

ECOLOGICA

UDC:502.7

ISSN 0354 - 3285

No - 109 • Beograd, 2023. • Godina XXX

Samo u pretplati



Izdavač:

**Naučno-stručno Društvo za
zaštitu životne sredine Srbije
"ECOLOGICA"**

ECOLOGICA

Научно-стручно друштво за заштиту животне средине Србије, Београд; АЛФА БК Универзитет, Институт за мултидисциплинарна истраживања, Београд; Институт за општу и физичку хемију, Bulgarian National Union of Scientists - Ruse, Bulgaria; Bulgarian National Society of Agricultural Engineers "Engineering and Research for Agriculture", Bulgaria; Balkan Environmental Association (B.EN.A.)

Под покровитељством

Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије
Министарства заштите животне средине Републике Србије

Организују Међународни научни скуп

ЗЕЛЕНА ЕКОНОМИЈА У ФУНКЦИЈИ РЕШАВАЊА ГЛОБАЛНИХ ЕКОЛОШКИХ ПРОБЛЕМА

Београд, 20-22. априла 2023. године,

ТЕМАТСКЕ ОБЛАСТИ

1. Основни узроци глобалних еколошких проблема
2. Ефекат стаклене баште и глобално отопљавање
3. Смањење дебљине озонског омотача
4. Повећање киселости киша
5. Проблем недостатка чисте воде за пиће
6. Уништавање шума
7. Ширење пустиња
8. Угрожавање биодиверзитета
9. Адаптација и ублажавање климатских промена
10. Национални план за енергетику и климу
11. Зелена економија и Зелена агенда
12. Улога циркуларне економије у чувању природних ресурса
13. Полимеризација и збрињавање опасног отпада
14. Значај дигитализације за одрживост различитих сектора економије
15. Развој паметних градова
16. Енергетска транзиција и мере декарбонизације
17. Примена 5G мреже у циљу повећања енергетске ефикасности
18. Примена дрона у мониторингу животне средине и праћењу стања екосистема
19. Значај 4. индустрије у остваривању циљева Зелене економије
20. Мониторинг квалитета ваздуха
21. Ресурсоштедљиве иновативне технологије у заштити животне средине
22. Биогеохемија и развој нових метода рециклирања
23. Биотехнолошки инжењеринг и заштита животне средине и људског здравља
24. Биоремедијација земљишних и водних ресурса
25. Улога органске пољопривреде и екотуризма у развоју Зелене економије
26. Зелене финансије
27. Социокономски аспекти Зелене економије

Радови за научни скуп могу бити саопштени на српском или енглеском језику. Конференција се одржава у хибридном режиму (online; face to face). Пријаве учешћа и апстракте на српском и енглеском језику са кључним речима (обима једна страна укупно, А4 формата, фонт 12 pt) и презентације у ppt формату послати **до 31. марта 2023. на e-mail: ecologica.drustvo@gmail.com** Апстракти ће бити штампани у Зборнику апстраката, а рецензирани радови у часопису ECOLOGICA (M51). Радове до 8 страна А4 формата, фонт 12, припремљене у складу са упутством за припрему радова (http://www.ecologica.org.rs/?page_id=219), доставити електронском поштом. Котизација износи 15.000 дин. Информације на тел. (+3811) 3244 248.

ISSN 0354-3285
UDC: 502.7
COBISS.SR – ID 80263175

ECOLOGICA

Godina XXX, Broj 109, Beograd 2023.

NAUČNO-STRUČNO DRUŠTVO ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE SRBIJE
ECOLOGICA

Osnivač i izdavač

NAUČNO-STRUČNO DRUŠTVO ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE SRBIJE - ECOLOGICA
Adresa: Beograd, Kneza Miloša 7a, tel/fax (011) 32 44 248; e-mail: ecologica.drustvo@gmail.com;
URL: www.ecologica.org.rs; Tekući račun: 200 – 2718500101033 – 84, Banka Poštanska Štedionica;
PIB - 101600071; Matični broj – 17057057.

Za izdavača: Emeritus prof. dr Larisa Jovanović, Predsednik Društva ECOLOGICA

Publisher

SCIENTIFIC PROFESSIONAL SOCIETY FOR ENVIRONMENTAL PROTECTION OF SERBIA - ECOLOGICA

Suizdavač: Institut opšte i fizičke hemije, Beograd

Co-publisher: Institute of General and Physical Chemistry, Belgrade

Glavni urednik / Editor in chief: Emeritus prof. dr Larisa Jovanović

Štampa: Akademska izdanja, d.o.o., Zemun

Slika na koricama: Proleće u La Jolla, CA. Foto: dr Svetlana Kurklinsky

Kompjuterska grafička obrada: ms Vladimir Mikić

Korektura i lektura: doc. dr Milan Brkljač

URL časopisa ECOLOGICA: www.ecologica.org.rs/?page_id=21

Uputstvo za pripremu radova: www.ecologica.org.rs/?page_id=219

CIP - Katalogizacija u publikaciji
Narodna biblioteka Srbije, Beograd

502.7

ECOLOGICA / glavni urednik Larisa Jovanović, God. 1, broj 1 (1994) – Beograd
(Kneza Miloša 7a): Naučno-stručno društvo za zaštitu životne sredine Srbije –
Ecologica, 1994 – (Zemun : Akademska izdanja) - 28 cm

Tromesečno

ISSN 0354 – 3285 = Ecologica

COBISS.SR – ID 80263175

Štampanje časopisa pomažu

Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije

Posebnu zahvalnost Upravni odbor Naučno-stručnog društva „Ecologica“ izražava
organima, rukovodstvu i Stručnoj službi Saveza inženjera i tehničara Srbije za podršku
u realizaciji Programa rada Društva „Ecologica“

