereshki, F., & Jalali, S. M. E. (2008a). Mining method selection by AHP approach. *Journal of the Southern African Institute of Mining and Metallurgy*, Vol. 108, No. 12, pp. 741-749.
- Ataei, M., Sereshki, F., Jamshidi, M., & Jalali, S. M. E. (2008b). Suitable mining method for Golbini No. 8 deposit in Jajarm (Iran) using TOPSIS method. *Mining Technology*, Vol. 117, No. 1, pp. 1-5.
- Ataei, M., Shahsavany, H., & Mikaeil, R. (2013). Monte Carlo Analytic Hierarchy Process (MAHP) approach to selection of optimum mining method. *International Journal of Mining Science and Technology*, Vol. 23, No. 4, pp. 573-578.
- Bogdanovic, D., Nikolic, D., & Ilic, I. (2012). Mining method selection by integrated AHP and PROMETHEE method. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Vol. 84, No. 1, pp. 219-233.
- Govindan, K., Rajendran, S., Sarkis, J., & Murugesan, P. (2015). Multi criteria decision making approaches for green supplier evaluation and selection: a literature review. *Journal of Cleaner Production*, Vol. 98, pp. 66-83.
- Keršulienė, V., Zavadskas, E. K., & Turskis, Z. (2010). Selection of rational dispute resolution method by applying new step-wise weight assessment ratio analysis (SWARA). *Journal of Business Economics and Management*, Vol. 11, No. 2, pp. 243-258.
- Mardani, A., Jusoh, A., MD Nor, K., Khalifah, Z., Zakwan, N., & Valipour, A. (2015). Multiple criteria decision-making techniques and their applications—a review of the literature from 2000 to 2014. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, Vol. 28, No. 1, pp. 516-571.
- Mikaeil, R., Naghadehi, M. Z., Ataei, M., & Khalokakaie, R. (2009). A decision support system using fuzzy analytical hierarchy process (FAHP) and TOPSIS approaches for selection of the optimum underground mining method. *Archives of Mining Sciences*, Vol. 54, No. 2, pp. 349-368.
- Naghadehi, M. Z., Mikaeil, R., & Ataei, M. (2009). The application of fuzzy analytic hierarchy process (FAHP) approach to selection of optimum underground mining method for Jajarm Bauxite Mine, Iran. *Expert Systems with Applications*, Vol. 36, No. 4, pp. 8218-8226.
- Stanujkic, D., Zavadskas, E. K., Karabasevic, D., Smarandache, F., & Turskis, Z. (2017). The Use Of The Pivot Pairwise Relative Criteria Importance Assessment Method For Determining The Weights Of Criteria. *Journal for Economic Forecasting*, No. 4, pp. 116-133.
- Yazdani-Chamzini, A., Yakchali, S. H., & Zavadskas, E. K. (2012). Using a integrated MCDM model for mining method selection in presence of uncertainty. *Ekonomska Istraživanja*, Vol. 25, No. 4, pp. 869-904.
- Zavadskas, E. K., & Turskis, Z. (2011). Multiple criteria decision making (MCDM) methods in economics: an overview. *Technological and economic development of economy*, Vol. 17, No. 2, pp. 397-427.

PRIMENA ABC METODE U SEKTORU MALIH I SREDNJIH PREDUZEĆA U SRBIJI

APPLICATION OF ABC METHODS IN THE SECTOR OF SMALL AND MEDIUM-SIZED ENTERPRISES IN SERBIA

Maja Andrijašević¹
Vesna Pašić Tomić²

¹Fakultet za menadžment, Park šuma Kraljevica b.b, Zaječar, maja.andrijasevic@fmz.edu.rs

²Fakultet za menadžment, Park šuma Kraljevica b.b, Zaječar, vesna.pasic@fmz.edu.rs

REZIME

Istraživanje u radu je usmereno na sektor malih i srednjih preduzeća u Srbiji - o njihovoj informisanosti o ABC sistemu obračuna troškova, razlozima njegove (ne) primene kao i motivima menadžmenta za uvođenje ABC sistema. Rezultati istraživanja su pokazali da 93,94% preduzeća, koja čine uzorak, ne primenjuje ABC sistem obračuna troškova. Ali, prepoznaju značaj koji bi primena ovog sistema obračuna troškova imala na poboljšanje performansi preduzeća, na donošenje racionalnih poslovnih odluka i preciznije merenje produktivnosti, kao i identifikovanje profitabilnih kupaca i proizvoda.

KLJUČNE REČ

ABC sistem obračuna troškova, tradicionalna metoda, upravljačko računovodstvo

ABSTRACT

The research work is focused on the small and medium enterprises sector in Serbia in terms of their awareness of ABC costing system, the reasons for its (non) implementation as well as of management motives for introducing the ABC system. The results of researches have shown that 93.94% of the companies that make up the sample does not apply ABC costing system but recognize the importance that the application of this system of cost accounting would have on improvement of the company performance, making rational business decisions and more accurate measurement of productivity, as well as identifying profitable customers and products.

KEYWORDS

ABC costing system, traditional method, management accounting

1. UVOD

ABC sistem obračuna troškova se ubraja u savremene metode obračuna troškova čiju konceptualnu osnovu čine aktivnosti koje se obavljaju u preduzeću. Metod je nastao u SAD 80-tih godina kritikom nedostataka klasičnih sistema obračuna troškova. Pokazao se kao jedinstveniji, precizniji i jasniji način za raspodelu indirektnih troškova nego tradicionalna metoda. Postao je popularan u Evropi i Americi i stvorio prostor za nova istraživanja i inovacije, dovodeći do promena u sistemu kontrole, vrednovanja performansi, odluka u vezi sa cenom koštanja. Danas je ideja o ABC široko rasprostranjena i sadržana u literaturi o upravljačkom računovodstvu. Takođe, u praksi su prisutni brojni kursevi i seminari o temi ABC.

Cilj ovog rada jeste da se dođe do saznanja o primeni ABC sistema obračuna troškova u preduzećima koja spadaju u sektor MSPP u Srbiji. Ovaj sektor je predmet analize iz razloga što predstavlja značajan segment privrede Srbije: čini 99,8 % ukupne aktivnosti preduzeća, zapošljava 65,7% zaposlenih u nefinansijskom sektoru privrede i učestvuje sa 32,8% u formiranju bruto dodate vrednosti u Srbiji, prema podacima iz 2015. godine (Privredna Komora Srbije, 2018).

Uvažavajući teorijske pretpostavke rada, istraživanjem se želelo utvrditi da li preduzeća koja pripadaju sektoru MSP imaju saznanja o ABC sistemu, koji su razlozi što se on ne primenjuje i da li menadžeri imaju razloge za uvođenje ABC sistema u budućem periodu.

Uzorkom su obuhvaćena preduzeća iz sektora MSP na teritoriji čitave Srbije. Na upitnik su odgovorila 33 preduzeća što predstavlja odaziv od 22%. U ukupnom broju ispitanih preduzeća 36,36% je proizvodnih preduzeća, 36,36% uslužnih, 21,21% su trgovinska preduzeća dok su po 3,03% proizvodno-trgovinska i uslužno-trgovinska.

Za analizu dobijenih podataka korišćen je statistički paket SPSS, verzija 20.1.0. Veliki broj radova se bavi analizom i primenom ABC sistema obračuna troškova kako u preduzećima koja pripadaju MSPP sektoru (Gunasekaran et al., 1999, Hall & McPeak, 2011, Ríos-Manríquez et al, 2014.), tako i u preduzećima koja se klasifikuju kao velika pravna lica (Anderson, 1995, Innes & Mitchell, 1995).

2. TEORIJSKE OSNOVE ABC SISTEMA OBRAČUNA TROŠKOVA

Koncept obračuna troškova po aktivnostima je nastao u SAD nakon visegodisnjih istraživanja. Razvili su ga američki profesori Robert Kaplan i Robin Kuper (Cooper & Kaplan, 1991). U upravljačkom računovodstvu ovaj metod se smatra najinovativnijim sistemom obračuna troškova koji je nastao kao alternativna tehnika tradicionalnog računovodstva čije su slabosti i nedostaci otkriveni od strane velikog broja istraživača i teoretičara (Cooper, 1987a, Cooper, 1987b, Holzer & Norreklit, 1991). Tradicionalno merenje troškova nastalo je decenijama unazad kada su troškovi direktnog rada bili vredni i činili veliki deo ukupnih troškova proizvodnje.

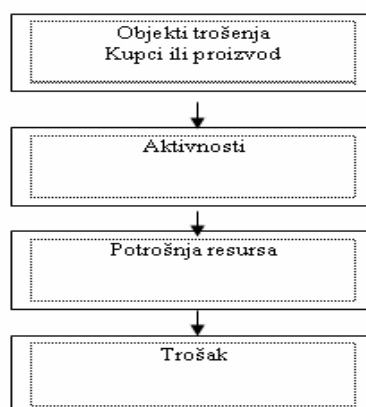
Standardi su razvijeni za praćenje direktnih troškova, dok su indirektni troškovi raspodeljeni preko jedinice proizvoda. Takve mere su odgovarale uslovima masovne proizvodnje sa uskim asortimanom proizvoda i velikim učešćem varijabilnih troškova. Međutim, u modernom proizvodnom i uslužnom okruženju u kojem su režijski troškovi značajan deo troškova proizvoda, primena tradicionalnih sistema obračuna troškova dovela je do pogrešnih informacija o troškovima proizvodnje. Pogrešne informacije o troškovima dovode do pogrešnih odluka.

Bejker (Baker, 1994) ističe da je osnovna kritika tradicionalne metode upravljanja troškovima to da korišćenje jedne osnovice za alokaciju troškova ne može pravilno da ukaže na sve troškovne odnose i da je značaj troškova direktnog rada izumro. Takođe skreće pažnju da je udeo režijskih troškova danas toliko veliki da je njihova raspodela sve samo ne trivijalna. U savremenim uslovima poslovanja, rad je uglavnom fiksna kategorija dok je učešće indirektnih troškova veliko. Nastanak indirektnih troškova zahteva potrošnju resursa za obavljanje aktivnosti, svaki sa različitim pokretačem troškova. Mnogi od ovih indirektnih troškova su troškovi koji nastaju da bi se osposobio kapacitet za obavljanje ovih aktivnosti. Iako menadžment može da utiče na nivo ovih troškova u dugom roku, količina kapaciteta koja je stečena i povezana sa trošenjem je fiksna u kratkom roku. To može voditi ili do prekoračenja i prekomerne potrošnje, ili do ograničenja kapaciteta i pojave uskih grla. Zbog toga se javila potreba za jačim i snažnijim sistemima koji će dati detaljnije i preciznije informacije o ponašanju troškova i koji će pomoći menadžerima u upravljanju preduzećem. Alternativna menadžerska filosofija i sa njom povezan sistem obračuna troškova, pod nazivom ABC, je ponuđen da bi se prevazišli nedostaci tradicionalnog sistema.

Metodologija ABC sistema polazi od sledećih pretpostavki:

- aktivnosti koje su uključene u poslovni proces konzumiraju organizacione resurse, a ne proizvodi ili organizacione jedinice,
- aktivnosti koje su uključene u poslovni proces se vrše da bi se proizveli proizvodi ili pružale usluge,
- značajan deo indirektnih troškova ne zavisi od količine proizvoda, ali varira sa jačinom aktivnosti.

Opšta struktura modela ABC prikazana je na slici 1.



Slika 1: Opšta struktura modela ABC

Izvor: Hons, 2009

Sa slike 1 se može videti da objekti trošenja, kao što su proizvodi, generišu aktivnosti. Ako klijent izvrši porudžbinu, aktivnost izdavanja naloga za proizvodnju je neophodna. Popunjavanje naloga za proizvodnju zahteva korišćenje gomile papira i vremena. Potrošnja ovih resursa izaziva troškove. ABC pokušava da uđe u trag ovim odnosima i da identifikuje kako kupci i proizvodi utiču na troškove. Identifikovanje aktivnosti čini temelj ovog sistema. To može biti veoma teško, jer zahteva vreme i zdravu logiku.

Aktivnosti transformišu resurse preduzeća – rad, materijal, i tehnologiju u outpute – proizvode ili usluge. One su osnov obračuna pouzdane cene koštanja i integracije finansijskih i nefinansijskih mera performansi i pretpostavka su stalnog razvoja (Antić, 2007). Postoji više klasifikacija aktivnosti pri čemu je veoma značajna klasifikacija na primarne i sekundarne aktivnosti i aktivnosti koje dodaju vrednosti i aktivnosti koje ne dodaju vrednost. Pored toga **herarhija(?)** aktivnosti koje se obavljaju u preduzeću, takođe se može vršiti na različite načine: na nivou jedinice, na nivou serije, aktivnosti na nivou proizvoda, aktivnosti na nivou sredstava, (Antić, 2007), aktivnosti na nivou korisnika proizvoda i aktivnosti na nivou organizacije (Hons, 2009). Identifikovanje značajnih aktivnosti u preduzeću predstavlja osnov metodologije obračuna troškova po aktivnostima. Kako bi se ostvario bolji uvid u aktivnosti koje preduzeće realizuje neophodno je da se sistem preduzeća raščlani na elementarne aktivnosti koje su razumljive i lake za upravljanje. Prethodno omogućava bolji uvid u aktivnosti koje preduzeće sprovodi, kao i sagledavanje načina na koji se resursi upotrebljavaju.

Osnovna novina koju donosi ABC sastoji se u tome da ovaj sistem obračuna troškova prepoznaje da većina resursa u preduzećima nije upotrebljavana u direktnoj proizvodnji proizvoda već u obezbeđivanju aktivnosti za podršku proizvodnji i prodaji proizvoda i usluga (Malinić & Jovanović, 2011).

Carsten (Carsten, 2001) uističe da je izbor uzročnika troškova važno pitanje u implementaciji ABC sistema jer se preciznost mora trampiti za kompleksnost sistema. S jedne strane, velika preciznost u alokaciji režijskih troškova fabrike često zahteva veliki broj uzročnika troškova dok je s druge strane, mali broj uzročnika troškova neophodan da bi se zadržao prihvatljiv nivo informacija o troškovima i da bi ABC menadžmentu bio lakši za primenu i razumevanje. Tada izabrani uzročnici troškova snose troškove onih uzročnika koji nisu izabrani. Takođe, treba imati u vidu da izbor većeg broja uzročnika troškova znači istovremeno i veću preciznost alokacije troškova ali i veće troškove usvajanja i održavanja sistema.

Prilikom izbora uzročnika troškova na oba nivoa alokacije, treba obratiti pažnju na povezanost koja postoji između trošenja resursa i trošenja uzročnika potrošnje resursa, odnosno između trošenja aktivnosti i trošenja uzročnika aktivnosti (Antić & Bonić, 2009). U poređenju sa tradicionalnim računovodstvenim sistemima, ABC koristi uzročnike troškova na nivou jedinice, na nivou proizvoda, na nivou serije i na nivou fabrike.

Na osnovu prethodno rečenog, može se reći da se obračun troškova po aktivnostima bazira na sledećim pretpostavkama:

- za proizvodnju proizvoda ili pružanje usluga, neophodno je preduzeti odgovarajuće aktivnosti
- za obavljanje aktivnosti neophodno je utrošiti određene resurse,

- osnov alokacije troškova su aktivnosti,
- uzročnici troškova ne moraju biti vezani za obim proizvodnje.

Wesels i Vermaas (Wessels i Vermaas, 1998) istuču u svom radu da je ABC sistem koristan jer povećava mogućnost planiranja, kontrole i donošenja pravih odluka, ali je i veoma skup računovodstveni sistem koji zahteva veliki broj detalja za pravilno funkcionisanje.

3. METODOLOGIJA I REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Istraživanje u radu je usmereno na sektor malih i srednjih preduzeća u Srbiji po pitanju njihovih saznanja o ABC sistemu, razlozima što se ne primenjuje i motivima menadžmenta za uvođenje ABC sistema.

Ovaj sektor čini značajan deo poslovanja nefinansijskog dela privrede koji značajno doprinosi jačanju domaće privrede i ravnomernijem regionalnom razvoju. Sektor MSPP se klasifikuje na mikro, mala i srednja preduzeća posmatrano prema tri kriterijuma: broju zaposlenih, ostvarenom prometu i veličini imovine. Uvažavajući navedene teorijske pretpostavke rada, istraživanjem se želelo utvrditi da li preduzeća koja pripadaju sektoru MSP imaju saznanja o ABC sistemu, koji su razlozi što se on ne primenjuje i da li menadžeri imaju razloge za uvođenje ABC sistema u budućem periodu.

Stoga su hipoteze rada:

H1: Sektor malih i srednjih preduzeća u Srbiji ne primenjuje ABC sistem obračuna troškova.

H2: Primena ABC metode u preduzeću bi omogućila donošenje racionalnih poslovnih odluka, identifikovanje profitabilnih kupaca i proizvoda čime bi se poboljšale performanse preduzeća.

H3: Postoje prepreke za uvođenje ABC sistema u sektoru MSP u Srbiji.

Uzorak ovog rada obuhvata preduzeća iz sektora MSP na teritoriji čitave Srbije. Na upitnik su odgovorila 33 preduzeća što predstavlja odazivi od 22%. Upitnik se sastoji iz tri celine koje odgovaraju specifičnim ciljevima istraživanja. Na prvi deo upitnika se odgovaralo zaokruživanjem jednog ili više odgovora, dok su odgovori u drugom i trećem delu mereni 5-stepenom Likterovom skalom (1- najmanji nivo slaganja, 5- najveći nivo slaganja). Delovi upitnika su tako kreirani da istovremeno ukažu na mišljenja ispitanika o temi istraživanja i takođe predstavljaju tri cilja ovog istraživanja.

Prvi deo upitnika je kreiran tako da daje osnovne informacije o ispitanicima u pogledu stručne spreme, godina iskustva, radnog mesta, saznanja o ABC sistemu. Drugi deo upitnika je usmeren na dobijanje odgovora o zapažanjima zaposlenih o razlozima zašto treba uvesti ABC sistem u računovodstveni sistem preduzeća. Treći deo upitnika ima za cilj da ukaže na razloge zašto se ABC sistem ne primenjuje u preduzećima iz sektora MSP.

Korišćenjem deskriptivne statistike o podacima prikupljenim putem upitnika, hipoteze su testirane nalaženjem duplikata, izračunavanjem procenata, srednje vrednosti i standardne devijacije prukpljenih podataka, koristeći T-test za testiranje hipoteza rada. Za analizu podataka korišćen je statistički paket SPSS, verzija 20.1.0.

U ukupnom broju ispitanih preduzeća 36,36% je proizvodnih preduzeća, 36,36% je uslužnih preduzeća, 21,21% su trgovinska preduzeća dok su po 3,03% proizvodno-trgovinska i uslužno-trgovinska. Rezultati prikazani narednim tabelama služe za dokazivanje hipoteza.

H1: Sektor malih i srednjih preduzeća u Srbiji ne primenjuje ABC sistem obračuna troškova.

Procenat onih preduzeća koji ne primenjuje ABC sistem jeste 93,94%, dok samo 2 preduzeća od ukupnog broja ispitanika, odnosno 6.06%, primenjuje ABC sistem. Očekivanja po ovom pitanju su bila podeljena, dok su rezultati pokazali da postoji statistički značajna razlika između očekivanih i dobijenih odgovora. Pirsonov $\chi^2 = 25,485$, $p = 0,000$, za prag značajnosti $\alpha = 0,01$. Pošto je $p < 0,01$, to je pokazatelj da preduzeća MSP sektora ne primenjuju ABC sistem obračuna troškova, što ukazuje na prisustvo određenih prepreka ili

problema za primenu ABC sistema u sektoru malih i srednjih preduzeća. Zabrinjavajuće, 39,39% preduzeća nema nikakve namere da izvrši transformaciju postojećeg sistema obračuna troškova u ABC sistem, dok je 30,3% preduzeća zadovoljno postojećim sistemom obračuna troškova.

Tabela 1. Pirsonov χ^2 test podudarnosti za pitanja vezana za H₁

1. Da li vaše preduzeće primenjuje ABC sistem?	Broj odgovora	Očekivani odgovori	Razlika	Statistički parametri	
Da	2	16,5	-14,5	Chi-Square - test podudarnosti	25,485
Ne	31	16,5	14,5	DF - varirajući članovi	1
Ukupno	33			VEROVATNOĆA GREŠKE - P < 0,01 => H ₁	0
2. Da li namerava u budućnosti da primenjuje ABC sistem?	Broj odgovora	Očekivani odgovori	Razlika	Statistički parametri	
Da	20	16,5	3,5	Chi-Square - test podudarnosti	1,485
Ne	13	16,5	-3,5	DF - varirajući članovi	1
Ukupno	33			VEROVATNOĆA GREŠKE - P > 0,05 => H ₀	0,223
3. Da li smatrate da je vašem preduzeću potreban ABC sistem?	Broj odgovora	Očekivani odgovori	Razlika	Statistički parametri	
Da	23	16,5	6,5	Chi-Square - test podudarnosti	5,121
Ne	10	16,5	-6,5	DF - varirajući članovi	1
Ukupno	33			VEROVATNOĆA GREŠKE - P < 0,05 => H ₁	0,024

Izvor: Proračun autora

H₂: Primena ABC metode u preduzeću bi omogućila donošenje racionalnih poslovnih odluka, identifikovanje profitabilnih kupaca i proizvoda čime bi se poboljšale performanse preduzeća.

Za testiranje ove hipoteze (H₂), korišćen je statistički test za poređenje prosečnih skorova čiji su rezultati prikazani u tabeli 2.

Veće ocene pozitivnim osobinama ABC sistema su dali oni ispitanici koji nameravaju da primenjuju u budućnosti ABC sistem u svojim preduzećima, što je potvrđeno statističkim testom za ocenu razlike dve grupe ispitanika. Ovakav rezultat ide u korist pozitivnim osobinama ABC sistema obračuna troškova, što potvrđuje da ispitanici shvataju značaj primene ABC sistema u poslovanju preduzeća.

Veći je skor onih ispitanika koji smatraju da je njihovom preduzeću potreban ABC sistem od onih ispitanika koji smatraju da im nije potreban. Potvrđeno je to i statističkim testom, što ukazuje na značaj koji ispitanici daju prednostima ABC sistema za poslovanje preduzeća. Time se potvrđuje hipoteza H₂.

Tabela. 2. Rezultati H₂

Da li namerava u budućnosti da primenjuje ABC sistem?	N	Prosek Ranga	Suma rangova
Da	20	20,78	415,50
Ne	13	11,19	145,50
Total	33		
Test statistika			
Mann-Whitney U	54,500		
Verovatnoća greške	0,004		
Da li smatrate da je vašem preduzeću potreban ABC sistem?			
Da	23	20,09	462,00
Ne	10	9,90	99,00
Total	33		
Test statistika			
Mann-Whitney U		44,000	
Verovatnoća greške		0,004	

Izvor: Proračun autora

H3: Postoje prepreke za uvođenje ABC sistema u sektoru MSP u Srbiji.

Za testiranje ove hipoteze korišćen je parametarski T- test čiji su rezultati prikazani u tabeli 3.

Tabela 3. Rezultati T-testa za hipotezu H₃

Da li namerava u budućnosti da primenjuje ABC sistem?	N	Prosek skora	Std. Deviation
Da	20	15,03	4,849
Ne	13	18,54	3,382
Test statistika			
T-Test		2,061	
Verovatnoća greške		0,048	

Izvor: Proračun autora

Oni ispitanici koji nameravaju da primenjuju ABC sistem u svom preduzeću su ocenili manjim prosečnim skorom prepreke za primenu novog sistema od onih ispitanika koji ne nameravaju da primenjuju novi sistem. Ove dve vrednosti (skorove) testirani su parametarskim T- testom koji ukazuje da između njih postoje statistički značajne razlike, što je prikazano u Tabeli 3. čime je potvrđena hipoteza H₃.

4. ZAKLJUČAK

Predmet rada je analiza primene ABC sistema obračuna troškova u sektoru malih i srednjih preduzeća. Na osnovu analiziranih podataka i putem testiranja hipoteza došlo se do određenih zaključaka. Pre svega, preduzeća u sektoru MSP ne primenjuju ABC sistem obračuna troškova. Istraživanja su pokazala da od ukupnog uzorka, 93,94% preduzeća ne primenjuje ABC sistem, već se i dalje oslanja na tradicionalne sisteme obračuna troškova. Zato ne mogu na precizan način da identifikuju troškove svakog proizvoda i oslanjaju se samo na ukupnu profitabilnost preduzeća.

Primena ABC sistema bi imala uticaja na poboljšanje performansi preduzeća, donošenje racionalnih poslovnih odluka i preciznije merenje produktivnosti preduzeća, kao i identifikovanje profitabilnih kupaca i proizvoda. To je potvrđeno statističkom analizom jer je aritmetička sredina dobijenih odgovora 16,53 ,što je više od proseka aritmetičkih sredina koji iznosi 15.

Postoje **prepreke** koje sprečavaju primenu ABC sistema u preduzećima u sektoru MSP. Među najznačajnijim preprekama se navode : nedostatak praktičnog iskustva o primeni ABC sistema, nedostatak kvalifikovanih računovođa za primenu ABC sistema, nedostatak adekvatnih resursa za primenu ABC sistema kao i zadovoljstvo postojećim sistemom obračuna troškova.

Menadžment preduzeća bi trebalo da promeni način razmišljanja i da pruža snažnu podršku zaposlenima u implementaciji novih sistema obračuna troškova (kao što je ABC sistem) kako bi precizno izračunali cenu koštanja svojih proizvoda. Naime, bez aktivne podrške menadžmenta, primena i koristi od primene ABC metode bili bi osuđeni na propast.

Upravljačka struktura preduzeća bi trebalo da ispita mogućnost primene ABC sistema u budućnosti jer oko 60% ispitanika ima nameru da primenjuje ABC sistem, dok blizu 70% ispitanika smatra da je njihovom preduzeću potreban ABC sistem.

Angažovanje dobro kvalifikovanih računovođa je takođe veoma važno za one kompanije koje pokušavaju da primene ABC sistem u budućnosti. Naučne institucije i akademska društva bi trebala da organizuju predavanja i seminare menadžerima i računovođama, kako bi ih bliže upoznali sa sistemom obračuna troškova zasnovanom na očekivanim koristima od primene ovog sistema.

Preduzeća koja nameravaju da primenjuju ABC mogu da urade istraživanja o procesu primene i razlozima za i protiv ABC, tako što će upoređivati troškove svojih proizvoda dobijenih primenom dve metode: tradicionalne i ABC.

Osnovno ograničenje ovog rada jeste pre svega fokus na sektor malih i srednjih preduzeća čime su odgovori ograničeni, kao i mali odaziv na popunjavanje upitnika. U Srbiji ne postoje istraživanja o primeni ABC sistema u preduzećima, tako da nije mogao da se uzme u razmatranje rad prethodnih istraživača . Shodno tome, ovaj rad treba posmatrati kao početni korak u istraživanju primene ABC sistema u Srbiji, koji će pomoći budućim istraživačima. Takođe, zbog ograničenja rada na određeni broj stranica, rezultati celokupnog istraživanja nisu mogli biti prikazani u potpunosti. Otuda nema ni potpune slike o dobijenim rezultatima istraživanja.

REFERENCE

- Anderson, S.W., 1995. A framework for assessing cost management system change: The case of activity-based costing implementation at General Motors 1986-1993. *Journal of Management Accounting Research*, No. 7, pp 1-51
- Antić, Lj & Bonić Lj., 2009. Obračun troškova i upravljanje zasnovano na aktivnostima u funkciji stvaranja vrednosti za vlasnike, *Ekonomске teme* br. 3, str.57-71.
- Antić, Lj. 2007. Obračun troškova po aktivnostima i teorija ograničenja u funkciji donošenja poslovnih odluka. *XXXVIII Simpozijum: Računovodstvo i poslovne finansije u savremenim uslovima poslovanja*, Zlatibor, Srbija, str.27-44.
- Baker, W.M., 1994. Understanding activity-based costing. *Industrial Management-Chicago Then Atlanta-*, 36, pp.28-28
- Carsten H. 2001. A note on optimal cost driver selection in ABC. *Management Accounting Research* vol. 12, pp. 197–205.
- Cooper, R., & Kaplan, R. S. 1991. Profit priorities from activity-based costing. *Harvard Business Review*, No 69, Vol.3, p.p 130-135.
- Cooper, R., 1987. Does your company need a new cost system ? *Journal of Cost Management*, p.p. 45-49
- Cooper, R., 1987. The rise of activity-based-costing –part one: what is an activity-based cost system? *Journal of Cost Management*, p.p. 45-54.
- Gunasekaran, A. et al, 1999. Activity based costing in small and medium enterprises. *Computers & industrial engineering*, 37(1-2), pp.407-411.
- Hall, O.P. and McPeak, C., 2011. Are SMEs ready for ABC? *Journal of Accounting and Finance*, 11(4), pp.11-22.
- Holzer, H.P. and Norreklit, N. 1991, Some Thoughts on Cost Accounting Developments in the United States. *Management Accounting*, Academic Press, U.K.
- Hons B.C., 2009 *Magister Dissertation* The Estimation and Management of Cost Over the Life Cycle of Metallurgical Research Projects University of Pretoria.

- Innes, J. and Mitchell, F., 1995. A survey of activity-based costing in the UK's largest companies. *Management accounting research*, 6(2), pp.137-153.
- Malinić S. & Jovanović D., 2011 „Implementacija integrisanih koncepata upravljanja troškovima u lancu nabavke-strategijski pristup TC i ABC, *Računovodstvo*11-12, str.36-44.
- Ríos-Manríquez, M et al, 2014. Is the activity based costing system a viable instrument for small and medium enterprises? The case of Mexico. *Estudios gerenciales*, 30(132), pp.220-232.
- Wessels C. B. & Vermaas H. F. 1998. A management accounting system in sawmilling using activity based costing techniques. *The Southern African Forestry Journal*, Vol.183 No.1, pp. 31-35.

DRUŠTVENO ODGOVORNO POSLOVANJE KAO REZULTAT USPEŠNE STRATEGIJE KOMPANIJE

SOCIALLY RESPONSIBLE BUSINESS AS A RESULT OF THE COMPANY'S SUCCESSFUL STRATEGY

Andelija Radonjić¹
Milica Paunović²
Mladen Mijailović³
Saša Ivanov⁴

1 Fakultet sa menadžment Zaječar, Park Šuma Kraljevica bb, andjelija.radonjic@fmz.edu.rs

2 Fakultet sa menadžment Zaječar, Park Šuma Kraljevica bb, milica.paunovic@fmz.edu.rs

3 Fabrika kablova Zaječar, Negotinski put bb, Djmola22@gmail.com,

4 Fakultet sa menadžment Zaječar, Park Šuma Kraljevica bb, sasa.ivanov@fmz.edu.rs

REZIME

Društveno odgovorno poslovanje, kao dugoročna poslovna orijentacija kompanije, usmereno je na delovanje iznad onoga što propisuje zakon, sa ciljem proaktivnog delovanja u pravcu zaštite životne sredine. U radu su prikazani rezultati ankete sa zaposlenima u kompaniji "Coca Cola". Anketirano je 100 zaposlenih radnika koji rade na višim i nižim pozicijama kao prodavci, komercijalisti i kao menadžeri, a odnose se na društveno odgovorno poslovanje i kako spovedene promene utiču na strategiju kompanije.

KLJUČNE REČI

Društveno- odgovorno poslovanje, strategijea, promene

ABSTRACT

Socially responsible business as a long-term business orientation does not focus solely on actions and behavior regulated by laws but on proactive activities that ensure environmental protection. The paper presents the results of the survey carried out among Coca Cola employees. The survey which included 100 workers employed at higher and lower positions in the company such as salespersons, administration officers and managers, dealt with the questions of socially responsible business and how the introduced changes affected the company's strategy.

KEYWORDS

Socially responsible business, strategy, changes

1. UVOD

Društveno odgovorno poslovanje (DOP) je poželjna dugoročna marketinška i poslovna orijentacija preduzeća. Njena suština je u delovanju koje je mnogo više od onoga što propisuje zakon, i uključuje ideju da je reaktivan stav prema društvenim problemima bolje zameniti proaktivnim, dobrovoljnim i preventivnim aktivnostima, kako se ograničeni resursi ne bi trošili na uklanjanje posledica nezakonitog i neetičkog ponašanja (Bogičević, 2003).

Anonimna online anketa o promenama u kompanijama u Srbiji, konkretno u Nišu, urađena je 2017. godine sa zaposlenima u kompaniji "Coca Cola". Anketirano je 100 zaposlenih radnika koji rade na višim i nižim pozicijama kao prodavci, komercijalisti i kao menadžeri. Zaposleni su dali odgovore na devet različita pitanja. Rezultati ispitivanja o prihvatanju promena od strane zaposlenih u kompaniji, obuhvata testiranje i analizu faktora koji su

uticali na same zaposlene. Upitnik su popunili dobrovoljni ispitanici, a dobijeni rezultati su analizirani i grafički prikazani. Cilj rada je da se utvrdi kako promene utiču na samu strategiju pomenute kompanije, i u kojoj meri su zaposleni upoznati da li posluju u skladu sa društveno odgovornim poslovanjem.

2. KORISTI PRIMENE DRUŠTVENO ODGOVORNE PRAKSE

Na bazi dosadašnjeg iskustva inostranih multinacionalnih kompanija, izdvajaju se ključne koristi od ulaganja u društveno odgovorno poslovanje (Kotler, Li, 2007)

- Povećanje prodaje i udela na tržištu – potrošači češće kupuju brendove koji podržavaju društvene ciljeve. Prema istraživanjima korporativne društvene odgovornosti u Evropi (2002), čak 70% evropskih kupaca smatra da je priklonjenost kompanije društvenoj odgovornosti važan element prilikom kupovine proizvoda ili korišćenja usluga;
- Jačanje pozicije brenda - potrošači poklanjaju sve veću pažnju emocionalnim, psihološkim i sociološkim aspektima imidža brenda, prevazilazeći pitanja funkcionalnosti i racionalnih koristi koje imaju od proizvoda. Strateški osmišljenim društvenim inicijativama može da se postigne diferenciranje brenda u odnosu na konkurenciju. Osim toga, ukoliko kupci i potrošači percipiraju preduzeće kao etično i društveno odgovorno, verovatnije je da će biti lojalniji njegovom brendu;
- Jačanje korporativnog imidža i uticaja - kompanije koje, osim poštovanja zakona, dobrovoljno usklade svoje poslovanje sa nekim od standarda društveno odgovornog ponašanja u poslovanju ne samo da zadovoljavaju propisane zahteve, već time stiču poverenje i naklonost državnih i lokalnih organa vlasti, te tako manje podležu njihovoj kontroli;
- Jačanje mogućnosti za privlačenje, motivisanje i zadržavanje zaposlenih - osim visine plate, opisa radnog mesta i mogućnosti za napredovanje, zaposleni sve više procenjuju preduzeća i na osnovu njihove korporativne kulture, dominantnih vrednosti i spremnosti da se angažuju u društveno korisnim inicijativama;
- Smanjenje troškova poslovanja - preduzeća koja usvajaju ekološke inicijative, čiji je cilj smanjenje otpada, ponovna upotreba materijala, reciklaža, štednja vode i električne energije smanjuju operativne troškove i povećavaju prihod od bespovratne pomoći i olakšica, koje dobijaju kao ekološki odgovorni poslovni subjekti.

Izgradnja kulture preduzeća koje se pozitivno odnosi prema društvenoj i ekološkoj sredini može da neutralizuje ove vrste rizika (Đurović, Randić, 2011.)

2.1. Ekološke promene u privatnom sektoru, primer kompanije „Coca-Cola“

Savremeno čovečanstvo je suočeno sa mnoštvom problema, od kojih je najvažnija ekološka kriza koja preti kolapsom globalnog eko sistema zemlje. Njeni glasnici su: kisele kiše, zagađen vazduh, ozonske rupe i druge zabrinjavajuće pojave. Ekologija je postala deo politike i kulture.

Globalni problemi sa kojima čovečanstvo ulazi u 21. vek su:

- oštećena biosfera i njeni eko sistemi
- ogroman broj stanovništva (oko šest milijardi)
- iscrpljenje mnogih mineralnih i energetske sirovina
- zagađenje vazduha, vode i zemljišta
- globalna promena klime
- uništenje mnogih vrsta biljaka i životinja
- beskućništvo (1/4 svetskog stanovništva)
- oštećenja ljudskog zdravlja.

Proslave Dana Dunava pokrenula je Međunarodna komisija za zaštitu reke Dunav (ICPDR), u kojima je zastupljeno 14 zemalja podunavskog basena. Početkom juna 2005 god., Coca-Cola Hellenic i Coca-Cola proglasile su zvanično partnerstvo (Partnerstvo za zeleni Dunav) sa Međunarodnom komisijom za zaštitu reke Dunav.

Cilj kampanje je definisan na sledeći način: podići svest u široj javnosti o zagađenju vode i ohrabriti više ljudi da slave 29. jun kao Dan Dunava. Kampanja se vodi pod sloganom „Dunav – naša reka, naša budućnost“. Glavne proslave Dana Dunava organizuju se svake godine u Beogradu, sa događajima na čitavom nizu popularnih mesta kao što su Zemunski kej, šetalište duž Save pored Kalemegdana i plato ispred Nebojšine kule. Godine 2016. uveden

je obrazovni element sa brošurama koje su davale praktične savete o različitim društvenim pitanjima; druga inicijativa ticala se donacije dva specijalna plovila Gradskoj skupštini za uklanjanje čvrstog otpada iz reke.

Kampanja 2015. godine bila je pod nazivom "Ja © Dunav", pri čemu su glavne aktivnosti bile čišćenje obala reke, ekološke radionice i predavanja, sportske aktivnosti za mlade, događaji za osobe sa specijalnim potrebama, tematske umetničke izložbe i radionice, predavanja o recikliranju i ostale aktivnosti sa posebnim naglaskom na očuvanju vodenih ekosistema. Dvonedeljni studentski ekološki kamp „Sačuvajmo Dunav“ organizovan je za 50 studenata srpskih univerziteta.

Kampanja iz 2016. godine okupila je više od 100 partnera, koji su slavili 29. jun kao Dan Dunava u čitavom periodu od juna do septembra, obuhvativši više od 60 različitih aktivnosti u 10 gradova Srbije. Sve veći broj organizacija civilnog društva priključuje se ovoj inicijativi, pre svega onih koje se bave zaštitom životne sredine, ali i državne institucije, univerziteti, škole. Osim proslava, događaji obuhvataju i ekološke radionice, čišćenje reke i rečnih obala, umetničke izložbe i druge kulturne događaje koji u centru pažnje imaju očuvanje vodenih ekosistema i zaštitu voda. Upravo ovi aspekti kampanje izazvali su pojačano interesovanje medija za aktivnosti u sklopu kampanje. Volontersku akciju čišćenja organizovale su lokalna samouprava, NVO sektor, studentske organizacije, privatni sektor i pojedinci.

2.2. Interne promene u kompaniji „Coca-Cola“

Potreba za unutrašnjim promenama je prouzrokovana rastom organizacije, što se dešava kada preduzeće uvodi nove proizvode, povećava fizički obim proizvodnje već postojećih proizvoda, ulazi na nova domaća i strana tržišta itd. Rast organizacije nosi sa sobom potrebu za promenu postojećeg stanja: izmenu ciljeva, planova, postupaka, politike, budžeta i sredstava planiranja u skladu sa novim okolnostima.

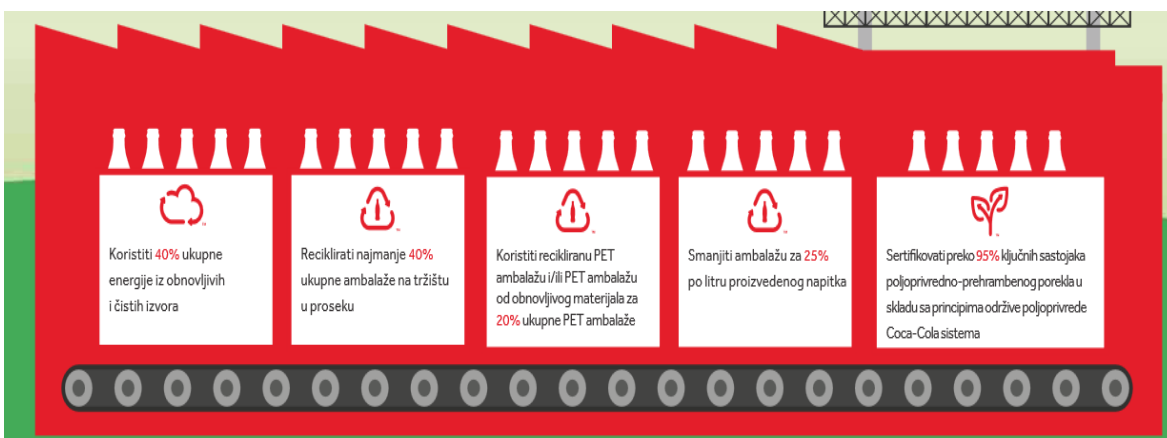
Kampanja "Coca-Cola pokret za radost", promoviše aktivan način života i u okviru nje je kroz različite aktivnosti, samo ove godine do septembra, aktivirano 63.000 ljudi. Kroz veliki broj inicijativa, poput Coca-Cola kupa, Šta treniraš, 45 aktivnih zona širom zemlje, ali i Beogradsku biciklijadu i Coca-Cola trku zadovoljstva, nastoji da inspiriše što više ljudi da budu aktivni i da redovnim vežbanjem sagorevaju kalorije. Nastaviće da investira sredstva, energiju i najbolju svetsku praksu u održive društveno-odgovorne programe i inicijative posebno na promociji aktivnog načina života jer je to jedan od ključnih faktora opšte dobrobiti društva. Dodelu priznanja "Moj izbor" organizuje udruženje "Moja Srbija" pod pokroviteljstvom Grada Beograda, a uz podršku Privredne Komore Beograda (<http://www.coca-colahellenic.rs>). Doprinos Coca Cole HBC Srijia ciljevima održivosti ogleda se u sledećem:



2

Slika 1. Doprinos Coca Cole ciljevima održivosti
<https://rs.coca-colahellenic.com/media/2958/izvestaj-o-odrzivom-poslovanju.pdf>

U oblasti zaštite životne sredine se obavezuje da će do 2020. godine:



Slika 2. Ciljevi u oblasti zaštite životne sredine do 2020.godine
<https://rs.coca-colahellenic.com/media/2958/izvestaj-o-odrzivom-poslovanju.pdf>

Struktura organizacije se menja kada dođe do veće podele rada, formiranja novih organizacionih jedinica, a to zahteva i više nivoa uprave zbog obima menadžmenta, zapošljavanja novih radnika i obuke već zaposlenih, kao i menadžera, korišćenje usluga nekih eksperata ... U svakom slučaju analiziraju se uzroci promena u preduzeću, čime se utvrđuje koje su to komponente koje stvaraju unutrašnju neravnotežu u preduzeću.

Najčešći uzroci koji se javljaju mogu biti:

1. Promene starosti i veličine organizacije
2. Promena lidera organizacije
3. Promene vlasničke strukture
4. Promene razvojne i poslovne strategije,
5. Promena tehnologije.

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Zbog ograničenosti rada, prikazani su samo neki od rezultata do kojih se došlo prilikom istraživanja.

Tabela 1. Koliko ste zadovoljni uvođenjem novina u poslovanje?

	Nezadovoljan	Neodlučan	Zadovoljan	Veoma zadovoljan	Ukupno
Žene	15	2	15	4	36
Muškarci	15	5	40	4	64

Ispitanici su zadovoljni , najviše žena 31%, i muškaraca 21%

Tabela 2. Da li znate šta je društveno odgovorno poslovanje? (da/ne)

	DA	NE	Ukupno
Žene	20	16	36
Muškarci	30	34	64

Polovina ispitanika (50 odsto) zna šta je društveno odgovorno poslovanje.

Analiziranjem podataka iz ankete došli smo do zaključka da su zaposleni u preduzeću spremni za promene, zadovoljni su mogućnostima napredovanja i obuke. Nezadovoljstvo menadžmenta je iskazano u delu oko mogućnosti ulaganja u opremu.

4. ZAKLJUČAK

Pokretači inicijative za odgovorno poslovanje u Srbiji ističu da je društveno odgovorno poslovanje koncept po kome kompanije koje ga prihvataju dobrovoljno i na mnogo inovativnih načina doprinose boljem, zdravijem, naprednijem, ne samo radnom okruženju, već i u društvu u najširem smislu, i čistijoj, očuvanijoj prirodnoj sredini.

Poslovni sistem održiv je onoliko koliko je održiva zajednica u kojoj posluje, te su društveno odgovorno poslovanje i održivi razvoj utkani u sve aktivnosti Coca-Cola sistema u Srbiji. Kroz raznovrsne inicijative, kompanija se trudi da doprinese zajednici i bude pokretač promena, podstakne ljude da se aktiviraju kako bi učinili nešto više za sebe, ali i svoje prijatelje, porodicu i sugrađane.

Coca-Cola sistem nastoji da svede na minimum uticaj koji svojim poslovanjem vrši na životnu sredinu, kao i da pomogne očuvanju životne sredine i zaštiti prirodnih bogatstava. Napori u pogledu očuvanja životne sredine u kompaniji usmereni su na zaštitu energetske resursa i klime, ambalažu i recikliranje, te upravljanje vodenim resursima. Svetski fond za prirodu (WWF) i Coca-Cola sistem poslednje tri godine obnavljaju lokalitete na području Specijalnog rezervata prirode Gornje Podunavlje. Ovim projektom kompanija daje doprinos očuvanju vodenih resursa Srbije i nastoji da ispuni svoj globalni cilj – da do 2020. godine vrati prirodi svu vodu koju koristi za proizvodnju širom sveta. U Srbiji je projekat deo inicijative koja obezbeđuje vraćanje prirodi čak 35 odsto količine vode koja se koristi za proizvodnju napitaka iz portfolija kompanije u Evropi. Rad na očuvanju vodenih resursa nastaviće se kroz novo sedmogodišnje partnerstvo sa Svetskim fondom za prirodu, za obnovu vlažnih i plavnih područja duž Dunava, u šest zemalja Evrope, među kojima je i Srbija. Coca-Cola HBC AG ove godine proglašena je i liderom u svom sektoru po indeksima održivosti Dau Džons (DJSI). (http://big.co.rs/upload/Edition/Download/2014-12/Edicija_LDO.pdf)

REFERENCE

Bogićević, B. 2003. Menadžment ljudskih resursa, Ekonomski fakultet, Beograd.

Kotler, E, Li, N. 2007. Korporativna društvena odgovornost: učiniti najviše za svoju kompaniju i za izabrani društveni cilj: najbolje prakse vodećih kompanija, Hesperija: Ekonomski fakultet, Beograd

Ivona Đ. Dragiša R. 2011. Značaj korporativne društvene odgovornosti za savremeno poslovanje, FQ2011, Nacionalna konferencija o kvalitetu, str. 91-96

Internet izvori:

1. (http://big.co.rs/upload/Edition/Download/2014-12/Edicija_LDO.pdf)
2. <https://rs.coca-colahellenic.com/media/2958/izvestaj-o-odrzivom-poslovanju.pdf>

NULA-JEDAN CELOBROJNO PROGRAMIRANJE U FUNKCIJI ALOKACIJE KAPITALA

ZERO-ONE INTEGER PROGRAMMING IN SERVICE OF CAPITAL ALLOCATION

Sanja Stojanović¹
Nina Petković²

¹Fakultet za menadžment- Zaječar, Park šuma Kraljevica bb, sanja.stojanovic@fmz.edu.rs

²Fakultet za menadžment- Zaječar, Park šuma Kraljevica bb, nina.petkovic@fmz.edu.rs

REZIME

Sve dok jedna kompanija postoji, ona investira u imovinu da bi nastavila da postoji i još više - da bi rasla. Investiranjem u rast, kompanija u isto vreme investira da bi maksimizirala bogatstvo vlasnika kompanije što zahteva od njenih menadžera kontinuirano ocenjivanje investicionih mogućnosti. Sa druge strane, veliki broj investicionih mogućnosti, kao projekti procenjeni kroz proces investicionog planiranja (kapitalnog budžetiranja) odnosno metodama investicione procene, zahtevaju posebne svote novca i u mnogim slučajevima je početna tačka ograničeni budžet.

Mnogi realni problemi, uključujući i problem alokacije kapitala, se mogu prirodno izraziti kao problemi celobrojnog programiranja. U ovom radu ćemo prikazati primenu nula-jedan celobrojnog programiranja u rešavanju problema alokacije kapitala i nalaženju optimalnog rešenja.

KLJUČNE REČI

alokacija kapitala, investiciono planiranje (kapitalno budžetiranje), nula-jedan celobrojno programiranje, optimizacija.

ABSTRACT

As long as one company exists, it invests in assets to continue to exist and even more - to grow. By investing in growth, the company invests at the same time to maximize the wealth of the company's owner, which requires its managers to continuously evaluate investment opportunities. On the other hand, a large number of investment opportunities, such as projects assessed through the investment planning process (capital budgeting) or investment appraisal methods, require special amounts of money and in many cases the starting point is a limited budget.

Many real problems, including the problem of capital allocation, can be naturally expressed as problems of integer programming. In this paper we will state the application of zero-one integer programming in solving the problem of capital allocation and finding the optimal solution.

KEYWORDS

capital allocation, investment appraisal (capital budgeting), zero-one integer programming, optimization.

1. UVOD

Menadžment kompanije donosi generalne odluke o investicijama koje uključuju fiksnu imovinu ili odluke o kapitalnom budžetiranju. Kapitalno budžetiranje (*eng. Capital Budgeting*) ili kako ga neki autori nazivaju – investiciono planiranje (*eng. Investment Appraisal*), uključuje trenutne troškove ili više troškova novčanih resursa u zamenu za očekivane dobitke koji bi se stekli za više od godinu dana u budućnosti. Odluka o kapitalnom budžetiranju ima tri karakteristike koje se posebno ističu: *očekivana dobit*, *vremenski element* (vremenski razmak između inicijalne kapitalne investicije i realizacije novčanih dobiti) i *stepen rizika* koji je

u vezi sa realizacijom dobiti. Idealno, kompanija koja ima kao motiv maksimizaciju profita će tragati za investicijom koja bi generisala velike dobiti za kratak vremenski period i sa minimalnim rizikom. Međutim, investicije sa potencijalno velikim dobitkom su jedino moguće sa visokim rizikom i mogu zahtevati više vremena nego investicije sa manjom dobiti.

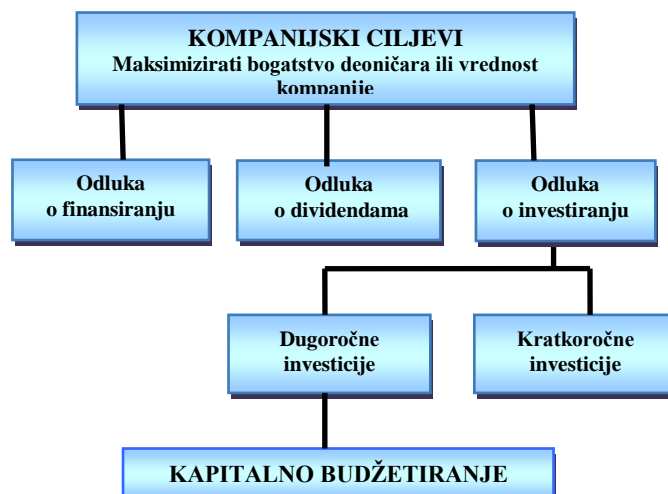
Kapitalno budžetiranje je postupak donošenja odluka o dugoročnim investicionim projektima, tj. investiranju u fiksnu imovinu i o ostalim dugoročnim vezivanjima sredstava. Projekti koji su budžetirani kroz procese interne (unutrašnje) kompanijske alokacije su obično infrastrukturna imovina: mašinerija, oprema i postrojenja. Zbog njihove poslovne specifičnosti, ne postoje efikasna tržišta za ovu imovinu. Osim toga, projekti procenjeni kroz proces kapitalnog budžetiranja odnosno metodama investicione procene zahtevaju posebne svote novca kao protivteža tržištu hartija od vrednosti. *U mnogim slučajevima je početna tačka ograničeni budžet.* Različiti investicioni kandidati se takmiče za isti ograničeni budžet, ali uprkos tome, oni sadrže različite karakteristike koje se tiču razmera, novčanih zahteva i dobiti koje njihovo izvršenje obezbeđuje kompaniji. Sa tačke gledišta racionalizacije, svi projekti sa pozitivnim ishodom bi trebalo da budu izvršeni, ali zbog budžetskog ograničenja, ovo je retko slučaj. Zbog toga se različiti metodi investicione procene-planiranja (kapitalnog budžetiranja) koriste u procedurama normalne alokacije kapitala. Osim toga, *optimizacija* može da se, makar intuitivno, shvati kao metod ocenjivanja problema alokacije (raspoređivanja) kapitala.

2. KAPITALNO BUDŽETIRANJE

Kapitalno budžetiranje je proces evaluacije (procene) projekata koji zahtevaju značajne investicije iz trenutnog kapitala u zamenu za isplate koje se ne moraju realizovati godinama. Kapitalni projekti uglavnom uključuju dugoročno obavezivanje resursa, što često znači da je vrlo teško promeniti pravac kao odgovor na promenljive uslove tržišta (Bierman & Smidt, 2007). Čak i da je projekat otkazan tokom njegovog života, akcije, obveznice ili zajmovi korišćeni za finansiranje projekta će nastaviti da opterećuju kompaniju. Kada odlučuje o programu kapitalnih gotovinskih izdataka, kompanija se suočava sa mnogim poteškoćama, između ostalog (Vance, 2003):

- predviđanje poslovnih uslova u budućnosti kada se pojave isplate
- određivanje da li projekti garantuju dovoljne prihode da bi se opravdala načinjena alokacija (preraspodela) kapitala
- obračunavanje rizika projekta
- prevođenje budućih isplata u sadašnji dinar

Odluke o kapitalnom budžetiranju imaju osnovni uticaj na vrednost kompanije i bogatstvo njenih deoničara (slika 1).



Slika 1. Korporativni cilj, finansijski menadžment i kapitalno budžetiranje
Izvor: Dayananda D., & all .2002. *Capital Budgeting: Financial Appraisal of Investment Projects*

Kada se započinje sa analizom vezanom za kapitalno budžetiranje, važno je da se definišu **novčani tokovi projekta**. Za maksimiziranje bogatstva vlasnika kompanije, potrebno je proceniti novčane tokove i uočiti odakle oni dolaze. Oni potiču od:

- već postojeće imovine – imovine koja je nagomilana kao rezultat prošlih investicionih odluka
- budućih investicijskih mogućnosti

Trenutna vrednost kompanije je sadašnja vrednost svih njenih budućih novčanih tokova (Fabozzi & Peterson, 2003):

Vrednost kompanije = sadašnja vrednost svih budućih novčanih tokova = sadašnja vrednost celokupne već postojeće imovine + sadašnja vrednost novčanih tokova od budućih investicija

Novčani tokovi se dele na:

1. *inicijalni* izdaci vezani za investiciju: troškovi koji su potrebni da bi se započeo projekat, kao što je nova oprema, instalacije...
2. *operativni* novčani tokovi (*eng. operational cash flow*) tokom životnog ciklusa projekta: to su dodatni novčani tokovi koje generiše novi projekat. Oni govore o finansijskim sredstvima čiji je izvor u poslovnoj aktivnosti, tj. oni su razlika između primitaka iz poslovne aktivnosti (prodaja za gotovinu proizvoda i usluga, naplaćena potraživanja od prodaje, ostali primici s temelja prihoda) i izdataka vezanih uz poslovnu aktivnost (gotovinske isplate za materijal i usluge, isplata plata, plaćeni porezi, ostali izdaci poslovne aktivnosti)..
3. *novčani tokovi u završnoj godini*: to su krajnji novčani tokovi (i novčani prilivi: primitci (*eng. cash inflow*) i novčani odlivi: izdaci (*eng. cash outflow*)) na kraju životnog ciklusa projekta kao što je na primer likvidacijska vrednost sredstava (*eng. salvage value*) na kraju života neke mašine (vrednost rashodovanog stalnog sredstva koja se dobije kada se od cene tog sredstva (postignute na tržištu) odbiju troškovi rashodovanja).

Na osnovu svega do sada rečenog, možemo dati jednu opštu definiciju: *kapitalno budžetiranje je postupak donošenja odluka o dugoročnim investicionim projektima, tj. investiranju u fiksnu imovinu i o ostalim dugoročnim vezivanjima sredstava* (Riahi-Belkaoui, 2001). Ono se odnosi na donošenje odluka o ulaganjima u realne nove investicije i u zamenu fiksne imovine. Da bi se mogle doneti ispravne odluke, procenjuju se zahtevana investicijska ulaganja i budući čisti novčani tokovi (razlika između budućih primitaka i budućih izdataka), tj. finansijska delotvornost investicija. Osnovni tipovi investicijskih odluka uključuju selekciju između predloženih projekata i odluka zamene. Selekcija zahteva rasuđivanje koje se tiče budućih događaja o kojima se ne zna ništa konkretno i zahteva razmatranje vremena i rizika. *Zadatak je minimizirati šanse mogućih grešaka.*

Da bi se uzeo u obzir vremenski kriterijum, potrebno je, prilikom selekcije projekata, koristiti metode diskontovanja (*eng. discounted cash flow methods*) (Shim & Siegel, 2005). Značajni su **kriterijumi finansijskog odlučivanja**: neto sadašnja vrednost, interna stopa profitabilnosti (rentabilnosti, prinosa) i period povrata.

Monte Karlo simulacija se takođe koristi u kapitalnom budžetiranju kao i mnogi drugi pristupi zasnovani na verovatnoći pre nego deterministički pristupi. Kapitalno budžetiranje se temelji na konceptu *vremenske vrednosti novca, novčanih tokova, rizika i neizvesnosti.*

Pre nego što kompanija počne da razmatra pitanje kapitalnog budžetiranja, prvo mora da odredi svoju korporativnu strategiju (široki skup smernica za buduća investiranja). Kako obezbediti uspešnost korporativne strategije? To je moguće postići investiranjem u dugotrajnu imovinu koja bi maksimizirala bogatstvo vlasnika. Selekcija upravo ovakvih projekata je sve ono na šta se odnosi kapitalno budžetiranje.

3. NULA-JEDAN CELOBROJNO PROGRAMIRANJE

Modeli celobrojnog programiranja se nalaze u gotovo svim oblastima primene matematičkog programiranja. U ovom poglavlju ćemo ukazati na važnu ulogu koju celobrojno programiranje ima u podršci menadžerskih odluka.

U tipičnom problemu kapitalnog budžetiranja, odluke uključuju selekciju velikog broja potencijalnih investicija (projekata). Investicione odluke se mogu odnositi na odabir mogućih lokacija fabrika, odabir između različitih konfiguracija kapitalne opreme ili rešavanje niza istraživačko-razvojnih projekata. Često nema smisla razmišljati o delimičnim investicijama u ovim aktivnostima, stoga problem postaje *uspeh-*

neuspeh problem celobrojnog programiranja, gde se odluke uzimaju kao promenljive $x_i=0$ ili 1 , što ukazuje na to da se i -ta investicija odbija ili prihvata. Cilj je maksimizirati ukupnu dobit od svih investicija, a da se ne prekorači ograničena dostupnost C bilo kog resursa (*web.mit.edu*).

Matematičkim terminima, selekcija projekata može da se formuliše kao **nula-jedan problem optimizacije** (eng. *Zero-one Optimisation Problem*). Ako se radi o nezavisnim projektima, svaka kombinacija projekata izabranih sa liste raspoloživih projekata se smatra izvodljivim. (Conforti, Cornuejols, Zambelli, 2014). Pretpostavimo da imamo sledeće oznake:

m : broj raspoloživih projekata, b_i : ukupna dobit od i -tog projekta
 c_i : inicijalni troškovi projekta, C : ukupni raspoloživi kapital

Za svaki projekat, uvodi se promenljiva nula-jedan x_i , koja se definiše:

$$x_i = \begin{cases} 0, & \text{projekat je odbačen} \\ 1, & \text{projekat je prihvaćen} \end{cases}$$

Stoga je problem nula-jedan definisan kao maksimizacija funkcije cilja:

$$\max \sum_{i=1}^m b_i x_i, \tag{1}$$

uz uslove da je suma inicijalnih troškova (neto sadašnja vrednost) izabranih projekata $b_i x_i$ manja od unapred zadatog limita budžeta (ukupni raspoloživi kapital) C :

$$\sum_{i=1}^m c_i x_i \leq C \tag{2}$$

$$x_i = 0 \vee 1, \quad i = 1, 2, \dots, m. \tag{3}$$

Srž gore navedenog procesa selekcije je upravo da se ukaže na matematičko izražavanje selekcije investicija (projekata).

4. PRIMER REŠAVANJA PROBLEMA ALOKACIJE KAPITALA

Problem alokacije kapitala se može prikazati na bazi jednostavnog matematičkog iskaza. Može se posmatrati kao problem kapitalnog budžetiranja u slučaju racioniranja sredstava koje zahteva rangiranje investicija (projekata), a ne samo odlučivanje o prihvatanju ili odbacivanju projekata.

Radi ilustracije, pretpostavimo da treba od posmatranih pet investicionih projekata, sa njihovim zadatim inicijalnim ulaganjima i neto sadašnjim vrednostima (NPV), izabrati najpovoljnije za realizaciju, a da se pritom uklopaju u limitirani budžet od $L_0 = 1\,400\,000$ evra.

Tabela 1. NPV vrednosti izabranih projekata uz ograničenje budžeta

Projekat	Inicijalna investicija (u evrima)	Sadašnja vrednost novčanih priliva (u evrima)	NPV (u evrima) (2)-(1)
E2	702030.9708	717149.9867	15119.0158
E3	575873.6415	596595.1243	20721.4828
E4	264657.8563	273040.5440	8382.6877
D3	364282.7819	377896.9479	13614.1660
L-14	911165.8756	934960.6882	23794.8126

Opštiji pristup izbora i selekcije projekata u slučaju racioniranja sredstava je upravo rešavanje **nula-jedan problema optimizacije** upotrebom linearnog programiranja. U našem slučaju je cilj da se izabere kombinacija projekata koji maksimizira neto sadašnju vrednost (NPV) u zavisnosti od investicionih ograničenja. Korišćenjem podataka datih u tabeli 1., problem možemo postaviti uz pomoć *nula-jedan problema*

optimizacije. Projekat E₂ označimo sa X₁, projekat E₃ sa X₂, itd. Cilj je da se maksimizira ukupna NPV vrednost, stoga funkciju cilja možemo zapisati kao:

$$\text{MaxNPV} = 15119.0158X_1 + 20721.4828X_2 + 8382.6877X_3 + 13614.1660X_4 + 23794.8126X_5$$

ograničenje koje se tiče limita budžeta je oblika:

$$702030.9708X_1 + 575873.6415X_2 + 264657.8563X_3 + 364282.7819X_4 + 911165.8756X_5 \leq 1400000$$

$$\text{uz uslov: } X_i = \begin{cases} 0, & \text{projekat se ne realizuje} \\ 1, & \text{projekat se realizuje} \end{cases} \quad (i=1, \dots, 5)$$

Rešavanjem ovog nula-jedan problema optimizacije metodom linearnog programiranja (**postupak nula-jedan problema optimizacije, tj. listing programa, dat je u tabeli 2.**), dobija se:

$$X_2=1, X_3=1, X_4=1,$$

što znači da treba izabrati projekte E₃, E₄ i D₃, pri čemu je zbir njihovih inicijalnih ulaganja 1204814.2796 evra, što je manje od definisanog limita (tabela 3.)

Ostvaruje se ukupna maksimalna NPV vrednost od $20721.4828 + 8382.6877 + 13614.1660 = 42718,3365$ evra.

Tabela 3. Izabrane investicione alternative metodom 0-1 celobrojnog programiranja i ukupna NPV vrednost

Projekat	0-1 izbor	Inicijalna investicija (1)	Nedodeljeni bilans L ₀ – (1)	NPV	Kumulativna NPV
D3	1, prihvata se	364282.7819	1035717.2181	13614.1660	13614.1660
E3	1, prihvata se	575873.6415	459843.5766	20721.48278	34335.6487
E4	1, prihvata se	264657.8563	195185.7204	8382.687735	42718.3365
SUMA		1204814.2796	-	42718.3365	

Na osnovu tabele 3., primećujemo da rezultati NPV rangiranja i rezultati dobijeni 0-1 celobrojnim programiranjem nisu identični. To ukazuje da u slučaju alokacije kapitala, odnosno racioniranja sredstava uz ograničeni budžet, ne treba birati projekte na osnovu njihove NPV vrednosti. Kako su investirani evri ograničeni u slučaju racioniranja sredstava, prilikom rangiranja projekata treba da se posmatra dobit po 1 uloženom evru, a to se može postići upravo primenom 0-1 celobrojnog programiranja.

5. ZAKLJUČAK

Veliki broj kompanija se susreću sa problemom izbora investicija ili projekata koje će kompaniji doneti najveći profit, a da se pritom ne prekorači predviđeni budžet (racioniranje sredstava). U ovom radu je prikazana jedna od primena celobrojnog programiranja koji se odnosi na slučaj tzv. 0-1 programiranja (uspeh-neuspeh) u oblasti kapitalnog budžetiranja u slučaju ograničenog budžeta. Ovo je elegantna i jednostavna metoda rešavanja navedenog problema u okviru matematičke formulacije problema maksimuma linearnog celobrojnog programiranja, koja na jedinstven način omogućava da se dobije odgovor koje investicije izabrati da profit bude maksimalan, a da se pritom ne prekorači dozvoljeni budžet.

Postavlja se pitanje, zašto je onda netačno rangirati projekte po njihovim NPV vrednostima u navedenom slučaju? Odgovor leži u tome što se u slučaju ograničenih sredstava za investiranje, posmatra prihod po investiranom evru, a ne sama vrednost prihoda. S obzirom da je investirani novac ograničen u slučaju ograničenih sredstava za investiranje, mora da se posmatra korist po uloženom evru u procesu rangiranja projekata, a 0-1 celobrojno programiranje daje adekvatno rešenje za navedeni problem.

REFERENCE

- Bierman, H. Jr., Smidt, S. 2007. *The Capital Budgeting Decision*, Ninth Edition. Routledge.
- Conforti, M., Cornuejols, G., Zambelli, G. 2014. *Integer Programming*. Graduate Texts in Mathematics, Springer.
- Dayananda, D., Irons, R., Harrison, S., Herbohn, J., Rowland, P. 2002. *Capital Budgeting: Financial Appraisal of Investment Project*. Cambridge University Press, UK.
- Fabozzi, F. J., Peterson, P. P. 2003. *Financial management and analysis*. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.
- Riahi-Belkaoui, A. 2001. *Evaluating capital projects*. Greenwood Publishing Group.
- Shim, J. K., Siegel, J. G. 2005. *Budgeting Basics and Beyond*. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.
- Vance, D. E. 2003. *Financial Analysis and Decision Making Tools and Techniques to Solve Financial Problems and Make Effective Business Decisions*. The McGraw-Hill Companies, Inc. web.mit.edu/15.053/www/AMP-Chapter-09.pdf

ATMOSPHERIC POLLUTERS RELEASED FROM INDUSTRIAL PLANTS. FACTORS OF RISK PERTAINING TO CANCER

Nikola Dimishkovski¹,
Jovan Dimishkovski²,
Biserka Dimishkovska³

¹ *Ss. Cyril and Methodius” University, Faculty of Economics, Skopje, Republic of Macedonia Phone: +389-77-642-753, E-mail: dimiskovski93@gmail.com*

² *“Ss. Cyril and Methodius” University“, Faculty of Mechanical Engineering, Skopje, Republic of Macedonia Phone: +389-77-642-754, E-mail: jovan-rjk@hotmail.com*

³ *“Ss. Cyril and Methodius” University Institute of Eartquake Engineering and Engineering Seismology, Skopje, Republic of Macedonia Phone: +389-2-3176-155 E-mail: biserka@pluto.iziis.ukim.edu.mk*

ABSTRACT

Industrial plants may exert different effects upon the environment during their operation. The risks are associated with release of polluters in the air or the water, storing and transportation of waste material. Transportation, dispersion, settlement, accumulation, chemical reactions and release of polluters can affect human health, vegetation and other elements of the ecosystem.

The lead and zinc smeltery in Veles, R. Macedonia will be studied as a polluter of the atmosphere for which the following will be computed: the risk factors pertaining to polluters, the risk related to occurrence of cancer and the percentage of mortality. The risk factor associated with annual pollution with arsenic, lead and cadmium was analyzed and defined. The average risk factors related to exceeding mortality due to pollution with sulfuric dioxide and particles of materials were also computed. Given these values of risk factors, the effect of the polluters upon the human health in the Veles area was easily proved. Values of lead, cadmium and sulfur dioxide were measured at individual measuring points in the immediate surrounding of the smeltery and these were compared with those given in the instructions. The difference between the measured and the allowed values was more than twice greater. Based on these values and using a probabilistic approach, the individual risk for occurrence of cancer and exceeding mortality was computed.

KEYWORDS

human environment, atmospheric polluters, industrial plants, risk factors, effects upon health

1. INTRODUCTION

The release of polluters from industrial plants into the air or water is presented in Fig. 1, which provides an insight into which operations are involved in the process of transmission and which in the process of emission [4].

Considerable effects upon the environment can also be exerted by many atmospheric polluters during their release. These could be: sulphuric dioxide, nitrogen oxides, particles, traces of metals, organic substances, etc. More concretely, we have investigated the polluters that could be released from the lead and zinc smeltery “ZLETOVO” in Veles, the Republic of Macedonia. The data on releases from the smeltery transmitted through the air will be presented further in this paper. The dispersion of harmful matter can be long term (years) and short term (for example, 24 hours). The enclosed diagrams show the dispersion of the harmful matter during the release, i.e., dispersion of lead and cadmium as long term concentrations in the air. A template is a set of styles and page layout settings that determine the appearance of a document. Use of the template is **mandatory**.

The consideration of the effect upon health caused by the polluters is mainly based on data from the WHO Instructions for Air Quality [1, 15, 11, 7, 20, 10].

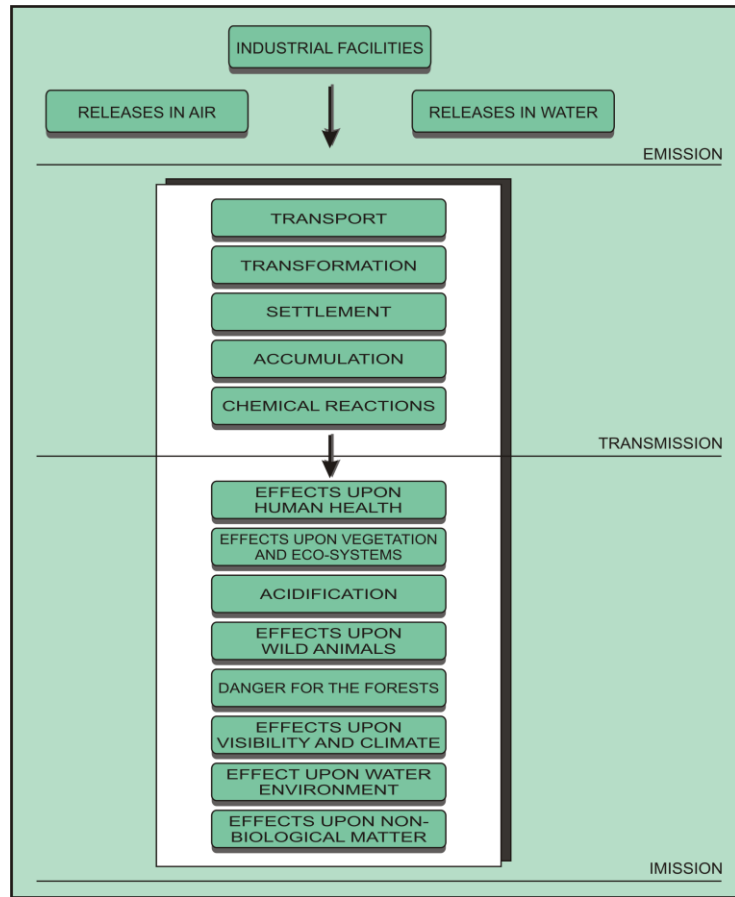


Figure 1. Industrial release and its effects

2. The description of the transportation and the paths of effects of atmospheric pollutants are presented in Fig.

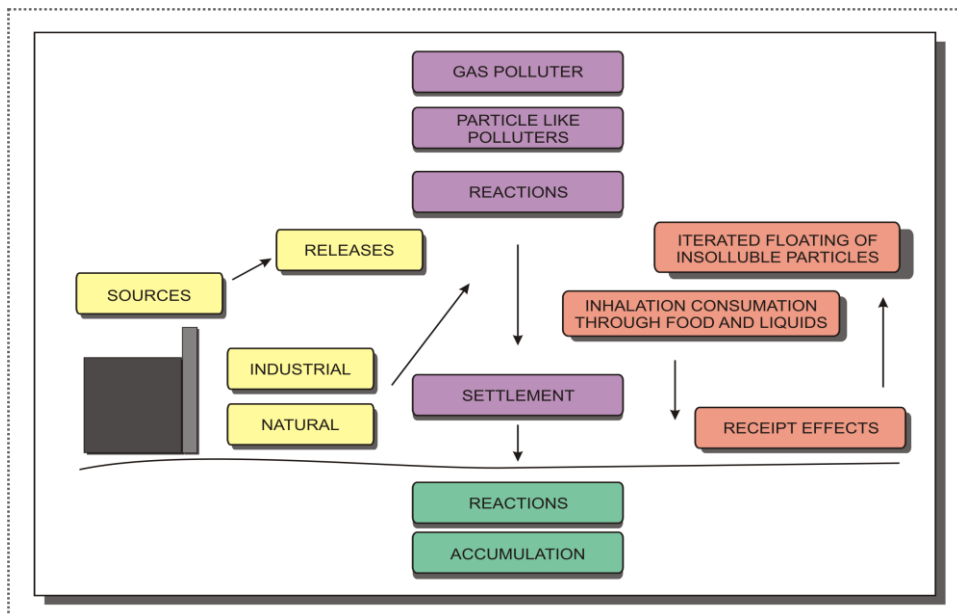


Figure 2. Transportation and paths of effects of atmospheric pollutants

The atmospheric effects along with the climatic, meteorological factors, the configuration of the terrain, the population, the cultural habits, the industrial compounds, [12] etc. affect the health status and the mortality of the population. The urban distribution, the inappropriate industrial facilities and other factors potentially affect the health of the population. Chronic respiratory diseases are present among the population equally throughout all the months of the year. In addition to these diseases, atmospheric effects double many other chronic diseases. Important for the occurrence of these diseases are also the decennial pollutions caused by industrial plants, gases released from vehicles, frequent occurrence of fog, bad circulation of air with absence of winds, etc.

The relation between the concentration in the air and the toxic effect is usually evaluated with difficulty wherefore consideration is given to the main and most important path of intoxication, i.e., consumption of toxic substances through food or liquids (for example, Cd, Pb). [3].

Risk assessments have been made based on a realistic scientific judgement, whereas the dispersion of lead and cadmium has been computed according to the Gauss' model of dispersion [14].

2. RISK FACTOR TECHNIQUE

Approximate risk factors (risk pertaining to exposure to some concentration in a unit of time) are used in the computations of the potential effects upon human health, [17].

The risk factors pertaining to occurrence of cancer have been considered for the population affected by the lead and zinc smeltery "ZLETOVO", which is at a distance of 2 km from the centre of Veles in the Republic of Macedonia. Veles is situated in a small valley along the Vardar river flow, at an altitude of 175 metres.

The town has 60 000 inhabitants, representing 3,2% of the total population in the Republic of Macedonia. The lead and zinc smeltery is situated north of the town, in a terrain at an average altitude of 175 metres. It uses the Imperial Smelting technology and can produce a maximum of 105 000 tons of zinc and lead annually (out of which 38 000 tons of lead). The air quality in the town of Veles is affected by SO₂ and cadmium dust in concentrations that are ten times higher than the maximum allowed.

The same is the case with the defined quantities of lead and cadmium pollution. The lead and cadmium content in the vegetables and fruits exceeds the allowable limits in some raisings for more than ten times (75 times more lead and 90 times more cadmium in the green salad and spinach). Large concentrations have also been found in the fodder (clover and hay) which leads to the conclusion that harmful metals have also entered the food chain of animals and people.

The extensive pollution has affected the health of the population, whereat an increase of the morbidity rate in some respiratory diseases from 634% in 1988 to 986% in 1992 has been observed. The index of increase of respiratory diseases is 178,7% annually. A higher level of lead in blood and changes of urine has been observed among the examined persons and particularly among the children. This factor of risk pertaining to cancer disease as the heaviest disease caused by polluters is presented in Table 2.

Table 2. Risk factors pertaining to cancer

POLLUTERS	RISK FACTOR RF (cases.µg/m³ per annum)
ARSENIC, As	8*10 ⁻⁵
LEAD, Pb	10*10 ⁻⁵
CADMIUM, Cd	8*10 ⁻⁵

The average risk factors pertaining to excessive mortality for particles of sulphur dioxide are given in Table 3 [13, 11, 6, 10].

The effects upon health that contribute to the annual exposure might not refer to a particular year, but could be distributed throughout the life time of the individual. for each hazardous material, an average risk factor has been selected.

Table 3. Average risk factors

POLLUTERS	EXCESIVE MORTALITY (cases $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per annum)
SULPHURIC DIOXIDE, SO_2	$\sim 5 \cdot 10^{-6}$
MATERIAL PARTICLES	$\sim 10^{-5}$

The effect of the Zletovo lead and zinc smeltery upon different locations (which are at a certain distance from it) can be computed by multiplying the concentration (Table 4) [16] in respect to the population by the time of exposure and the factor of risk pertaining to health. The results of the measurements performed for the smeltery are presented in Table 4.

Table 4. Lead, cadmium and sulphur dioxide emission in the air in $\mu\text{g}/\text{m}^3$
(MDK: $0.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ lead; $0.03 \mu\text{g}/\text{m}^3$ cadmium; $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sulphur dioxide)

AREA	LEAD	CADMIUM	SULPHUR DIOXIDE	
	MIN./MAX.	MIN./MAX.	ANNUAL AVERA-GE	MAX.
METEOROLOGI-CAL STATION	4.45 - 6.64	0.00 - 0.89	193	681
TEKE	0.44 - 5.39	0.00 - 4.67	118	804
BASINO VILLAGE	0.00 - 0.92	0.00 - 0.04	39	684
GRADSKO (VELES)	0.00 - 0.19	0.00 - 0.00	64	405

3. COMPARISON WITH THE VALUES GIVEN IN THE INSTRUCTIONS

The adverse effects (non-cancerous risks) have been treated by comparison of the concentration of the pollutants with the values given in the instructions. Adverse effects can involve diseases, death, etc. The typical values given in the instructions [1] are given in Table 5.