Glavni urednik / Editor in chief

Emeritus prof. dr Larisa Jovanović, ALFA BK Univerzitet, Beograd

Odgovorni urednici / Associate editors

Prof. dr Vidojko Jović, redovni član SANU, Rudarsko-geološki fakultet Univerziteta u Beogradu

Prof. dr Slavko Mentus, redovni član SANU, Fakultet za fizičku hemiju Univerziteta u Beogradu

Prof. dr Dragan Veselinović, Fakultet za fizičku hemiju Univerziteta u Beogradu

Prof. dr Vladan Joldžić, Institut za kriminološka i sociološka istraživanja, Beograd

Međunarodni uređivački odbor / International Editorial board

Prof. dr Vadim Ermakov, GEOHI RAS, Moscow, Russian Federation

Prof. dr Sergej Ostroumov, MSU "Lomonosov", RF

Prof. dr Vyacheslav Zaitsev, Astrakhan University, RF

Dr Vladimir Safonov, GEOHI RAS, Moscow, RF

Prof. dr Alexandr Syso, Institute of Soil Science and Agrochemistry, RAS, Novosibirsk, RF

Prof. dr Elena Ponomarenko, Faculty of Political Economy, Peoples Friendship University, Moscow, RF

Prof. dr Jaume Bech Borrás, Barcelona, Spain

Prof. dr Srdjan Redzepagic, University Sophia Antipolis, France

Prof. dr Bekmamat Djenbaev, Institute of Biology and Pedology, Bishkek, Kirgizstan

Prof. dr Neven Duić, University of Zagreb, Croatia

Prof. dr Igor Stubelj, University of Primorska, Koper, Slovenia

Prof. dr Petar Hristov, Free University Varna, Bulgaria

Assoc. prof. dr Anelia Nenova, Free University Varna, Bulgaria

Prof. dr Velizara Pencheva, University of Ruse, Bulgaria

Prof. dr Hristo Beloev, University of Ruse, Bulgaria

Prof. dr Atanas Atanasov, University of Ruse, Bulgaria

Assoc. prof. dr Margarita Filipova, University of Ruse, Bulgaria

Dr Franz Brandstätter, Naturhistorisches Museum, Wien, Austria

MSc Isabel Airas, Climate-KIC, Germany

Dr Agni Vlavianos-Arvanitis, Biopolitics, Athens, Greece

Dr Svetlana Kurklinsky, Oklahoma State University, Tulsa, OK, USA

Prof. dr Valentin Vladut, Bucharest, Romania

Prof. dr Sorin Bungescu, Timișoara, Romania

Prof. dr Nataša Markovska, ICEIM-MANU, North Macedonia

Prof. dr Nedim Suljić, University of Tuzla, BiH

Uređivački odbor/ Editorial board

Emeritus prof. dr Hasan Hanić, BBA, Beograd

Emeritus prof. dr Života Radosavljević, Univerzitet Union - Nikola Tesla

Prof. dr Vladimir Džamić, ALFA BK Univerzitet, Beograd

Prof. dr Jozefina Beke Trivunac, ALFA BK Univerzitet, Beograd

Prof. dr Marijana Joksimović, ALFA BK Univerzitet, Beograd

Prof. dr Drinka Peković, Alfa BK Univerzitet, Beograd

Prof. dr Boško Jovanović, Matematički fakultet BU, Beograd

Dr Dragica Stanković, Institut za multidisciplinarna istraživanja, Beograd

Dr Stevan Blagojević, IOFH, Beograd

Prof. dr Vladimir Tomašević, FIM, Univerzitet Union - Nikola Tesla, Beograd

Prof. dr Mario Lukinović, Pravni fakultet, Univerzitet Union, Beograd

Doc. dr Ozren Uzelac, Ekonomski fakultet, Subotica

Prof. dr Nebojša Denić, ALFA BK Univerzitet, Beograd

Prof. dr Olja Munitlak Ivanović, PMF, Novi Sad

Dr Jovan Zubović, Institut ekonomskih nauka, Beograd

Prof. dr Violeta Šiljak, Evropski centar za mir i razvoj Univerziteta za mir UN, Beograd

Prof. dr Dejan Filipović, Geografski fakultet, BU, Beograd

Prof. dr Antonije Onjia, Tehnološko-metalurški fakultet, BU, Beograd

Dr Ana Čučulović, Institut za primenu nuklearne energije, Zemun

Dr Ivan Pavlović, Naučni institut za veterinarstvo, Beograd

Prof. dr Vesela Radović, Institut za multidisciplinarna istraživanja, Beograd

Prof. dr Milan Radosavljević, FPSP, Univerzitet Union - Nikola Tesla, Beograd

Prof. dr Ljubinko Jovanović, Univerzitet, Edukons, Sremska Kamenica

Prof. dr Maja Anđelković, FSOM, Univerzitet Union - Nikola Tesla, Beograd

Doc. dr Milan Brkljač, ALFA BK Univerzitet, Beograd

Doc. dr Suzana Balaban, ALFA BK Univerzitet

Doc. dr Dragan Živković, ALFA BK Univerzitet, Beograd

Prof. dr Dragan Jovašević, Pravni fakultet, Niš

Prof. dr Miloš Pavlović, Ekonomski fakultet, Kosovska Mitrovica

Izdavački savet / Publisher board

Prof. dr Dejan Erić, Beogradska Bankarska Akademija

Milorad Panjević, Alfa BK Univerzitet, Beograd

Prof. dr Aleksandar Andrejević, Univerzitet Edukons, Sremska Kamenica

Danica B. Karić, docent, Alfa BK Univerzitet, Beograd

Naučna politika časopisa ECOLOGICA

Časopis „ECOLOGICA“ nalazi se u kategoriji vrhunskih nacionalnih časopisa (M51) Ministarstva nauke, tehnološkog razvoja i inovacija Republike Srbije.