Table 5. Values given in the instructions

POLLUTERS	CONCENTRATIONS ACCORDING TO INSTRUCTIONS $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	ANNUALY	DAILY
CADMIUM, Cd	0.01-0.02	
SULPHURIC MONOXIDE, CO		10000(8h)
MATERIAL PARTICLES	50	120
SULPHUR DIOXIDE, SO_2	50	120

Analysing Table 4 and Table 5, it can be observed that the sulphur dioxide level at TEKE is $118 \mu\text{g}/\text{m}^3$ while according to the instructions, it is $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per annum, the difference being twice bigger. The same is with the cadmium.

4. APPLICATION OF MODEL

The model, which is the subject of discussion and comparison, is presented with dispersion of propagation of the lead and cadmium for a certain height of release and for long term average concentrations presented in Fig. 3 and Fig. 4. The computed approximate risk values are given in Table 6 [18]. The individual risk pertaining to cancer at a distance of 1 km amounts to 10^{-4} annually, while the individual risk pertaining to excessive mortality amounts to 10^{-2} annually, [2]. For the Zletovo smeltery location, it has been estimated that most of the adverse effects upon health occur at a distance of 0.5 to 100 km. The computed number of cancer cases can be about 3, while the value for the excessive mortality due to the annual releases can be about 100. The evaluated risk pertaining to excessive occurrence of diseases is 10-30 times higher, as shown also by the statistics of persons affected by diseases in the town of Veles.

Table 6. Individual (at a distance of 1 km) and collective assessments of risk related to annual releases

	ASSESSMENT OF INDIVIDUAL RISK		EFFECT UPON HEALTH OVER SURFACE OF 0.5 TO 100 km	
	CANCER	EXCEEDING MORTALITY	CANCER	
LEAD AND ZINC FACTORY	0.00003	0.01	3	100

In the examples presented below, it can be observed that the effective height of release is 60 metres, which means releases from a not so high chimney. If the releases had been higher, the concentrations around the source would have been decreased.

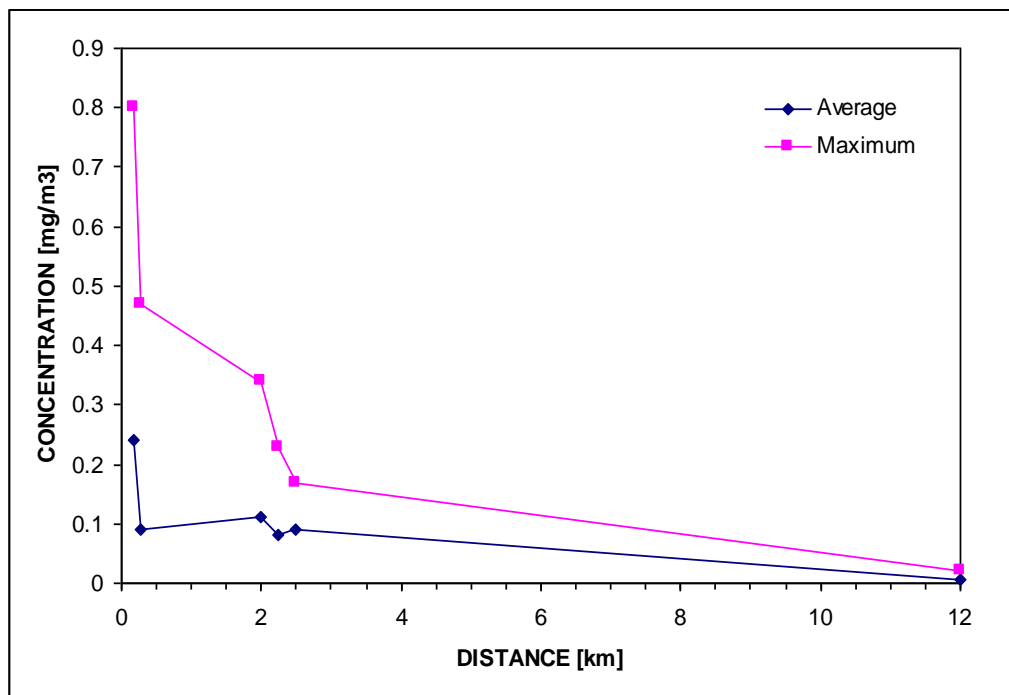


Figure 3. Cadmium producing facility – release height $h_e = 60$ m. - long term average concentrations

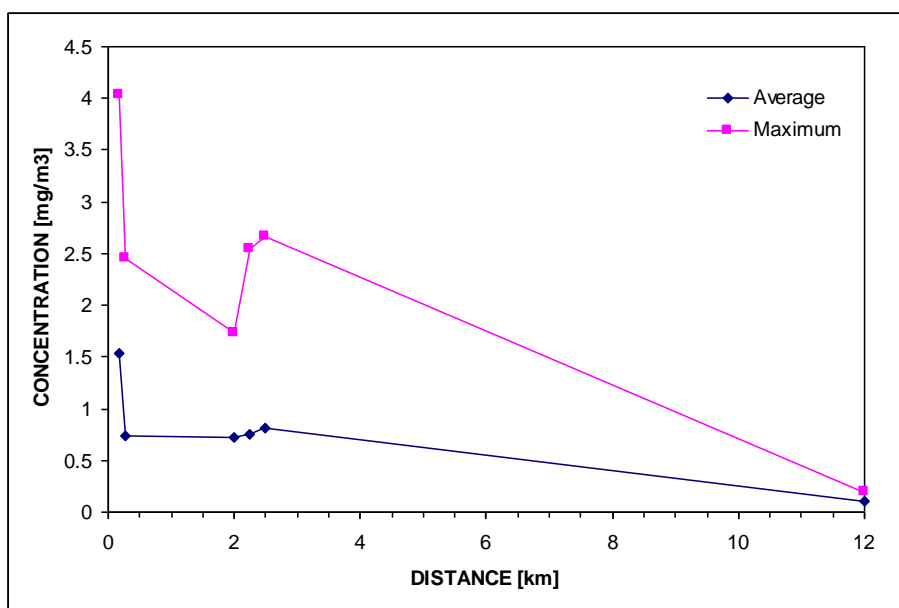


Figure 4. Lead producing facility – release height $h_e = 60$ m. – long term average concentrations

3. CONCLUSION

Clearly indicate advantages, limitations and possible applications. The non-ferrous metallurgy is known as the biggest polluter of the eco-system with heavy metals: lead, cadmium, arsenic as well as emission of gases containing oxides of sulphur, nitrogen and carbon. The classical pyro-metallurgical procedures involving zinc and lead represent technologies that don't provide acceptable protection of the human environment. Such procedures are used in the Zletovo smeltery whose production facilities produce over 20 elements that are harmful for the living beings. The pollution is mostly due to the character and the performances of the technology and the processing technique as well as the quality of the raw materials and the materials used to achieve certain production goals. From ecological aspect, the lead represents the most problematic metal although it is not the main production metal in the smeltery compound that uses the Imperial Smelting technology. It is toxic in the metal form and in the form of compounds.

The lead compounds are the most harmful for the living organisms when they reach the respiratory and the digestive tract. Only organic compounds, among which the most harmful is tetraethyl lead (anti detonating additive in petrol) can pass through the skin, [19]. The investigations have proved that the human organism consumes about 3 mg of lead weekly through food, [8]. The maximum allowed concentration of lead in food is 40 ppm.

The lead vapour causes decay of the human organism. Permanent inhaling of lead causes damage to the central nervous system as well as malfunction of the kidneys and strong pain in the stomach. In conditions of intoxication, the metal is deposited in the bones by 10 mg of lead daily. The intoxication with cadmium causes malfunction of the lungs and kidney insufficiency. The toxicity is manifested by the property of the cadmium to replace the zinc in the proteins which causes damage to the cells, [9]. The adverse effect of cadmium is even bigger in presence of selenium and lead. Knowing the danger from the presence of lead, cadmium, sulfur dioxide and other particles originating from the Zletovo lead and zinc smeltery in Veles presented through the parameters analyzed in the previous chapters, it can be concluded that Veles and its wider surrounding are facing a big ecological threat.

Therefore, based on the emission of certain pollutants from the smeltery, the risk factors pertaining to occurrence of these pollutants on an annual basis as well as the risk pertaining to excessive lethality have been computed. So, it can be concluded that the pollution from the non-ferrous metallurgy, i.e., the smeltery depends on the character and the performances of the technology and the processing technique as well as the

quality of the raw materials and materials used for certain production goals. The disturbance of the ecological equilibrium has reached such a level that has made impossible the harmonization of the natural systems maintaining the living world with the needs of the considered industrial facility. In this case, the preventive protection has ceased to have technical-technological sense wherefore measures for temporary or permanent stoppage of the production of the existing smeltery have been taken, [5].

REFERENCES

- WHO Regional Office for Europe Air Quality Guidelines for Europe, 1987, WHO Regional Publications, European Series, Copenhagen, No. 23.
- Bayer A., Kaul A., Reiners Chr., Fischer G., The German Risks Study, 1982. Accident Consequence Model and Results of the Study, Nuclear Technology, pp.59-78.
- Eisenberg, N.A., Lynch C. J., Breeding R., 1975. Vulnerability Model, a Simulation System for Assessing Damage Resulting from Marine Spills, Nat. Tech. Inf. Service Rep. AD-A015-245, Springfield.
- Emission Controls in Electricity Generation and Industry, 1988, Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) and International Energy Agency (IEA), Paris, pp.72-81.
- Finney D.J. 1971. Probit analysis, Cambridge University Press, London, pp.37-43.
- Hamilton L.D. 1983. Comparative Risks from Different Energy Systems: Evolution of the Methods of Studies, Nuclear Safety 24(2), pp.155-164.
- Hosker R.P.Jr. 1973. Estimates of Dry Deposition and Plume Depletion over Forests and Grassland, International Atomic Energy Agency and World Meteorological Organization, IAEA-S, pp.181-187.
- Human Reliability Associates, 1988, Practical Techniques for Assessing and Reducing, Human Error in Industry, Course notes, Manchester, England, pp. 109-116.
- International Nuclear Fuel Cycle Evaluation (INFCE), 1980. Report of Working Group 7, Waste Management and Disposal, International Atomic Energy Agency, pp.288-293.
- Lautkaski R., Pohjola V., Savolainen J., Vuori S.. 1980. The Environmental Impacts of Energy Production Based on Coal, Peat and Nuclear Power, Technical Research Centre of Finland, Research Notes 55, Helsinki, pp.89-105.
- Lave L.B., Freeburg L.C., 1981. Health Effects of Electricity Generation from Coal, Oil and Nuclear Fuel, Nuclear Safety, pp 409-423.
- Lees F.P.. 1980. Loss Prevention in the Process Industries, Butterworth & Co Ltd. Vol 1 and Vol 2. pp.345-358.
- O'Donnel E.P., Mauro J.J.. 1979. A Cost-Benefit Comparison of Nuclear and Nonnuclear Health and Safety Protective Measures and regulations, Nuclear Safety 20 , pp.525-534.
- Pasquill F.1974. Atmospheric Diffusion, Dispersion of Windborne Material from Industrial and Other Sources, Ellis Horwood Limited, England, , Second Edition, pp.33-49.
- Pedersen O.M.. 1985. Human Risk Contributions in Process Industry: Guides for their Pre-identification in Well-structured Activities and for Post-incident Analysis, Risk National Laboratory, Risk-M, 2513, pp.345-370.
- Private firm ATREZ for Protection of Human Environment Against Industrial Polluters, 1988, Report on Adverse Effect of non-ferrous metals upon living beings, Skopje, pp57-73.
- Salvendy G.. 1987. Handbook of Human Factors, John Wiley & Sons, pp.264-296.
- Seinfeld J.H. 1986. Atmospheric Chemistry and Physics of Air Pollution, John Willey & Sons, USA, pp.195-270.
- Swain A.D., 1983. Guttman, H.E.. Handbook of Human Reliability Analysis with Emphasis on Nuclear Power Plant Applications, Final Report, Sandia National Laboratories for U.S. Nuclear Regulatory Commission, NUREG/CR-1278, SAND80-0200, pp.217-232.
- Zwerfer S., Swager J.. 1986. Preliminary Risk Assessment of the Dutch Aerosol Situation; Aerosols, Ed. Lee, S.P., et al., Lewis Publishers, USA. Pp.173-201. References and Citations should follow the Harvard (or author-date) system convention. Check the examples. If a referenced paper has three or more authors the reference should always appear as the first author followed by et al.

KONCEPT ČISTIJE PROIZVODNJE I DRUŠTVENO ODGOVORNOG POSLOVANJA PREDUZEĆA U SRBIJI

CONCEPT OF THE CLEANER PRODUCTION AND CORPORATE SOCIAL RESPONSIBILITY IN SERBIA

Miroslava Marić¹
Violeta Jovanović²
Marija Rajković³

¹Fakultet za menadžment u Zaječaru, Park šuma Kraljevica bb, miroslava.maric@fmz.edu.rs

²Fakultet za menadžment u Zaječaru, Park šuma Kraljevica bb, violeta.jovanovic@fmz.edu.rs

³JP PEU Resavica, RL Lubnica, marija.radivojevic@gmail.com

REZIME

Društveno odgovorno poslovanje podrazumeva da se svi poslovi u preduzeću izvršavaju uz poštovanje ekonomskih, zakonskih i etičkih principa. Preduzeća, kao deo društva u kome funkcionišu, pored ostvarenja ekonomskih ciljeva, moraju voditi računa o uticaju koji vrše na društvo i prirodnu sredinu, tj. potrebno je da organizuju svoje poslovanje na društveno prihvatljiv način. Kada su proizvodna preduzeća u pitanju, jedan od načina za smanjenje negativnog uticaja na životnu sredinu, jeste uvođenje koncepta čistije proizvodnje i čistijih tehnologija u proizvodne procese koji utiču na smanjenje nivoa korišćenja resursa na izvoru kao i smanjenje otpada, inače velikog zagađivača životne sredine. U radu će biti predstavljene mere koje mogu podstaći društveno odgovorno poslovanje preduzećau Srbiji, sa posebnim osvrtom na značaj koncepta društvene odgovornosti i čistije proizvodnje i njihovo uvođenje u preduzeća u Srbiji.

KLJUČNE REČI

Društvena odgovornost preduzeća (DOP), čistija proizvodnja, prirodni resursi, životna sredina..

ABSTRACT

Corporate social responsibility means that all business activities are carried out in compliance with economic, legal and ethical principles. In addition to achieving economic goals, companies, as part of the society in which they operate, must take into account the impact they have on society and the natural environment, i.e. it is necessary to organize their business in a socially acceptable manner. When it comes to manufacturing companies, one way to reduce the negative impact on the environment is to introduce the concept of cleaner production and cleaner technologies into production processes that affect the reduction in resource utilization at the source as well as the reduction of waste, or a large environmental pollutant. The paper will present measures that can stimulate the corporate social responsibility of the company in Serbia, with a special emphasis on the importance of the concept of social responsibility and cleaner production and their introduction into companies in Serbia.

KEYWORDS

Corporate social responsibility (CRS), cleaner production, natural resources, environment.

1. UVOD

Veliki broj socijalnih problema koji postoje u svetu posledica su neodgovornog ponašanja pojedinaca, preduzeća i država. Zapaženo je da društveno neodgovorno poslovanje preduzeća stvara mnogo veće socijalne probleme u odnosu na individualnu neodgovornost. Veliki broj preduzeća izbacuje otpadne

materije u reke i mora čime uništava različite ekosisteme i zagađuje prirodnu sredinu, ogroman broj preduzeća ne plaća zdravstveno osiguranje zaposlenima i sl. Kada je u pitanju odgovornost, primarnu odgovornost za rešavanje socijalnih i ekoloških problema na nivou društva ima država (državna uprava). Državna uprava je odgovorna za karakteristike zakonsko-političkog sistema svake zemlje, tako da različitim propisima i regulativama može primorati preduzeća da posluju na društveno prihvatljiv način, a stanovništvo da se ponaša odgovorno prema društvu i prirodnoj sredini i spreči nastajanje i širenje socijalnih i ekoloških problema.

Degradaciji životne sredine i umanjenju raspoloživih prirodnih resursa doprinose prvenstveno ljudske aktivnosti. U cilju smanjenja zagađenja koja izazivaju proizvodni procesi, odnosno neadekvatne ljudske aktivnosti, može se primeniti jedan od dva osnovna pristupa:

- a) primena tehničkih rešenja zasnovanih na kontroli zagađenja - tehnologijama tretmana zagađenja na kraju proizvodnog procesa ("end-of-pipe" technologies, EOP) i
- b) prevencijom zagađenja - čistijom proizvodnjom.

U današnje vreme pristupi zasnovani na kontroli zagađenja zamenjuju se strategijama zasnovanim na prevenciji stvaranja zagađenja. Prevencija zagađenja je opšti pristup koji se može primeniti u svim oblicima društvenog života. Čistija proizvodnja je savremen pristup sprečavanju nastajanja zagađenja koji je pružio najveće doprinose u sektoru proizvodnje, posebno u industriji. Čistija proizvodnja je deo koncepta održivog razvoja koji vodi računa o tome da je ograničen kapacitet životne sredine da prihvati određenu količinu zagađujućih materija tako da ne nastupi nepovratna šteta u životnoj sredini.

2. ŠTA JE DRUŠTVENO ODGOVORNO POSLOVANJE?

Ideje o društveno odgovornom poslovanju prvi put se pojavljuju još 1899. godine u radu „Jevanđelje bogatstva“, Andrew-a Carnegie. Carnegie je prvi govorio o potrebi preduzeća da pomaže i unapređuje društvo i okruženje u kome funkcionise. Međutim, u to vreme principi „dobročinstva i starateljstva“ za koje se on zalaže nisu bili prihvaćeni. Prihvaćenija je bila liberalistička doktrina Adama Smita, po kojoj je jedina obaveza preduzeća da stvara profit, dok će sve ostalo rešiti „nevidljiva ruka“ slobodnog tržišta (Cooper, 2000).

Moderni koncept DOP-a razvija se od 1950. godine. Po ovom konceptu, ključna pitanja DOP-a vezana su za moralna načela i etičko ponašanje, kao što su: sigurnost proizvoda, iskrenost u marketingu, prava zaposlenih, mogućnost napredovanja na poslu, zaštita životne sredine i prirodnih resursa i sl. U razvoju ovog koncepta veoma su doprineli pokreti za ostvarenje ljudskih prava, i aktivnosti organizacija za zaštitu prava potrošača, organizacije za zaštitu prirodne sredine i sl., koje su nastale 1960-tih godina. Ove organizacije su unele nove zahteve preduzećima, tako da su mnoge kompanije počele da vode računa o sigurnosti svojih proizvoda, zaštiti okruženja i da se ponašaju moralno prema interesnim grupama koje njihovo poslovanje dotiče (Dentchev & Heene, 2003).

Međutim, sedamdesetih godina prošlog veka, Milton Fridman se vraća klasičnom shvatanju, po kome je jedina obaveza preduzeća prema društvu da stvara profit za akcionare (Predić i sar. 2009). Razlog za to su brojni novonastali problemi - rast inflacije i nezaposlenosti, rast cene nafte, povećanje troškova poslovanja preduzeća, koji su delimično uslovljeni prethodno donetim zakonima o zaštiti interesa potrošača i okruženja, koji ugrožavaju normalno funkcionisanje preduzeća.

Ovakvo shvatanje bilo je u velikoj meri kritikovano jer je usmereno samo na sopstveni interes preduzeća. S obzirom da su preduzeća neodvojivi deo društva, njihovo posmatranje kao izolovanih subjekata je besmisleno, jer izvršenje njihovih poslovnih aktivnosti dotiče društvo i preduzeće taj uticaj se ne može zanemariti, ma kakav on bio. Osim toga, na poslovanje preduzeća ogroman uticaj imaju potrošači, dobavljači zaposleni i mnoge druge interesne grupe, tako da preduzeće ima obavezu da vodi računa i o njihovim interesima, a ne samo o interesima akcionara. Akcionarima ne bi trebalo pridavati mnogo veći značaj u odnosu na druge interesne grupe preduzeća (iako obezbeđuju kapital za početak poslovanja preduzeća), jer se mnogi od njih ne vezuju za preduzeće čije akcije poseduje, već sa prvim padom cena akcija povlače svoj kapital (Thompson et al., 2008).

I pored kritike akcionarski orjentisanih stavova Milton Friedmana, sve veći broj naučnika počinje da navodi razloge zbog kojih preduzeća treba da posluju na društveno prihvatljiv način i argumente kojima te stavove dokazuju. Na primer, Crane & Matten (2004) navode sledeće:

- Preduzeća su izazvala brojne probleme (kao što su zagađenje prirodne sredine), tako da su odgovorna da se uključe u njihovo rešavanje ili bar da spreče njihovo dalje širenje.
- Svaka aktivnost preduzeća na ovaj ili onaj način dotiče društvo, tako da preduzeća ne mogu zanemariti taj uticaj, bez obzira da li je on pozitivan ili negativan.
- Preduzeća se osnivaju da bi zadovoljila potrebe velikog broja interesnih grupa (potrošača, društvene zajednice, zaposlenih itd.), ne samo akcionara, tako da moraju voditi računa i o njihovim očekivanjima.
- Korporacije (naročito multinacionalne) su moćni i uticajni članovi društva, a svako ko ima veliku moć u društvu ima moralnu obavezu da se prema društvu ponaša odgovorno.

Koncept društveno odgovornog poslovanja prihvata i sve veći broj preduzeća, naročito uspešnih, jer menadžment preduzeća shvata da odgovorno poslovanje obezbeđuje održivu konkurentsku prednost. Društveno odgovorno poslovanje doprinosi povećanju konkurentnosti preduzeća jer: dovodi do povećanja prodaje i tržišnog učešća, jača pozicije brendova, jača korporativni imidž i uticaj, jača sposobnost preduzeća da privuče i zadrži najtalentovaniju radnu snagu, smanjuje troškove poslovanja za investitore i finansijske analitičare (Kotler & Lee, 2007).

Može se zaključiti da društveno odgovorno poslovanje kojim se vodi računa o interesima velikog broja društvenih grupa donosi koristi i društvu (ublažavanjem različitih problema) i preduzećima (stvaranjem održive konkurentne prednosti). Zahvaljujući tome, kao i usled prisustva velikog broja socijalnih i ekoloških problema na globalnom nivou koncept društveno odgovornog poslovanja postaje sve prihvaćeniji. Ali, pošto se radi o relativno novom konceptu postoje veoma različiti pristupi u njegovom pojmovnom određenju, definiciji i načinu primene. Ključna dilema u ovim pristupima vezana je za dobrovoljnost. Postavlja se pitanje da li menadžmentu preduzeća treba prepustiti da odlučuje o tome da li će poslovanje svog preduzeća organizovati na društveno prihvatljiv način (prema svom osećaju) ili mu neke obaveze prema društvenoj zajednici nametnuti zakonom i formalnim pravilima. Većina teoretičara se slaže da je odgovorno poslovanje obaveza preduzeća, tako da je u teoriji i praksi mnogo prihvaćeniji pojam „Corporate Social Responsibility“ (Figar, 2010a).

3. KONCEPT UVOĐENJA ČISTIJE PROIZVODNJE

Čistija proizvodnja je u svetu danas globalno prepoznatljiva. Pojam "čistija proizvodnja", objašnjen je definicijom Programa UN za životnu sredinu (UNEP): Čistija proizvodnja predstavlja primenu sveobuhvatne preventivne strategije zaštite životne sredine na proizvodne procese, proizvode i usluge, sa ciljem povećanja ukupne efikasnosti i smanjenja rizika po zdravlje ljudi i životnu sredinu (Figar, 2010b).

Čistija proizvodnja može se primeniti na bilo koje procese u industriji, na same proizvode i na različite usluge koje se pružaju u društvu.

- Kod proizvodnih procesa čistija proizvodnja se odnosi na očuvanje sirovina, vode i energije, smanjenje primene toksičnih i opasnih sirovina i smanjenje količina i toksičnosti svih emisija i otpada na izvoru proizvodnog procesa.
- Kod proizvoda, čistija proizvodnja teži da smanji uticaje, tokom celog životnog ciklusa proizvoda na životnu sredinu, zdravlje i bezbednost, od eksploatacije sirovina, preko prerade i korišćenja, do konačnog odlaganja.
- Kod usluga, čistija proizvodnja podrazumeva uključivanje brige za zaštitu životne sredine pri projektovanju i pružanju usluga.

Zadatak čistije proizvodnje je da obezbedi očuvanje resursa, eliminaciju opasnih sirovina i smanjenje otpada. Pet osnovnih tehnika primene čistije proizvodnje su domaćinsko poslovanje, optimizacija procesa, zamena sirovina, nova tehnologija i razvoj novog proizvoda.

Čistija proizvodnja čuva životnu sredinu prevencijom neefikasnog korišćenja resursa i sprečavanjem nastanka otpada koji se može izbeći. Preduzeća koja primenjuju čistiju proizvodnju trebalo bi da ostvare ekonomsku dobit kroz smanjenje troškova rada, smanjen obim tretmana otpada, smanjenje troškova odlaganja, smanjenje zagađivanja životne sredine itd. Investiranje u čistiju proizvodnju dugoročno utiče na bolje ekonomske rezultate preduzeća i smanjuje troškove u odnosu na primenu rešenja za tretman već nastalog otpada.

Osnovna karakteristika čistije proizvodnje je ta da se prilikom primene ovog principa polazi od pitanja gde nastaje otpad, sprečava se nastanak otpada na izvoru, koristi akciju a ne reakciju kao odgovor na stanje, izbegavaju se opasni postupci i sprečava upotreba opasnih materija, smanjuje se potrošnja materijala i energije a zaštita životne sredine predstavlja stalni izazov.

Ove i još neke od karakteristika čistije proizvodnje su date u Tabeli 1 i izvršeno je poređenje sa karakteristikama EOP („end-of-pipe“) tehnologije (tehnologije tretmana zagađenja na kraju proizvodnog procesa).

Tabela 1. Razlike u pristupu tehnologija tretmana zagađenja na kraju procesa i čistije proizvodnje (Sl. glasnik RS, 2009)

EOP tehnologije	Čistija proizvodnja
Daje odgovore na pitanje: Na koji način tretirati nastali otpad i emisije?	Daje odgovore na pitanja: Gde nastaju otpad i emisije?
Reakcija na problem	Akcija uklanjanja izvora problema
Uopšteno gledano, uzrokuje dodatne troškove tretman	Pomaže u smanjenju troškova
Otpad i emisije se ograničavaju postrojenjima za tretman skladištima otpada	Otpad i emisije se rešavaju prevencijom stvaranja i izbegavaju se procesi sa toksičnim materijama
Zaštita životne sredine se pokreće nakon razvoja proizvoda i procesa.	Zaštita životne sredine je sastavni deo razvoja proizvoda, procesa i postrojenja
Problemi zaštite životne sredine se rešavaju sa tehničko-tehnološke tačke gledišta	Problemima zaštite životne sredine se pristupa u svim područjima i na svim nivoima
Zaštita životne sredine je predmet rada kompetentnih stručnjaka	Zaštitom životne sredine se bave svi
Tehnologija tretmana se nabavlja na tržištu	Čistija proizvodnja je rezultat inovativnog rada preduzeća
Završni tretman uvećava potrošnju energije i materijala	Čistija proizvodnja smanjuje potrošnju materijala i energije
Završni tretman uvećava složenost pogona i rizike	Čistija proizvodnja smanjuje rizike i obezbeđuje punu vidljivost svih problema u vezi sa životnom sredinom
Zaštita životne sredine ima za cilj ispunjenje zahteva koji postavljaju zakoni i propisi	Zaštita životne sredine je stalni izazov održivog razvoja preduzeća
Primena EOP tehnologija je primerena prošlosti kada problemi zaštite životne sredine nisu bili izraženi	Čistija proizvodnja je deo savremenog koncepta održivog razvoja

Ove i još neke od karakteristika čistije proizvodnje su date u Tabeli 1 i izvršeno je poređenje sa karakteristikama EOP („end-of-pipe“) tehnologije (tehnologije tretmana zagađenja na kraju proizvodnog procesa). Čistija proizvodnja utiče na smanjenje nivoa korišćenja resursa na izvoru (preevncija neefikasnog korišćenja resursa) razvojem novih, čistijih proizvoda i proizvodnih metoda. EOP tehnologije stavljaju pod kontrolu emisije zagađenja primenom dodatnih mera u odnosu na proizvodne procese. Može se oceniti kao superiorniji pristup u odnosu na EOP tehnologije zbog primene principa prevencije zagađivanja životne sredine i zbog ekonomskih razloga.

4. KORISTI OD UVOĐENJA DRUŠTVENO ODGOVORNOG PONAŠANJA I ČISTIJE PROIZVODNJE

Koristi od usvajanja koncepta društveno odgovornog poslovanja su brojne i u velikoj meri zavise od same organizacije i njene strategije. U razvijenim zemljama, način na koji organizacija posluje u velikoj meri utiče na svest potrošača i predstavlja bitan faktor prilikom odlučivanja i opredeljenja potrošača za određeni proizvod. Potrošači se više ne zadovoljavaju samo kvalitetom proizvoda i usluga, nego sve više pokazuju interesovanje za to kako se organizacije ponašaju i šta rade izvan sfere proizvoda i usluga. Oni danas, pre svega, žele biti sigurni da ne doprinose nekim oganizacijama koje na bilo koji način štete društvu, njegovim resursima ili ljudima.

Takođe, veće organizacije za svoje isporučiocce radije biraju one koji su priznati kao društveno odgovorni i zastupaju politiku održivog razvoja. Organizacije u kojima vlada dobra klima će lakše doći do dobrog i stručnog kadra i neće tako lako gubiti svoje zaposlene.

U tranzicionim zemljama koristi su u vidu smanjenja troškova (odnosno energetske efikasnosti) ili boljeg pristupa međunarodnim tržištima, što se posebno odnosi na mala i srednja preduzeća (proces standardizacije i sticanje sertifikata).

Međutim, često se desi da organizacije koje se predstavljaju kao društveno odgovorne budu upletene u različita nelegalna i društveno neodgovorna dešavanja. Efekti ovakvih skandala su slabljenje kredibiliteta i ugleda organizacije. Iako se kaže da je "svaki publicitet dobar publicitet" u poslovnom svetu to ne važi. Jednom stečena negativna reputacija se teško nadoknađuje i sav vredan i uspešan rad na izgradnji uspešnog brenda bude uzaludan. Ovakve organizacije ostaju obeležene kao društveno neodgovorne i samo vrednim i poštenim odnosom prema društvenoj zajednici uspevaju da se povrate i postanu društveno prihvatljive. Dešava se, takođe, da zbog svoje neodgovornosti organizacije gube milione pokušavajući da reše problem koje su same stvorile. Nekada organizacije imaju i problema prilikom pronalaženja dobrog i stručnog kadra, jer nemaju adekvatne uslove za rad, ili se suočavaju sa štrajkovima svojih zaposlenih.

Doprinosi koje donosi primena čistije proizvodnje su daleko veći i mogu se direktno povezati sa ekonomskim interesima preduzeća, na primer:

- Čistija proizvodnja smanjuje štete koje se prirodnom okruženju nanose pri vađenju ruda i procesima njihovog prečišćavanja i smanjuje rizike od ispuštanja emisija iz proizvodnih procesa i za vreme tretmana ili odlaganja otpada;
- Čistija proizvodnja smanjuje troškove rada postrojenja i preduzeća. Troškovi koji su vezani za tretman otpada, skladištenje i odlaganje otpada se smanjuju primenom aktivnosti i programa čistije proizvodnje. Ušteđena sredstva mogu se iskoristiti za ulaganja čistije proizvodnje. Čistija proizvodnja takođe štedi sirovine, energiju i pomoćne materijale;
- Učešće u aktivnostima čistije proizvodnje može smanjiti rizik i troškove od tretmana otpada. Ovaj doprinos je izuzetno značajan za preduzeća ako otpadni materijali imaju karakteristike opasnog otpada. Čistija proizvodnja olakšava dovođenje aktivnosti preduzeća u sklad sa propisima zaštite životne sredine;
- Primena čistije proizvodnje poboljšava imidž preduzeća. Inspekcija, zaposleni, susedi preduzeća, organi lokalne vlasti, druga preduzeća sa kojima se saraduje, će razviti pozitivni pristup u odnosu na preduzeće čije se rukovodstvo obavezalo da savremenim pristupom čistije proizvodnje obezbedi bezbedne uslove za rad i minimizira zagađenje (Hajiyev, 2008).

Analize koje je izvršila Organizacija za ekonomsku saradnju i razvoj (OECD) obavljene u Kanadi, Francuskoj, Nemačkoj, Mađarskoj, Japanu, Norveškoj i SAD, ukazuju da se preduzeća u 76,8% slučajeva opredeljuju za ulaganja u tehnologije čistije proizvodnje i to dominantno u nove proizvodne procese, a relativno manje u nove proizvode. Poslovni ambijent preduzeća, uštede, podrška menadžmenta preduzeća, sistemi i sistemi i šeme upravljanja životnom sredinom, pogoduju i pomažu razvoj čistije proizvodnje (Lončar & Rajić, 2008).

Praksa društveno odgovornog poslovanja odnosi se na celokupno delovanje jednog preduzeća: šta proizvodi, kako kupuje i prodaje, da li poštuje zakone, kako se odnosi prema zaposlenima, da li ulaže u lokalnu zajednicu i na koji način doprinosi očuvanju životne sredine (Figar, 2010a).

Društveno odgovorno poslovanje može doneti sledeće poslovne prednosti (Figar, 2010b):

- zaštita i poboljšanje postojećih resursa (ljudski kapital ili životna sredina) od kojih zavisi poslovanje kompanije;
- predviđanje, izbegavanje i umanjivanje rizika poslovanja i sa njima povezani troškovi;
- povećavanje finansijske delotvornosti preduzeća smanjenjem troškova poslovanja;
- otvaranje novih poslovnih mogućnosti i novih tržišta;
- zaštita, izgradnja i poboljšanje reputacije preduzeća, posebno u odnosu prema potrošačima;
- kompanija postaje atraktivna investitorima, edukovanim i motivisanim radnicima.

5. UVOĐENJE KONCEPTA DRUŠTVENO ODGOVORNOG POSLOVANJA I ČISTIJE PROIZVODNJE U PREDUZEĆA U SRBIJI

Za poslednjih desetak godina, koliko traje promocija i praksa koncepta društveno odgovornog poslovanja u Srbiji, izdvojile su se mnoge kompanije koje su koncipirale svoje poslovne strategije implementacijom i socijalnih motiva, pored ekonomskih. Rezultati takvog pristupa već su vidljivi, potrošači su nešto

edukovaniji, ali i zahtevniji, a kompanije su svesne da račune moraju da polažu i zajednici u kojoj posluju. Osim velikih inostranih kompanija, koje su promovisale DOP u Srbiji, i domaće firme postaju svesne da se danas više ne može, bar ne na duže staze, razvijati ekonomska moć i konkurentnost, ukoliko se istovremeno ne unapređuje i društvena zajednica.

Srbija je zemlja u tranziciji u kojoj je prisutan veliki broj ekonomskih i socijalnih problema, čijem daljem širenju doprinosi neodgovorno poslovanje preduzeća. Pored toga konkurentska pozicija srpskih preduzeća i reputacija Srbije na globalnom tržištu je vrlo nepovoljna usled prisustva velikog stepena korupcije, ne poštovanja zakonskih i etičkih principa, ekonomske i političke nestabilnosti, itd. (Marinović & Damnjanović, 2009). Da bi se konkurentska pozicija srpskih preduzeća na globalnom tržištu popravila i zaustavilo širenje socijalnih i ekoloških problema neophodno je promovisanje DOP. DOP je za Srbiju nov koncept koji počinje da se promovise tokom poslednje decenije. Istraživanja koja su vršena u Srbiji tokom 2005., 2006. pa do 2011. godine pokazuju da se u periodu od 2001. do 2011. godine, svest stanovništva o potrebi za DOP, kao i poznavanje ovog koncepta postepeno povećavala. Međutim većina građana Srbije još uvek ne shvata u celini suštinu i značaj ovog koncepta tako da mu ne pridaje veliki značaj.

Nezadovoljavajući nivo svesti o potrebi za DOP ispoljavaju i menadžeri srpskih preduzeća (prema mišljenju velikog broja menadžera srpskih preduzeća o društvenim problemima treba da vodi računa država), tako da organizovanju poslovanja na društveno prihvatljiv način ne pridaju veliki značaj. Čak i menadžeri koji DOP smatraju bitnim za svoje preduzeće, uglavnom ga povezuju sa različitim oblicima jednokratne finansijske pomoći (sponzorisanje kulturnih, sportskih i drugih neprofitnih manifestacija i događaja, doniranje novca ili opreme bolnicama ili humanitarnim organizacijama koje pomažu ugroženim društvenim grupama i sl.), jer su prema mišljenju menadžera većine preduzeća sponzorstva i donacije najvidljiviji oblik DOP od koga preduzeće ima koristi (Marinović, 2007).

Stanje u praksi je još lošije. DOP se uglavnom shvata kao marketinški alat koji može predstavljati dobar oblik propagande i eventualno način za izgradnju dobre reputacije kome se ne pridaje strateški značaj. Da je shvatanje pojma društvene odgovornosti na veoma niskom nivou govori i podatak da na postavljeno pitanje „Šta je glavna uloga preduzeća u društvu?“ 96% ispitanika smatra da je to zaštita okoline i prirodnih resursa. Dakle, značajan procenat ispitanika zaštitu okoline ne vidi kao deo koncepta društvene odgovornosti a većina istih posle se slaže da je glavna uloga preduzeća u društvu zaštita okoline i prirodnih resursa.

Prema podacima baze dobre prakse (Ivanović-Đukić, 2010) izuzetno mali broj kompanija u Srbiji (samo 5) ima menadžera za DOP, u nekima od njih je DOP prepušteno direktorima fondacija, dok u svim ostalim preduzećima ove poslove rade službe za odnose s javnošću. Pored toga ostvarene rezultate DOP preduzeća uglavnom ne nose u svoje izveštaje, već ih putem web sajtova ili putem medija prenose javnosti. Samo 23% anketiranih preduzeća (5 kompanija u stranom vlasništvu) piše godišnje izveštaje (iznosi podatke o uticaju svog poslovanja na životnu sredinu) sa rezultatima na planu zaštite životne sredine a nešto više od 40% je onih koji planiraju da te izveštaje pišu u narednih pet godina. Što se finansijskih izveštaja tiče njih pišu gotovo sva preduzeća (97%). Može se zaključiti da se ekološkoj dimenziji DOP u Srbiji pridaje određeni značaj, ali on je na nižem nivou u odnosu na zemlje EU.