Izdavač časopisa Naučno-stručno društvo „ECOLOGICA“ objavilo je prvi broj časopisa 1994. godine, i od tada časopis izlazi u kontinuitetu četiri puta godišnje.

Časopis ECOLOGICA opremljen je svim neophodnim elementima i oznakama, u skladu sa zakonom, kojim se uređuje izdavačka delatnost (ISSN, CIP katalogizacija, UDK klasifikacija, Cobiss - ID).

Svakom naučnom radu primljenom za objavljivanje u časopisu ECOLOGICA dodeljuje se DOI broj i međunarodni standardni UDK broj a za svakog autora se navodi ORCID identifikator.

Časopis objavljuje radove koji se bave kvalitetom životne sredine i zaštitom i unapređenjem kvaliteta životne sredine. Zbog interdisciplinarnog i multidisciplinarnog karaktera tematike u zaštiti životne sredine, radovi objavljeni u časopisu pripadaju Društveno-humanističkom, Prirodno-matematičkom i Tehničko-tehnološkom polju i sledećim naučnim oblastima:

Nauke o zaštiti životne sredine, Hemijske nauke, Biotehničke nauke, Inženjerstvo zaštite životne sredine i zaštite na radu, Ekonomske nauke, Menadžment i biznis, Pravne nauke, Sociološke nauke, a takođe užim naučnim oblastima: Ekološki menadžment, Geochemijske osnove ekološkog menadžmenta, Biogeochemija životne sredine, Fizička hemija, Menadžment prirodnih resursa, Održivi razvoj, Indikatori održivog razvoja, Zelena ekonomija, Ekoturizam, Cirkularna ekonomija, Ekološko inženjerstvo, Tehnologije primene obnovljivih izvora energije, Biotehnologije u zaštiti životne sredine, Socijalna korporativna odgovornost, Socijalni aspekti zaštite životne sredine, Ekonomska politika, Ekološko pravo, Finansiranje zaštite životne sredine, Kvalitet i bezbednost proizvoda, Standardi zaštite životne sredine, Integrisani standardi zaštite kvaliteta i bezbednosti proizvoda. Unapređenje kvaliteta vodnih i zemljišnih resursa, Unapređenje kvaliteta vazduha, Ublažavanje klimatskih promena itd.

Časopis „ECOLOGICA“ objavljuje radove u kojima se istražuju različiti teorijski i empirijski problemi iz navedenih oblasti.

Časopis „ECOLOGICA“ objavljuje radove zasnovane na fundamentalnim, primenjenim i razvojnim istraživanjima koja se odvijaju u različitim zemljama sveta i u Srbiji.

Naučna saradnja sa predstavnicima Međunarodnog uređivačkog odbora iz 15 zemalja sveta: Ruske Federacije, Španije, Nemačke, Austrije, Francuske, Slovenije, Hrvatske, Bosne i Hercegovine, Bugarske, Rumunije, Kirgistan, Kazahstana, Severne Makedonije, Grčke i SAD, daje mogućnost razmene iskustava u odabiru i pripremi radova za objavljivanje u časopisu „ECOLOGICA“.

Naši autori crpe inspiraciju za naučne radove na međunarodnim naučnim konferencijama posvećenim svetskom Danu planete Zemlje, koje Naučno Društvo „ECOLOGICA“ redovno održava tokom 20 godina.

Teme Međunarodnih Konferencija bile su aktualna svetska zbivanja u oblasti nauka o životnoj sredini: Održivi razvoj, Milenijumski ciljevi razvoja, Klimatske promene, Globalno otopljanje, Zeleni rast i Zelena ekonomija, Cirkularna ekonomija, Zakonska regulativa u oblasti zaštite životne sredine, Nove tehnologije za zaštitu životne sredine, Finansiranje novih projekata zaštite životne sredine, Zelena energetika, Ekoturizam, Organska proizvodnja, Značaj 4. industrijske revolucije za zaštitu životne sredine, Uticaj pandemije COVID-19 na ekonomiju i životnu sredinu, Monitoring i digitalizacija parametara životne sredine i mnoge druge.

Multidisciplinarnost i aktuelnost tematskih oblasti obuhvaćenih našim konferencijama privlače mnoge naučnike iz različitih zemalja i naučno-obrazovnih institucija (državnih i privatnih univerziteta, naučnih instituta, visokih škola i akademija).