U istraživanju koje je sprovedeno među preduzećima, anketirani kao najveće interne prednosti koje njihova kompanija izvlači iz prakse društvene odgovornosti preduzeća vide sledeće: povećanje produktivnosti, kvaliteta i prodaje; dugovečnost kompanije; lakše poštovanje zakonskih propisa; veću lojalnost radnika; prednost u odnosu na konkurenciju; privlačenje i zadržavanje kvalifikovane radne snage; smanjenje troškova; i finansijsko poboljšanje i pristup kapitalu. Samo četiri posto anketiranih smatra da ne postoje interne prednosti koje se mogu izvući iz usvajanja praksi DOP-a.

Najveće eksterne prednosti od usvajanja praksi DOP-a u preduzećima percipiraju se na sledeći način: bolji imidž i reputacija, doprinos održivom razvoju Srbije, lojalnost klijenata, očuvanje životne sredine, politički učinak (podrška vlasti i odnos sa vlašću), neopipljive prednosti, i povećana vidljivost. Samo tri posto anketiranih smatra da ne postoje eksterne prednosti od usvajanja praksi društvene odgovornosti preduzeća.

Kao prva i najveća prepreka širem usvajanju praksi DOP-a vezana je za institucije i vladu – nedostatak odgovarajućeg zakonskog okvira i nedovoljno angažovanje državnih organa; posle toga sledi skup finansijskih barijera i barijera vezanih za državne institucije: odsustvo vidljivih rezultata i nepostojanje odgovarajućih institucija; ukupni troškovi; nedostatak povezanosti sa finansijskim uspehom i dr. Prepreke koje se odnose na ljudske resurse, kao što su nedostatak podsticaja za zaposlene (menadžment srednjeg nivoa), nakon toga današnja politika vlade, kulturne razlike, otpor zaposlenih i otpor menadžmenta na dnu su liste navedenih razloga (Lakhani, 2007).

Smatra se da je glavni rizik prilikom usvajanja praksi DOP-a pre svega povećanje operativnih troškova, posle čega, po veličini doživljenog rizika, slede: povećani zahtevi zainteresovanih aktera, povećano mešanje regulatornih organa, zaostajanje u odnosu na konkurenciju, smanjena produktivnost, negativan uticaj na profitabilnost, i negativan uticaj na kvalitet roba/usluga. Samo dva posto anketiranih veruje da ne postoji nikakav rizik ukoliko se usvoje prakse društveno odgovornog poslovanja.

U neposredne zadatke, koji treba da doprinesu razvoju DOP koncepta prema standardima najbolje prakse u međunarodnim okvirima, može se navesti sledeće (Hajiyev, 2008):

1. Formiranje nacionalnog tela koje će biti odgovorno za stvaranje podsticajnog okruženja, promociju i razvoj DOP, izradu konkretnih programa i mera koji će omogućiti ostvarenje prioritarnih ciljeva predviđenih „Strategijom održivog razvoja“ itd.
2. Organizovanje velikog broja medijskih kampanja ili različitih oblika foruma i skupova (koji treba da imaju dobru medijsku podršku), putem kojih će država preneti ključne elemente nacionalnog plana i mere koje namerava da sprovede radi povećanja DOP.
3. Predlaganje i usvajanje zakona kojima će se povećati obaveznost poštovanja međunarodnih i nacionalnih standarda i propisa DOP.
4. Povećanje kontrole primene zakona vezanih za primenu DOP.
5. Sprovođenje različitih podsticajnih mera preduzećima koja svoje poslovanje organizuju na društveno prihvatljiv način (poreske olakšice, finansijske nagrade i nefinansijske nagrade).
6. Restrukturiranje javnih preduzeća i organizovanje DOP u njima

6. ZAKLJUČAK

Osnovna svrha osnivanja preduzeća jeste proizvodnjaproizvoda ili pružanje usluga kojima se omogućava zadovoljenje nekih potreba društva. Obavljanjem poslova, ulaganjem kapitala, snabdevanjem proizvodima i obavljanjem različitih aktivnosti svakodnevno, preduzeća vrše pozitivan uticaj na društvo, što je svrha njihovog osnivanja. Najbitnija stvar koju kompanija može uraditi za društvo i privredu je pokretanje ekonomskog prosperiteta. Međutim, uspešno ostvarenje ekonomskih ciljeva preduzećima ne može biti opravdanje da zanemaruju negativne efekte koje svojim poslovanjem ostavljaju na društvo i prirodnu sredinu. Između ostalog, preduzeća su elementi društva, tako da se od njih očekuje da budu svesna uticaja svojih aktivnosti i da se dobrovoljno uključuju u rešavanje društvenih i ekoloških problema. Za preduzeća u Srbiji je karakterističan vrlo nizak stepen primene pojedinih elemenata društvene odgovornosti, a društvenoj odgovornosti se ne pridaje strateški značaj.

Čistija proizvodnja je preventivni pristup zaštiti životne sredine, prvenstveno usmeren ka povećanju efikasnosti korišćenja resursa i smanjenju nastajanja zagađenja i otpada na izvoru. Čistija proizvodnja je imperativ za smanjenje nastanka zagađenja životne sredine, odnosno, potpunu eliminaciju izvora zagađenja gde god je to moguće. Uvođenjem čistije proizvodnje raspoloživi materijali i energija se racionalno koriste i smanjuje se nastanak otpada. Primena čistije proizvodnje štedi sirovine, energiju i pomoćne materijale, smanjuje troškove rada postrojenja i preduzeća. U Srbiji je vrlo malo preduzeća koja primenjuju koncept čistije proizvodnje u okviru svog poslovanja i pored postojanja strategije.

U Srbiji je prisutan ogroman broj društvenih problema pa je poželjno mnogo veće angažovanje države kao i samih preduzeća. Menadžment preduzeća treba da daje strateški značaj društvenoj odgovornosti i čistijoj proizvodnji i tehnologijama kako bi zaživela praktična primena ovih koncepata.

REFERENCE

- Cooper, S., 2000. *Shareholder Wealth or Societal Welfare: A Stakeholder Perspective*. New York: John Wiley and Sons Press, pp. 156-164.
- Crane, A. & Matten, D., 2004. *Business Ethics*. Oxford: Oxford University Press, pp. 48.
- Dentchev, N. and Heene, A., 2003. Toward Stakeholder Responsibility and Stakeholder Motivation: Systemic and Holistic Perspectives on Corporate Sustainability. *Journal of Management Studies*, Vol. 34, No. 1, pp. 75-98.
- Figar, N., 2010a. Društvena odgovornost preduzeća od neprihvatanja do integrisanja u poslovnu strategiju. *Teme*, God. 34, Br. 2, str. 569-584.

- Figar, N., 2010b. Društveno odgovorno poslovanje i kriza. *Poslovna politika*, God. 39, Br. 7-8, str. 30.
- Hajiyev, E., 2008. *Baseline Study on Corporate Social Responsibility Practices in the Western Balkans*. UNDP Bratislava Regional Center, projekat u realizaciji, <http://europeandcis.undp.org>.
- Ivanović-Đukić M., 2010. Promovisanje društveno odgovornog poslovanja preduzeća u Srbiji. Pregledni naučni članak. DOI:10.2298/SOC1101021I. Ekonomski fakultet, Univerzitet u Nišu.
- Kotler, P. & Lee N., 2007. *Korporativna društvena odgovornost, Učiniti najviše za svoju kompaniju i izabrati društveni cilj. Najbolje prakse vodećih kompanija*. Beograd: Čigoja, str. 12-22.
- Lakhani M., 2007. The need for Clean Production and Product Re-design. *Journal of Cleaner Production*, 15 (13), pp. 1391 – 1394.
- Lončar, D. & Rajić, V., 2008. Merenje i značaj rejtinga korporativne socijalne odgovornosti. *Zbornik radova sa XI internacionalnog simpozijuma iz organizacionih nauka SymOrg*. Beograd.
- Marinović N. & Damjanović, S., 2009. *Izveštaj baze dobre prakse društveno odgovornog poslovanja: analiza i preporuke*. Tim potpredsednika Vlade za implementaciju Strategije za smanjenje siromaštva. Agencija za strana ulaganja i promociju izvoza.
- Marinović, N., 2007. *Društvena odgovornost preduzeća u Srbiji, trenutno stanje i moguće postojeće inicijative*. <http://www.unido.org/fileadmin/import/CSRuSrbiji>
- Predić, B. i sar., 2009. Strategija društvene odgovornosti preduzeća. *Teme*, God. 33, Br. 4, str. 1501-1517.
- Strategija uvođenja čistije proizvodnje u Republici Srbiji*. Sl. glasnik RS, br. 17/2009.
- Thompson, A. and all., 2008. *Strateški menadžment*. Zagreb: Mate. str. 310.

MEĐUZAVISNOST DRUŠTVENO ODGOVORNOG MARKETINGA I ODRŽIVOG RAZVOJA

INTERDEPENDANCE SOCIAL RESPONSIBLE MARKETING AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Leposava Jovanovic¹,
Ivana Avramović²,

¹Fakultet za menadžment Zaječar, Kraljevica bb 19000, leposava.jovanovic@fmz.edu.rs

²Ekonomski Fakultet Niš, Univerzitet u Nišu, ivanajovanovic@rocketmail.com

REZIME

Razvoj društveno odgovornog marketinga je imperativ uspeha privrede i društva, temelj nove strategije i investicija koja može i dugoročno da se isplati. Poslovni uspeh kompanija u godinama koje dolaze, sve više će biti uslovljen jačanjem tržišne orijentacije i stvaranjem bliskih i dugoročnih odnosa sa svim učesnicima na tržištu i njihovim vezivanjem za kompaniju i njene proizvode i usluge. Sve teži uslovi privredjivanja na tržištu zahtevaju od kompanije kreiranje održivih poslovnih i marketing strategija u stvaranju efikasnih poslovnih performansi, uz uvažavanje zahteva za odgovornijim ponašanjem na tržištu i prihvatanje etičkih, moralnih i ekoloških principa.

KLJUČNE REČI

Društveno odgovorni marketing, životna sredina, tržišna orijentacija, poslovno okruženje, konkurencija.

ABSTRACT

Development of social responsible marketing is imperative for success of economy and society, foundation of new strategy and investment which can and certainly will be long term profitable. Business success of companies in years ahead, more and more will be conditioned by strengthening market orientation and creating close and long term relations with all participants in the market and their attaching to company and its products and services. Turbulent market conditions of enterprising are asking companies to create sustainable business and marketing strategies to create effective performance with requirement for more responsible behaviour on the market and implementing ethical, moral and ecological principles.

KEYWORDS

Socially responsible marketing, environment, market orientation, business environment, competition.

1. UVOD

Poslovanje kompanije u globalnoj sredini, sa ciljem da ostvari superiorne poslovne performanse, zahteva uvažavanje i prilagodjavanje novim trendovima poslovanja. Da bi odgovorile na izazove i nove trendove poslovanja, a pod uticajem brojnih, pre svega tehnoloških i tržišnih promena, kompanije su prinudjene da neprekidno kreiraju nove poslovne prilike.

U društvu su mnogobrojni problemi vezani za ostvarivanje suprotstavljenih ciljeva društva kao što su stimulisanje tražnje i povećanje potrošnje uz očuvanje resursa. Polazeći od pretpostavke da originalni koncept marketinga nije bio uskladjeni sa zahtevima dugoročnog održivog razvoja, pa su ovakve inovacije na nivou marketinga u osnovi bile vezane za promenu marketing misli. Naime, marketing praksa je najčešće vodjena pritiscima konkurencije, a marketing koncept je vodjen potrebama potrošača, pa je položaj

marketinga takav da se njime ne upravlja strategijski. Većina kompanija, kroz određenje aktivnosti i uz velike napore nastoji da svoje poslovanje učini dobrim u proseku društveno odgovornog ponašanja, pa je idealno i skoro nezaobilazno sredstvo društveno odgovorni marketing.

Odgovornost kompanije za efikasno, dobro i racionalno korišćenje resursa, posebno neobnovljivih, uz obezbeđivanje i stvaranje proizvoda i usluga u cilju zadovoljavanja potreba potrošača, je fundament na kome se temelje ostali nivoi odgovornosti kompanije.

2. MEDJUZAVISNOST DRUŠTVENO ODGOVORNOG MARKETINGA I ODRŽIVOG RAZVOJA

Sve su izraženiji zahtevi za odgovornim ponašanjem preduzeća na tržištu, za tzv odgovorno izlaženje kompanije na tržište, uz prihvatanje etičkih, moralnih i ekonomskih principa. Uz to je neophodno uskladjivanje poslovnih i marketinških odluka sa ciljevima održivog razvoja i društveno odgovornog poslovanja. Društveno odgovorni marketing postao je ključni faktor uspešnog pojavljivanja na tržištu i sredstvo promene percepcije okruženja, kao imperativ uspeha privrede i društva. Smanjivanje poslovnih rizika, i stvaranje prostora za dobit u poslovanju, istovremeno je korist i za kompaniju i čitavu zajednicu.

Na poslovanje svih kompanija neminovno utiče ekonomska i finansijska kriza i nameće potrebu odgovarajućeg strategijskog reagovanja. Opasnosti koje kriza stvara- uz činjenicu da su potrošači sve zahtevniji, da raste hiperkonkurencija, da je tehnološki razvoj intenzivniji i da rastu zahtevi za održivim razvojem u uslovima globalnog poslovanja - stvaraju ili pretnje ili šanse. Optimalnim korišćenjem svih izvora i sposobnosti kompanije, uz blagovremeno i adekvatno reagovanje na sve te uticaje iz okruženja, kompanija stvara pouzdanu osnovu za rast i razvoj sa novom filozofijom života kao izazov, ali i nužnost. "Princip promena načina ponašanja je jedan od značajnih uslova za ostvarivanje održivog razvoja, a odnosi se na novu filozofiju života – preživljavanja. Promenom načina ponašanja vrši se pomak u ljudskom ophodjenju prema životnoj sredini: od destruktivnog ka zaštitničkom. Ovaj princip je stoga u uskoj sprezi sa ekološkom svesti i ekološkom etikom." (Petrović, 2009.)

U savremenim uslovima poslovanja izazov marketinga je da otkrije, na koje načine može da se ostvari osnovni marketing cilj, kojim se neće ugroziti niti povrediti interesi bilo kog stejkholdera. Ako se zna da su ključni stejkholderi današnjice ljudi, članovi društvene zajednice, tada marketing dobija još jednu šansu da postane osnov konkurentne prednosti time što će svoje 4p usmeriti na 3p (people, planet, profit). Ovaj zadatak marketing postiže samo ako zasluži poverenje potrošača. Ako se kompanija zalaže za svoje potrošače i širu zajednicu u kojoj posluje tada će se i oni zalagati za kompaniju, što nije u suprotnosti sa njenim interesima. Dugoročno ostvarenje relacije profit-korist, inovacije i promene (veće ili manje) pokreću sami potrošači koji preferiraju održive proizvode i na taj način se odlučuju za njihovu kupovinu.

3. DRUŠTVENA ODGOVORNOST I EFIKASNOST TRŽIŠTA KAO ELEMENTI ZAŠTITE POTROŠAČA

Još je Adam Smit u Bogatstvu naroda ukazivao, da za sve aktivnosti koje preduzeće preduzima mora da postoji odgovornost. Profit kao motiv i dobro funkcionisanje tržišta osiguravaju da ponašanje preduzeća bude društveno prihvatljivo, smatrao je on. A 50-tih godina, prošlog veka Druker je govorio da preduzeće ima samo dve funkcije-marketing i inovacije. Marketing treba da omogući vezu proizvođača i kupca, a inovativna aktivnost omogućava stvaranje dinamičkih sposobnosti i napredak, koje je jako teško imitirati. Oni koji su opstajali na tržištu su društveno odgovorni, jer je tržište nagradjivalo i kažnjavalo preduzeća putem mehanizma profita i slobodnim odlučivanjem potrošača. Dobrovoljno nastojanje kompanije da izadje u susret društvenim odgovornostima, kreiralo je koncept društvenog marketinga. Prema Kotleru, on polazi od pretpostavke da je zadatak kompanije da ustanovi potrebe, zahteve i interese ciljnih tržišta i da isporuči željenu satisfakciju efektivnije i efikasnije od konkurenata, na način koji omogućava da se očuva i proširi dobrobit potrošača i društva.

Medjutim, u svetu globalne konkurencije prevladava shvatanje da kompanije prepuštene same sebi neće uvek da se ponašaju na društveno odgovoran način. Potreba i želja da se ostvari što veći profit može biti u sukobu sa željom društva za odgovornim ponašanjem. Zbog toga, radeći u interesu društva kao celine, država donosi i sprovodi zakone koji regulišu ponašanje kompanije, i tako se štite potrošači, konkurencija i

životna sredina. Potrošači kupuju proizvode i usluge od kompanije, rade to dobrovoljno nastojeći da ostvare veću vrednost nego što je cena koju su platili odnosno (na taj način stvorili) višak potrošača što doprinosi društvenoj dobrobiti. Otuda na efikasnom tržištu javni interes ili društvena dobrobit je jednaka profitu kompanije plus višak potrošača. Međutim, kompanije ne posluju uvek u zoni uskladenih oportuniteta, privatnog i društvenog, jer često u nameri da se pomogne potrošačima, nanosi im se šteta. Uspešna regulativa zahteva analizu troškova i koristi i balansiranja rizika neuspeha tržišta sa neuspehom državne regulative. Otuda, samoregulacija kompanije manje košta od društvene regulative, jer gvozdeni zakon odgovornosti kaže "ako kompanija neće ili nije sposobna da sebe ograničava u pogledu odgovornosti prema stejkholderima, zadatak društva, u liku države je da preduzme akcije ograničenja-sužavanja autonomije kompanije, povećanjem broja zakona i državne regulative".

Poslovni i tržišni rizik je manji ukoliko kompanija uspešno uskladjuje svoje ciljeve sa ciljevima ostalih stejkholdera i pri tom unapređuje društveno odgovorno poslovanje. Ako svi učestvuju u stvaranju i kreiranju vrednosti za kupce, onda svi imaju zajedničke ciljeve, pre svega da kreiraju ponudu rešenja za vredne kupce, neprekidno inoviraju proizvode, procese i poslovne modele, prodaju iskustvo i učestvuju u kreiranju i isporuci vrednosti za ključne stejkholdere. Uskladjivanje marketing pristupa i razvoj društveno odgovornog marketinga ključni su faktori uspeha savremenih kompanija koje svoje poslovanje uskladjuju sa potrebama održivog razvoja. Pravo rešenje je transformisanje kompanije u tržišno zasnovani sistem, uz kreiranje i primenu optimalnog modela. "Najpoznatiji model implementacije strategije nesumnjivo se fokusira na strukturu i kontrolu, ali i dalje poštujući druge faktore implementacije strategije, bezuslovno namećući obavezu praćenja i koordiniranja u odnosu na njihove interakcije" (Stamenković, 1988.)

Uskladjivanje često konfrontiranih ciljeva-ostvarivanje profita i ispunjenje interesa društvene zajednice, uz očuvanje i unapređenje životne sredine su osnovni izazovi u sferi društveno odgovornog marketinga. Bitno su se promenile karakteristike okruženja koje su stimulisale tražnju, ohrabrivanjem i iniciranjem potrošnje, pa time uticale i na izbor marketing strategije. "Dobra strategija za marketing ne proizilazi obavezno iz onoga što mi dobro radimo, već iz onoga što naši potrošači žele da radimo, da obezbedujemo robu i usluge koje oni traže. Otuda je razumevanje potrošača i njegovih potreba, želja i motiva najvažnija komponenta bilo koje tržišne strategije". (Fajfiled 2003.)

4. DRUŠTVENA ODGOVORNOST I EFIKASNOST TRŽIŠTA KAO ELEMENTI ZAŠTITE POTROŠAČA U STIMULISANJU ODGOVORNE POTROŠNJE

Društveno odgovorni marketing podrazumeva razmatranje interesa društvene zajednice ili javnosti i etičkog, pravnog, društvenog i konteksta životne sredine, zato što se aktivnosti marketinga proširuju i izvan organizacije i potrošača na društvo kao celinu. Cilj organizacije se može definisati kao utvrđivanje potreba, želja i interesa ciljnih tržišta i zadovoljavanje tih potreba na efikasniji i efektivniji način od konkurenata, a da se pri tom očuva i unapredi dobrobit potrošača i društva u celini. Polazna tačka u ostvarivanju tih ciljeva je osvajanje ciljnih tržišta.

"Neophodno je shvatiti faktore koji utiču na efikasnost i efektivnost sprovođenja donetih odluka. Dva faktora stvaraju unutar i međuorganizacioni konflikt. Konflikt predstavlja energiju. Ukoliko je pravilno usmeren, on je konstruktivan; u suprotnom je destruktivan. Moramo shvatiti uzroke i prirodu konflikta kod organizacija i naučiti šta treba da radimo s tim u vezi". (Adižes, 2004.) Otuda se postavlja pitanje šta je bitno za organizacionu strukturu. "Radi uspešnog ostvarivanja posla, bitno je da organizaciona struktura bude precizno projektovana i da može funkcionisati u praksi". (Jovanović, 2004.)

Savremeni uslovi privredjivanja podstiču suprotna kretanja, utiču na smanjivanje tražnje. Zato strategije demarketinga dobijaju na značaju kao posledica shvatanja da ljudi kao potrošači su stimulisani i motivisani uticajima grupa kojima pripadaju ili teže i individualnim potrebama i željama. Zato potrebe potrošača, pod uticajem kulture, i mogu biti oblikovane pod uticajem marketinga; prirodni resursi su ograničeni; sa povećanom potrošnjom i željenom satisfakcijom kvalitet života i lična sreća se ne povećavaju.

Zato kompanije koje žele da budu održive, naglašava Kotler, moraju da promene svoje ponašanje kako u proizvodnji tako i u marketingu. Menadžeri ukazuju na zahteve društvene odgovornosti kompanije, samo ako se akcenat u marketingu stavi na stimulisavanje potrošnje. Tu nastaje problem, stimulisavanje odgovorne potrošnje, odnosno smanjivanje potrošnje predstavlja težak zadatak za menadžere, jer se od njih traži da stalno povećavaju profit. Ako se smanji potrošnja, smanjiće se i profit. Rešenje s jedne strane leži u

demarketingu koji će usloviti smanjivanje tražnje, a sa druge strane u razvojnom marketingu koji će rezultirati uvodjenjem novih proizvoda i kreiranjem novih tržišta. Na taj način kompanije vodjene održivim razvojem istražuju i otkrivaju načine kako da usklade svoje ciljeve i aktivnosti sa zahtevima održivog razvoja. Ne napuštajući u potpunosti stari način poslovanja, polako ali nužno se adaptiraju zahtevima poslovanja održivog razvoja. Moraju da uvedu nove i šire kriterijume za upravljanje programima razvoja novog proizvoda, da ulažu više u ponovnu upotrebu i reciklažu, i da pri tom ubede ostale stejkholdere da prihvate brojne i teške promene vezane za postizanje održivosti. Time svi zajedno različitim snagama rešavaju odgovorno težak zadatak.

5. DRUŠTVENA ODGOVORNOST I EFIKASNOST TRŽIŠTA KAO ELEMENTI ZAŠTITE POTROŠAČA U CILJU INFORMISANJA

Samo ako kompanija ponudi ono što potrošači žele i očekuju da dobiju, doći će do razmene kao najefikasnijeg načina zadovoljenja potreba i zahteva potrošača, koja vodi satisfakciji potrošača i ostvarenju profita. Sveukupni proces se odvija na tržištu, gde tradicionalna ekonomija posmatra tržište kao stihijsko sučeljavanje ponude i tražnje. "Opšte pravilo za definisanje tržišta jeste da je ono skup svih proizvoda kojima se zadovoljava ista potreba. Mnoge mogućnosti na potencijalno raspoloživom tržištu predstavljaju, osnovu za moguće buduće strategije. One bi se razmatrale tokom procesa marketinškog planiranja, kada se planovima tekućih poslovnih aktivnosti ne bi postigli i zahtevani finansijski ciljevi". (Mekdonald, Dambar, 2003.) Medjutim, problem nastaje kada marketeri prihvate neku kategoriju kao konstantnu.

"Proučavanje i definisanje tržišta obezbeđuje okvir unutar kojeg ćemo konkurisati. Selekcija i izbor potencijalnih potreba, osoba i situacija znači da se istovremeno odričemo potreba, osoba i situacija u kojima ne možemo da učestvujemo, odnosno, koje ne možemo da zadovoljimo. Kada marketeri prihvate neku kategoriju, oni uzimaju kao fiksne i nepromenljive elemente koji je čine (potrebu, ciljnu grupu, situaciju i proizvod)" (Kotler, 2005.) Nijedna kategorija nije fiksna tvrdi Levin, zato menadžeri prave greške. U tom slučaju neophodno je primeniti laterarni marketing na postojeće proizvode-proizvodi inovativne nove proizvode koji pokrivaju trenutno nepokrivene potrebe.

Tržište zavisi od detaljnih pravila njegovog funkcionisanja, zbog promene okruženja i usled uticaja globalnih trendova poslovanja. Postoje razlike, pravila i procedure koje omogućavaju da tržište funkcioniše dobro ili loše. Tržište dobro funkcioniše ako obezbedi dovoljan broj kupaca i prodavaca, dovoljno stručnosti i informacija.

Dovoljan broj kupaca i prodavaca, koji su zadovoljni, a potom da obezbedi stručnost, za one koji dolaze u kontakt, da sagledavaju i rade na osnovu poverljivih informacija koje poseduju. Ključna uloga marketinga je u potpunom i istinitom informisanju potrošača, jer informisani potrošač partner je kompanije. Na taj način, dobro informisani potrošač je zaštićeni potrošač, a time izvor za sticanje konkurentске prednosti i stvaranje dugoročnih odnosa. Za kreiranje i postizanje dugoročnih odnosa nisu dovoljna samo četiri instrumenta marketing miksa, već sva četiri kreirana i isporučena na način koji ne ugrožava interese lokalne i šire društvene zajednice. Ako su informacije presudne za tržišni ishod, što je čest slučaj, tada tržište treba da pruži neke stimulative za one koji obelodanjuju, nešto od onoga što znaju (prave informacije mnogo vrede). Učesnicima na tržištu, nužno je dati dovoljno vremena ili načina da obave dovoljno brze transakcije, kao i zadovoljavajuće izbore kada se suočavaju sa većim brojem ponuda. Sve to neminovno dovodi do zakrčenja, zbog velikog broja učesnika (kupaca i prodavaca).

"Savremenom marketingu najviše odgovara prodavac koji kroz maksimalnu orijentaciju na rešavanje problema kupaca ostvaruje i sopstveni cilj prodaju proizvoda preduzeća na način kojim uspostavlja dugoročne poslovne odnose s kupcem što je najviša i najpoželjnija faza u odnosima između prodavca i kupca u procesu prodaje, odnosno kupovine" (Vračar, 2010.)

6. DRUŠTVENA ODGOVORNOST I EFIKASNOST TRŽIŠTA U FUNKCIJI STVARANJA ODRŽIVE KONKURENTSKE PREDNOSTI

Osnove za sticanje i održavanje trajne konkurentске prednosti menjale su se vremenom. U savremenim uslovima privredjivanja, superiornost zasnovana na vrednosti fizičkog proizvoda i usluga sve više je

ugrožena. Nameće se potreba kreiranja ponude integrisanih rešenja uz korišćenje i primenu iskustva potrošača u kreiranju vrednosti. U uslovima kada menadžeri i marketing moraju da donose kompleksne i medjupovezane odluke koje se odnose na brojna pitanja unutar i izvan kompanija, tradicionalni marketing pristupi se inoviraju i transformišu u skladu sa potrebama okruženja. Polazna postavka ovog pristupa da se stvori profit, doživljava korenite promene, od neminovnog zahteva za sticanje profita, preko zahteva i interesa uticajnih grupa, do menadžera da svet učine boljim mestom za život (koncept ekološkog menadžmenta i održivog razvoja)

Ulazak novih, efikasnijih kompanija na tržište dovodi do erozije rentabilnosti postojećih kompanija. Nove kompanije daju nove ponude, dolazi do kvalitetnijih proizvoda, sa nižim cenama čime se štite potrošači. "Dosledno sprovođenje marketing odnosa je dobar način da se stvara pouzdan izvor održive konkurentske prednosti. Akcenat je sve više na zadržavanju postojećih nego na pridobijanju novih potrošača". (Milisavljević, 2007.)

Pokretač takvih, novonastalih tokova, je konkurencija i dovodi do inovacije, što je dobar način poboljšavanja performansi kompanije i istovremeno vodi do veće satisfakcije potrošača. Konkurencija nije dobra samo za proizvođače već i za potrošače. Ako su koristi od ostajanja sa postojećom kompanijom manje u odnosu na one koje nudi nova kompanija koja ulazi na tržište, tada ih potrošači napuštaju. Naravno, to se ne dešava momentalno, tako da kompanija ima vremena da odloži napuštanje potrošača, uz uslov da unapredi proizvod i ponudi im veću korist, veća isporučena vrednost potrošačima pod povoljnijim uslovima prodaje.

"Od vitalnog je značaja znati unapred šta želite da postignete i obezbediti dovoljno vremena, onda bi trebalo da pronadjete najjednostavnije, prilagodjeno rešenje koje će vam omogućiti da ispunite zacrtane ciljeve unutar vremenskih okvira koje ste predvideli". (Džober, Lankaster 2006.) Vremenska ograničenja pojačavaju pritisak, što ponekad znači da se delovi projekta izostavljaju, pa takva neopreznost može da dovede do neželjenih efekata.

Kompanija mora da bira ciljna tržišta, na kojima postoje velike šanse da ostvari konkurentsku prednost. Ako su ulazne barijere visoke a izlazne niske, to su ta tržišta na kojima ona može da utiče na strukturu grane na načine da stiče konkurentsku prednost-korist. Porter generiše dve osnovne vrste konkurentske prednosti u kombinaciji sa rasponom aktivnosti koje preduzeće može ostvariti dovode do tri generičke strategije za postizanje natprosečnog poslovanja: vodjstvo u troškovima, fokusiranje i diferenciranje. "Generička strategija neće dovesti do natprosečnih rezultata ukoliko nije održiva u odnosu na konkurente, bez obzira na to što aktivnosti koje unapređuju sstrukturu privredne grane mogu da povećaju profitabilnost čitave grane, čak i kada se imitiraju. Održivost tri generičke strategije zahteva da se konkurentska prednost firme odupre eroziji izazvanoj pogadjanjem konkurenata, ili razvojem industrije". (Porter, 2007.)

Ukoliko kompanija ima saznanje o tome šta je bitno za potrošače, to je olakšanje u pravcu postizanja superiornosti, isporukom superiorne vrednosti kao i načinima zadovoljavanja njihovih potreba. Dakle preduzeća koja isporučuju superiornu vrednost potrošačima i na taj način stiču održivu konkurentsku prednost su kompanije koje pokreću tržišta. Time poboljšavaju interakciju sa potrošačima, i kompanija koja to razume ima veću vrednost za potrošača, nego li što je ponuda konkurentskih kompanija. Zato je važna istovremena orijentacija kako na potrošača tako i na konkurente.

Porter je strategijama ponudio i okvir za objašnjenje. "Zašto su neke delatnosti atraktivnije od drugih i zašto je pozicija neke firme takva u odnosu na rivale, kao i za formulisanje strateške akcije koja će imati uticaj na atraktivnost delatnosti u celini i stratešku poziciju firmi pojedinačno". (Porter M.E. 1980.) Konkurentska pozicija preduzeća na tržištu treba da se zasniva na superiornoj vrednosti za potrošače. Ponavljanje standarda vrednosti sa stanovišta potrošača, stručnost je marketinga i inicira pomoć potrošaču da obavi neki posao-ostvari cilj ili reši problem. Radeći ono što je dobro za potrošače, a da je u saglasnosti sa onim što je dobro za kompaniju predstavlja najpovoljniju situaciju sa stanovišta potrošača.

7. DRUŠTVENA ODGOVORNOST I EFIKASNOST TRŽIŠTA I TRŽIŠNO ZNANJE KAO IZVOR PREDNOSTI

Tržišno znanje predstavlja osnovu za inoviranje i unapređenje vrednosti za ključne stejkholdere kompanije i time i osnovu održive konkurentske prednosti. Za sticanje i korišćenje znanja o tržištu i sa tržišta, kao neophodan preduslov je tržišna orijentacija kompanije. Tržište je samo po sebi nestabilno, pa se veoma lako događa da kompanije izgube uvid u uslove na njemu. Problem postaje složeniji zbog stalne

potrebe za uvodjenjem novina, kao posledice težnje kompanija da šire ili odbrane postojeću tržišnu poziciju. Razvijaju se nove strategije, plasiraju na tržištu novi proizvodi, usmerava se na nova tržišta i uvode novi paketi usluga, pa su kompanije primorane da posluju i na nepoznatim tržištima". (Kris V. 2004.)

Da bi odgovorili na sve složenije zahteve potrošača, tržišno orijentisani menadžeri usmeravaju sve više resursa u procese koji omogućavaju diferenciranje ponude, pa time utiču i na povećanje inovativnosti kompanije. Tržišno znanje koje se kreira i razmenjuje u interakcijama sa relevantnim partnerima postaje značajan izvor ideja i vredna osnova za inovacije. Značaj tržišnog znanja proističe iz činjenice da ono omogućava koristi za sve partnere i ostvarivanje konkurentske prednosti koja je održiva, zato što konkurenti teško mogu da je kopiraju. Malo je verovatno da kompanija baš uvek želi da kopira, možda samo nastoji da zaobidje taj proces i stvori supstitut kojim će potrošač itekako biti zadovoljan. "To nisu supstituti, već alternative koje nude mogućnosti izbora. Pri odlučivanju o svakoj kupovini kupci implicitno, često i nesvesno, odmeravaju različite mogućnosti". (V.Č.Kim, R. Mobornj 2007.)

Medjutim, u poslednjoj dekadi 20-og veka došlo je do mnogih, svojevrsnih inovacija u marketingu. Primena novih tehnologija dovodi do intenziviranja marketinga i povećanje njegove efikasnosti na bazama podataka. Popularizacija i upotreba socijalnih mreža je od velike koristi i vodi do inovacija i ostvarenja marketing ciljeva kao što su; odgovarajuća segmentacija tržišta uz identifikovanje novih ciljnih tržišta, planiranje i implementacija strategije ulaska na njih, izbor marketing strategije, uspešnije uskladjivanje marketing programa, i mnogih drugih.

U današnjem poslovnom okruženju, prikupljanje i korišćenje tržišnog znanja je neophodno, na taj način se razvijaju sposobnosti vezane za tržište koje doprinose konstantnom učenju i poboljšanju. Vezivanje za neka tržišta kao i opstanak na njima po svaku cenu, su odluke menadžera i mogu biti pogrešne. "Ukoliko se nazire da će neko tržište biti neprofitabilno u budućem periodu, firma će tražiti šansu na nekom novom širem domaćem ili inostranom tržištu ili na užem tržišnom segmentu"(Milićević, 1988.) Nužnost je, da svaka kompanija razmotri i sagleda mogućnosti jedinstvenog tržišta. "Mogućnost jedinstvenog tržišta se više ne smatra scenarijom za budućnost već realnošću. Kompanije koje nisu uspele da naprave plan u skladu s promenama koje je donelo i koje će i dalje donositi jedinstveno tržište suočavaju se sa sve jačom konkurencijom za koju nisu spremne. Uspešne su uglavnom one kompanije koje su se pre nekoliko godina pripremile za jedinstveno tržište. Svako može i treba da kreira svoje strategije nastupa, ali je nužnost da se kompanije pripreme za jedinstveno tržište". (Džober D., Lankaster Dž., 2006.)

8. ZAKLJUČAK

U uslovima dinamičkih promena i rizičnih uslova poslovanja i okruženja, inovativnost postaje ključni faktor konkurentskog diferenciranja i pozicioniranja kompanija. Kada je reč o generisanju inovacija, kompanije se suočavaju sa brojnim izazovima, svesne su potrebe za inoviranjem u cilju opstanka na tržištu, a pri tom ne mogu samostalno da generišu inovacije imajući u vidu da su one sve više zasnovane na retkim resursima. Jedan od takvih resursa je znanje kojim se može postići kritičan nivo odredjenih i vrlo često specijalizovanih kompetentnosti, a koje su neophodne za povećavanje inovacionih kapaciteta u cilju stvaranja održive konkurentske prednosti.

Razvijanje i efikasno korišćenje marketing kompetencija omogućava svim kompanijama da uspešno realizuju strategijski proces (uz mnogobrojne aktivnosti) i unaprede poslovnu i nacionalnu konkurentnost. Otkrivanje mogućnosti celokupnog tržišta zahteva identifikovanje potencijala pojedinih segmenata prikupljanjem, interpretiranjem i korišćenjem znanja o tržištu, kao i znanja o postojećim i potencijalnim potrošačima i konkurenciji. Pouzdana procena postojećih i potencijalnih raspoloživih resursa za kreiranje i isporučivanje superiorne ponude vrednosti, od ogromne je koristi pri selekciji ciljnih tržišta. Sve prikupljene informacije od velike su koristi za uspešnu procenu profitnog potencijala pojedinih segmenata, kao i usaglašenosti resursa ponude i potreba potrošača na tim segmentima. Društveno odgovorni marketing nije prečica do poslovnog uspeha kompanije, već temelj nove strategije i investicije koja će se sigurno dugoročno isplatiti. Samo osećaj odgovornosti svake kompanije za društvo i prirodnu sredinu u kojima obavljaju poslovnu aktivnost, reflektuje princip društveno odgovornog poslovanja.

REFERENCE

- Adižes, I. 2004. *Upravljanje životnim ciklusima preduzeća*. ASEE books, Novi Sad.
- Čen Kim, V., Mobornj, R. (2007.), *Strategija plavog okeana*. ASEE books, Novi Sad
- Petrović, N. 2009. *Ekološki menadžment* Fakultet organizacionih nauka, Beograd
- Stamenković, S., Pavlović, R. 2002. *Put u poslovni uspeh preduzeća i privrede u tranziciji*. Fakultet za poslovne studije, Požarevac.
- Fajfild, P. 2003. *Strategije u marketingu*, Beograd, CLIO
- Jovanović, M. B., Živković, M., Langović, A., Veljković, D. 2004. *Preduzetništvo*. Megatrend,
- Mekdonald, M., Danbar, I. 2003. *Segmentiranje tržišta*, Beograd, CLIO
- Kotler F, Trias F. 2005. *Laterarni Marketing*, ASEE books, N.Sad
- Vračar, D. 2010. *Strategije tržišnog komuniciranja*, Centar za izdavačku delatnost Ekonomskog fakulteta u Beogradu
- Milisavljević, M. 2007. *Strategijski marketing*, Centar za izdavačku delatnost, Ekonomski fakultet Beograd
- Džober, D., Lankaster, Dž. 2006. *Prodaja i upravljanje prodajom*, Beograd, CLIO
- Porter, M. E. 2007. *Konkurentna prednost*. ASEE books, Novi Sad.
- Porter, M.E. 1980. *Competitive Strategy Techniques for Analyzing Industries and Competitors*, Free press, New York,
- Kris V. 2004. *Istraživanje tržišta*, Beograd, CLIO
- Milićević, V. 1988. *Strategijsko poslovno planiranje*. Fakultet organizacionih nauka, Beograd.
- Džober, D., Lankaster, Dž. 2006. *Prodaja i upravljanje prodajom*, Beograd, CLIO

INVESTICIONA ULAGANJA U ELEKTROENERGETIKU SRBIJE I DIREKTIVE EVROPSKE UNIJE

INVESTMENTS IN THE ELECTRIC ENERGY OF SERBIA AND THE EUROPEAN UNION DIRECTIVE

Silvana Ilić¹,
Alen Milanović²,
Marija Lukić³,

Fakultet za menadžment Zaječar. Park suma Kraljevica bb, 19000, Zaječar, email:silvana.ilic@fmz.edu.rs
Fakultet za menadžment, Zaječar, Master student,
Fakultet za menadžment, Zaječar, Master student

REZIME

Dostignuti nivo cene električne energije omogućava pokriće tekućih operativnih troškova i finansiranje samo dela najneophodnijih investicija za održavanje dostignutog nivoa proizvodnje, a ne obezbeđuje potrebna sredstva za započinjanje investicija za rastuću potrošnju električne energije u narednom periodu. Stoga je neophodno da cena električne energije dostigne nivo koji obezbeđuje dugoročnu sigurnost snabdevanja i razuman nivo profita, odnosno pokrivanje troškova proizvodnje obnovljive energije, a kasnije i pokrivanje troškova emisije CO₂ i troškova koji iz toga proizilaze. Dostizanje ekonomskog nivoa cena je pretpostavka stvaranja raspoloživih sredstava EPS-a za nove investicije, a sa druge strane i kao faktor privlačenja strateških partnera koji, ukoliko ne ostvaruju razuman profit na angažovana sredstva, nisu motivisani da investiraju.

KLJUČNE REČI:

elektroenergetika, investicije, privredni rast, EU

ABSTRACT

The achieved price level of electricity allows covering the current operating costs and financing only part of the most necessary investments for maintaining the achieved level of production and does not provide the necessary funds for starting investments for growing electricity consumption in the following period. It is therefore necessary that the price of electricity reaches a level that ensures long-term security of supply and a reasonable level of profit, that is, covering the costs of renewable energy production, and later covering the costs of CO₂ emissions and the costs arising therefrom. Achieving the economic level of prices is a prerequisite for the creation of available EPS funds for new investments, and on the other hand as a factor of attracting strategic partners who, if they do not make a reasonable profit on the engaged funds, are not motivated to invest.

KEYWORDS

electricity, investments, economic growth, EU

1. UVOD

Tehničko stanje elektroenergetskih kapaciteta zahteva da se nastavi sa povećanim obimom remontnih radova i tekućeg održavanja kao i da se izvrši njihova revitalizacija i modernizacija. Obaveze proistekle iz zahteva domaće i

evropske regulative nalažu da se na postojećim termoelektranama sprovedu značajni zahvati u oblasti zaštite životne sredine, koji kao krajnji cilj imaju dobijanje ekoloških dozvola. Zbog toga su u prethodnom periodu pokrenute brojne aktivnosti, a realizacija najznačajnijih projekata tek predstoji.

Ono sa čime se JP EPS suočava u poslednjim godinama je izražen problem nelikvidnosti što ga ograničava da realizuje razvojne programe. Dalji razvoj EPSa zavisi će od završetka procesa restrukturiranja i korporatizacije kao i od dostizanja ekonomske cene električne energije. Započeti process restrukturiranja trebalo bi da unapredi efikasnost poslovanja i stvori preduslove za tržišno poslovanje. Koncept korporatizacije obavi će se po modelu zatvorenog akcionarskog društva čime bi se stvorili pravni uslovi za sklapanju bilo kakvih aranžmana na kapitalnoj osnovi. Dostignuti nivo cene električne energije omogućava pokriće tekućih operativnih troškova i finansiranje samo dela najneophodnijih investicija za održavanje dostignutog nivoa proizvodnje, a ne obezbeđuje potrebna sredstva za započinjanje investicija za rastuću potrošnju električne energije u narednom periodu.

2. ELEKTROENERGETSKI SEKTOR I PROCES INSTITUCIONALNOG Približavanja EU

Poslednji period našeg tržišta značajno se odrazio na elektroenergetski sektor i uvođenje programa rekonstrukcije mreže, koje je počelo 1999. godine, sa ciljem da se osposobe osnovne funkcije. Zahvaljujući međunarodnim donacijama, koje su usledile nakon demokratskih izbora 2000. godine, započet je program rekonstrukcije i obnavljanja elektroenergetskog sistema kako bi on bio u stanju da obavlja svoju osnovnu funkciju i obezbedi dovoljne količine električne energije. Značajniji rast cena električne energije je usledio tokom 2001. i 2002. godine što je omogućilo elektroprivredi da dođe do dela sredstava neophodnih za dalju rekonstrukciju sistema.

Nasledeni težak položaj elektroprivredne delatnosti, kao i težnja da se što pre postane ravnopravan član evropske zajednice, nametnule su potrebu da se što pre pristupi reformi energetskeg sektora Srbije. Te reforme su podrazumevale ne samo da se napravi nov zakonodavni i institucionalni okvir, usklađen sa propisima Evropske unije, nego i kompleksan posao restrukturiranja energetskeg sektora koji bi omogućio efikasan i pouzdan rad celokupnog sistema. Reforma energetskeg sektora u Srbiji je započeta 2004. godine usvajanjem važnog zakona za razvoj energetike i Zakon o energetici. (Kokeza, G, 2017)

Tom strategijom su definisani ključni pravci nacionalne energetske politike do 2015. godine, dok su akcije i mere po sektorima bliže određene Programom ostvarivanja strategije energetike za period 2007-2012. godine. Cilj započetih reformi u energetskeg sektoru je da se obezbedi sigurno i kvalitetno snabdevanje energijom, dugoročni i uravnotežen razvoj energetike kao oblasti privrede, što podrazumeva podsticanje konkurentnosti na tržištu energije na načelima nediskriminacije i javnosti, stvaranje uslova za bezbedan i pouzdan rad i funkcionisanje energetskeg sistema, obezbeđenje uslova za unapređenje energetske efikasnosti, unapređenje zaštite životne sredine. Zakon o energetici, koji je stupio na snagu u julu 2004. godine, je objedinio i na jednom mestu regulisao obavljanje svih energetskeg delatnosti.¹ Novine koje Zakon uvodi u najkraćem se mogu svesti na sledeće:

- uspostavljanje pravne osnove za formiranje regulatornog tela nadležnog za razvoj energetskeg tržišta i regulaciju energetskeg subjekata,
- zahtev za sprovođenje računovodstvenog i drugih oblika razdvajanja energetskeg delatnosti,
- uvodi se regulisani pristup trede strane elektromreži, gasnoj mreži i gasnim skladištima,
- uvodi se kategorija kvalifikovanih kupaca koji imaju mogućnost da izaberu svog snabdevača energije

Veliki pomak u pravcu stabilizaciji regulacije i institucionalnog približavanja učinjen je 2006 godine, kada je Srbija formalno-pravno postala deo povezanog evropskeg energetskeg tržišta po osnovu ratifikacije Ugovora o osnivanju Energetske zajednice. Ovo je ujedno prvi ugovor koji je Srbija na multilateralnoj međunarodnopravnoj i obavezujućoj osnovi potpisala sa Evropskom unijom i sa zemljama i teritorijama u regionu nakon 1990. godine.

¹ Strategije razvoja energetike i Zakona o energetici Republike Srbije, 2004

Samim potpisivanjem ugovora i osnivanju energetske zajednice donela je sa sobom izuzetan značaj za zemlje u regionu jer samim potpisivanjem otvara mogućnost za bližu regionalnu povezanost nacionalnog energetskeg tržišta. Zemlji potpisnici se omogućava ravnopravno učešće na unutrašnjem tržištu energije evropske unije uključujući i pristup fondovima evropske unije i međunarodnim finansijskim institucijama za finansiranje energetske projekata. S druge strane, prihvatanje ugovora o energetskoj zajednici podrazumeva da potpisnice preuzimaju zakonodavstvo evropske unije kojim se reguliše ne samo oblast energetike nego se moraju poštovati i brojni zahtevi koji se odnose na zaštitu životne sredine investicije, tržišno ponašanje, obnovljive izvore energije, zaštitu ugroženih potrošača i uvođenje efikasnih tehnologija.

Za realizaciju daljeg procesa reformi energetskeg sektora od naročitog značaja je formiranje Agencije za energetiku Republike Srbije (AERS). Agencija za energetiku je osnovana u julu 2005. godine, kao nezavisno regulatorno telo sa nadležnostima u sektorima električne energije, gasa, nafte i toplotne energije (kombinovana proizvodnja električne i toplotne energije). Njen zadatak je da kroz obavljanje poslova koji su joj dodeljeni zakonom o energetici doprinese stvaranju stabilnog regulatornog okvira za razvoj efikasnog i održivog energetskeg sektora koji će biti siguran oslonac, a ne ograničavajući faktor ekonomskog rasta naše zemlje. Osnovni zadaci agencije su:

- unapređivanje i usmeravanje razvoja tržišta energije,
- praćenje primene propisa i pravila za rad energetske sistema,
- usklađivanje aktivnosti energetske subjekata u obezbeđivanju redovnog snabdevanja i
- obezbeđenje zaštite i ravnopravnog položaja potrošača.

Najznačajniji poslovi Agencije su:

- regulacija cena,
- nadzor tržišta,
- izdavanje i oduzimanje licenci za obavljanje energetske delatnosti,
- rešavanje žalbi na odbijanje pristupa sistemima i na odbijanje priključenja objekata proizvođača i potrošača na sisteme.

Regulacija cena podrazumeva da je Agencija zadužena za utvrđivanje metodologija za određivanje tarifnih elemenata za obračun cena, donošenje tarifnih sistema koje odobrava Vlada. Nadzor tržišta energije podrazumeva da je Agencija nadležna za praćenje primene propisanih metodologija i tarifnih sistema, odnosno davanje saglasnosti na pravila rada tržišta i pravila rada mreža, kao i utvrđivanje kriterijuma za dobijanje statusa kvalifikovanog kupca, praćenje ispunjenosti uslova za licenciranje i dr.

Važeći Zakon o energetici uvodi kategoriju povlašćenih proizvođača električne energije koji u procesu proizvodnje energije koriste obnovljive izvore energije i u skladu sa tim imaju pravo na subvencije, poreske, carinske i druge olakšice. U skladu sa promovisanjem šire primene obnovljivih izvora, pravni okvir je zaokružen usvajanjem dve nove uredbe. Uredba o uslovima za sticanje statusa povlašćenog proizvođača električne energije i kriterijumima za ocenu ispunjenosti tih uslova i Uredbu o merama podsticaja za proizvodnju električne energije korišćenjem obnovljivih izvora energije i kombinovanom proizvodnjom električne i toplotne energije.

3. REFORME ELEKTROPRIVREDE SRBIJE

Reorganizacija vertikalno integrisane elektroprivrede je započeta 2003. godine izdvajanjem sporednih delatnosti iz JP EPS. Rudnici za podzemnu eksploataciju uglja su izdvojeni 2003. godine u zasebno javno preduzeće Podzemna eksploatacija uglja (JP PEU) koje je u potpunom vlasništvu države. Program strateške konsolidacije JP PEU je započet u junu 2004. godine i još uvek nije završen.

Teško je predvideti rezultat konsolidacije, ne samo zbog tehničkih i ekonomskih faktora, već i zbog velikog sociološkog i političkog značaja koji rudnici sa podzemnom eksploatacijom imaju u svojim lokalnim i regionalnim sredinama. Pored izdvajanja rudnika sa podzemnom eksploatacijom, došlo je i do izdvajanja značajnog broja (oko 17) tzv. „non-core“ preduzeća koja nisu bila u neposrednoj funkciji proizvodnje, prenosa, distribucije i prodaje električne energije.

Na taj način, smanjen je ukupan broj zaposlenih sa 60.000 u 2001. godini na oko 35.000 krajem 2009. godine. U procesu restrukturiranja elektroenergetskog sektora, Vlada republike Srbije je zbog primene novog Zakona o energetici i radi potrebe usklađivanja sa direktivama EU donela odluku o formiranju dva nezavisna preduzeća.

Elektroprivreda Srbije (JP EPS) zaduženog za proizvodnju, distribuciju i trgovinu električnom energijom i Elektromreža Srbije (JP EMS) za prenos i upravljanje prenosnim sistemom. Oba preduzeća su postala operativna 1. jula 2005. godine. JP EPS predstavlja vertikalno integrisanu holding kompaniju koja je u potpunom vlasništvu države.

Odlukom o osnivanju javnog preduzeta za proizvodnju, distribuciju i trgovinu električne energije izvršeno je usklađivanje organizacije rada i poslovanja javnih preduzeta u kojima je JP EPS ostvarivao osnivačka prava, tako da od 1. januara 2006. godine JP EPS, kao matično preduzeće, ostvaruje vlasnička i upravljačka prava u 11 zavisnih privrednih društava (6 za proizvodnju električne energije i uglja i 5 za distribuciju električne energije).

JP EMS je zadužen za prenos i upravljanje prenosnim sistemom, uključujući poslove operatora i organizatora tržišta električne energije i posluje u potpunom državnom vlasništvu. JP EMS je kao operator prenosnog sistema i tržišta električne energije, odgovoran za dodelu prava na korišćenje raspoloživih preko graničnih prenosnih kapaciteta na interkonektivnim vezama elektroenergetskog sistema Srbije. Mehanizam za dodelu prava na korišćenje raspoloživih prekograničnih prenosnih kapaciteta je definisan „Pravilima o radu prenosnog sistema“ (tehnički aspekti) koje je doneo JP EMS uz saglasnost Agencije za energetiku, i pravilima za dodelu prava na korišćenje raspoloživih preko graničnih prenosnih kapaciteta na interkonektivnim vezama republike Srbije.

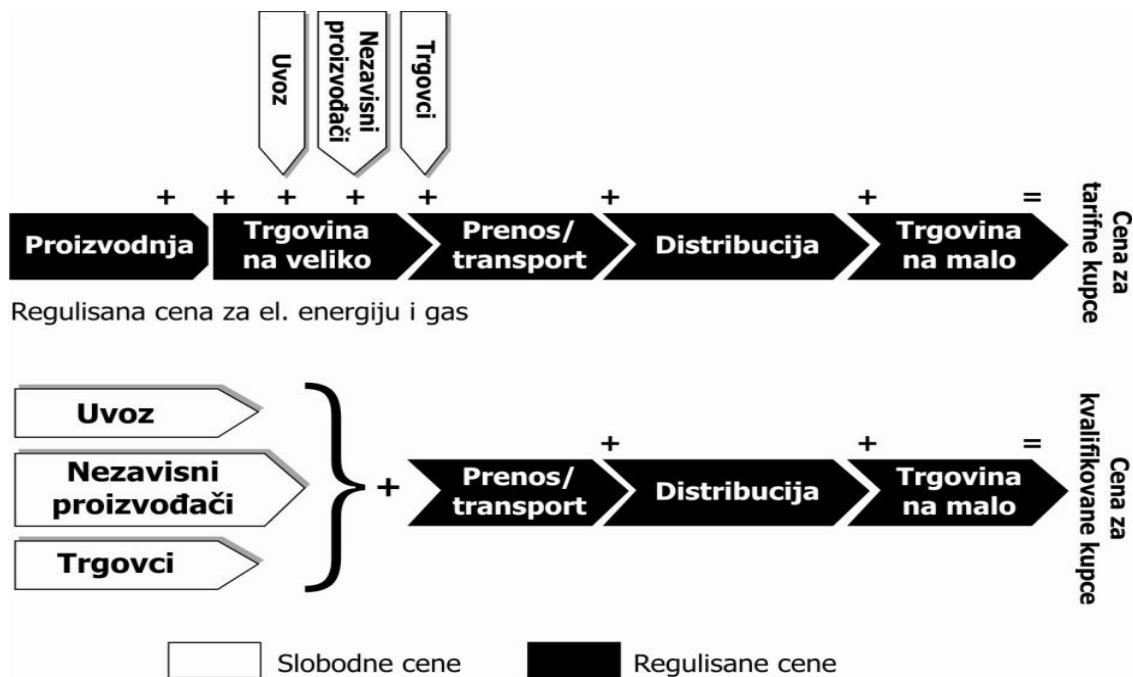
Da bi se zaokružio proces restrukturiranja elektroenergetskog sektora neophodno je u narednom periodu stvoriti pravni osnovi sprovesti korporatizaciju energetskih preduzeća. Na taj način se stvaraju uslovi ne samo da menadžment može da donosi poslovne i organizacione odluke koje bi išle u pravcu podizanja efikasnosti poslovanja u tržišnim uslovima, već i daljeg razvoja i demonopolizacije energetskog sektora kroz strateško partnerstvo. Usvajanjem zakona o energetici 2004. godine započeto je uvođenje konkurencije u elektroenergetski sektor u Srbiji. Kako bi se povećala efikasnost sektora uvedeni su tržišni mehanizmi u proizvodnji i snabdevanju električnom energijom dok je ekonomska regulacija zadržana u delatnosti prenosa i distribucije električne energije. Zakonom o energetici uspostavljen je dualni (hibridni) model tržišta električne energije koji se sastoji iz dva segmenta:

- regulisanog tržišta kojim se obezbeđuju potrebe tarifnih potrošača i
- slobodnog tržišta gde učesnici na tržištu dogovaraju transakcije po slobodnim cenama.

Na regulisanom tržištu trgovinu na veliko za tarifne kupce Vlada Republike Srbije poverila je JP EPS, koji je dužan da sklopi godišnje ugovore sa svojim zavisnim preduzećima proizvođačima za tarifne kupce i trgovcima na malo za tarifne kupce po regulisanim cenama. Slobodno velikoprodajno tržište električne energije bazirano je na bilateralnim ugovorima između proizvođača, trgovaca i snabdevača. Iako u regionu postoji deficit električne energije, koji se imajući u vidu prognozirani rast potrošnje, u srednjem roku očekuje i u Srbiji, trenutno ne postoje nezavisni proizvođači električne energije a delatnost trgovaca na slobodnom tržištu ograničena je na tranzite. Ulazak nezavisnih proizvođača električne energije na srpsko tržište moguć je nakon pribavljanja akta o poveravanju vršenja delatnosti od opšteg interesa (u ovom slučaju proizvodnje električne energije) od Vlade Republike Srbije ili sklapanjem ugovora o koncesiji. (Filipović, S, Tanić, 2010)

Aktom o poveravanju moguće je ugovoriti i da nezavisni proizvođač deo ili celokupnu proizvedenu električnu energiju plasira trgovcu na veliko za tarifne kupce po regulisanim cenama koje obuhvataju opravdane troškove proizvodnje i razumni povraćaj na investicije. U Srbiji ne postoji tržište sistemskih usluga. Operator prenosnog sistema kupuje sistemske usluge od proizvođača električne energije po regulisanim cenama.

Dosadašnji nivo cena ne samo da nije stimulativan za investicije nego dovodi do ne racionalne potrošnje električne energije što se dalje odražava na loše indikatore energetske efikasnosti.



Slika 1. Formiranje cena za tarifne i kvalifikovane kupce

Izvor: Filipović i Tanić, 2010

Cena električne energije ne treba da predstavlja socijalnu kategoriju već se pitanje socijalne politike mora izmestiti iz energetskeg sektora i preneti na institucije koje su za to nadležne. U skladu sa direktivama EU i odredbama ugovora o formiranju jedinstvenog tržišta električne energije i prirodnog gasa, zaštita energetski ugroženih potrošača treba da počiva na tržišno prihvatljivim instrumentima i jasno definisanim kriterijumima. Zaštita energetski ugroženih potrošača treba da obuhvata:

- finansijsku pomoć u plaćanju računa za utrošenu energiju koja je definisana kao minimum egzistencijalnih potreba,
- posebne procedure u slučaju kašnjenja u plaćanju računa i kod isključenja sa mreže kao i
- pomoć za poboljšanje energetske efikasnosti.

Na osnovu preporuka trećeg paketa direktiva EU svaka zemlja treba da, u skladu sa svojim specifičnostima, definiše kriterijume za utvrđivanje energetski ugroženih potrošača i mere za njihovu zaštitu. Cene u Srbiji su obračunate po metodologiji EUROSTAT-a po tarifnim stavovima 1.08.2008. godine i srednjem kursu evra u drugom polугоду 2009. godine od 1 EUR = 93,8933 RSD. Nakon poskupljenja u martu 2010. godine, cena električne energije za domaćinstva u Srbiji iznosi 4,54 EUR po kWh bez poreza, odnosno 5,36 EUR po kWh sa porezom. (B. C. Bansal, 2011)

Za industrijske potrošače, cena je 4,86 EUR po kWh bez poreza, odnosno 5,73 EUR po kWh sa porezom. Osnovni razlozi za pokretanje intenzivnog investicionog ciklusa u elektroprivredi su rastuća potrošnja električne energije, neophodnost zamene starih, neefikasnih postrojenja i poštovanje propisa u oblasti zaštite životne sredine. (Turanjanin, V, Jovanović, M, Vučićević, B, Stevanović, Ž, 2015)

U Strategiji razvoja EPSa, koja je usvojena 2008. godine, predviđeno je da se u investicione projekte do 2018. godine investira oko 9 mlrd. EUR, od čega:

- 3,4 mlrd. EUR iz sredstava EPS-a,
- 3,8 mlrd. EUR iz kreditnih linija i
- 1,8 mlrd. EUR na osnovu strateškog partnerstva sa stranim investitorima.

Model privlačenja investicija na osnovu strateškog partnerstva ima izvesne prednosti:

- EPS ne raspolaže sopstvenim sredstvima, niti ima kreditnu sposobnost i finansijski potencijal koji omogućava nivo investicija koji je potreban. Tome je, prvenstveno, doprinela dugogodišnja politika depresiranja cene električne energije. Dobro strateško partnerstvo osim finansijske podrške, donosi i transfer znanja, novih tehnologija i podizanje opšte poslovne efikasnosti. Tako se stvaraju se preduslovi za razvoj tržišta električne energije.²

Međutim realizacija ovog modela privlačenja investicija je povezana sa nekoliko ograničavajućih faktora:

- nerealno niska cena električne energije je destimulativna za privlačenje investicija,
- finansijska kriza i visok rizik zemlje pojačavaju oprez investitora sa jedne strane, odnosno poduži cenu kapitala s druge strane,
- neizvesnost u vezi sa novim mehanizmima protiv klimatskih promena što može uticati na povoljnost ponuda na raspisane tendere za nove elektrane i učiniti složenijim i produžiti proces pregovaranja.

Na osnovu do sada urađenih studija i investicionih analiza, može se sagledati planirani obim investicija u izgradnju novih proizvodnih kapaciteta u elektroprivredi Srbije. Imajući u vidu da je reč o kapitalno intenzivnoj delatnosti i da je period izgradnje energetske objekata u proseku pet do sedam godina, vremenski rok za realizaciju definisanih projekata treba uzeti uslovno. Za izgradnju svih novih proizvodnih kapaciteta predviđen je model strateškog partnerstva. Za sada je EPS raspisao tender za izbor starateškog partnera za završetak izgradnje TE Kolubara B u Lazarevcu (ukupne snage 2X350 MW) i za izgradnju novog bloka TENT B3 u Obrenovcu (snage 700 MW). Za izgradnju novog kogenerativnog bloka TE-TO Novi Sad za sada je formirano zajedničko preduzeće grada Novi Sad i EPS-a (Energija Novi Sad). Za izgradnju HE Gornja Drina urađeno je idejno rešenje, obavljena su terenska istraživanja i sačinjena studija opravdanosti, tako da je investiciona vrednost ovih projekata izvesna sa velikom sigurnošću. (Jakovac, P., Majstirović, G., Vlahinić Lenz, N., 2015)

ZAKLJUČAK

Započetim reformama energetske sektora stvoren je pravni i regulatorni okvir usklađen sa direktivama EU, koji bi trebalo da omogućiti dalji razvoj ovog sektora u pravcu ne samo povećanja sigurnosti snabdevanja potrošača, kao osnovnom cilju, uticao na povećanje efikasnosti poslovanja energetske subjekata. Potreba za pokretanjem novog investicionog ciklusa javlja se kao neophodnost kako bi se stvorile pretpostavke za dalji industrijski rast. On bi bio ograničen ukoliko ne bi bilo novih investicija u energetske infrastrukturu. Pored toga, investicioni ciklus bi imao značajne indirektno efekte koji bi se, pre svega, ogledali u dodatnom angažovanju domaće privrede i povećanju opšteg nivoa zaposlenosti, kao ključnim ciljevima daljeg privrednog razvoja.

REFERENCE

- Bansal, C. B. 2011. Optimization Methods for Electric Power Systems: An Overview. International Journal of Emerging Electric Power Systems, 2(1), 205.
- Filipović, S, Tanić, G. 2010. Izazovi na tržištu električne energije. Ekonomski fakultet, Beograd.
- Jakovac, P., Majstirović, G., Vlahinić Lenz, N. 2015. Dosadašnji učinci liberalizacije elektroenergetskog sektora EU i očekivanja od Energetske unije, 12. savetovanje HRO CIGRÉ, Šibenik.
- Kokeza, G. 2017. Stratejski pravci razvoja energetike i održivi rast privrede Srbije. časopis Energija, ekonomija, ekologija, br. 1-2, mart 2017, List saveza energetičara, Beograd.
- Turanjanin, V, Jovanović, M, Vučićević, B, Stevanović, Ž. 2015. Mogućnosti primene metodologija za praćenje, merenje i verifikaciju ušteda energije u Republici Srbiji. Energija, 1-2, Savez energetičara Srbije.
- Vlada RS, "Zakon o efikasnom korišćenju energije", "Službeni glasnik RS", br. 25/2013, Beograd, 2013

² Vlada RS, "Zakon o efikasnom korišćenju energije", "Službeni glasnik RS", br. 25/2013, Beograd, 2013

EKOLOŠKA EKONOMIJA I ODRŽIVI RAZVOJ

ENVIRONMENTAL ECONOMICS AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Biljana Ilić¹
Miloš Nikolić²
Nebojša Simeonović³

¹Fakultet za menadžment Zaječar, Park Šuma Kraljevica bb, biljana.ilic@fmz.edu.rs

²Fakultet za menadžment Zaječar, Park Šuma Kraljevica bb - student doktorskih studija

³Fakultet za menadžment Zaječar, Park Šuma Kraljevica bb – nebojsa.simeonovic@fmz.edu.rs

REZIME

Prema održivoj ekonomiji, energija je najvažniji proizvodni faktor i glavni zagađivač životne sredine. Na globalnom planu, situacija je takva da su zemlje u razvoju manje bogate prirodnim resursima, naravno uz postojeće izuzetke, dok u nekim regijama nema dovoljno prirodnih resursa. Kako izbalansirati postojeće razlike u svetu i očuvati prirodna dobra? Ekologija se bavi očuvanjem prirodnih resursa, dok se ekonomija bavi što većim profitom. Ekološka ekonomija predstavlja novi pravac u kome ekologija i ekonomija idu ruku pod ruku, uz usklađivanje suprotstavljenih interesa. Dobit jeste važna, ali samo do granice do koje ne postaje destruktivna prema životnoj sredini i prema čoveku.

KLJUČNE REČI

Održiva ekonomija, prirodni resursi, balansiranje razlika, Ekologija, Ekonomija.

ABSTRACT

According to a sustainable economy, energy is the most important factor of Economy and the main polluter of the environment. Globally, the situation is such that developing countries are less rich in natural resources, of course, with the existing exception. However, in some regions of the world there are not enough natural resources. How to balance the existing differences in the world and conserve natural resources? Ecology deals with the conservation of natural resources, while the economy is concerned with the highest possible profit. Ecological economy represents a new direction in which ecology and economy go hand in hand with the harmonization of conflicting interests. Profit is important, but only to the extent that it does not become destructive to the environment and to man.

KEYWORDS

Sustainable economy, natural resources, balancing difference, Ecology, Economy.

1. UVOD

Jedan vrlo pametan gospodin, Guy McPhearson je izjavio, da ukoliko ljudi misle da je novac važniji od okoline u kojoj žive, pokušaju da zadrže dah za vreme dok budu brojali svoju platu, a zatim opet razmisle, koliko je novac zaista bitniji od vazduha. Čovečanstvo se nalazi u doba kapitalizma, a to novo doba koje je opstalo, te i dalje ide nekim svojim razvojnim putem, dovelo je do otuđenosti čoveka od realnih stvari, pogotovo od novca. Čovek današnjice živi u virtuelnom svetu, u kome novac egzistira u njegovoj glavi poput velikog broja nula, dok se iste nalaze na bankovnim računima, karticama i sl. Novac poprima dimenziju apstraktnih stvari. Ali, nije samo novac ono što se od čoveka otuđilo. U svojoj sumanutoj trci za zaradom, čovek je zaboravio na svoju ljudskost, ranjivost, različitost i sličnost sa ostalim živim svetom. Izgubila se

humanost, dok je na ceni držanje čvrstog stava i gluma da je čovečanstvo jače nego što realno jeste. Postoji evidentna razlika i veliki jaz između zemalja bogatog Zapada i zemalja Trećeg sveta.

Ono čime se mogu pohvaliti razvijene zemlje Zapada, je činjenica da imaju razvijeniju svest o prirodnoj sredini i o ekologiji uopšte. Dopršivši svoj industrijski razvoj, bogate zemlje su mogle da se posvete i ekološkim problemima koje je priroda u poslednjih nekoliko decenija nametnula. Danas se sve više ulaže u obrazovanje ekološkog inženjeringa i mladih ljudi koji bi sanirali posledice štetnih delovanja ljudi.

Međutim, zemlje trećeg sveta koje tek polaze stopama razvoja, istim stopama kojima je Zapad već podrobno zagazio, nemaju razvijenu ekološku svest. Ljudi, koji žive u njima imaju samo želju da se što pre razvijaju, da prežive i dođu do sredstava kojim bi mogli da omoguće život svojih porodica. Drugim rečima, bore se za egzistenciju (<https://www.ekologija.com.hr/ekologija-i-ekonomija/>).

Neke zemlje nisu bogate prirodnim resursima, pa njihov razvoj zavisi od ostatka sveta. Sa druge strane, u određenim delovima sveta, na primer u Latinskoj Americi i Africi (Meksiko, Venecuela, Nigerija), raspoložive zalihe prirodnih resursa su veće, mada postoji ograničenje u smislu potrebe ogromnih ulaganja skupog inostranog finansijskog kapitala, što dalje ograničava kontrolu nad prirodnim resursima. Fenomen „prokletstva prirodnih resursa“ poznat je kao tzv. „Holandska bolest“ i temelji se na pretpostavci da porast raspoložive količine jednog faktora, uz nepromenjenu količinu drugog i nepromenjene ostale faktore proizvodnje, dovodi do opadanja proizvodnje proizvoda koji intenzivnije koristi proizvodni faktor čija je raspoloživa količina nepromenjena.

"Holandska bolest" je naziv za skup ekonomskih posledica koje se javljaju sa specijalizacijom zemlje prema svojoj komparativnoj prednosti. Naziv je prvi put upotrebljen 1977. godine u časopisu "The Economist" kako bi opisao pad holandske proizvodnje posle otkrića znatnih zaliha prirodnog gasa u toj zemlji, tokom 60-ih godina XXveka (Petrović, 2012).

2. STAV EKONOMSKE TEORIJE - UTICAJ I ZNAČAJ ENERGIJE NA ODRŽIVI RAZVOJ

U delima klasika ekonomske misli, u teorijama Adama Smita i Davida Rikarda, glavni faktori proizvodnje su zemlja, rad i kapital. Upravo ovim redosledom, nabrojani faktori smatrani su glavnim izvorima ekonomskog rasta. Daljim razvojem ekonomske misli, navedenim faktorima proizvodnje dodata je organizacija, a u najnovije vreme i intelektualni kapital. Energija, u klasičnim ekonomskim doktrinama, dakle, nije imala važnu ulogu kao činilac ekonomskog prosperiteta. To je i razumljivo, jer su se priroda i prirodni resursi tretirali kao neiscrpn izvor inputa za privredne delatnosti. Istovremeno, sa takvim izrabljivačkim stavom prema prirodi i njenim ukupnim resursima, razvijana je teorija da ljudi mogu od prirode da preuzimaju sve što im je potrebno i to u neograničenim količinama, a da pri tome smatraju da priroda ima kapacitet za samoobnavljanje resursa. Priroda je smatrana neiscrpnim rezervoarom sirovina, potrebnih čoveku za opstanak i dalji razvoj.

Tome treba dodati i nebrigu u pogledu odlaganja reziduala iz ekonomskih aktivnosti, potkrepljenu stavom da je priroda sama u stanju da neutrališe štetne posledice čovekovih delatnosti. Dakle, u ekonomskoj teoriji dugo se smatralo da je količina energije koja stoji na raspolaganju određenoj ekonomiji endogeno određena, naravno pod uticajem biofizičkih i ekonomskih ograničenja (Stern, 2010).

Međutim, vreme je pokazalao da je takva teorija u ekonomskoj nauci, jednostavno neodrživa. Prva energetska kriza, početkom 70-tih godina XX veka pokazala je u pravom svetlu neodrživost klasične teorije u ekonomiji. Naime, tada se kao važan, ako ne i najvažniji faktor ekonomskog rasta i razvoja, javlja energija, i to u svim oblicima. Ekonomska teorija je, u skladu sa zahtevima i problemima iz prakse, konačno u svoje istraživanje uvela energiju kao važan faktor ekonomskih aktivnosti. Energija u savremenoj ekonomskoj teoriji više nije marginalizovana.

Naprotiv, sve veći broj naučnih istraživanja iz oblasti ekonomskih nauka odnosi se upravo na ispitivanje uticaja energije, oblika energije i energetske resursa na ekonomiju, ne samo na regionalnom i nacionalnom nivou, već i u svetu. U tom smislu, iz potrebe da se rešavaju praktični problemi, savremena ekonomska teorija u svoja istraživanja uvrstila je direktnu vezu koja realno postoji između energije, ekonomije i ekologije (takozvani 3E). Učinjen je čak i korak dalje, u pravcu da se savremena privreda, zasnovana još uvek najvećim delom na neobnovljivim izvorima energije, posmatra sve više kao glavni izazivač štetnih

uticaja na životnu sredinu. Iz potrebe da se budući privredni razvoj temelji na principima održivosti, nastala je nova ekonomska doktrina nazvana zelena ekonomija.

Glavni cilj, pri tome, jeste da se ukaže na nedvosmisleno jaku korelativnu vezu između ekonomije ekologije i energetike.

Sadejstvo tri glavne grane u smislu rešavanja nagomilanih protivrečnosti, treba da dovede do cilja kome se teži – održivi razvoj, u smislu imperativa da se današnji ekonomski prosperitet ne zasniva na nemislosrdnom izrabljivanju prirode i njenih kapaciteta u korist savremenih generacija, već da se budućim pokolenjima ostavi u nasledstvo bar onaj deo prirodnih resursa koji su današnje generacije nasledile od svojih predaka. Zelena ekonomija ima za cilj, dakle, da se reše glavni identifikovani problemi današnjice: nestašica hrane, vode za piće i energije, uz drastično zagađenje životne sredine. Naravno, nude se rešenja u vidu održive poljoprivrede i industrije hrane, čime bi trebalo da se smanje negativni uticaji na životnu sredinu.

Dešavanja u ekološkom i energetskom sektoru, kako na lokalnom, tako i na globalnom planu, jednostavno zahtevaju od svake zemlje i svakog pojedinca da se ponaša tako da se energija štedi, uz zaštitu životne sredine na svim nivoima, pri tome aktivno učestvujući u borbi protiv klimatskih promena. Sve izraženija potreba za energijom, koja praktično pokreće svet, ali i sve veći problemi oko zaštite životne sredine, zahtevaju ekološki i ekonomski efikasnu energetsku proizvodnju. Oblasti proizvodnje, distribucije i potrošnje energije identifikovani su kao glavni zagađivači životne sredine. Objašnjenje leži u činjenici da svako poslovanje čine tokovi energije koji su usmereni ka materijalnoj proizvodnji i pružanju usluga, a usredsređeni na energiju koja otvara nove pretpostavke.

Jer, ako je energija glavni pokretač ekonomskih aktivnosti, onda privredu treba posmatrati kao energetski sistem koji se sastoji od energetskih tokova i konverzija koji kulminiraju upravo u proizvodnji roba i usluga, a energiju kao ključni izvor ekonomskog rasta, industrijalizacije i urbanizacije (Ayres, Warr, 2010).

3. EKOLOŠKI MENADŽMENT U FUNKCIJI ODRŽIVOG RAZVOJA I EKONOMIJE

Ekološki menadžment predstavlja savremeni sistem upravljanja životnom sredinom. Glavni cilj takvog sistema jeste eliminisanje negativnih uticaja i tendencija, koji se odnose na zdravlje ljudi. Koncept održivog razvoja podrazumeva uravnotežen ekonomski, socijalni i kulturni razvoj bez ugrožavanja životne sredine. S obzirom na činjenicu da je savremeni svet već uveliko suočen sa potrebom globalne, zajedničke odgovornosti za razvoj u skladu sa potrebama ljudi i prirode, to i moralni razlozi današnje generacije moraju biti jaki u pogledu adekvatnih šansi za budući razvoj i opstanak potomstva. Na taj način bi se budućim generacijama mogao omogućiti razvoj na istom ili višem nivou. Dakle, može se konstatovati da suštinu koncepta održivog razvoja čini korelacija privrednog razvoja i životne sredine uz uvažavanje zakonitosti ekoloških sistema. Ovakav koncept usmeren je na racionalno korišćenje prirodnog bogatstva države i u skladu sa tim, na podizanje kvaliteta životne sredine i kvaliteta života. U svrhu ostvarivanja održivog razvoja, neophodno je i uspostavljanje novih društvenih vrednosti koje se zasnivaju na znanju, kreativnosti i sposobnosti ljudskih resursa jednom rečju, na stvaranju kvalitetnog menadžmenta sa tendencijom da se sadašnje društvo transformiše u društvo koje uči. Neophodno je formiranje strategije Održivosti. Izuzetno važan korak u ostvarivanju strategije Održivog razvoja jeste realizacija procesa kontinuiranog prikupljanja podataka i informacija za merenje procesa njene uspešnosti, odnosno blagovremeno signaliziranje odgovornim institucijama o „tačkama” uspeha ili neuspeha preduzetih aktivnosti (<http://www.regionalnirazvoj.gov.rs/Pages/ShowNARRFolder.aspx?mi=19>).

Ovakav način razmišljanja zasnovan je na fundamentalnom principu moralne pravde, tj. da svi ljudi imaju podjednaka prava na najšire osnovne slobode koje ne protivreče slobodi drugih. Pravo sadašnje generacije na iskorišćavanje resursa i na zdravu životnu sredinu ne sme ugroziti isto takvo pravo narednim generacijama. Odgovoriti na zahteve današnje generacije, a da se pri tome ne unište mogućnosti da buduće generacije odgovore na svoje zahteve jeste održivi razvoj (<http://www.vtssa.edu.rs/Odrzivi%20razvoj/OR-1.pdf>).

Ekomenadžment se može definisati kao proces alociranja prirodnih i veštačkih resursa, ali na takav način da se dostigne optimum upotrebe životne sredine u zadovoljenju osnovnih ljudskih potreba na minimumu i ako je moguće, na održivim osnovama. On takođe predstavlja jedan vid kontrole svih ljudskih aktivnosti,

koje imaju značajan uticaj na životnu sredinu. Drugim rečima, ekološki menadžment obuhvata proces donošenja odluka, kojima se reguliše uticaj ljudskih aktivnosti na životni prostor.