Spisak recenzenata

Emeritus prof. dr Larisa Jovanović, Predsednik Društva ECOLOGICA; Prof. dr Slavko Mentus, redovni član SANU, Fakultet za fizičku hemiju Univerziteta u Beogradu; Prof. dr Dragan Veselinović, Fakultet za fizičku hemiju Univerziteta u Beogradu; Prof. dr Vladan Joldžić, Institut za kriminološka i sociološka istraživanja, Beograd; Emeritus profesor Hasan Hanić, BBA, Beograd; Prof. dr Boško Jovanović, Matematički fakultet BU; Prof. dr Olja Munitlak Ivanović, PMF, Novi Sad; Prof. dr Marijana Joksimović, ALFA BK Univerzitet; Prof. dr Antonio Onija, Tehnološko-metaruški fakultet, BU; Dr Mario Lukinović, Pravni fakultet Univerziteta Union, Beograd; Dr Ivan Pavlović, Naučni institut za veterinarstvo, Beograd; Dr Dušan Stojadinović, Institut "Jaroslav Černi", Beograd; Dr Ana Čučulović, Institut za primenu nuklearne energije, Zemun; Prof. dr Violeta Šiljak, Evropski centar za mir i razvoj Univerziteta za mir i razvoj UN; Prof. dr Vadim Ermakov, GEOHI RAS, Moscow, RF; Prof. dr Sergei Ostroumov, MSU "Lomonosov", RF; Prof. dr Jaume Bech Borrás, University, Barcelona, Spain; Prof. dr Petar Hristov Free University, Varna, Bulgaria; Assoc. prof. dr Anelia Nenova, Free Univ. Varna, Bulgaria; Prof. dr Atanas Atanasov, University of Ruse, Bulgaria.

U zavisnosti od teme rada odgovorni urednik za pisanje recenzije može izabrati i druge kompetentne stručnjake.

Postupak recenziranja radova

Recenzenti su dužni da kvalifikovano i u zadatim rokovima dostave uredniku ocenu naučne vrednosti rukopisa. Recenzenti vode posebnu brigu o stvarnom doprinosu i originalnosti rukopisa. Recenzija mora biti objektivna i precizna. Sud recenzenata mora biti jasan i argumentovan.

Od recenzenata se očekuje da svojim sugestijama unaprede kvalitet rukopisa. Ako ocene da rad zaslužuje objavljivanje uz korekcije, dužni su da preciziraju način na koji to može da se ostvari.

Rukopis poslat recenzentu smatra se poverljivim dokumentom. Recenzent ne sme da koristi materijal iz rukopisa za svoja istraživanja bez izričite pisane dozvole autora.

Konačnu odluku o prihvatanju rukopisa za objavljivanje donosi isključivo glavni urednik časopisa.

Glavni urednik i članovi uredništva dužni su da preduzmu sve razumne mere da recenzenti ostanu anonimni tokom i nakon procesa evaluacije u skladu s procedurom. Recenzije se arhiviraju zbog spornih slučajeva, kad se autori ne slažu s mišljenjem recenzenata.

SADRŽAJ / CONTENT

<i>Ivan Božović, Jelena Božović</i> Ekološki terorizam kao glavna pretnja održivom razvoju i mere zaštite / Environmental terrorism as the main threat to sustainable development and protection measures	1
<i>Ana Dukić, Ana Urošević, Dejan Riznić</i> Zelena ekonomija i kvalitet usluga u maloprodaji / Green economy and quality of services in retail	9
<i>Luka Latinović, Haris Bajrović, Nenad M. Jevtić</i> Constituents of plastic pellets and their position in waste management from the technological, economic and environmental safety aspects / Konstituenti plastičnog peleta i njihov položaj u upravljanju otpadom sa tehnološkog, ekonomskog i aspekta bezbednosti životne sredine	15
<i>Aleksandra Brakus, Dejan Gligović</i> Ekološka fragmentacija biogoriva i zdravstveni aspekti upravljanja proizvodnjom čvrstih biogoriva / Ecological fragmentation of biofuels and health aspects of managing biofuels production ...	22
<i>Bojana Ostojić, Miodrag Vuković, Boris Latinović</i> Marketing aspects of project risks management in the development of sports ecological camps / Marketinški aspekti upravljanja projektnim rizicima u razvoju sportskih ekoloških kampova ...	29
<i>Olivera Jovanović, Zorica Baroš</i> Perspektiva korišćenja energije vetra u Srbiji / Outlook of the use of wind energy in Serbia	35
<i>Goran Zbiljić, Violeta Šiljak, Saša Vajić, Katarina Radović</i> Obnovljiva energija i sportska takmičenja / Renewable energy and sports competitions	43
<i>Dragan Vučinić, Aleksandra Brakus, Slobodan Šegrt, Ivan Pajović</i> Marketing i brend kao fenomeni savremenog doba / Marketing and brand as phenomena of the modern age	51
<i>Dragana Lj. Cvetković</i> Novi pristup dinamičkoj analizi kompeticionog Lotka-Voltera modela: novi indikatori stabilnosti / A new approach to dynamical analysis of competition Lotka-Volterra model: new stability indicators	59
<i>Saša Virijević Jovanović, Goran Đoković, Aleksandra Pušara, Aleksandra Pavićević</i> The concept of sustainability in e-commerce and business / Koncept održivosti u e-trgovini i biznisu	67
<i>Drinka Peković</i> The effects of energy consumption on economic growth in post-transition countries / Efekti energetske potrošnje na privredni rast u post-tranzicionim zemljama	76
<i>Miloš Petković</i> What are the drivers of competitive advantage coming from green intellectual capital during 2022 global economic crisis? / Koji su pokretači konkurentne prednosti koji dolaze iz zelenog intelektualnog kapitala tokom globalne ekonomske krize 2022?	81