U osnovi koncepta održivosti, centralno mesto zauzima iskorišćenje kapaciteta životne sredine za ljudski napredak i razvoj ali na takva način da isti ne bude narušen i skroz iscrpljen (Mihajlović i ostali, 2017).

Upravljanje kvalitetom životne sredine predstavlja složen multidisciplinarni zadatak čiju stratešku osnovu čine principi održivog urbanog razvoja i koji može biti uspešno ostvaren ukoliko postoji dobro koncipiran ekomenadžment u samoj životnoj sredini. Zaštita i upravljanje životnom sredinom čine sastavni deo upravljanja – menadžmenta na svim organizacionim nivoima i na svim poslovnim funkcijama.

U tu svrhu, menadžment bi trebalo da uvodi kontinuirani proces koji mora biti koordiniran društvenim i ekonomskim procesima (bezbednost zaposlenih, zaštita zdravlja, i dr.). Principi i elementi upravljanja životnom sredinom mogu zauzimati sledeće strategije:

1. politika zaštite životne sredine,
2. planiranje,
3. uvođenje i implementacija,
4. proveravanje i korektivne mere,
5. preispitivanje, poboljšanje i kontinuirano poboljšanje (Mihajlović i ostali, 2008).

U svakoj od pobrojanih strategija upravljanja životnom sredinom, odnosno ekološkom menadžmentu, javljaju se četiri osnovne faze:

1. faza identifikacije - dobijanje informacija na osnovu kojih bi se došlo do saznanja o potencijalnim efektima zagađivanja,
2. faza monitoringa - neposredna praćenja i merenja zagađujućih materija, njihovo rasprostiranje i lokalizacija,
3. faza valorizacije - završava se u zbiru svih informacija u vezi sa životnom sredinom koje su dobijene u ranijim fazama i
4. faza regulacije - primena raznih instrumenata i mera u cilju efikasnog upravljanja životnom sredinom.

Za usmeravanje željenog stanja životne sredine u budućnosti moraju se koristiti prognostičko-planske metode i modeli kako bi se upravljanje dovelo do egzaktnog nivoa. Zbog toga je neophodno uticati na razvoj metoda upravljanja životnom sredinom, kako na teorijskom nivou tako i na nivou propisa, standarda i uputstava. Model upravljanja mora da pokazuje dobar odnos između subjekata (nadležni državni organi) i objekta upravljanja (elementi životne sredine), sredstva upravljanja (zakoni i planovi), kao i poziciju instrumenata upravljanja (regulative, standardi, normativi, kriterijumi i informacije) (Mihajlović, Stošić-Mihajlović, 2009). Sprovođenje planskih rešenja zasniva se na usklađenoj primeni instrumenata i mera u različitim oblastima usmeravanja razvoja, izgradnje i korišćenja prostora i zaštite životne sredine.

Strategijsko planiranje ekološkog menadžment integriše potencijale za upravljanje promenama u prostoru, ali i dugoročni vremenski horizont zauzimajući poziciju katalizatora za usklađivanje javnog, društvenog i privatnog interesa. Koncept ekološkog menadžmenta u funkciji održivog društveno-ekonomskog razvoja, sa ciljevima koje teži ostvariti u savremenim uslovima poslovanja i življenja, postaje kamen temeljac planiranja daljeg razvoja ljudskog društva. Osnovni ciljevi koji se nalaze u bazi ekološkog menadžmenta su sledeći:

1. prevencija i rešavanje ekoloških problema;
2. uspostavljanje granica;
3. uspostavljanje i održavanje institucija, koje efektivno pomažu ekološka istraživanja, monitoring i menadžment;
4. upozoravanje na opasnosti i identifikovanje mogućnosti za njihovo prevazilaženje;
5. održavanje i ako je moguće poboljšanje postojećih resursa;
6. poboljšavanje "kvaliteta života";
7. identifikovanje korisnih novih tehnologija ili politika.

O svakom od ovih ciljeva može se dosta govoriti, ali zajedničko za sve je njihova suština, koja se može iskazati težnjom za očuvanje životne sredine. U tabeli 1 prikazana su tzv. „zlatna pravila ekomenadžmenta“, kao i posledice do kojih dolazi nepoštovanjem istih.

(https://www.google.rs/search?q=http://sewa.sewaweather.com/~ambassadors/new_site/srp/images/stories/Papers+/08-01.pdf&ie=utf-8&oe=utf-8&client=firefox).

Iz tabele se može videti da su bitna pravila, supstitucija, smanjivanje i asimilacija. Drugim rečima potrebno je menjati neobnovljive resurse obnovljivim, planski trošiti prirodna dobra kako se isita ne bi iscrpela, odnosno potrebno je pratiti period njihove regeneracije.

Na kraju, pravilo asimilacije obavezuje sve učesnike privrednih i drugih delatnosti da smanje emisiju štetnih materija u okruženje, odnosno da vode računa da stopa zagađenja životne sredine ne pređe optimalni nivo.

Tabela 1. Zlatna pravila i posledice ekološkog menadžmenta

Zlatna pravila ekološkog menadžmenta	Posledice
PRAVILO SUPSTITUCIJE Neobnovljivi resursi mogu se trošiti u tolikoj meri u kojoj se mogu nadoknaditi jednakovrednim (obnovljivim) zamenama.	Ako se potrošnja neobnovljivih resursa drastično ne smanji već u sledećoj generaciji mnogi će nestati ili postojati u sasvim ograničenim količinama.
PRAVILO SMANJIVANJA Korišćena količina obnovljivih resursa ne bi smela preći količinu njihove obnovljivosti.	Ako se poveća rast obnovljivih resursa iznad regeneracijskog rasta, sledi nestanak vrsta.
PRAVILO ASIMILACIJE Emisije štetnih materija ne bi smele preći apsorpcijski kapacitet životne sredine tj. prekoračiti opterećenost ekoloških sastava.	Ako se drastično ne smanje opterećenja životne sredine apsorpcijski kapacitet će biti prekoračen lokalno ali i globalno.

Izvor: https://www.google.rs/search?q=http://sewa.sewaweather.com/~ambassadors/new_site/srp/images/stories/Papers+/08-01.pdf&ie=utf-8&oe=utf-8&client=firefox

4. ŽIVOTNA SREDINA I UTICAJ ENERGIJE NA ODRŽIVI PRIVREDNI RAZVOJ SRBIJE

Najznačajniji strateški dokumenti Republike Srbije (Strategija razvoja energetike do 2025. godine sa projekcijama do 2030. godine i Nacionalna strategija održivog korišćenja prirodnih resursa i dobara) koje je Narodna skupština Republike Srbije usvojila 2015. godine, nedvosmisleno ukazuju na neophodnost promovisanja većeg korišćenja obnovljivih izvora.

U pomenutim dokumentima se nedvosmisleno konstatuje da sve analize ključnih ekonomsko-tehnoloških promena govore da je energetika tokom poslednja dva i po veka bila i ostala pokretač i ključni faktor ekonomskih promena, kao i kičma privrednog razvoja. Istovremeno, energetska efikasnost je glavni pokazatelj održivog razvoja svake zemlje (Strategija razvoja energetike do 2025. godine sa projekcijama do 2030. godine, Službeni glasnik RS, br. 101/2015) Promene koje se dešavaju na globalnom planu zahtevaju stručno i dugoročno sagledavanje njihovih uticaja na nacionalnom nivou i odgovarajuće upravljanje energetskim razvojem.

Parlament Evropske unije konstatuje da je energija iz obnovljivih izvora energija iz nefosilnih obnovljivih izvora i to: energija vetra, solarna, aerotermalna, geotermalna, hidrotermalna, energija okeana, hidroenergija, biomasa, deponijski gas, gas iz postrojenja za obradu otpada i biogas (Direktiva 2009/28/EZ Evropskog Parlamenta o upotrebi energije iz obnovljivih izvora). Obnovljivi izvori energije i upravljanje istim je važno pitanje u svim razvijenim zemljama. Prioritet svetskog razvoja danas je zaštita energetske ponude po prihvatljivim cenama, ali u cilju održavanja i rasta životnog standarda građana.

Istovremeno, negativni efekti upotrebe energije na životnu sredinu, posebno fosilnih goriva, moraju biti smanjeni.

Zbog toga, svet iz godine u godinu, redefiniše energetske politike i fokusira se na kreiranje konkurentnog energetskog tržišta, kroz upotrebu obnovljivih izvora energije (Mihajlović Z., Obnovljivi izvori energije, Megatrend univerzitet, 2010, Beograd, str. 59). Dobar način da se ukaže na značaj i uticaj energije na privredu i životnu sredinu je primenom tabelarnog pregleda (tabela 2).

Iz tabele se može zaključiti da su obnovljivi izvori energije zdraviji za korišćenje, jer nemaju negativne efekte po životnu sredinu. Međutim, neobnovljivi izvori energije su lakši za transport i skladištenje, ali to zahteva i određeni ekonomski trošak. Ono što je takođe potrebno komentarisati, to je da su početne investicije prilikom instaliranja postrojenja za neobnovljive izvore energije niži, ali su zato troškovi održavanja i nabavka energenata veći nego kod energetskih obnovljivih izvora.

Tabela 2. Komparacija uticaja energije iz različitih izvora na privredu i životnu sredinu

Vrsta energetskih resursa	Neobnovljivi izvori energije	Obnovljivi izvori energije
Varijabila		
Mogućnost skladištenja i transporta	Lako skladištenje Lak transport	U većini slučajeva nemoguće skladištenje i transport
Konstantnost	Da	Ne
Veličina investicije za izgradnju postrojenja	Niže investicije po jedinici snage Visoki troškovi dodatni za nabavku energenta koji se sagoreva	Visoke jedinice po jedinici snage Nema dodatnih troškova jer nema nabavke energenata koji se sagorevaju
Troškovi pogona i održavanja	Visoki, kako raste životni vek	Niski
Efekat "gasova staklene bašte"	Visok	U većini slučajeva nema uticaja
Uticaj na zagađenje životne sredine	Da	Ne
Mogućnost brzog i ravnomernog privrednog razvoja	Ne	Da

Izvor: Mihajlović, Z., Obnovljivi izvori energije, Megatrend univerzitet, 2010, Beograd, str. 59.

Sve vrste obnovljive energije (hidroenergija, geotermalna energija, energija biomase, solarna i eolska energija) su neuništive i zato ih treba maksimalno koristiti jer su obnovljive, i reč je o energiji koja ne stvara otpad, zagađenja, niti probleme vezane za čist vazduh, sredinu i vodu, a i ne utiče na održivi razvoj.

5. ZAKLJUČAK

Promene današnjeg društva, do kojih je došlo u tehničko-tehnološkoj sferi, traže nov i u osnovi izmenjen pristup, u mnogim domenima i oblastima života i rada čoveka, pa i u domenu zaštite životne sredine. Problematika životne sredine ima sve veće posledice i na ekonomske subjekte i ekonomiju uopšte. U zavisnosti od reakcije ekonomskih subjekata ili organizacija, ekološki interesi mogu uticati pozitivno ili negativno na obim postizanja postavljenih ekonomskih ciljeva. Ekonomija i ekologija imaju suprotstavljene interese, ali se ti interesi moraju uskladiti zarad zaštite životne sredine i životnog prostora. Ekonomija teži što većoj dobiti, zanemarujući pri tome ostale faktore, poput prirodne sredine. Ekologija, pak, suprotno tretira prirodne zakone kao osnovne i jedino važne, zarad opstanka života na Zemlji, te ekonomsku dobit stavlja u drugi plan. Sa stanovišta Ekologije, optimalno zegeđenje je jednako nuli, a to znači i da je proizvodnja jednaka nuli, što opet daje rezultat ekonomskih aktivnosti jednak nuli. Zaštita životne sredine predstavlja rizike, ali i prilike. Uspešna društva se u sve većoj meri trude da upravljaju ovim rizicima i prilikama. Energija je fundamentalna za privredni razvoj, s tim što istovremeno mora da bude u funkciji očuvanja životne sredine. Jedino ovakav pristup energiji vodi ka održivom energetskom sistemu, efikasnijoj ekonomiji i većem društvenom blagostanju, uz održive bilanse i kapacitete prirodnih resursa i što je moguće niže nivoe zagađenja.

Nova naučna disciplina nastala u okviru sinteze društvenih i prirodnih nauka, nazvana ekološka ekonomija, obraća posebnu pažnju značaju zakonima termodinamike u procesu ekonomske aktivnosti, čime se obezbeđuje privredna aktivnost uz očuvanje životne sredine u realnim okvirima održivog razvoja. Upravljanje energijom je put i podrška smanjenju ekoloških pretnji i ekonomskih troškova uz povećanje kvaliteta života i ekonomskog napretka.

REFERENCE

- Ayres R.U., Warr B. 2010. *The Economic Growth Engine – How Energy and Work Drive Material Prosperity*. Edward Elgar Publishing Ltd, Cheltenham.
- Direktiva 2009/28/EZ Evropskog Parlamenta o upotrebi energije iz obnovljivih izvora.
- Ekologija i ekonomija, preuzeto sa: <https://www.ekologija.com.hr/ekologija-i-ekonomija/>.
- Petrović, D., 2012. Doprinos Hajeka i Kejnza razvoju teorijsko-metodološkog pluralizma u ekonomskoj nauci. *Ekonomске teme*, No. 50.
- Mihajlović D., Nikolić M., Ilić B., Stošić Mihajlović, Lj., 2017. Značaj energetske resursa za održivi privredni rast i zaštitu životne sredine. *Ecologica*, Vol.24, No 88, str. 915-919.
- Mihajlović, P., Đurić, S., Stošić-Mihajlović, Lj., 2008. Upravljanje raspoloživim alternativnim energetske resursima u urbanoj sredini. Monografija, Održivi prostorni razvoj gradova, IAUS, Beograd.
- Mihajlović, P., Stošić-Mihajlović Lj., 2009. *Procesi u ekomenadžmentu*. Vranje.
- Mihajlović, Z. 2010. *Obnovljivi izvori energije*. Megatrend univerzitet, Beograd.
- Strategija regionalnog razvoja Republike Srbije za period od 2007. do 2012. godine, preuzeto sa: <http://www.regionalnirazvoj.gov.rs/Pages/ShowNARRFolder.aspx?mi=19>.
- Prezentacija Održivi razvoj, preuzeto sa: <http://www.vtssa.edu.rs/Odrzivi%20razvoj/OR-1.pdf>.
- Ekološki menadžment u funkciji održivog ekonomskog razvoja. preuzeto sa: https://www.google.rs/search?q=http://sewa.sewaweather.com/~ambassadors/new_site/srp/images/stories/Papers+/08-01.pdf&ie=utf-8&oe=utf-8&client=firefox.
- Strategija razvoja energetike do 2025. godine sa projekcijama do 2030. godine i Nacionalna strategija održivog korišćenja prirodnih resursa i dobara.
- Stern D., 2010. *The Role of Energy in Economic Growth*. United States Association for Energy Economics and International Association for Energy Economics, Cleveland, str. 1-13.

APPLICATION OF MULTI-SIDED PLATFORMS: GOOGLE MARKET POWER IN INTERNET ADVERTISING INDUSTRY

PRIMENA VIŠESTRANIH PLATFORMI: GOOGLE MARKET POVER U INDUSTRIJI INTERNET OGLAŠAVANJA

Darko Milosevic¹
Jane Paunkovic²

¹Università LUM Jean Monnet, Casamassima, Italy email:darkomi.de@gmail.com

²Faculty for Management, Zajecar, Serbia email: jane.paunkovic@fnz.edu.rs

ABSTRACT

The main objective of paper is to analyze in an empirical way the economic theory behind multi-sided platforms of Mobile advertising industry. In order to analyze the industry in a comprehensive way, the study establishes an empirical model of monopoly that proves that certain negative effects can lead to a reduction in the level of innovation. The conclusion of the model show that there is a positive relation between *Google's* shares and the firms shares that operate in the high-tech sector.

KEYWORDS

Multi-sided platforms, Internet Advertising industry, Market Power, Mobile search engines.

APSTRAKT

Glavna tema ovog rada je istraživanje industrije mobilnog oglašavanja. Cilj istraživanja je da analizira ekonomsku teoriju korišćenja „multi-sided“ platformi mobilne oglasne industrije. Da bi se na celovit način analizirala industrija, u studiji utvrđen je empirijski model monopola koji dokazuje da određeni negativni efekti mogu dovesti do smanjenja stepena inovacija. Zaključak modela pokazuje da postoji pozitivna povezanost između akcija kompanije Google i udela kompanija koje posluju u visokotehnološkom sektoru.

KLJUČNE REČI

Višestruke platforme, Internet industrija reklamiranja, tržišna snaga, mobilni internet pretraživači.

1. INTRODUCTION

Evans (2013) define *two-sided market* as interaction between operators by reducing transaction costs and creating a greater value. In a market with such a high degree of change companies not just grab a large market share to get some market power but they continually develop new inventions to remain at the forefront without being overtaken by competitors. In some cases it may experience a phenomenon known as *economies of scale*: doubling the number of lines of code and increasing more than double costs.

It is possible therefore to affirm that the marginal cost is very high and in some cases it can exceed ex post marginal costs distribution of the software itself, which in the field of software is next to zero or even

negative on at least one side. Evans and Schmalensee (2013) identified two broad categories of *network economies*: externalities of use (usage externality) and externalities of belonging (membership externality). Externalities of use provide an increase in value for both managers and business owners that from one side fit their strategic goal, and for another give benefit to the end user who wants some kind of service or product. Result must reached critical mass, because this create certain limit to the number of multi-sided platforms that may operate in the market, viewed as *barriers to entry* for possible new competitors.

Rochet and Tirole (2003) developed model of multi-sided platforms. They identify two types of calculation in a multi-sided platforms considering *asymmetry of consumers cost*: customer-defined "marquee" and customer loyalty independent on prices. Since the possibility that consumer will change platform is very low, for the loyalty these customers applied high prices.

2. BACKGROUND

Hoffman and Novak (2000) propose standard measurement constructs and point out potential problems in Internet advertising pricing models. Langheinrich et al. (1999) develop a linear programming model for nonintrusive targeting to increase click rates. Tomlin (2000) highlights potential problems with the linear programming approach and proposes a solution using traffic theory. Kohda and Endo (1996) propose an advertising agent, which selects ads based on consumers' indicated preferences. Baudisch and Leopold (1997) also propose userconfigurable ads where the user indicates her interests.

Landes and Posner (1981) accept the Lerner Index (1946) as the authoritative measure of market power, and write that "If we knew the elasticity of demand facing firm . . . , could measure its market power directly . . . , without troubling ourselves about what its market share was. Price-cost margins may reflect "superior skill, foresight and industry" that is the very result of competition.

Starting from models published recently by Lianos and Motchenkova (2013) has been developed a new model that considers the effects of the monopoly in the field of search advertising. For the purpose of modelling a search engine market we adapt a modification of Armstrong (2006) multi-sided market model, where two sides pays (advertisers and customers).

3. RESEARCH METHODS

Our approach to modeling advertisers side of the market is compared to Edelman et al (2007), Varian (2007), Ellison and Ellison (2004), Chen and He (2006), Athey and Ellison (2011), or White (2008). The economic models relating to *Mobile multi-sided platforms* requires the presence of due or more economic agents and interaction with common platform that connects between all parties by creating a higher value. Two types of multi-sided platforms: physical and software platforms. The physical platforms where markets served as a meeting point between the merchants, whose purpose was to sell their wares, and buyers who provide a wider choice concentrated in a limited space. More modern forms of physical platforms, in ways similar to the search engine markets, are the online booking hotels that make available beds and rooms using *Mobile* applications and services. A key element of economic models is represented by *network economies* or indirect network externalities, where platform increases in value when increases the number of agents. To understand fully the workings behind the models of multi-sided platforms it is crucial to focus on the price structure because it explains how to maintain balance in various contractors. It is assumed only the externalities of use and costs for transaction and not for membership in the platform. In this model, the profit of the platform is determined α in the following way:

$$\pi = [(P_1 - C_1) + (P_2 - C_2)][D_1(P_1) D_2(P_2)] \quad (3.1)$$

where P_i is the cost per transaction charged to the group i ($i = 1, 2$); and D_i represents the demand for the transaction of the group. Solving the model it can be shown that there are two very good condition that allow the achievement of profit maximization:

$$\frac{(P_1+P_2) - (C_1+C_2)}{(C_1+C_2)} = \frac{1}{E_1+E_2} \text{ and } \frac{P_1}{E_1} = \frac{P_2}{E_2}, \quad (3.2)$$

The first of the two conditions recalled the condition of Lerner Index (1946) summarizing the operation of the equilibrium price in a monopoly in relation to the elasticity E_i of the application. The second condition implies that there is a direct proportionality between the demand and its elasticity.

The second model was developed by Armstrong (2006) and, analyzes different types of externalities and consequently also the costs analyzed are of different nature. Armstrong suggests a platform, in which externalities belonging to thus costs that are incurred by contracting for membership in the platform.

The profit function elaborated by Armstrong is the following:

$$\pi = (P_1 - C_1) D_1(P_1, Q_2) + (P_2 - C_2) D_2(P_2, Q_1) \quad (3.3)$$

The profit function analysis relationship between the demand of the group, the price applied to the group and number of operators in the second group j by the expression: $D_i(P_i, Q_j)$ con $i = 1, 2$ and $i \neq j$.

In order to properly solve this model to find the optimal solutions and to add a further hypothesis we need to develop linearity of both demand functions. According to the model developed by Armstrong it is:

$$\frac{P_i - (C_i - \theta_{ij})}{P_i} = \frac{1}{\varepsilon_i}, \text{ con } i, j = 1, 2 \text{ and } i \neq j \quad (3.4)$$

In this expression we introduced two additional elements: ε_i that is the elasticity of demand D_i with respect to price P_i taking constant Q_j ; θ_{ij} is a term that indicates the positive impact of a growth of Q_j in the application of the group j .

3.1 The Monopoly Model

The methodology is structured according to theory approach and worked with *Google case study* to create a holistic comprehension of Market power. The iterative process consisted literature review and (empirical) data analysis. We present here the analysis for a Market power platform in order to focus on the possible threat of abuse of dominant position by Google in the internet search engine market. Motchenkova et al. (2013) in the more technical paper extend the model to an asymmetric oligopoly setting, which allows to also analyze the interplay between market dominance, network effects, and incentives to innovate in the search engine market.

In the case of search engines, in theory, there are two different prices p_A and p_U , first applied to advertisers and second to users. The initial *assumptions* about the price, in a formal way turn out to be: $p_A > 0$ and $p_U = 0$. The main difference with the basic model developed by Lianos and Motchenkova, for considering the incremental costs incurred by the platform in that they consider only the marginal cost to attract another advertiser in the platform, strictly positive as to serve new advertisers is necessary to support the additional costs $c_A > 0$. The marginal costs instead of attracting new users are considered equal to zero.

The hypothesis is based on the idea that customers marquee are very valuable to the platform to take advantage of the strong network economies that can develop due to the increase of users on the platform. To make sure that there is a growing number of users who use the platform we need to consider the *marginal costs of users* strictly positive $c_U > 0$. As we can see *Google* costs for R&D increasing over time, so model contains company investments to innovate in the field. In this model $F(k)$ is the function of innovation and it is an increasing function k , the costs incurred in order to innovate, the greater the improvement in quality, then $F^0(k) > 0$. The utility advertisers function can be formalized as:

$$u_A(k, p_A, n_U) = \alpha_A n_U + k - p_A \quad (3.5)$$

where the value is determined as a function of growing respect to innovation and to the number of users and depends negatively on the price imposed on them. In the function α_A is the benefit that advertisers are derived from the interaction with users, or *network externalities*, and in this case is strictly positive, because more are users who will see advertisements the greater the utility derived for advertisers.

The utility for users can be determined in a similar way, component represented by negative price is canceled because the initial hypothesis imposed that:

$$p_U = 0: u_U(k, n_A) = \alpha_U n_A + k \quad (3.6)$$

Consequently it is possible to define the abundance of the two groups as increasing functions of the large number of groups: $n_U = \phi_U(u_U)$; $n_A = \phi_A(u_A)$; where ϕ_i , with $i = A, U$, is an increasing function in terms of utility, and it is possible to assume that the $\phi_i' > 0$.

Having formalized all the essential elements of the model can determine the function of profit for the monopoly company:

$$\Pi(k, p_A) = n_A(p_A - c_A) - c_U n_U - F(k)$$

The profit function can be rewritten in terms of utility, operating certain changes to the formulas defined previously. Starting from the equations 3.7 and 3.8, we can rewrite the terms p_A as functions u_i , thus obtaining the following formulations:

$$k = u_U - \alpha_U \phi(u_A) \quad (3.7)$$

$$\text{and } p_A = \alpha_A \phi(u_U) + u_U - \alpha_U \phi(u_A) - u_A \quad (3.8)$$

The payoff can be formalized as:

$$\Pi(u_U, u_A) = \phi(u_A)[\alpha_A \phi(u_U) + u_U - \alpha_U \phi(u_A) - u_A - c_A] - c_U \phi(u_U) - F(u_U - \alpha_U \phi(u_A)) \quad (3.9)$$

Assumptions of this model **function of welfare** considers the surplus user group $U(u_U)$ and advertisers $A(u_A)$, essential for comparing the price and efforts to innovations in the two situations $u_i^i = \phi_i(u_i)$ with $i = A, U$ and $\omega(u_U, u_A) = \Pi(u_U, u_A) + u_U(u_U) + u_A(u_A)$ (3.10)

3.2 Maximizing monopoly profit

Maximizing the profit function of the company expressed as monopolistic utility function in equation 3.11, we get the price charged to advertisers market equilibrium:

$$p_A^M = c_A - \alpha_U \alpha_A \phi'(u_U) n_A + \alpha_U c_U \phi'(u_U) + \frac{\phi(u_A)}{\phi'(u_A)} \quad (3.11)$$

The price charged is a function of the marginal cost to attract additional advertisers modified to some parameters that can be analyzed separately:

- $\alpha_U \alpha_A \phi'(u_U) n_A$ represents the disutility that an extra group of advertisers leads to the group of users, so the company needs to be calibrated for the price especially considering this component. As defined above it is assumed that α_U is negative and therefore this component is positive and is added to the marginal cost of increasing its value, then $p_A > c_A$.
- $\alpha_U c_U \phi'(u_U) n_A$ this part is the contribution of the marginal cost of the users in the price of the final balance. If C_U necessarily increase the price charged to advertisers will increase, as the company should consider in its function even more money to get back the costs, although incurred to attract members of the other group.
- $\frac{\phi(u_A)}{\phi'(u_A)}$ is the elasticity of participation of the members of group A, which leads to increase in equilibrium price.

The function innovation of profit in a market where there is a monopoly is instead determined as follows:

$$\dot{F}(k^M) = \alpha_A \phi'(u_U) n_A + n_A - c_U \phi'(u_U) \quad (3.12)$$

3.3 Maximization of total welfare

When it maximizes the function of welfare 3.13, instead of solely that of profit, the equilibrium solutions are slightly different, in favor of the members of the two groups and not only of the platform.

In this second scenario, the equilibrium price that advertisers are required to pay is determined as:

$$p_A^* = c_A - \alpha_U \alpha_A \phi'(u_U) n_A + \alpha_U c_U \phi'(u_U) - \alpha_U n_U \quad (3.13)$$

The function of innovation instead is increased by a factor equal to n_U . The equilibrium result turns out to be:

$$F^*(k^*) = \alpha_A \phi^*(u_U) n_A + n_A - c_U \phi^*(u_U) + n_U \quad (3.14)$$

4. DATA COLLECTION

For the construction of model was chosen as the dependent variable the annual series on the shares issued by the industry leader, *Google Inc.* The stock prices were taken from series of the financial data *NASDAQ Yahoo Finance, Statistica* and *Google* for period 2005 – 2015. The minimum point corresponds to the first month of listing the company with a value of 129.60 per share and then have an overall increasing trend with a peak reached in February 2014 totaled 608.43. Although the overall trend is positive. *Apple Inc.* mobile search engine is the main competitor of *Google*, and significantly contributed to the growth of high-tech industry in recent time. Performance of the shares of *Apple* is always growing. The minimum number amounted to 7.68 was reached in June 2006, while the peak of 126.59 was achieved in June 2015. The performance of the shares of the *Microsoft*, during the observed period, had same growing trend in the series. Minimum point had been reached in 2009 with a value of 18.94 per share, while reached peak in June 2015 is 46.09. *Yahoo* is the main competitor of *Google* basic search engine, and vertical online search advertising. *Yahoo* had two different periods of growth. First period of the course of actions is decidedly negative and second period from last quarter of 2012 begins with slow recovery. Today *Yahoo* value per share is 40.51.

The *Nasdaq Industrial* has been selected to benchmark manufacturing sector, listed on stock exchange where *Google* and other companies was previously analyzed. The performance of the actions of this title, are strictly increasing. After the crisis period where value reaching its minimum of 1,021.35 in February 2009, from mid-2010 began the second half of the field touching a peak of 2,595.40 in December 2012. Latest data available for analysis is June 2015 with value of 4,141.20.

The last independent variable represents *Google's* annual revenue related to online advertising. The performance of *Google's* revenue is growing, with the low point recorded in the first observation and the peak for the last observation.

The first **dummy variables**, or binary variables (take the value 0 or 1) is **constructed to be a negative**. This variable was not significant in any of the models built. The second variable concerns the **innovations** and the **acquisitions** made over the years. This could be caused by the many similar operations carried out by *Google* that impact stock prices.

5. RESULTS

To build an econometric model it is necessary that the variables used stationary or the series analyzed must have a *constant* mean and *variance*. The first **test** is used to test the unit root **Augmented Dickey-Fuller** whose H_0 implies non-stationarity of the series analyzed. All series are analyzed for this test, where p-value is smaller than the **critical α value 0.05**.

In *Appendix Model 5.1* shows the output of the linear regression model built using the **statistical software Gretl**. Table summarizes the main elements needed to consider the initial suitability of an econometric model. With this model we try to explain the performance of the shares of *Google*, the dependent variable choice, through different independent variables such as: the stock market price of *Apple*; the actions of *Microsoft* in mobile search industry; the performance of securities of *Yahoo*; actions delayed by three periods of *Nasdaq Industrial*; *Google's* revenue, on advertising type search site, delayed by 5 times. The first point note to concerns is the significance of the independent variables included in the model. For this we can examine **coefficient** with **t-statistics** and **p-value** of each variable to be less than the critical value α . A key element to understand the goodness of the model is the R^2 value, or more appropriately **adjusted R^2** . This factor represents the ratio of the explained total variation of value ranges between 0 and 1, with 1 being the construction of a model that can explain perfectly the mechanism. In the model built in this chapter is the value of adjusted R-squared of 0,97. The value is very high and adjusted R-squared can be considered

sufficient to accept. Model perfectly correspond to the actual values of the dependent series, in fact in some places there is overlap between the estimated and actual values. From the output of the time series plot we can check the value taken by the **Durbin-Watson** statistic that measures the autocorrelation of the first order among the debris. The value of this statistic varies from 0 to 4, in the analyzed model DW assumes a value close to 2 and this indicates that there is in correlation between the error terms.

Verification of the model. The basic assumptions of the model can be summarized in the following list: linearity of the parameters; regression must be deterministic; the error terms must be uncorrelated; presence of homoscedasticity between failures; errors should be normally distributed.

Normality of residual. Fundamental characteristic for is that the residues are normally distributed. To test hypothesis it is possible to use *linear regression models* and *normality test*. The hypothesis implies that the distribution of errors according to normal. Test for hypothesis of normal distribution: *Chi-square(2) = 0,667 with p-value 0,71655*. Test for normality of *d_1_Az_Google*: Doornik-Hansen test = 8,9181, with p-value 0,0115734; Shapiro-Wilk *W = 0,77981*, with p-value 0,00823477; Lilliefors test = 0,307589, with p-value $\approx 0,01$. In this case, the p-value is higher than the critical value α and so this leads to *accept the null hypothesis of normality of the residuals*.

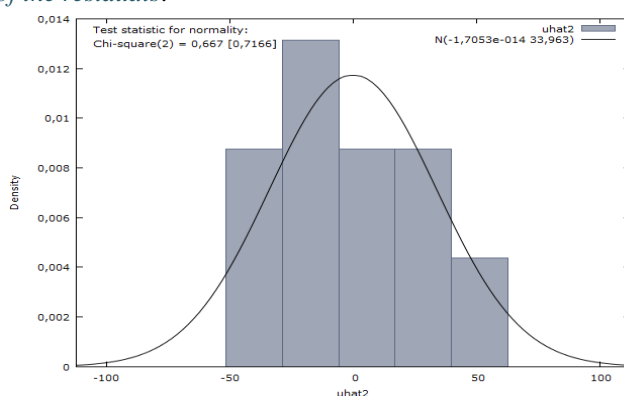


Figure 5.1: Test of normality

Frequency distribution for *uhat2*, *obs 1-10* number of bins = 5, *mean = -1,7053e-014*, *sd = 33,9625*. Test for null hypothesis of normal distribution: *Chi-square(2) = 0,667 with p-value 0,71655*.

Homoscedasticity. The second essential characteristic concerns the *homoscedasticity*, or the presence of constant variance. To test this hypothesis, we can use the *White's test*, whose null hypothesis H_0 provides for the absence of heteroskedasticity. *Test statistic: $TR^2 = 6,358807$, with p-value = $P(\text{Chi-square}(6) > 6,358807) = 0,384219$*

Autocorrelation. For the autocorrelation of the residues using the test of *Ljung-Box*. Only to lag 1 there is a first output -0,26 from the down limit of the bars. This leads to affirm that the *residues are not autocorrelated*.

Unadjusted R-squared = 0,448380; Test statistic: $LMF = 0,812842$, with p-value = $P(F(3,3) > 0,812842) = 0,566$; Ljung-Box $Q' = 1,36757$, with p-value = $P(\text{Chi-square}(3) > 1,36757) = 0,713$

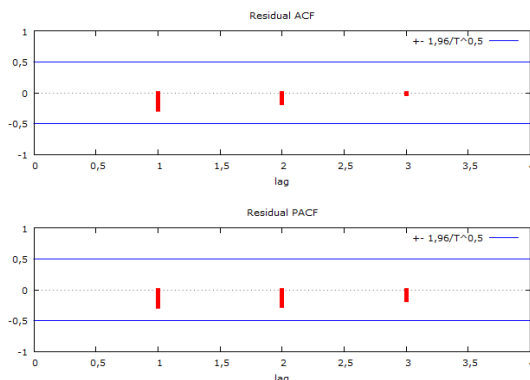


Figure 5.2: Residual autocorrelation function

The significance of the model. Power Model shows how the performance of *Google* shares is heavily influenced, in a positive way, by the performance of other competitors. This shows that the sector in which the company operates is a very active, the more businesses grow the more influence each other. In this way, industry innovations affect not only a company but most of the firms involved, and this creates a greater incentive for companies to innovate thanks to the strong presence of positive externalities. The negative sign of the trend coefficient is when the industry is in decline the high-tech industry appreciates. There is a positive relationship between independent variable and total revenue of *Google*, indicating that an increase in revenue as well as stock prices is improved. This feature is natural as continuous increase in revenue positively affects stock prices.

Structural Break. For verification optimum of an **econometric model** we need to determine if there is the presence of some structural breaks. Usually **structural breaks** occur in times of deep financial crisis, **which adversely affects the stock prices**. The first test used to verify the presence of break points is the *QLR test*. Quandt likelihood ratio test for structural break at an unknown point, with 15 percent trimming: *The maximum $F(3, 2) = 87,1498$ occurs at observation 2011; Asymptotic p-value = $1,332e-058$ for chi-square(3) = 261,449.*

According to the **test the point at which is more reliable signal of the structural a break is 2011**. For the calculation of structural breaks we used *Chow test*, whose null hypothesis H_0 regards the non-presence of break points. It is necessary that the **p-value** obtained from the test has a value α higher than the critical point 10% previously indicated in the output of the *QLR test*. *Chow test for structural break at observation 2011; $F(4, 2) = 0,85886$ with p-value 0,6005; Chow test p-value 0,6005 < QLR test Asymptotic p-value = $1,332e-058$.*

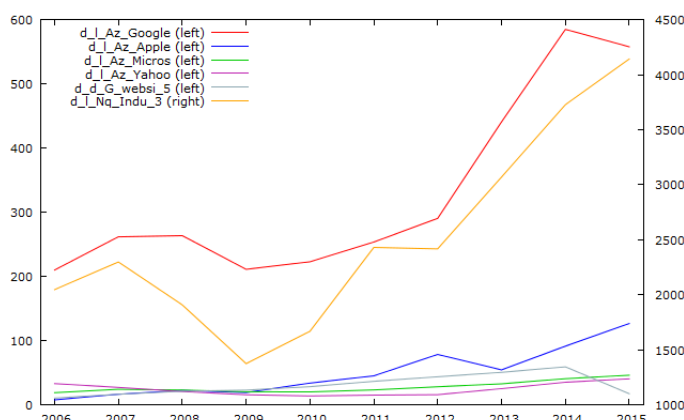


Figure 5.3: QLR and correlation-matrix

We can see that the highest values of **p-values** are found in 2011. In regard to this model, it has been **verified** the *presence of break points*.

6. CONCLUSION

The online advertising industry turns out to be a very healthy market and growing. The findings coincide fully with the market situation in which the company acts only for their own profit without taking into account the situation of the entire market, leading to a balance with higher prices and less innovation, which is more static nature of the market. This serves to remind how the sector is highly dynamic and that the speed of change depends very much on the introduced innovations. The *model* showed that in a **monopoly market price** and the **innovations** of balance are different depending on whether you want to *maximize your profit* (the company is rational and only then look at its profit) or you *try to maximize the welfare of society*. The *case* of welfare maximization is optimal for all parties as advertisers are required to pay a lower price and thus can increase the number of advertisements that want to publish as $p_A^* < p_A^M$. This is positive because even smaller advertisers can approach the world of online advertising, because access prices are lower. As for the innovations they appear to be higher in the case of maximization of the welfare. This *increase of innovations* brings a greater benefit for all parties involved as we introduce continuously new and better

services that may be useful to the entire sector. In conclusion from this model it is possible to say that a monopoly situation is not optimal, at least it is decided to maximize the function of welfare.