<i>Živorad Gligorijević, Aleksandar Manasijević, Marina Stanojević, Dragana Vasić</i>	
Products with protected indication of geographical origin: potential of rural and regional development of the Republic of Serbia /	
Proizvodi sa zaštićenom oznakom geografskog porekla: potencijal ruralnog i regionalnog razvoja Republike Srbije	89
<i>Maја Димић, Александра Гајдобрански, Светислав Пауновић</i>	
Зелена економија – покретач економског развоја након пандемије Ковид-19 /	
Green economy – the economic growth driver after Covid-19 pandemic	99
<i>Radivoj Prodanović, Nenad Č. Bojat, Ivana Brkić, Katarina Đurić, Dragan Ivanišević</i>	
Efekti klimatskih promena na profitabilnost u biljnoj proizvodnji /	
Effects of climate change on profitability in crop production	107
<i>Jelena Petrović, Dragan Živković, Jovan Rudež</i>	
Uticaj sajber bezbednosti na hotelijerstvo i životnu sredinu	
The impact of cyber security on the hotel industry and the environment	115
<i>Bratislav Pešić</i>	
Poljoprivreda u vreme pandemije na teritoriji grada Leskovca /	
Agriculture during the pandemic on the territory of the town of Leskovac	121
<i>Ivana Luknar, Ilija Životić, Magdalena Nikolić</i>	
Sustainability and green economy frameworks /	
Održivost i okviri zelene ekonomije	126
<i>Slobodan Petrović, Andrija Blanuša, Ana Grbić</i>	
Mir, pravda i snažne institucije kao ciljevi održivog razvoja: aspekti i praksa u Republici Srbiji	
Peace, justice and strong institutions as the sustainable development goals: aspects and practice in the Republic of Serbia	133
<i>Danijela Veličković</i>	
Analiza ekstremnih voda u slivu Lima na teritoriji Crne Gore za period od 2008. do 2021. godine	
Analysis of extreme waters in the Lim basin in the territory of Montenegro for the period from 2008 to 2021.....	139
<i>Dragana Trifunović, Goran Lalić, Mirjana Tankosić</i>	
Uticaj korporativne društvene odgovornosti na održivo poslovanje /	
The impact of corporate social responsibility on sustainable business	149
<i>Jelena Lukić Nikolić, Vladimir Mirković, Milan Brkljač</i>	
Circular economy and banking industry in the digital age: case study of Erste Bank a.d. Novi Sad	
Cirkularna ekonomija i bankarska industrija u digitalnom dobu: studija slučaja Erste banke a.d. Novi Sad	157
<i>Bojana Ostojić, Ljiljana Berezljjev, Boris Latinović</i>	
Socio-ecological model in sports marketing /	
Socio-ekološki model u sportskom marketingu	165

Ekološki terorizam kao glavna pretnja održivom razvoju i mere zaštite

Environmental terrorism as the main threat to sustainable development and protection measures

Ivan Božović^{1}, Jelena Božović²*

^{1,2,3}Univerzitet u Prištini - Kosovska Mitrovica, Ekonomski fakultet, Kolašinska 156, 38220 Kosovska Mitrovica, Srbija / University in Priština - Kosovska Mitrovica, Faculty of Economics, Kolasinska 156, 38220 Kosovska Mitrovica, Serbia

*Autor za prepisku / Corresponding author

Rad primljen / Received: 05.12.2022, Rad prihvaćen / Accepted: 09.02.2023

Sažetak: Ekološki terorizam jedan je od savremenih oblika terorizma i najevidentnija opasnost za čovečanstvo. Tome su doprineli značajni geopolitički događaji i globalne društvene promene, bezobzirna borba za preostale svetske resurse, borba za politički i vojni tron. U radu će biti predstavljen ekološki terorizam, kao glavna pretnja održivom razvoju. Pokušaćemo da odgovorimo na pitanja kojima je razvoj savremenog doba doveo do aktiviranja mera zaštite u borbi protiv ekološkog terorizma. Istraživanje je prilagođeno fokusiranom problemu i zasnovano je na kombinaciji spoznajno – teorijskih i istraživačkih aktivnosti praktične primenljivosti. Ovim radom treba da pošaljemo poruku javnom mnjenju na aktuelnost i važnost problema, kako u teorijskom, tako i u praktičnom pogledu. Nije dovoljno da samo pojedinac shvati opasnost od ekološkog terorizma, nego je neophodno da i javno mnjenje pruži veliku podršku u sprečavanju ekološkog terorizma, kao glavnom pretnji globalnoj ekonomiji.

Ključne reči: ekološki terorizam, ekološki standardi, održivi razvoj, mere zaštite.

Abstract: Environmental terrorism is one of the modern forms of terrorism and the most obvious danger to humanity. This was contributed by significant geopolitical events and global social changes, a reckless fight for the remaining world resources, a fight for the political and military throne. The paper will present environmental terrorism as the main threat to sustainable development. We will try to answer the questions that the development of modern times has led to the activation of protection measures in the fight against environmental terrorism. The research is adapted to the focused problem and is based on a combination of cognitive-theoretical and research activities of practical applicability. With this work, we should send a message to public opinion about the topicality and importance of the problem, both theoretically and practically. It is not enough that only an individual understands the danger of environmental terrorism, but it is also necessary for public opinion to provide great support in preventing environmental terrorism, as the main threat to the global economy.

Keywords: ecological terrorism, ecological standards, sustainable development, protection measures.

¹orcid.org/0000-0001-8033-2248, e-mail: ivan.bozovic@pr.ac.rs

²orcid.org/0000-0002-0684-2124 e-mail: jelena.bozovic@pr.ac.rs

UVOD / INTRODUCTION

Početak novog milenijuma obeležilo je širenje zaraznih bolesti, zaoštavanje političko bezbednosne situacije na više regiona, talas širenja ekonomske krize, što dovodi do narušavanja životne sredine. Kako u prošlosti, tako i u sadašnjosti, opstanak ljudskih zajednica ugrožavaju mnoge prirodne katastrofe, epidemije i drugi uticaji, s jedne strane, ali i sam čovek bespovratno narušava prirodu zloupotrebom nuklearne energije, hemijskih sredstava i manipulacijom mikroorganizmima, ugrožavajući time i svoj opstanak. Ekološki terorizam predstavlja upotrebu nuklearnog, hemijskog i biološkog oružja sa ciljem izazivanja bolesti, uništavanje određenog dela populacije ili dela životne sredine iz političkih razloga. Upravo taj strah savremenog sveta čini moćno oružje terorista.

Sa aspekta pojmovnog određenja, veoma je jasna definicija Gaćinovića da ekološki terorizam predstavlja uništavanje ili pretnju životne sredine u njoj ljudi, biljaka i životinja i može prerasti u ekocid (tj. masovno uništavanje prirodne sredine). Ekološki terorizam sačinjavaju, nuklearni, hemijski i biološki terorizam, a njegovi oblici: genocidni oblik (upotreba oružja protiv ljudi), zoocidni oblik (upotreba oružja protiv domaćih životinja i gajenih biljaka) i ekocidni oblik (terorističke aktivnosti protiv životne sredine) (Gaćinović, 2012). Ekološki terorizam u svojim aktivnostima može koristiti resurse i kao alat i resurse kao metu. Ukoliko se resursi koriste kao alat terorizma, ekološki resursi se koriste kao prenosilac opasnog i destruktivnog agensa na populaciju. Teroristi koji koriste resurse kao metu, direktno napadaju ciljeve (na primer, mogu da dignu u vazduh branu i poplave grad) (Gaćinović, 2012). Dekontaminacija zahvaćenog područja je izuzetno skupa i dugotrajna, jer da bi ga država poništila, mora da angažuje ogromne resurse počev od dekontaminacije, za lečenje povređenih u eksploziji sve do lečenja obolelih usled zračenja. Ratna dejstva tokom 1999. godine, koja su se sastojala u bombardovanju i razaranju hemijskih i energetskih kompleksa, znatno su ugrozili životnu sredinu i umanjili kvalitet života u Republici Srbiji. Ono što je nesporno, jeste da su SAD priznale da je za 78 dana bombardovanja bačeno 11.000 tona municije sa osiromašenim uranijumom (pretpostavlja se da je ta količina veća i da iznosi oko 15.000 tona), nepoznata količina plutonijuma i 25.000 tona baruta. Nesporna je činjenica, potvrđena od strane najeminentnijih stručnjaka i medicinskih ustanova da je za veliki porast broja obolelih i umrlih od karcinoma u Republici Srbiji, najveći krivac osiromašeni uranijum, kojim je teritorija naše zemlje bombardovana tokom NATO agresije.

Mnogobrojni ekološki rizici ukazuju da razvoj čovečanstva zasnovan na umerenom korišćenju prirodnih resursa postaje neodrživ. Upravo, zbog toga, neodrživi razvoj predstavlja oznaku za takav ekonomski razvoj, koji dovodi do ugrožavanja prirodnih resursa i života na zemlji. Stvoreni su mnogobrojni ekološki rizici i problemi održivog razvoja, tako da se sve više govori o tome da razvoj čovečanstva postaje neodrživ.

1. MATERIJALI I METODE /
MATERIALS AND METHODS

Osnovni cilj ovog rada je da otkrije uzroke fenomena ekološki terorizam i da ukaže na opasnost od upotrebe nuklearnog, hemijskog i biološkog oružja od strane terorističkih grupa, organizacija i eventualno njihovih simpatizera. Tom prilikom koriste se kvalitativne metode, zasnovane na opservaciji i interpretiranju sadržaja postojećih istraživanja u literaturi i drugih informativnih izvora. Predviđeno je da istraživanja budu realizovana kao teorijska istraživanja i praktična provera. Fokus istraživanja je na analizi ekološkog terorizma, njegovim karakteristikama, mogućnostima zaštite i ugrožavaju održivog rasta. Dobijeni rezultati omogućiće donošenje odgovarajućih zaključaka vezanih za preporuke.

2. REZULTATI I DISKUSIJA /
RESULTS AND DISCUSSION

Polazni izvor informacija o ekološkom terorizmu čini naučno stručna literatura sa Interneta. Pretraživanjem na Internetu na slog reči iz naziva rada, dobijeno je 129.000 rezultata. Pregledom literature može se konstatovati da ovaj problem nije istražen primereno njegovom značaju i mogućim koristima. Najveći problem suprotstavljanja terorizmu jeste nepostojanje njegove opšteprihvaćene definicije. Izbor načina definisanja terorizma uglavnom zavisi od niza faktora koji nemaju naučno utemeljenje, pa je samim tim veoma teško pružiti nepristrasno određenje tog pojma. Uočljiva je dominacija političko-socijalnog ekološkog terorizma. Ove i prethodne rezultate možemo usvojiti kao okvirne pokazatelje aktuelnosti istraživačke teme.

Ekološke pretnje su u visokoj korelaciji sa visokim nivoom nasilja i terorizma. To je zbog sistemske dinamike, pri čemu se iscrpljivanje resursa i nasilje podstiču jedno drugo i stvaraju začarani krug. Zemlje različito reaguju na terorizam u zavisnosti od nivoa njihove otpornosti.