REFERENCES

- Evans, David S., and Richard Schmalensee. *The antitrust analysis of multi-sided platform businesses*. No. w18783. National Bureau of Economic Research, 2013.
- Gawer, Annabelle. "Platforms, markets and innovation: An introduction." *Chapters* (2009).
- Lerner, A.P., *The Economics of Control. Principles of Welfare Economics*, The MacMillan Company, New York, 1946.
- Armstrong, M., *Competition in two-sided markets*, RAND Journal of Economics, Vol.37, No.3, Autumn 2006.
- Landes, William M., and Richard A. Posner. "Market power in antitrust cases." *Harvard Law Review* (1981): 937-996.
- Lianos, I. and motchenkova, E., *Market Dominance and Quality of Search Results in the Search Engine Market*, Journal of Competition Law & Economics, April 2013.
- Rochet, Jean-Charles, and Jean Tirole. "Platform competition in two-sided markets." *Journal of the European Economic Association* (2003): 990-1029. (p.24).
- Google's annual advertising revenue. <http://www.statista.com/statistics/266249/advertising-revenue-of-google> (01.05.2018)
- International Telecommunication Union. <http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/facts/ICTFactsFigures2015.pdf> (01.05.2018)

APPENDIX

Data - Stock Market Trends: Google, Apple, Microsoft, Yahoo, Ind. Nasdaq, and Google Revenue

- <https://au.finance.yahoo.com/q/hp?s=GOOGL&a=02&b=13&c=2003&d=05&e=20&f=2015&g=m>
- <https://au.finance.yahoo.com/q/hp?s=AAPL&a=02&b=13&c=2003&d=05&e=20&f=2015&g=m>
- <https://au.finance.yahoo.com/q/hp?s=MSFT&a=02&b=13&c=2003&d=05&e=20&f=2015&g=m>
- <https://au.finance.yahoo.com/q/hp?s=YHOO&a=02&b=13&c=2003&d=05&e=20&f=2015&g=m>
- <http://finance.yahoo.com/q/hp?s=%5EINDS&a=09&b=25&c=2003&d=05&e=20&f=2015&g=m>
- <http://www.statista.com/statistics/266249/advertising-revenue-of-google/>

Model 5.1: OLS, using observations 2006-2015 (T = 10)

Dependent variable: d_l_Az_Google

	Coefficient	Std. Error	t-ratio	p-value	
const	-173,615	40,2098	-4,3177	0,01247	**
d_l_Az_Apple	-0,828555	0,690303	-1,2003	0,29625	
d_l_Az_Micros	16,5081	4,10124	4,0251	0,01580	**
d_l_Az_Yahoo	2,94385	2,17545	1,3532	0,24741	
d_d_G_websi_5	2,20021	0,728377	3,0207	0,03914	**
d_l_Nq_Indu_3	-0,0208966	0,0389632	-0,5363	0,62018	
Mean dependent var	329,5243	S.D. dependent var		143,5653	
Sum squared resid	1960,666	S.E. of regression		22,13971	
R-squared	0,989430	Adjusted R-squared		0,976218	
F(5, 4)	74,88815	P-value(F)		0,000484	
Log-likelihood	-40,58166	Akaike criterion		93,16332	
Schwarz criterion	94,97883	Hannan-Quinn		91,17171	
rho	-0,119683	Durbin-Watson		2,227468	

AUTSOURSING STRATEGIJA

AUTSOURCING STRATEGY

Mladenović Milica¹
Neđo Danilović²
Slobodan Mladenović³

¹Fakultet za menadžment Zaječar, Megatrend Univerzitet Beograd – student doktorskih studija, mima_mim4e@live.com

²Pravni fakultet, Megatrend Univerzitet Beograd, danilovic.nedjo@gmail.com

³Niška poslovna škola strukovnih studija, Niš, mladenovicslobodan@yahoo.com

REZIME

Uspešno poslovanje u današnjim uslovima i okruženju, u kojem vladaju stalne promene, predstavlja pravi izazov za najhrabrije, za one sa najviše znanja, najfleksibilnije, i za one koji najpre reaguju na promene. Da bi se postigla strateška prednost ali i jačanje konkurentske prednosti preduzeća na tržištu jeste odluka o outsorsingu. Međutim, ne postoji jasna, nedvosmislena definicija outsorsinga. Razlozi za outsorsing su veoma različiti. S obzirom da poseduje određene prednosti, ali i ograničenja, dolazi do toga da ponekad kompanije precene koristi od outsorsinga. Bez obzira na to nadmoć outsorsinga raste širom sveta.

KLJUČNE REČI

Outsorsing strategija, klijent, provajder, proces, cilj

ABSTRACT

Successful business in today's conditions and environment, in which constant changes are in place, is a real challenge for the bravest, for those with the most knowledge, the most flexible and for those who respond to changes first. In order to achieve strategic advantage and strengthening competitive advantage in the market is the decision of outsourcing. However there is no clear, unambiguous definition outsourcing-a. Reasons for outsourcing are very different. As has certain advantages and limitations, it happens that sometimes companies overestimate the benefits of outsourcing. Regardless of the supremacy outsourcing grow worldwide.

KEY WORDS

Outsorsing strategy, client, provider, process, the goal

1. UVOD

U savremenim uslovima poslovanja, broj i obim ugovora o spoljnjem obezbeđivanju resursa i aktivnosti tj. outsourcing ugovori, iz dana u dan se povećava. Outsorsing strategija se aktualizovala krajem osamdesetih godina prošlog veka. Iako je dosta akutealana ne postoji jedinstvena definicija. Termin outsourcing etimološki potiče iz engleskog jezika i označava spoljašnje obezbeđivanje resursa i aktivnosti, jer preduzeća u svim aktivnostima lanca vrednosti ne mogu biti efikasna, pa je oportuno pronaći partnere (dobavljače) kojima će se poveriti obavljanje funkcija/aktivnosti, a samim tim i resursa koji nedostaju jednom preduzeću. Outsorsingom se obično manje važne i/ili manje efikasne funkcije/aktivnosti u preduzeću prebacuju na eksternog snabdevača tj. outsourcing partnera. Outsorsing se posmatra kao strategija uštede troškova, sa organizacionim outsorsingom nestaju njihove nesuštinske kompetencije, uz održavanje korisničkog servisa i

na taj način dobijaju konkurentske prednosti. Primena autsorsinga u preduzeću može povećati njegove ukupne poslovne rezultate u mnogim oblastima.

2. POJMOVNO ODREĐENJE AUTSORSINGA

Jedna od odluka koja se u savremenom svetu sve više koristi u vreme globalizacije, svakodnevnih turbulencija u okruženju i otvorene tržišne ekonomije, da bi se postigla strateška prednost i jačanje konkurentske prednosti preduzeća na tržištu jeste odluka o autsorsingu.

Tabela 1. Različite definicije autsorsinga

Godina	Autor	Definicija autsorsinga
1996	Ulset	TCE perspektiva: transakcija se obavlja putem tržišta ili hibridne forme. (Ulset, 1996)
1996	Rothery and Roberson	Čin okretanja eksternoj organizaciji radi obavljanja funkcija koje su se prethodno obavljale interno. To podrazumeva prenos planiranja, administracije i razvoja aktivnosti nezavisnom trećem licu. (Espino-Rodríguez & Padrón-Robaina, 2006)
1996	Casani i saradnici	Dugoročan odnos u vezi sa razvojem utvrđenih aktivnosti ili zadataka koji nisu od suštinskog značaja za firmu sa specijalizovanim stručnjacima, koji vremenom, postaju strateški partneri. (Espino-Rodríguez & Padrón-Robaina, 2006)
1996	Aubert i saradnici	Autsorsing je odluka o tome da li napraviti ili kupiti (uslugu, proizvod itd). (Aubert&Rivard& Patry, 1996)
1998	Bryce i Useem	Provizija spoljne kompanije od proizvoda ili usluga u vezi sa glavnom funkcijom ili aktivnostima kompanije korisnika. (Bryce & Useem, 1998)
1999	Lankford i Parsa	Nabavka proizvoda ili usluga iz izvora koji su izvan organizacije. (Lankford & Parsa, 1999)
2000	Gilley i Rasheed	Ili supstitucija ili apstinencija od unutrašnjih aktivnosti, stoga mora da postoji jasan izbor, odbijanje internalizacije. (Gilley & Rasheed, 2000)
2000	Arnold	gramatički pristup: korišćenje spoljnih resursa, dakle korišćenje spoljnih resursa. (Arnold, 2000)
2003	Quélin i Duhamel	Operacija premeštanja transakcije, prethodno upravljane interno, na eksternog dobavljača kroz dugoročni ugovor, uključujući transfer na dobavljača. (Espino-Rodríguez & Padrón-Robaina, 2006)
2004	McCarthy i Anagnostou	Ne sastoji se samo iz kupovine proizvoda ili usluga iz eksternih izvora, već i transferiše odgovornosti za poslovne funkcije i često povezanog znanja (prećutno i kodifikovano), eksternoj organizaciji. (Espino-Rodríguez & Padrón-Robaina, 2006)
2004	Bhagwati i saradnici	Definicija STO-a (Svetska Trgovinska Organizacija): offshore trgovina u uslugama na dohvata ruke je fenomen u trgovini. (Bhagwati & Panagariya & Srinivasan, 2004)
2004	Accenture	Kupovina usluga, koje su u toku, od spoljne kompanije, koje kompanija trenutno obezbeđuje, ili koju većina organizacija normalno obezbeđuje, samostalno. (Accenture, 2004)
2005	Kumar and Eickhoff	Praksa praćena upravljanjem spoljnog ugovaranja funkcija u kući (misli se na matičnu kompaniju) koje kompanije ne rade delimično dobro, spoljnim firmama koje rade. (Kumar and Eickhoff, 2005)

Izvor: (Koos, 2008)

Pojam *outsourcing* predstavlja kombinaciju termina “*spolja*”, “*resurs*”, “*korišćenje*”, što znači izvan firme kako bi iskoristili resurse drugih kompanija. (Koos, 2008) Fenomen *outsourcing*, kao poslovna praksa potiče iz 1950-ih, ali je široko prihvaćen kao strategija 1980-ih godina XX i XXI veka. U početku se primenjivao za podugovaranje informacionih sistema. Međutim, od tada počinje da se koristi i kod ostalih tipova funkcija ili aktivnosti u preduzeću. *Outsourcing* se danas primenjuje u zemlji i inostranstvu i sličan je podugovaranju, zajedničkom ulaganju i strateškim partnerstvima.

Ne postoji jasna definicija *outsourcinga*. (Koos, 2008) Definicije *outsourcinga* su usko povezane, ali bez obzira na to postoje neke manje razlike. S obzirom na to da u literaturi postoji mnogo definicija, u tabeli br. 1 dat je njihov prikaz.

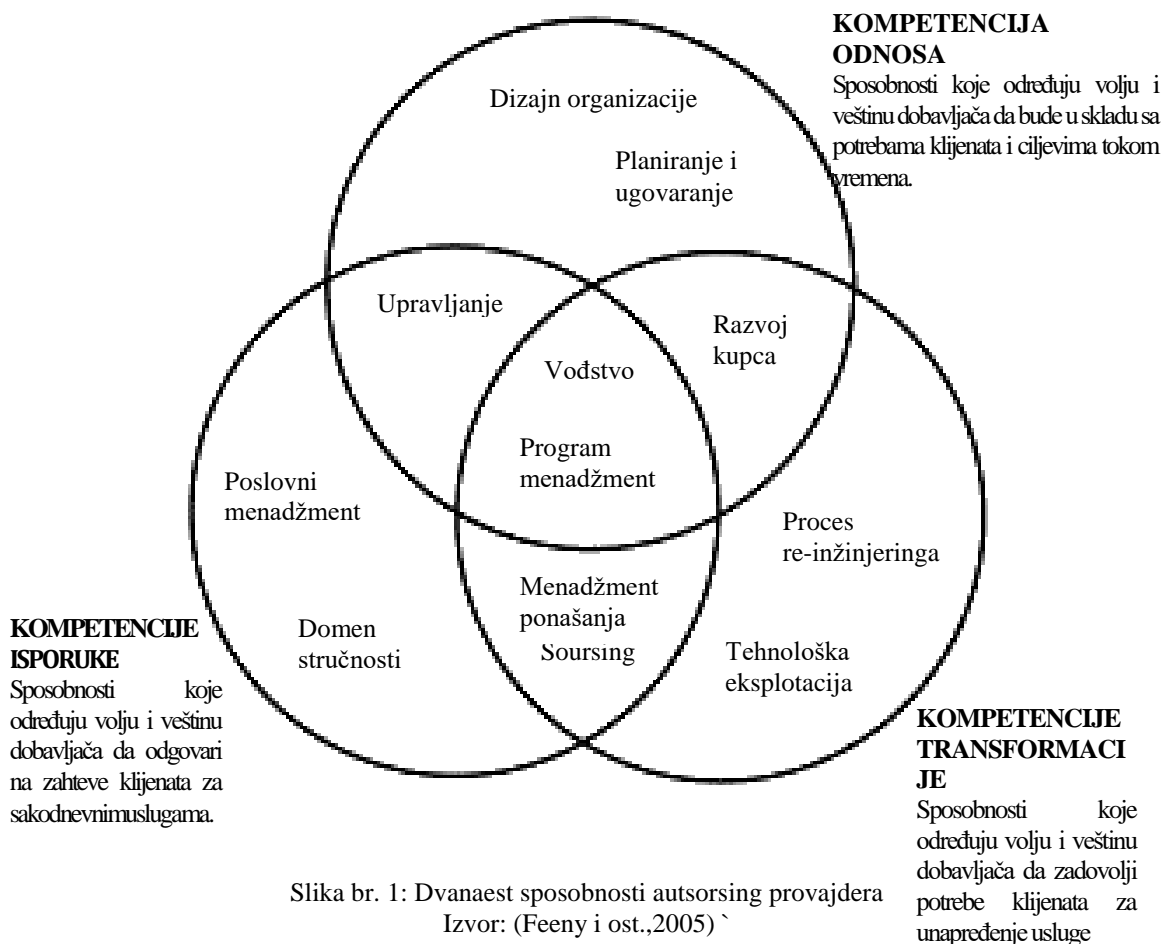
Prvo, kada se govori o ekonomskoj perspektivi transakcijskih troškova (TCE) Williamson-a (Williamson, 1985), *outsourcing* se može definisati kao transakcija izvršena preko tržišta ili neke hibridne, pomoćne forme Ulset (Ulset, 1996). U tom smislu, *outsourcing* je opisan kao izbor sistema upravljanja u kojem je izbor tržišta ispred hijerarhije i kao takav ima vrlo široku primenu. Sličnu definiciju daju Aubert, Rivard i Patry (Aubert & Rivard & Patry, 1996), koji determinišu *outsourcing* kao napraviti-ili-kupiti odluku. Obe definicije svode se na isto značenje, ali prva je data iz ekonomske perspektive, dok je druga sa poslovno administrativnog stanovišta. Drugi istraživači definišu *outsourcing* kao nabavljanje - i davanje prednosti - spoljašnjim resursima. (Lei & Hitt, 1995), (Bryce & Useem, 1998), (Lankford & Parsa, 1999), (Gilley & Rasheed, 2000), (Arnold, 2000). Međutim, poslednjih godina definicija je redefinisana. Ukazano je da *outsourcing* nije samo koncept o kupovini, već i o svesnom izboru nabavke. (Gilley & Rasheed, 2000), (Bhagwati & Panagariya & Srinivasan, 2004), (Accenture, 2004), (Kumar & Eickhoff, 2005) Na taj način bi trebalo da dođe do promišljenog izbora *outsourcing* firmi. Gilley i Rasheed (Gilley & Rasheed, 2000) napravili su zanimljivu specifikaciju po ovom pitanju, pronicljivom supstitucijom aktivnosti ili apstinencijom od aktivnosti. Forma ukazuje na eksterno poreklo aktivnosti jednom izvedene u firmi, dok je apstinencija zapravo prenos aktivnosti na spoljnog partnera bez da se aktivnosti dovrše u firmi, iako postoje mogućnosti da izvrše zadatak sami. Stoga, apstinencija je o “odluci da se odbije internalizacija”. (Gilley & Rasheed, 2000) Nemogućnost da to odrade sami zbog, na primer, nedopustivo visokih troškova ili deficita znanja, logično dovodi do spoljnje nabavke. (Gilley & Rasheed, 2000) Firme bi trebale ili da to urade same, ili bi trebalo da budu u stanju da to urade pre nego što se eksterna nabavka okarakterise kao *outsourcing*. (Gilley & Rasheed, 2000), (Accenture, 2004). Iako ovo dovodi do užih definicija, to je u nekoj meri u skladu sa gore pomenutim pristupom transakcijskih troškova i odlukom napraviti-ili-kupiti. Na posletku, ovi pristupi preuzimaju troškove na sebe ukoliko ih obavljate samostalno. Jedan od aspekata na kojima izgleda postoji koncenzus je činjenica da aktivnost koja se *outsorsuje* treba da bude aktivnost koja je u toku (stalna aktivnost, aktivnost koja se odvija). (Accenture, 2004), (Bryce & Useem, 1998) Stoga, jednokratno naručivanje ne pokriva značenje *outsourcinga*. Štaviše, takođe je naglašeno da to podrazumeva spoljnog, nezavisnog dobavljača. (Lei & Hitt, 1995), (Lankford & Parsa, 1999), (Gilley & Rasheed, 2000), (Accenture, 2004)

Kada se relevantna literatura uzme u obzir, postaje jasno da je *outsourcing* o tekućoj spoljnoj nabavci u vezi sa uslugama ili proizvodima koje je firma u stanju da odradi dobro ili je to uspevala u prošlosti. Ovo poslednje je od ključnog značaja prilikom definisanja *outsourcinga*, kao fenomena koji se posmatra kao alat strateškog menadžmenta i deo korporativne strategije. (Bettis, 1992), (Lankford & Parsa, 1999), (Accenture, 2004) Ako nije u nadležnosti kompanije da proizvodi dobra za sebe, onda i nema neke koristi za menadžment da razmotri “alat” *outsourcinga* jer će firma morati da ih nabavi izvan (spolja) u svakom slučaju. Iz navedenog pregleda može se zaključiti da je suština *outsourcinga* odluka o alokaciji resursa i kao takav usko je povezan sa granicama firme. Na osnovu pregleda, izvedena je sledeća definicija: *Outsourcing se tiče tekuće nabavke proizvoda ili usluga iz eksternih izvora, koje je firma u stanju da odradi dobro, ili je to mogla u prošlosti.*

Na osnovu ove definicije zajednička ulaganja i strateške alijanse ne smatraju se *outsourcingom* zato što se on sastoji od jednosmernog toka resursa. (Bryce & Useem, 1998) Spoljašnja firma je plaćena da dostavi uslugu ili proizvod i mada bi moglo doći do neke vrste razmene informacija, tu suštinski nema zajedničkog razvoja. Na kraju krajeva, *outsourcing* kompanija obično nabavlja proizvod izvan firme zato što provajder usluge ima više znanja i zato što provajder usluge ima konkurentnu prednost u proizvodnji i drugim aktivnostima. (Espino-Rodríguez & Padrón-Robaina, 2006) Osim toga, upravljanje i implementacija su prebačene na provajdera (pružioaca usluga) za razliku kod zajedničkih ulaganja.

3. KLJUČNI SEGMENTI AUTSORSINGA–NARUČILAC, PROVAJDER I PROCES

Tri su ključna segmenta outsorsinga: kupac (naručilac), dobavljač (izvršilac) i proces izvršenja. Zahtevi i uslovi klijenata outsorsinga određuju skup sposobnosti koji oni traže. U zavisnosti od stepena potreba operativne usluge, potrebe za poboljšanjem usluga i dugoročnom održivošću, outsorsing klijenti mogu odabrati vredne sposobnosti ili osobine spoljnog outsorsing provajdera.



Spoljni, outsorsing provajderi mogu obezbediti dvanaest jedinstvenih sposobnosti za klijenta.(Feeny & Lacity & Willcocks, 2005) Ove ključne kompetencije i relevantne mogućnosti predstavljene su na slici br. 1.

Domen stručnosti se odnosi na sposobnost outsorsing provajdera da se prijavi i zadrži dovoljno znanja i veština ciljnog procesa/aktivnosti koji je potreban klijentu u outsorsing aranžmanu.

Poslovni menadžment je vezan za sposobnost provajdera da zadovolji nivo usluga ugovorenih sa klijentom i svojim poslovnim planovima.

Menadžment ponašanje se zasniva na kvalitativnoj strani provajdera, kao što su moral, motivacione sposobnosti i veštine ljudi.

Snabdevanje (engl. “sourcing”) se odnosi na sposobnost provajdera da obezbedi potrebne resurse za postizanje ciljeva klijenta.

Tehnološka eksplotacija se odnosi na sposobnost dobavljača u razvijanju tehnologije kako bi poboljšali i podržali ciljeve outsorsing usluga.

Proces reinženjeringa oslanja se na sposobnosti provajdera da osmisli i primeni promene poslovnog procesa koje ispunjavaju ciljeve poboljšanja poslovanja klijenta.

Razvoj kupaca se odnosi na mogućnosti koje olakšavaju potrebu klijenta za tranziciju korisnik-na-kupac, kako bi se olakšala bilo kakva transformacija kompetencija, na primer, razvijanje poverenja.

Planiranje i ugovaranje odnosi se na kompetencije outsorsing provajdera da razvije i izvrši uzajamno korisne ugovore i planove.

Dizajn organizacije se oslanja na sposobnosti da se izvrše poslovni planovi kroz organizacione strukture i procese.

Upravljanje se odnosi na sposobnost provajdera da zajednički (sa klijentom) pregleda, proceni i preduzme korektivne mere u vezi sa ishodom outsorsinga.

Program menadžment se odnosi na sposobnost provajdera da upravlja projektima i njihov nivo prioriteta, koordinaciju i mobilnost koja je potrebna u pogledu dugoročnog odnosa.

Posmatrano zajedno, sve napred istaknuto može da rezultira kompetencijama provajdera koje su posebno relevantne za klijenta. Međutim, predlozi o tome kako se poslovna vrednost stvara kroz strateško usklađivanje u outsorsing odnosu su i dalje potrebni radi razumevanja prirode odnosa između klijenata i provajdera outsorsing usluge.

Osnovne pretpostavke za pravilno funkcionisanje outsorsinga su postojanje tačno definisanog ugovora između naručioca i izvršioca/pružaoca usluge, pri čemu se naglasak stavlja na obaveze jedne i druge strane te mogućnost kvantifikacije sprovedenih aktivnosti.

4. FAZE PROCESA IZVOĐENJA AUTSORSINGA

Faze procesa izvođenja outsorsinga su sledeće: (Pavić, 2009)

- *Utvrđivanje potreba organizacije* - sastoji se od analiziranja potreba organizacije, utvrđivanja internih aktivnosti koje zahtevaju promene, analize unutrašnje i spoljne okoline preduzeća, razmatranje strateških alternativa, te spoznaja osnovnih aktivnosti koje se ni u kom slučaju ne smeju prepustiti spoljnim partnerima;
- *Izbor izvršilaca* - započinje identifikacijom i procenom potencijalnih izvršilaca usluge te određivanjem važnosti procenjenih kriterijuma, nastavlja se evaluacijom prikupljenih ponuda, a završava izborom potencijalnog izvršioca;
- *Pregovaranje i ugovaranje* - sastoji se od utvrđivanja različitih faktora (obima usluge, odredbi prenosa, načina upravljanja i kontrole, cene usluge, odredbi o raskidu ugovora i sl.);
- *Implementacija* - obuhvata tranzicioni period u kojem se prenose interne aktivnosti, funkcije ili procesi izvršiocu outsorsinga te u kojem se vrši standardizacija i optimizacija koje mogu biti obavljene u kraćem ili dužem vremenskom periodu;
- *Upravljanje odnosima* - vezuje se za rešavanje mogućih problema, narušavanje odnosa ili međusobno optuživanje između dve strane u procesu gde je potrebno utvrditi uzroke s ciljem uspešnog rešavanja nastalih nesporazuma;
- *Kontrola sprovođenja* - zahteva permanentnu kontrolu stvarnog stanja, odstupanja od očekivanih rezultata, te donošenje odluka o produženju ugovora, promeni uslova ili traženju novog izvršitelja.

Bitno obeležje outsorsinga je poslovno okruženje koje je u svakoj zemlji različito, a koje uveliko utiče na odluku preduzeća da izdvoji određenu aktivnost, funkciju ili poslovni proces. Bitni parametri poslovnog okruženja su dostupnost outsorsing usluga na određenom području, te nesigurnost okruženja koja se ogleda kroz nepotpunost lokalnih zakona za zaštitu naručioca usluga pri mogućim sporovima, nepostojanost adekvatne poslovne kulture, upitan kvalitet outsorsing usluge dostupne na tržištu i sl.

5. SVRHA I CILJEVI AUTSORSINGA

Savremeni pogled razmatra outsorsing kao stratejski interes preduzeća na duži vremenski period. Naime, osim smanjenja ukupnih troškova, velika pažnja se pridaje dugoročnoj strategiji preduzeća, te shvatanju outsorsinga kao strateškog alata za obezbeđenje dugoročnog opstanka i rasta preduzeća na tržištu. (Vučur, 2013) Motivi sve veće primene outsorsinga mogu se pronaći u sledećim razlozima: (Greaver, 1999)

- veličina preduzeća više ne predstavlja faktor konkurentnosti,
- mala konkurentna preduzeća počinju igrati sve važniju ulogu,
- pritisak konkurencije na globalnom nivou sve je veći,
- proizvodni ciklus i pružanje usluga vremenski su sve kraći,
- efikasnost, rast i veličina preduzeća nisu garancija za postizanje profita u budućnosti,
- poboljšavanje operativne i finansijske efikasnosti predstavljaju ključne faktore dugoročnog opstanaka na tržištu,
- spoljna ponuda stručne radne snage vrlo je bogata pa je nepotrebno interno zapošljavanje,
- sticanje najsavremenijih tehnologija i znanja vrlo je skupo te ih je često nemoguće postići ukoliko su razvijani kao segment preduzeća.

Ciljevi primene outsorsinga mogu se razmatrati kroz: (Greaver, 1999)

- Poboljšanje organizacionih aspekata poslovanja: povećanje efikasnosti na način da se preduzeće orijentiše na aktivnosti koje najbolje obavlja, povećanje fleksibilnosti kako bi se zadovoljili promjenljivi uslovi poslovanja, potražnja za proizvodima, uslugama i tehnologijama;
- Reorganizacija poslovanja preduzeća, kako bi došlo do povećanja vrednosti proizvoda i usluga, većeg zadovoljstva potrošača, kao i povećanja vlasničkih udela u ukupnom kapitalu preduzeća;
- Napredovanje preduzeća: povećanje operativne efektivnosti, povećanje stručnosti radnika i uopšte menadžmenta, bolje raspolaganje veštinama i bolju primenu tehnologija koje inače pre preduzeću nisu bile dostupne;
- Unapređenje upravljanja i kontrole preduzećem uopšte, a posebno poboljšanje upravljanja rizicima, podsticanje inovativnosti, stvaranje odnosa poverenja i brendiranje proizvoda preduzeća;
- Finansijski prosperitet: smanjenje finansijskog ulaganja u sredstva preduzeća, stvaranje gotovog novca prebacivanjem imovine na izvršioca usluge;
- Rast na tržištu: dobijanje pristupa na tržištu i novim poslovnim mogućnostima kroz poslovnu mrežu snabdevača, ubrzano širenje na tržištu, povećanje obima prodaje i proizvodnih kapaciteta u razdoblju kad to preduzeće nije u mogućnosti finansirati samostalno, komercijalno iskoristiti veštine koje preduzeće već poseduje;
- Smanjivanje troškova: snižavanje troškova kroz prepuštanje aktivnosti specijalizovanom preduzeću koje ima niže troškove poslovanja, prebacivanje fiksnih troškova u varijabilne;
- Poboljšanje poslovanja s aspekta zaposlenih: pružanje sigurnosti za buduće napredovanje u karijeri, poboljšanje izvršavanja sporednih aktivnosti poslovanja.

Autsorsing može da ponudi mogućnost organizaciji da dođe do sledećih ciljeva: efektivnost troškova, fokusiranje na ključne aktivnosti, strategija ljudskih resursa i dr.

6. ZAKLJUČAK

Kako bi se postigla strateška i ojačala konkurentna prednost preduzeća, jedna od bitnih odluka u savremenom poslovnom u vremenu globalizacije, svakodnevnih turbulencija u okruženju i otvorene tržišne ekonomije, jeste odluka o outsorsingu. U relevantnoj literaturi postoji mnogo definicija outsorsinga. Outsorsing podrazumeva obezbeđivanje resursa, aktivnosti, nabavku proizvoda ili usluga iz eksternih izvora, koje je firma snabdevač – outsorsing partner u stanju da efikasno obezbedi. U pojmu outsorsing vidi se kombinacija termina “spolja”, “resurs”, “korišćenje”, što znači izaći izvan granice firme kako bi se iskoristili resursi i znanje drugih kompanija. U početku se primenjivao za podugovaranje informacionih sistema. Međutim, od 1980-ih godina XX i od početka XXI veka, kada je prihvaćen kao strategija, počinje sve više da se koristi za obezbeđivanje različitih funkcija ili aktivnosti u preduzeću. Outsorsing se danas primenjuje u firmama u zemlji i inostranstvu i jako je sličan podugovaranju, zajedničkom ulaganju i strateškim partnerstvima.

Tri su ključna segmenta outsorsing aranžmana: kupac (naručilac), dobavljač (izvršilac) i proces izvršenja. Zahtevi i uslovi klijenata outsorsinga određuju skup sposobnosti koji oni traže od outsorsing partnera. U zavisnosti od stepena potreba za operativnim uslugama, potrebe za poboljšanjem istih i dugoročnom održivošću istih, outsorsing klijenti mogu odabrati veći broj sposobnosti ili osobina spoljnog outsorsing provajdera. Outsorsing provajderi mogu obezbediti dvanaest jedinstvenih sposobnosti za klijenta. Osnovne

pretpostavke za pravilno funkcionisanje outsorsinga su postojanje tačno definisanog ugovora između naručioca i izvršioca/pružaoca usluge.

REFERENCE

- Accenture.2004, February). Outsourcing isn't what it used to be. Opgeroepen op March 14, 2008, van <http://www.accenture.com>:
<http://www.accenture.com/NR/rdonlyres/955EBBD5-DF9E-480A-A288-BFEF1C939C76/0/radicalchange.pdf>
- Arnold, U. 2000. New dimensions of outsourcing: a combination of transaction cost economics and the core competencies concept. *European Journal of Purchasing & Supply Management* , 6, 23-29.
- Aubert, B. A., Rivard, S., & Patry, M. 1996. A transaction cost approach to outsourcing behavior: Some empirical evidence. *Information & Management* , 30, 51-64.
- Bettis et al., R. A. 1992. Outsourcing and Industrial Decline. *The Executive* , 6 (1), 7-23.
- Bhagwati, J., Panagariya, A., & Srinivasan, T. N. 2004. The Muddles over Outsourcing. *Journal of Economic Perspectives* , 18 (4), 93-114.
- Bryce, D. J., & Useem, M. 1998. The Impact of Corporate Outsourcing on Corporate Value. *European Management Journal* , 16 (6), 635-643.
- Espino-Rodríguez, T. F., Padrón-Robaina, V., 2006. A review of outsourcing from the resource-based view of the firm, in: *International Journal of Management Reviews*, Vol. 8. pp. 49-70.
- Feeny, D., Lacity, M. i Willcocks, L. P. 2005. `Taking the Measure of Outsourcing Providers`, *MIT Sloan Management Review*, Vol. 46, Nr.3, Spring 2005
- Gilley, K. M., & Rasheed, A. 2000. Making More by Doing Less: An Analysis of Outsourcing and its Effects on Firm Performance. *Journal of Management* , 26 (4), 763-790.
- Greaver, II M. F. 1999. *Strategic Outsourcing: A Structured Approach to Outsourcing Decisions and Initiatives*, AMACOM, New York.
- Koos, B., 2008. Outsourcing and Innovation: To what extent does outsourcing manufacturing or Research and Development influence the product innovation performance of organisations in the Dutch production industry?`
- Kumar, S., & Eickhoff, J. H. 2005. Outsourcing: When and how should it be done? *Information Knowledge Systems Management* , 5, 245-259.
- Lankford, W. M., & Parsa, F. 1999. Outsourcin: a primer. *Management Decision*, 37 (4), 310-316.
- Lei, D., & Hitt, M. (1995). Strategic restructuring and outsourcing: The effect of mergers and acquisitions and LBOs on building firm skills and capabilities . *Journal of Management* , 21 (5), 835-859.
- Pavić, M. 2009. Uloga outsourcinga u povećanju konkurentnosti velikih hrvatskih poduzeća na međunarodnom tržištu, *Poslovna izvrsnost*, Vol. 3, No. 2, 41-57.
- Ulset, S. (1996). R&D outsourcing and contractual governance: An empirical study of commercial R&D projects. *Journal of Economic Behavior & Organisation* , 30, 63-82.
- Vučur, G. 2013. Pozicioniranje outsorsinga u hotelskom poslovanju, *Economics & Economy*, Vol.1, No.1
- Williamson, O. E. (1985). *The Economic Institutions of Capitalism*. New York: The Free Press.

ZNAČAJ AGRARA ZA RURALNI RAZVOJ SRBIJE I OPŠTINU ALEKSINAC

SIGNIFICANCE OF AGRICULTURE FOR RURAL DEVELOPMENT OF SERBIA AND MUNICIPALITY OF ALEKSINAC

Ivan Stojanović¹
Aleksandar Manić²
Nenad Nerić³

¹*Mercator doo Zreonica banana 804, Vazduhoplovaca 1/11, Niš, Srbija, stojanovicivan44@gmail.com*

²*Gradska Uprava grada Zajecar, Trg oslobođenja bb, Zaječar, Srbija, aca.manic.za@gmail.com*

³*Ministarstvo za rad, zapošljavanje, boračka i socijalna pitanja, Nemanjina br.22-24, Beograd, Srbija, nenad.neric@gmail.com*

REZIME

Poljoprivreda, kao profitabilna i brzorastuća, jedna je od najznačajnijih privrednih grana. Mnoge zemlje u svetu su, dobrim delom, zahvaljujući njoj, postale ekonomske sile. Kao stabilan i dominantan faktor u Aleksincu tokom ratne i ekonomske krize, poljoprivreda je uspela da održi privredu i egzistenciju opštine Aleksinac. Upravo u agraru, značajnim delom, nalazi se prosperitet i privredni oporavak Srbije. Da bi se to postiglo, potreban je razvoj ruralnih sredina i osiromašenih opština koje su danas suočene sa mnogim problemima, kao što je Aleksinac. Takvim opštinama se još daje mali značaj. Samo modernizovane i strateški razvijene lokalne samouprave mogu stvoriti jak i konkurentan srpski agrar.

KLJUČNE REČI

Poljoprivreda, ruralni razvoj, Srbija, ekonomija, Aleksinac.

ABSTRACT

Agriculture is one of the most significant profitable and fast growing economic sectors. Many countries worldwide have become economic leaders mainly owing to agriculture. As stabilizing and dominant factor in Aleksinac during war and economic crisis, agriculture has managed to preserve the economy and existence of the municipality. Exactly in agriculture there is mainly a prosperity and economic recovery of Serbia. In order to achieve this, a development of rural areas and depleted municipalities is required, like Aleksinac, presently facing with many problems and still being given a minor significance. Only modernized and strategically developed local self-governments can create a strong and competitive Serbian agriculture.

KEY WORDS

Agriculture, rural development, Serbia, economy, Aleksinac

1. UVOD

Jedna od najstarijih privrednih delatnosti ljudskog društva jeste poljoprivredna proizvodnja. Poljoprivreda je dugo bila jedino i osnovno zanimanje stanovništva na zemlji. Bila je glavni izvor hrane i prirodne razmene, od nje

je zavisio opstanak čovečanstva. Poljoprivreda se, vremenom, menjala, poprimajući savremene tokove novog doba. Ona se prilagođavala svesti i potrebama stanovništva, industrijskim promenama i tehnologijama.

Danas poljoprivreda zauzima jedno od najznačajnijih mesta u privredi svake zemlje u svetu. Ekonomski prosperitet mnogih država je u temeljima poljoprivredne proizvodnje, jer su upravo iz nje proistekle i razvile se druge privredne grane. Njome se bavi veliki deo stanovništva i mnogima predstavlja osnovni izvor hrane i prihoda, ponajviše ruralnim delovima sveta. Ekonomski najznačajnije države ujedno su i agrarno najrazvijenije zemlje u svetu.

Samo uz osavremenjivanje i standardizaciju poljoprivredne politike, moguć je oporavak srpske privrede. To bi podstaklo i ekonomski rast, poboljšanje standarda stanovništva, smanjenje migracije, očuvanje životne sredine. Srbija raspolaže zavidnim prirodnim potencijalima od vitalnog značaja za uspešan razvoj agrara: dobrom strateškom pozicijom, povoljnom klimom, velikim površinama obradivog zemljišta, hidroenergetskim potencijalom... I pored spomenutog, poljoprivreda u Srbiji suočena je sa mnogim problemima i nedostacima.

Jačanjem ruralnih sredina i lokalnih samouprava, u kojim je poljoprivreda noseći stub privrede, može se ojačati ekonomska aktivnost i stvoriti celovit agrarni državni aparat. U opštini Aleksinac, od poljoprivredne proizvodnje i njenih prihoda, živi više od 60% domaćinstava. Poljoprivreda opštine prevashodno je ekstezivna, uglavnom zasnovana na tradicionalnim metodama i ima sezonski karakter. Proteklih decenija i tokom krize devedesetih godina, poljoprivredna proizvodnja bila je stabilizujući ekonomski resurs i dominantan faktor privredne strukture. Ali, i poret toga, agrar i privreda Aleksinca nisu se u potpunosti oduprli pritisaku i padu čitave privrede zemlje. I danas su suočene sa mnogim izazovima: nedostatkom prerađivačkih kapaciteta, nestabilnošću cena na tržištu, malim mogućnostima plasmana proizvoda, lošom infrastrukturom i mehanizacijom.

Rad ima za cilj da, u kratkim crtama, predstavi agrarni potencijal Srbije; da ukaže na nedostatke i mogućnosti poljoprivredne za dalji privredni oporavak i napredak; da opiše značaj ruralnog razvoja, predstavljajući prirodni i privredni potencijal tog kraja; da ukaže na eventualne izazove koji ometaju dalji razvoj i napredak poljoprivredne u celini, koristeći primer opštine Aleksinac. Da na osnovu pomenutih argumenata istakne kako razvojem i integracijom lokalnih samouprava, je moguće stvoriti jaku nacionalnu agrarnu celinu. Samo modernizovana i strateški razvijena poljoprivreda, utemeljena na principima i zakonima, može Srbiju svrstati u red konkurentnih zemalja ne samo na evropskom tržištu već i na svetskom.

2. POLJOPRIVREDA I RURALNI RAZVOJ U SRBIJI

Republika Srbija s pravom se može svrstati u red zemalja sa dugom istorijom poljoprivredne proizvodnje. Svoj privredni razvoj gradila je na temeljima agrarne proizvodnje, koja je oduvek imala veliki značaj na ovim prostorima. Nakon Drugog svetskog rata, nalik mnogim evropskim državama, Srbija je doživela značajan rast poljoprivredne proizvodnje (modernizacija sela, osavremenjivanje mehanizacije, utvrđivanja i jačanje zadržarstva, edukacija poljoprivrednika...). Zajedno sa industrijom (uključujući i druge privredne grane), donela je prosperitet i poboljšanje društveno-ekonomske aktivnosti stanovništva. Međutim, kriza devedesetih u Srbiji (raspad SFRJ, sankcije, gubitak tržišta, prekinute spolnotrgovinske i ekonomske veze) negativno je uticala na celokupnu privredu, a u velikoj meri, odrazila se i na poljoprivredu. Posledice kriznih godina prošlog veka, veliki privredni i ekonomski pad osetni su i danas. Republika Srbija poslednjih godina beleži lagani rast i oporavak. Da bi povratila nekadašnji ugled, uvećala ekonomsku aktivnost i dostigla zemlje Evropske unije i ostatak razvijenog sveta, treba da se okrene poljoprivrednoj proizvodnji. Razvoj poljoprivredne zavisi od mnogih društvenih i ekonomskih faktora, pre svega, od dostignutog nivoa razvoja. (Nikolić & Mihajlović, 2017).