1. *Nuklearni terorizam* predstavlja jednu od najvećih pretnji u visokotehnološkom društvu. U najširem smislu, primena nuklearne energije donosi i niz ekoloških opasnosti po celu planetu i život na njoj. Nuklearna energija potiče iz jezgra atoma, a

nastaje iz procesa fisije (cepanja) ili fuzije (spajanja) atomskih jezgra. Nuklearne procese redovno prati nuklearno zračenje. Od ukupne energije koja se oslobađa u procesu nuklearne fisije 80% je u obliku kinetičke energije, a ostalo je u obliku zračenja. Podrazumeva upotrebu ili pretnju upotrebom radioaktivnih materijala. Ovaj pojam, osim nuklearnog oružja, uključuje i upotrebu nuklearnih materijala u terorističke svrhe, što predstavlja najpotpunije razmatranje nuklearnog terorizma. Svako povezivanje terorista i nuklearne energije stvara paniku u javnosti, što čini glavnu polugu uspešnosti terorista u svojim planovima. Ako se uzmu u obzir način delovanja i efekti koji nastaju upotrebom oružja za masovno uništenje, može se konstatovati da je nuklearno oružje najsmrtonosnije i najdestruktivnije. Barnaby smatra da je sledeći nivo terorističkog nasilja upravo nabavka i upotreba nuklearnog oružja (Barnaby, 2004). Stručnjak za prevenciju nuklearnog terorizma, Džon Despers, smatra da ni jedan događaj od Drugog svetskog rata, ne bi mogao da se, po fizičkim oštećenjima, psihološkom šoku i političkoj nestabilnosti, meri sa nuklearnom eksplozijom izazvanom od strane terorista (Despres, 1987).

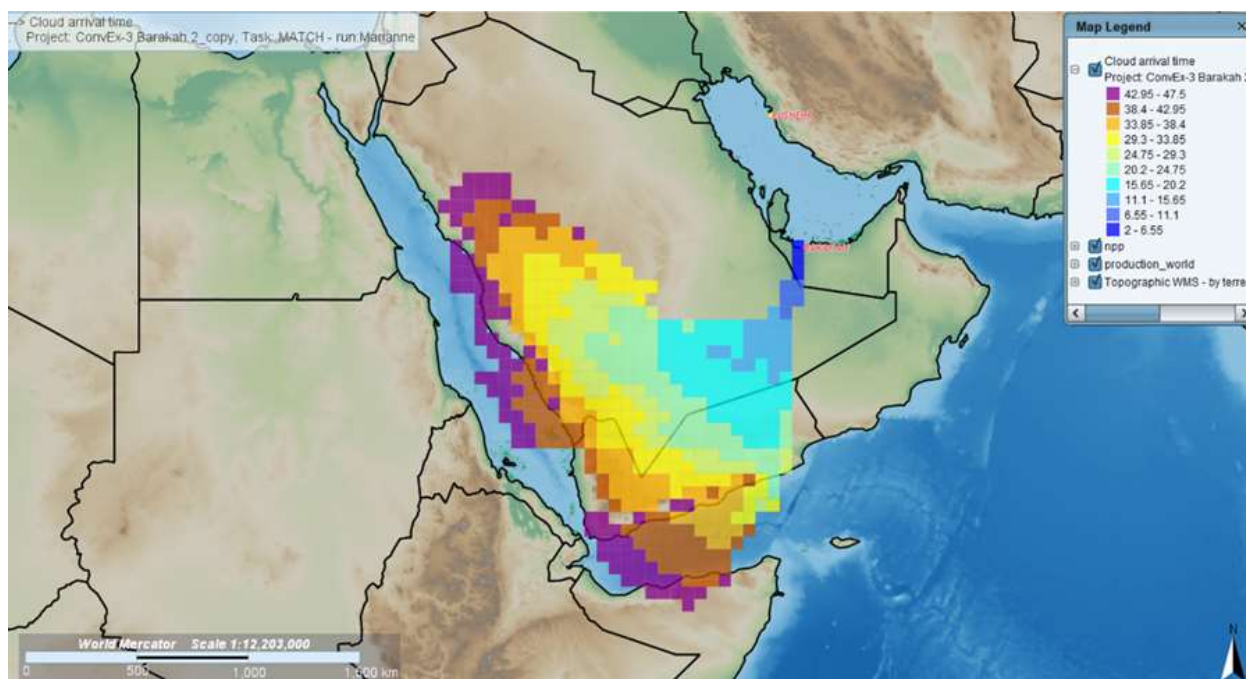
Najveću svetsku kolekciju objavljenih informacionih resursa o mirnoj upotrebi nuklearne nauke i tehnologije pruža - Međunarodni nuklearni informacioni sistem - INIS (The International Nuclear Information System). Postoji sedam nivoa, s tim što su 3 nivoi incidenata, a 4 predstavljaju nivo nesreće, tj. katastrofe. Međunarodna skala za nuklearne incidente ima sledeće nivoe: 0 – Odstupanje, nema uticaja na nuklearnu bezbednost; 1 - Anomalija; 2 – Incident; 3 – Ozbiljni incident; 4 – Nesreća sa lokalnim posledicama; 5 – Nesreća sa širim posledicama; 6 – Ozbiljna nesreća; 7 – Katastrofa. U slučaju nuklearnog incidenta koji može imati uticaj na nuklearnu bezbednost radi kvantifikacije konstruisana je međunarodna skala za nuklearne incidente (INES - International Nuclear Event Scale), po uzoru na Rihterovu skalu koja se koristi u slučaju zemljotresa. Prilikom formiranja skale za nuklearne incidente uzet je veliki broj kriterijuma. Na primer, događaj u Černobilju je označen nivoom sedam.