Velika prednost Srbije u razvoju agrara nalazi se u strateškom položaju. Zemlja raspolaže odgovarajućim prirodnim resursima koji predstavljaju temelj privrednog razvoja. Komparativne prednosti ogledaju se u povoljnom reljefu zemlje, velikim površinama kvalitetnog obradivog zemljišta, umerenom kontinentalnoj klimi, dobrom hidroenergetskom potencijalu, slaboj zaposlenosti stanovništva, tradicionalnom načinu proizvodnje. Najveći deo teritorije Srbije – 75,1% – zauzimaju ruralna područja. Na osnovu popisa iz 2012. godine, od 7.199.077 stanovnika, u ruralnim krajevima živi polovina stanovništva (49,9%). U periodu od 2002. do 2013. godine, broj stanovnika na toj teritoriji opao je za 10,9%, najviše u južnoj i istočnoj Srbiji, i to oko -18,7%

(MPZZŠ, 2017). Ograničavajući faktori niske produktivnosti ruralnog područja Srbije ogledaju se u nepovoljnom položaju agrara, lošoj iskorišćenosti prirodnih resursa, nepovoljnom tržišnom kapitalu, ograničenoj prodaji proizvoda i usluga, slabom privatnom preduzetništvu, lošoj infrastrukturi i putnim mrežama, lošem kvalitetu stambenih objekata, nedostatku vodovodnih i kanalizacionih sistema, lošoj telekomunikacionoj mreži i sistemu električne energije. Niska produktivnost ogleda se takođe i u lošim društveno-ekonomskim uslovima života stanovništva, velikoj nezaposlenosti, nepovoljnoj starosnoj strukturi stanovništva, migracijama mladog stanovništva, niskom stepenu obrazovanja, nedostatku stručnjaka (Janković,2009).

Poljoprivredna proizvodnja u Srbiji organizovana je na teritoriji od oko 3,5 miliona hektara, odnosno na oko 2,5 miliona hektara zemlje koja se aktivno obrađuje (60%). Najveće obradive površine nalaze se na severu – oko 1 milion hektara, a najmanje se nalaze u južnom i istočnom delu Srbije. Prosečna površina poseda individualnih gazdinstava u centralnoj Srbiji iznosi 3,5ha, a u Vojvodini 4,2 ha (Nikolić & Mihajlović, 2017).

Jedan od najvećih sektora u Srbiji, sa učešćem većim od jedne trećine ukupne vrednosti proizvodnje, upravo je stočarstvo sa proizvodnjom i preradom mleka. Postoji potreba za povećanjem stočnog fonda i poboljšanjem tehničke opremljenosti u cilju plasmana kvalitetnijih proizvoda na domaćem i svetskom tržištu. Samo mali broj gazdinstava i fabrika ispunjava standarde i propise za ovaj vid proizvodnje. Podsektor voća i povrća, sa oko 20% ukupne proizvodne vrednosti u agraru, najvećim delom organizovan je na porodičnim gazdinstvima, na površinama od oko pet hektara. Prema popisu iz 2012.godine, najzastupljenije voće su šljiva, jabuka, višnja, malina, jagoda, kupina. Od povrća, najviše se proizvode krompir, kupus i kelj, dinja i lubenica, paradajz, paprika, luk, krastavac, grašak, pasulj, boranija... Ovaj podsektor u poljoprivredi poslednjih godina dobija na značaju, naročito prerada i prodaja zamrznutog voća i povrća. Međutim, hladnjače su, u većini slučajeva, zastarele i mali procenat ima UNK tehnologiju i kvalitet sistema – HACCP i ISO standard (MPZZŠ, 2017). Najveće površine poljoprivrednog zemljišta u Srbiji su pod žitaricama, pretežno na porodičnim gazdinstvima. Republika Srbija se, u proizvodnji kukuruza, nalazi na 19.mestu, u proizvodnji pšenice – na 35.mestu, a u proizvodnji šećerne repe je među vodećim u svetu. Sektor poljoprivredno-prehrambene industrijske proizvodnje, nakon devedesetih godina, ima tendenciju stalnog opadanja i suočen je sa mnogim izazovima. Postoji veliki potencijal ove proizvodnje, naročito u domenu bezbedne hrane visokog kvaliteta i primene novih standarda (ISO 9000 i ISO 14000, HACCP sistem kvaliteta, ISO 22000 itd.). Stanovništvo iz dana u dan shvata smisao proizvodnje zdrave hrane i sve više takve proizvode uvodi u svakodnevnu ishranu, dok kvantitet lagano gubi na značaju (MPZZŠ, 2017).

Srbija raspolaže velikim prirodnim potencijalima od vitalnog značaja za uspešan razvoj poljoprivredne proizvodnje. Međutim, oni nisu u dovoljnoj meri iskorišćeni, još postoji dosta izazova u oblasti agrara i malo se truda ulaže u njihovo rešavanje. Srbija je poslednjih godina shvatila da je oporavak zemlje moguć samo u ravnopravnom članstvu u Evropskoj uniji. Tako su i oporavak poljoprivrede i ruralni razvoj mogući samo uz integraciju i primenu propisa Evropske unije. CAP (*Common Agricultural Policy*) bi omogućila privredni rast i konkurentnost poljoprivrednih proizvoda, povećala produktivnost, stabilizovala tržište, uvela nove tehnologije u proizvodnji, poboljšala standard stanovništva, uticala na očuvanje životne sredine. Srbija nastoji da je standardizuje i prilagodi politici Evropske unije, uz predprisutnu pomoć i finansijske donacije raznih fondova i programa (SAPARD, IPA I, IPA II, IPARD itd.). Odlukom Evropskog saveta, 1.3.2012. godine, Srbija je dobila status kandidata, a 21. 1.2014. godine, započela proces pregovora u Briselu. Strategija poljoprivrede i ruralnog razvoja Republike Srbije za period 2014–2024.godine, sa svoja dva nacionalna programa za poljoprivredu i ruralni razvoj, usvojena je 31. 7.2014. godine (MPZZŠ, 2017). Nesumnjivo, Srbija je na dobrom putu. Međutim, jedan od važnih faktora u sklapanju celokupnog agrarnog mozaika Srbije jeste razvoj lokalnih samouprava. Samo jake i razvijene opštine u svim delovima Republike Srbije, integrisane i povezane neraskidivim privrednim nitima, mogu stvoriti jaku agrarnu celinu. Srbiju se može svrstati u red konkurentnih i prosperitetnih poljoprivrednih zemalja ne samo u Evropi već i u čitavom svetu.

3. OPŠTI PODACI OPŠTINE ALEKSINAC

Opština Aleksinac spada u ruralna područja Republike Srbije. Na takvim teritorijama, društveno-ekonomska aktivnost usko je vezana za agrar. Aleksinac se, s punim pravom, može svrstati u red lokalnih samouprava čija je glavna privredna delatnost poljoprivreda od čijeg prihoda egzistira više od polovine stanovništva tog kraja.

3.1. Geografski položaj, demografske karakteristike i prirodni resursi opštine Aleksinac

Opština Aleksinac prostire se između 43°22' i 43°43' severne geografske širine i 21°29' i 21°56' istočne geografske dužine. Nalazi se u južnom delu Republike Srbije, zajedno sa još sedam lokalnih samouprava, opština, u sastavu Nišavskog okruga. Graniči se sa gradom Nišom na jugoistoku, opštinom Svrlijig na istoku, opštinom Sokobanja na severoistoku, opštinom Ražanj na severozapadu, gradom Kruševac na zapadu i opštinom Prokuplje na jugu. Teritorijalno zauzima površinu od 707 km², sačinjava je 71 seosko naselje i jedno gradsko (Opština Aleksinac, 2006).

U opštini Aleksinac, prema popisu iz 2002.godine, živelo je 57.749 stanovnika različite etničke pripadnosti. Starosna struktura stanovništva bila je u proseku 42,4 godine, veća od proseka u Srbiji (40,3%). U periodu od 1981.do 2002.godine, broj stanovnika opao je za 9.546 .Prema popisu iz 2002.godine,aleksinačka opština je imala znatno veći broj seoskih domaćinstava – 10979, u poređenju sa gradskim, kojih je bilo 6.160. Prema popisu iz 2011.godine, broj stanovnika je još više opao i iznosio je 51.863, dok se starosna struktura povećala na 43,9 godine.Iz priloženog, jasno se vidi zabrinjavajući podatak osipanja i pada nataliteta ,slično kao i u drugim delovima zemlje (Opština Aleksinac, 2016). Republika Srbija poslednjih decenija iz dana u dan na godišnjem nivou izgubi stanovništvo u veličini jednog osrednjeg srpskog grada. Stanovništvo je sve starije, priraštaj sve manji, sela lagano izumiru, mladi sve više migriraju u gradove i inostranstvo.

Opština Aleksinac ima izuzetno povoljan geografski položaj.Raspolaže prirodnim resursima od vitalnog značaja za opšte dobro i zajedničko bogatstvo (reljef, klima, zemljište, voda, flora i fauna itd.). Geostrateški položaj opštine Aleksinac veoma je povoljan zbog važnih saobraćajnih pravaca koji Aleksinac povezuju sa regionalnim, republičkim i međunarodnim ekonomskim centrima.

Opština raspolaže sa 70.660 ha ukupne zemljišne površine. Jedna trećina zemljišta je brdsko-planinskog reljefa,sa učešćem oko 36%.Znatno veći deo (dve trećine) ove opštine čini pretežno poljoprivredno zemljište,sa površinom od oko 64%. Zbog svoje velike zastupljenosti na teritoriji, predstavlja veliki potencijal za razvoj agrara. Obradivo zemljište (oranice i bašte, voćnjaci, vinogradi, livade) je na 39.635 ha, pašnjaci su na 5.550 ha, bare na 50ha.Neplodno zemljište zauzima oko 5.275 ha teritorije(Opština Aleksinac, 2006).

Opština raspolaže šumama na oko 20.150 ha i zauzima površinu od 28,5% ukupne teritorije.Na osnovu ovih podataka, šume mogu da budu veoma važan resurs za ruralni i ekonomski razvoj kraja.Bukva je najzastupljenija vrsta, pogodna za drvnu industriju.Područje Aleksinca bogato je vodenim tokovima.Sredinom teritorije teče reka Južna Morava, u pravcu jugoistok-severozapad. U pravcu sever-jug protiče reka Moravica, kao najveća pritoka Južne Morave u ovom delu Srbije(oko 20 km od Bovanskog jezera do ušća u Moravu). Od ostalih pritoka, treba spomenuti i: Belobrečku reku, Lipovačku, reku Turiju, Radevačku reku, Koprivničku .(Opština Aleksinac, 2006).

Na ovom području, vlada umereno-kontinentalna klima sa velikim godišnjim temperaturnim kolebanjima (uticaj i konfiguracija terena). Srednja godišnja temperatura je 11,20⁰C. Najtopliji mesec je jul(21,70⁰C), a najhladniji je januar (-0,20⁰C). Jesen je toplija od proleća, što je značajno za biljni svet. Vetrovi koji duvaju na teritoriji Aleksinačke opštine jesu severozapadni 160‰, istočni 97‰ i jugoistočni.

Godišnja visina padavina iznosi svega 530 mm. Količina padavina je neravnomerno raspoređena, kako po mesecima, tako i po godišnjim dobima.Najviše kiše pada u maju – oko 13%, a najmanje u martu i septembru – oko 6%.U proseku, u godini – 123 dana pada kiša i 43 dana je pod snegom. Najduži period suše traje po nekoliko nedelja, oko 46 dana. Srednja vrednost relativne vlažnosti u toku vegetacionog perioda je 66%, a prosečni vazdušni pritisak je 992 milibara (Opština Aleksinac, 2006).

Opština je bogata mineralnim sirovinama :ugalj, bituminozirani škriljci, šljunak, pesak i kreč rezervi šljunka i peska procenjuje se na 6 miliona m³, a rezerve krečnjaka na 4 miliona m³. Posle kosovskometohijskog ugljanog basena, Aleksinačka regija je najznačajnija u mineralnim sirovinama. Procenjuje se da su rezerve mrkog uglja oko 28 miliona tona, a rezerve uljanih škriljaca oko 1,8 milijardi tona, od čega preko 500 miliona tona čine rezerve A i B kategorije. Prosečna sadržina uglja je 10%, pa su bilansne rezerve minerala nafte oko 180 miliona tona(Nikolić & Mihajlović, 2017).

3.2. Položaj lokalne privrede, društveno-ekonomske karakteristike

Aleksinac ima nedovoljnu dinamiku privrednog rasta u odnosu na ostale regije u Srbiji i okruženju. Opština je suočena sa teškim uslovima poslovanja, padom proizvodnje, lošim iskorišćavanjem kapaciteta, padom potražnje i niskom konkurentnošću proizvoda. Na nisku akumulaciju (trgovina na malo, prerada metala, poljoprivreda itd.) i nisku produktivnost, pored ostalog, uticaj je imala i roba iz inostranstva, uvezena bez plaćene carine i poreza. Sve to dovelo je do pada zaposlenosti stanovništva i pada zarada. Jedan od najvećih uzroka lošeg stanja privrede Aleksinca i lošeg ekonomskog prosperiteta lokalne samouprave u proteklim decenijama bio je i pad poljoprivredne proizvodnje. Na osnovu analiza koje su sprovedene za period od šezdesetih do devedesetih godina, zaključeno je da je poljoprivreda ipak delovala kao stabilni ekonomski resurs i dominantan faktor privredne strukture opštine Aleksinac (Opština Aleksinac, 2009).

Društvena, ekonomska i politička kriza devedesetih godina, koja je Republiku Srbiju dovela do velikog privrednog pada, nije izbegla ni Aleksinac. Ona je uticala na smanjenje proizvodnje i produktivnosti, smanjenja učešća lokalnog u nacionalni BDP, smanjene konkurentnosti, izazvala dalji pad proizvodnje i gubitka tržišta. Uticala je na nisku produktivnost u poljoprivredi u odnosu na druge privredne grane, pad standarda i poljoprivredne aktivnosti u lokalnom seoskom domaćinstvu. Glavni akter i ključni organizator celokupne poljoprivredne aktivnosti lokalne samouprave bila je "Holding kompanija PIK Aleksinac". PIK je organizovao seosko zadrugarstvo, ukрупnjivao posade, podsticao seoska domaćinstva, kooperativno saradivao sa poljoprivrednicima, obezbeđivao stabilnost cena i plasman proizvoda na domaćem i svetskom tržištu. Kompanija je posedovala tovne farme, klanice, preradne centre, pogone za proizvodnju vina, sa kapacitetom od 300 tona na godišnjem nivou, pogone za proizvodnju alkoholnih i bezalkoholnih pića. Privredna nestabilnost države dovela je i do ozbiljne krize PIK Aleksinac. Procesi restrukturiranja i privatizacije tekli su sporo i neorganizovano (Opština Aleksinac, 2016).

Nesumnjivo da je poljoprivreda oduvek bila noseći stub privrednog razvoja Aleksinca i njegove okoline. Međutim, ne može se zanemariti ni uticaj industrije i njena povezanost sa agrarom, koji su doprinosili ukupnom prosperitetu i ekonomskoj aktivnosti u ovoj lokalnoj samoupravi, uticali na blagostanje i životni standard stanovništva. U XIX veku počinje rast industrije na teritoriji aleksinačke opštine, formiranjem parnog mlina i otvaranjem ciglana. Apelova pivara otvorena je 1865. godine, a nešto kasnije i rudnik uglja 1883. Međutim, kao i ostatak Srbije, veliki rast industrije aleksinačka opština dobila je nakon Drugog svetskog rata. Šezdesetih godina siromašna i slabo razvijena opština Aleksinac doživljava nagli porast, između ostalog, zahvaljujući zanatskoj proizvodnji i eksploataciji rude iz rudnika. Od tog perioda, formiran je veliki broj preduzeća iz različitih oblasti: iz poljoprivredno-prehrambenog sektora, oblasti tekstila, elektroindustrije, industrije nameštaja i građevinskog materijala, mašinogradnje i metaloprerađivačke industrije itd. U najznačajnija preduzeća iz tog perioda svrstavaju se PIK "Aleksinac", sa više fabrika i proizvodnih celina, Aleksinački rudnik – "RIK", "Betonjerka", "Moravka", "FRAD", "FAHOP", "EMPA", "Jelka Radulović", "Novitet", "Inos-Deligrad"... Raspad SFRJ i nestabilno privredno vreme negativno su uticali na dalji razvoj i opstanak ovih preduzeća, od kojih su danas mnoga restrukturirana, privatizovana ili u potpunosti zatvorena (Opština Aleksinac, 2009).

Drugi faktor, koji je, najvećim delom, uticao na nepovoljno privredno stanje opštine Aleksinac, uključujući i poljoprivredu, bilo je loše poslovanje aleksinačkog rudnika mrkog uglja. Velika nesreća u rudniku, 1989. godine, uticala je na konačnu obustavu eksploatacije i zatvaranje. Rudnik u Aleksincu je, u tom periodu, bio suočen sa otežanom eksploatacijom, relativno niskom cenom energenata, nedostajala su sredstva neophodna za rad radnika, došlo je do pada ponude i potražnje na tržištu ...

3.3. Poljoprivreda i ruralni razvoj opštine Aleksinac

Prema podacima iz 2012. godine, od ukupnog broja domaćinstava (12.250), oko 60% bavi se poljoprivrednom proizvodnjom. Prednosti opštine Aleksinac u poljoprivrednoj proizvodnji ogledaju se u dobrom geografskom položaju, bogatstvu prirodnih resursa, postojanju ekološke zone, ljudskom potencijalu, dobroj pokretljivosti poljoprivredne mehanizacije, dugoj tradiciji poljoprivredne proizvodnje, velikom broju registrovanih gazdinstava, mreži veterinarskih i poljoprivrednih stanica i apoteka, poljoprivrednoj školi Šumatovac .

Aleksinačka opština raspolaže kvalitetnim zemljištem, pogodnim za intenzivnu poljoprivrednu proizvodnju. Najveći broj parcela sa obradivim zemljištem nalazi se u nižim delovima u dolini reke Južne Morave, Moravice i njenih pritoka. Tlo sačinjavaju aluvijalni nanosi i po strukturi je, najvećim delom, gajnjača, koja raspolaže dobrim prirodnim i agrometeorološkim uslovima, sa predispozicijom za navodnjavanje. Sve ovo zajedno, stvara dobre uslove za razvoj povrtarske i ratarske kulture. Povrtarstvo predstavlja značajnu granu u proizvodnji i za ostvarivanje profita na tržištu, ne samo za kućne potrebe već i za prodaju na veliko i malo. Od povrtarskih kultura, najzastupljenija je: paprika (Aleskinac poznat po svojoj sorti paprike AL-12 ili aleksinačka babaura), paradajz, krompir, kupus, beli i crni luk, šargarepa itd. (Opština Aleksinac, 2016).

Manji deo zemljišta nalazi se u brdsko-planinskom području. Strukturu zemljišta većim delom čini smonica. Pogodna je za razvoj vinogradarstva, voćarstva, proizvodnju krmnog bilja, jagoda, kupina, malina. Proizvodnja voća organizovana je na manjim parcelama koje obrađuju individualni proizvođači. Pojedina sela već postaju prepoznatljiva po određenim voćarskim kulturama: Gredetin, Krušije, Radevac, Suhotno – po proizvodnji jagoda; Ljupten, Kulina, Glogovica, Vrelo – po proizvodnji obojenog – bobičastog voća (višnja, kupina, malina itd.). Uzgajanjem vinove loze i proizvodnjom vina, na ovim prostorima, manjim delom, bave se porodična gazdinstva, a većim delom, nekada se bavio PIK "Aleksinac". Poslednjih godina postoji tendencija obnove i podizanja novih zasada (Opština Aleksinac, 2016).

Bogatstvo šuma i biljne flore (voće, bagrem, livadsko cveće itd.) opštini Aleksinac omogućavaju povoljne uslove za razvoj pčelarstva. Velike površine pod kojima se nalaze pašnjaci i livade dobra su osnova za razvoj stočarstva i proizvodnje hrane životinjama. Poljoprivredno-prehrambeni podsektor, koji je opštinu Aleksinac činio prepoznatljivim po kvalitetu u bivšoj SFRJ, odnosio se na proizvodnju i preradu svinjskog, junećeg i telećeg mesa. I u ovoj oblasti Holding kompanija je imala značajnu ulogu. Za pokretanje novih ciklusa proizvodnje, potrebne su investicije i nova ulaganja u zastarele tehnologije i imovinu (Opština Aleksinac, 2016).

Poljoprivreda je uspela da amortizuje drastičan privredni pad i donekle održi ekonomsku aktivnost u ovoj opštini. Međutim, ona je suočena sa mnogim izazovima i problemima koji usporavaju njen razvoj i normalizaciju. Veliki procenat zemljoradnika bavi se tradicionalnim „svaštarenjem“. Postoji nespremnost da se proizvodnja orijentiše na jednu specijalizovanu granu. Postoji nizak stepen organizacije proizvodnje koji daje male prinose i loš kvalitet proizvoda. Opština je suočena i sa velikim procentom usitnjenih poseda (i parcela unutar gazdinstava), koji su poprilično udaljeni jedni od drugih i zahtevaju dodatne troškove tokom obrade. Aleksinac raspolaže lošom infrastrukturom i zastarelom mehanizacijom, nedostaju sistemi za navodnjavanje i nedovoljna je primena novih tehnologija. Proizvodnja je neplanska i nedovoljno strukturalna, nedostaju finansijska sredstva u svim oblastima. Postoji nedostatak pogona za preradu i pakovanje proizvoda, kao i otežan plasman i otkup robe. Opština je sve više suočena sa starosnom strukturom stanovništva i sve izraženijom migracijom ka većim gradovima i inostranstvu. Postoji mali broj poljoprivrednih udruženja i zadruga, a malo se truda ulaže na edukaciju i osposobljavanje poljoprivrednika za nove trendove iz ove oblasti. Ovi nedostaci smanjuju društveno-ekonomsku aktivnost i sve više umanjuju značaj poljoprivrede u ovom kraju.

4. RAZVOJNA PERSPEKTIVA OPŠTINE ALEKSINAC

Nalik ostalim opštinama u Srbiji, i u Aleksincu je poslednjih godina došlo do pozitivnog napretka u pogledu promene poslovnog ambijenta. Opština je to postigla zahvaljujući pozitivnom doprinosu domaćih i stranih firmi, posebno stranim investitorima koji ulazu u Aleksinac: "GRAMMER", "ATENIC", "COMMERCE", "ISOPULS", "IKRE", "GROUP", "MAXI CO", "KOMAK", "VABIS", "NOVITET". Međutim, to još nije dovoljno za oporavak i privredni rast opštine Aleksinac, najpre povratku, a potom i težnji da se nadmaši proteklo vreme i dostigne veći prosperitet i blagostanje stanovništva. Opština bi trebalo da više truda uloži kako bi u što kraćem vremenskom roku povećala ekonomsku aktivnost i smanjila nezaposlenost, uticala na smanjenje negativne razlike u razvoju ove opštine u odnosu na prosek Srbije (Opština Aleksinac, 2016).

Nesumnjivo da je potpora privrednog rasta u Aleksincu, dobrim delom, bila industrija, kao i učešće drugih grana u manjoj ili većoj meri. Međutim, kao što je već rečeno, poljoprivreda je zauzimala centralno mesto i imala najvažniju ulogu u ekonomsko-društvenim aktivnostima. Upravo zbog toga, razvojna perspektiva opštine i

oporavak sredine nalaze se, najvećim delom, u ovom sektoru, koji je, provereno, i u proteklim vremenima dao najbolje rezultate i još predstavlja potencijal i za neka buduća vremena.

Da bi se to postiglo i da reči ne bi ostale samo slovo na papiru, potreban je naporan rad i velika ozbiljnost u shvatanju ovog problema. Agrar je jedan od najzahtevnijih sektora koji je mnogo razvijenijim zemljama doneo velike probleme oko standardizacije i integracije sa evropskom i svetskom ekonomskom politikom. Nijedna zemlja danas nije u stanju da funkcioniše samostalno i izolovano od sveta. Srbija neće biti u mogućnosti da ispuni standarde i propise na putu za ravnopravno članstvo u Evropskoj uniji, za koje se opredelila, bez razvijenih ruralnih krajeva i jakih lokalnih samouprava. Kako bi došlo do prosperiteta opština i agrara u ruralnim sredinama, država mora da poveća finansiranje, ulaganje u te krajeve, podstiče stanovništvo i usmerava ka standardima i zakonodavstvu Evropske unije. Prirodni uslovi, kao potencijal, nisu od ekonomskog značaja ako se ne koriste. Ako se u njihovu eksploataciju ne ulaže, ukoliko ne postoji adekvatna organizacija svih procesa proizvodnje.

Kako bi se omogućio bolji razvoj poljoprivrede, opština Aleksinac mora da poveća ekonomsku aktivnost i povezivanje. Tržište je zatvoreno i nedostaje strateški proizvod po kome će sredina biti prepoznatljiva i konkurentna. Zbog toga je potrebno izvršiti struktuiranje proizvodnje i usredsrediti se na efikasnije upravljanje u svim oblastima, ne samo u poljoprivredi. Samo uz integraciju svih procesa, omogućuje se stvaranje poslovnog sistema koji će biti u mogućnosti da se odupre i opstane, kako na domaćem, tako i na stranom tržištu. Potrebno je stvoriti tržišni ambijent zaštićen merama državne uprave. Svet je danas globalno tržište, gde opstaju samo uporni i najjači u naletu savremenih i modernih konkurentnih proizvođača. Ovo se ne odnosi samo na poljoprivredno-prehrambenu proizvodnju, kao u ovom slučaju, već i na ostale delatnosti.

Problem je većine opština u ruralnim sredinama, tako i u Aleksincu, što veliki broj domaćinstava u svom vlasništvu poseduje usitnjene parcele, u proseku 3,37 ha, koje su udaljene jedna od druge. Kako bi se smanjili troškovi već dodatno osiromašenog seoskog stanovništva, potrebno je izvršiti ukрупnjavanje parcela i poseda, čime bi se postigla veća produktivnost i uspostavila bolja organizacija proizvodnje. Neminovno je da ova opština mora da izvrši restruktuiranje celokupne poljoprivredne proizvodnje kako bi se došlo do ostvarenja postavljenih ciljeva. Samo uz primenu novih tehnologija, prepoznavanjem komparativnih prednosti, jačanjem sektora, poljoprivreda može postati ponovo najznačajnija grana u opštini Aleksinac. Poljoprivredna gazdinstva u svom vlasništvu poseduju veliki procenat zastarele mehanizacije. Potrebna je modernizacija i nabavka novih mašina na principu savremene tehnologije, koje imaju manji utrošak radne snage i radnih sati (Opština Aleksinac, 2016).

Iako kraj raspolaže zavidnim vodotokovima, kao i mogućnošću da se veliki deo obradivog zemljišta obezbedi vodom, mala je pokrivenost sistemima za navodnjavanje. Ovaj problem treba ozbiljno sagledati i uzeti u razmatranje, imajući u vidu sve veći problem globalnih klimatskih promena, kao i činjenicu da dolina Južne Morave ima malo padavina. U južnim krajevima Srbije do 2020. godine, doći će do smanjenja padavina za oko 30%, (Nikolić & Mihajlović, 2017). Shodno trenutnom stanju na ovoj teritoriji ovo predstavlja zabrinjavajući podatak. U cilju rejonizacije, potrebno je preorijentisati proizvodnju i uzgajati one kulture kojima, dobrim delom, odgovara geografsko podneblje, klima, sastav zemljišta.

Poljoprivreda u ovim krajevima uglavnom je orijentisana i zasnovana na tradicionalnom načinu proizvodnje. Mala je upotreba pesticida i mineralnih đubriva. Razlog tome jeste loše finansijsko stanje seoskog stanovništva. To je umanjilo prinose, ali je smanjilo i zagađenost i poboljšalo kvalitet zemljišta. Na osnovu ovoga, stvoreni su uslovi da se na ovoj teritoriji poveća i organizuje organska poljoprivredna proizvodnja. Ona u svetu sve više dobija na značaju ne samo kao potreba da se stanovništvo obezbedi zdravom i bezbednom hranom, već zato što proizvodnja donosi i značajan ekonomski dobitak. Zdrava, ekološka i povoljna geografska sredina, kao i prirodni resursi kojima opština Aleksinac raspolaže, mogu da budu dobar preduslov za razvoj pčelarstva, jedne od profitabilnih grana u agraru. Pčelarstvo poslednjih godina dobija na značaju, ali nedovoljno u odnosu na potencijal koji poseduje.

Šarenolikost kraja, veliki broj manastira, značajni istorijski spomenici, bogata flora i fauna predstavljaju povoljnu sredinu za razvoj seoskog turizma, koji je veoma malo zastupljen u ovoj opštini. Međutim, da bi se ova perspektivna grana razvila, ujedno i smanjile migracije stanovništva, ponajviše mladih, potrebno je poboljšati društveno-ekonomske aktivnosti, u koje se malo ulagalo poslednjih godina. Opština je suočena sa dotrajalom infrastrukturom; većina puteva je loša i oštećena; većina sela nema adekvatno snabdevanje vodom (nedostaje vodovod); nedostaje odvod kanalizacije i sakupljanje komunalnog otpada. Kako bi poljoprivreda i sama opština dobile na značaju i kako bi se sve od spomenutog realizovalo, sprovesti plan ulaganja. Najveći teret je na ledima

lokalne samouprave i opštinskih fondova. Međutim, bez pomoći Vlade i ministarstava, nemoguće je postići željeni efekat.

Poslednjih godina Ministarstvo poljoprivrede i opštinski fondovi započeli su sa programima finansiranja i podrškom poljoprivrednim gazdinstvima u vidu kredita i subvencija, u cilju unapređivanja i razvoja ruralnih krajeva. Lokalna samouprava, u domenu modernizacije poljoprivrede, na svojoj teritoriji 2002. godine, osnovala je Fond za poljoprivredni razvoj. Cilj je bio popularizacija poljoprivrede i povratak njenog nekadašnjeg značaja za samu opštinu, pod pokroviteljstvom Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede. Fond treba da pruži pomoć poljoprivrednim proizvođačima raznim budžetskim podsticajima za obnovu i razvoj poljoprivredne proizvodnje, kreditiranje nabavke ovaca, krupne stoke, sistema "kap po kap, inicijator formiranja udruživanja zadrugara itd. (Opština Aleksinac, 2016).

Za period od 2002. do 2005. godine, iz budžeta je izdvojeno oko 20 miliona dinara. Projekat Danske vlade, sproveden u periodu 2010–2014. godine na jugu Srbije, "Sprovođenje programa privrednog sektora za podršku voćarstva i sektora gajenja jagodičastog i bobičastog voća na jugu Srbije", odnosio se na tehničku pomoć podrške od četiri miliona evra i donaciju od pet miliona evra (MPZZS, 2017).

Opština Aleksinac, za period od 2013. do 2016. godine, putem javnih konkursa, izdvojila je za investiranje u poljoprivrednu proizvodnju oko 40 miliona dinara, najviše u 2015. i 2016. godini. Ulagano je u nabavku nove opreme i mehanizacije za poljoprivredna gazdinstva (sejalice, prskalice, obrada zemljišta itd.); za pčelarstvo (nabavka opreme, novih pčelinih društava, prikolica za transport); nabavku sadnog voćarskog materijala; nabavku opreme i mehanizacije za primenu, distribuciju i skladištenje (koncentrovane i kabaste stočne hrane na gazdinstvu); nabavku opreme i mehanizacije (setvu, sadnju, zaštitu bilja i navodnjavanje/odvodnjavanje) za voćarsku i vinogradarsku proizvodnju; nabavku kvalitetnih plodnih junica mlečnih rasa ili simentalskog govečeta; prava na regres za osiguranje (useva, plodova, višegodišnjih zasada, rasadnika i životinja); nabavku materijala i opreme za povrtarsku, jagodičastu, rasadničku proizvodnju i cvečarstvo, u zaštićenom i poluzaštićenom prostoru, nabavku opreme za testiranje i klonsku selekciju (sertifikaciju, konzervaciju) sadnog materijala itd. (Opština Aleksinac, 2016).

Opština radi i na marketingu i popularizaciji povrtarstva organizovanjem manifestacija „Dani paprike“, koja se održava od 2002. godine u selu Rutevcu, poznata kao „Paprikijada“, sa značajnim kulturno-društvenim sadržajem, podržana od Ministarstva. U selu Gredetin, od 2006. godine, održava se manifestacija poznata po nazivu „Dani jagoda“, gde se, uz kulturno-društvene manifestacije, obavlja i prezentacija novih sorti i takmičenje u izboru najboljeg proizvođača (Opština Aleksinac, 2016).

Na osnovu navedenih podataka, može se zaključiti da je opština Aleksinac načinila značajne korake iz oblasti agrara kako bi vratila raniji značaj i modernizovala poljoprivredu na svojoj teritoriji. Međutim, to još nije dovoljno i to su samo prvi koraci ne samo za poljoprivredu već celokupnu privredu. Aleksinac je suočen sa velikim problemima koje smo u radu spomenuli i potrebno je dosta vremena, truda i finansijske pomoći da bi se dostigao određen standard i profitabilnost ove grane i celokupne privrede. Iako je fond za razvoj poljoprivrede u Aleksincu osnovan 2002. godine, svoju značajniju aktivnost beleži tek od 2006. godine. Na osnovu izvora (Južna Srbija Info, 2017), iz budžeta za subvencije poljoprivrede za 2017. godinu, izdvojeno je ukupno 25 miliona dinara. Za stočni fond izdvojeno je 12 miliona, a za uređenje poljoprivrednog zemljišta i puteva 13 miliona dinara. Ova sredstva nisu bila u potpunosti iskorišćena. U opštini Aleksinac, polovinom 2017. godine, počele su pripreme za realizaciju "IPARD" programa. Na osnovu dosadašnjeg iskustva poljoprivrednika iz tog kraja, postoje opravdani razlozi da se ni ovaj novac u potpunosti neće iskoristiti. Postoje velika kašnjenja i izazovi u sprovođenju strategije, zakonodavnih, administrativnih i organizacionih procesa. Jedan od razloga je i mala zainteresovanost poljoprivrednih proizvođača, kao i loša informisanost o subvencijama i programima za podršku i pomoć selima u ovom kraju.

Neki od značajnih strateških ciljeva opštine Aleksinac za razvoj poljoprivrede i jačanje ruralnih krajeva odnose se na analizu kraja i izrade pedološke karte (izrada mape zapuštenog, deinvestiranog zemljišta), regionalizaciju proizvodnje, izradu lokalne strategije, jačanje lokalnog fonda, jačanje udruženja i zadrugarstva, smanjenje sive ekonomije, podršku preduzetništvu, usmerenu na raspoložive resurse, razvoj kapaciteta za preradu i skladištenje proizvoda, očuvanje biodiverziteta. Između ostalog, i formiranje novih lokalnih sorti i brendova, infrastrukturnih projekata, nazradu i rekonstrukciju putne mreže i sistema za navodnjavanje, komasaciju i ukрупnjavanje parcela. (Opština Aleksinac, 2016).

5. ZAKLJUČAK

Danas u svetu savrenene tehnologije, poljoprivreda je uspela da odoli vremenu i sačuva svoj prvobitni značaj. Ona predstavlja osnovni izvor hrane i prihoda mnogim državama u svetu. Nепrekidnim promenama i osavremenjivanjem, poljoprivredna proizvodnja je, dobrim delom, omogućila da se mnoge države svrstaju u red najmoćnijih ekonomskih sila. Upravo put oporavka privrede Srbije nakon krize devedesetih, dobrim delom, nalazi se u sektoru agrara i ruralnom razvoju. Time bi se postigao razvoj zemlje u celini, prosperitet, poboljšanje životnog standarda celokupnog stanovništva, približavanje politici Evropske unije. Olakšavajuća okolnost Srbiji jeste da je poljoprivreda oduvek bila primarna delatnost ovih krajeva, sa dugom tradicijom proizvodnje kvalitetne hrane, kao i bogatstvom raspoloživih prirodnih resursa.

Srbija je proteklih godina načinila ozbiljne korake ka osavremenjivanju i standardizaciji agrara, krenula u rekonstruiranje sistema, obrazovanje i edukovanje administrativnog i seoskog stanovništva. Osnivala je veliki broj fondova, izvršila subvencionisanje i pomoć poljoprivrednim sistemima. Međutim, potrebno je još mnogo toga učiniti ne samo ka približavanju Evropskoj uniji i prihvatanju jednog od najtežih poglavlja za pristup članstvu, već i ka povratku značaja srpskog agrara, koji je on imao pre krize devedesetih.

Da bi srpska poljoprivreda stekla veću konkurentnost prošlih vremena i ugled na svetskom tržištu, nacionalno ime i brend, načinila novu strategiju nacionalne proizvodnje, potrebno je stvaranje jednog jakog celovitog agrarnog sistema. To je moguće ako se stvore jake opštine i lokalne samouprave. Upravo ti pojedinačni delovi predstavljaju poprilično nerazvijene ruralne sredine, koje su suočene sa mnogim problemima i izazovima, što smo zaključili i na primeru u opštini Aleksinac. Jačanjem opština, ulaganjima u svaki oblik aktivnosti, stvorice se idealni uslovi za osavremenjivanje i prosperitet čitavog poljoprivrednog sistema. Najvažnije je shvatiti značaj poljoprivrednog sektora za Republiku Srbiju i uložiti mnogo veći napor za ubrzavanje reforme sistema kako bismo uspostavili brži oporavak i približili se poprilično razvijenijem svetu u ovom sektoru.

REFERENCE

- Južna Srbija Info (2017). Za poljoprivrednu proizvodnju Aleksinca 150 miliona evra, <http://www.juznasrbija.info/lat/biznis/poljoprivreda/za-poljoprivrednu-proizvodnju-aleksinca-150-miliona-evra.html>, pristupljeno 20.3.2018. godine.
- Ministarstvo poljoprivrede i zaštite životne sredine (2017). IPARD program za Republiku Srbiju, za period 2014–2020. godine.
- Nikolić, R., Mihajlović, D. (2017). Ekonomija prirodnih resursa. Fakultet za menadžment Zaječar, ISBN:978-86-7747-559-8.
- Opština Aleksinac (2006). Strateški plan za ekonomski razvoj opštine Aleksinac.
- Opština Aleksinac (2009). Strategija održivog razvoja opštine Aleksinac 2010–2020. godine.
- Opština Aleksinac (2016). Strategija lokalnog ekonomskog razvoja opštine Aleksinac 2016–2020. godine, radna verzija.
- Službeni glasnik Republike Srbije – SGRS (2017). Nacionalni program za poljoprivredu za period 2018–2020. godine, 5. broj: 320-13025/2017.
- Živadinović, B., Milovanović, M. (2011). Vodič kroz EU politike – Poljoprivreda. Beograd, Evropski pokret u Srbiji.
- Janković, Š. (2009). Evropska unija i ruralni razvoj Srbije. Institut za primenu nauke u poljoprivredi, Beograd.

**POSEBNO ZAHVALJUJEMO ONIMA KOJI SU PODRŽALI
PUBLIKOVANJE OVOG ZBORNIKA RADOVA**

**WE ARE ESPECIALLY GREATFUL TO THOSE WHO SUPPORTED
THE PUBLICATION OF THE PROCEEDINGS**



**MINISTARSTVU PROSVETE, NAUKE I TEHNOLOŠKOG RAZVOJA
REPUBLIKE SRBIJE**

**THE MINISTRY OF EDUCATION, SCIENCE AND TECHNOLOGICAL
DEVELOPMENT OF THE REPUBLIC OF SERBIA**