U Srbiji, radi obezbeđivanja uslova za stručno i efikasno vršenje regulatorne kontrole delatnosti oblasti radijacione i nuklearne sigurnosti i bezbednosti, u skladu sa zakonom, osniva se Direktorat za radijacionu i nuklearnu sigurnost i bezbednost Srbije. Delokrug rada ovog nezavisnog regulatornog tela obuhvata poslove od pripreme nacrt strategija i akcionih planova za njihovo sprovođenje, pripreme predloga propisa, donošenja pravilnika, propisivanja mera za zaštitu pojedinaca, stanovništva i životne sredine od štetnog uticaja jonizujućeg zračenje, ono

vrši regulatornu kontrolu i regulatorni inspekcijski nadzor nad sprovođenjem mera radijacione i nuklearne sigurnosti i bezbednosti, preduzima mere, nalaže i prati njihovo sprovođenje u slučaju nepoštovanja zakona, podzakonskih i drugih propisa i obavlja druge poslove utvrđene zakonom.

Prvi nacionalni izveštaj Republike Srbije za Zajedničku konvenciju o sigurnosti upravljanja istrošenim gorivom i o sigurnosti upravljanja radioaktivnim otpadom, objavljen je u martu 2018. godine. Od septembra 1967. godine, SFR Jugoslavija bila je članica Međunarodne agencije za atomsku energiju. Nakon raspada zemlje 1990-ih godina i njene suspenzije iz UN, suspendovano je i članstvo u IAEA. Državna zajednica Srbije i Crne Gore, postala je članica IAWA 2001. godine a Republika Srbija, kao pravni sledbenik, nakon njenog raspada 2006. godine. Proizvodnja radioaktivnog otpada u Republici Srbiji počela je krajem 1940. godine. Kriza 1990-ih godina dovela je do značajnog smanjenja svih istraživačkih aktivnosti u nuklearnoj oblasti. Odliv mozgova i starenje imaju veliki uticaj na gubitak znanja i iskustva za upravljanje radioaktivnim otpadom.

Direktorat za radijacionu i nuklearnu sigurnost i bezbednost Srbije, zajedno sa Sektorom MUP-a za vanredne situacije i laboratorijama ovlašćenim za pojedina ispitivanja u okviru monitoringa, učestvovali su u međunarodnoj vežbi ConvEx-3 (2021), u kojoj je simuliran akcident na nuklearnoj elektrani "Baraka" u Ujedinjenim Arapskim Emiratima. Organizatori vežbe su Međunarodna agencija za atomsku energiju (MAAE) i Ujedinjeni Arapski Emirati. Vežba je počela 26. oktobra 2021. godine u 08:23 h i tokom 36 sati koliko je trajala, zaposleni u Direktoratu i drugi učesnici vežbe primali su i obrađivali informacije, vršili analize, pripremali obaveštenja na način na koji bi se to vršilo i u slučaju da se akcident zaista i dogodi. U vežbi ConvEx-3 (2021), uz Republiku Srbiju, učestvovali su još 74 države i 12 međunarodnih organizacija. Cilj vežbe je bila provera odgovora zemalja na nuklearni akcident. U ovoj vežbi, Srbija je prvi put koristila program za podršku pri odlučivanju JRodos. Ovaj Softver je razvijen u Institutu za tehnologiju u Karlsruheu (Nemačka) i koristi se za simulaciju kretanja radioaktivnih materija u životnoj sredini i za proračun doza koje bi stanovništvo primilo u nuklearnom akcidentu. Ima značajnu ulogu i u izgradnji sistema zaštite i spasavanja, odnosno jačanju spremnosti za reagovanje na posledice nuklearnog akcidenta. Sprovedenim aktivnostima odgovora na nuklearni akcident sa mogućim prekograničnim posledicama Republika Srbija je pokazala da može da odgovori na ovakve akcidente i da poseduje adekvatne mehanizme za zaštitu i spasavanje (Slika 1).



Slika 1. Simulacija kretanja radioaktivnog oblaka za 48 sati

Figure 1. Simulation of the movement of the radioactive cloud in 48 hours

Izvor / Source: Direktorat za radijacionu i nuklearnu sigurnost i bezbednost Srbije, 2021

Prisutna je opravdana bojazan da teroristi mogu doći do nuklearnog oružja krađom ili kupovinom na tzv. crnom tržištu. Transport iscrpljenog nuklearnog goriva, njegovo odlaganje i reciklaža povećavaju rizik od krađe radioaktivnog materijala. Usled nemara, nestaju velike količine radioaktivnog materijala koji može biti pogodan za izradu prljavih bombi. Primera radi, u Beogradu je u septembru 2003. godine, nestala izvesna količina hiputana-izotopa joda 131 - radioaktivne materije koja se koristi u medicinske svrhe, a koja ni do današnjeg dana nije pronađena (Milojević, 2009). Otežavajuća okolnost za terorističku organizaciju ukoliko bi došla u posed vojne nuklearne bojeve glave, predstavljao bi niz bezbednosnih mehanizama. Jedan od njih je sofisticirani sigurnosni mehanizam koji je ugrađen u svaku nuklearnu bojevu glavu kako bi se sprečila neautorizovana upotreba.

U razmatranju pretnji od strane terorista, nikako se ne sme zanemariti napad na nuklearnu elektranu (Milojević, 2009). Primamljivu metu za teroriste predstavljaju spremišta koja su slabije obezbeđena od samog reaktora, u kojima se čuvaju potrošeni gorivni elementi unutar kompleksa elektrane, pre nego što se transportuju na trajno odlaganje ili u postrojenje za reciklažu. Černobiljska katastrofa je sovjetska nuklearna havarija koja se desila 1986. godine u bivšoj sovjetskoj republici Ukrajini. Svrstana je u sedmu kategoriju skale havarija i nezgoda u nuklearnim postrojenjima, tzv. katastrofalne havarije

(major accident), koje označavaju oslobađanje radijacije sa teškim posledicama po ljude i prirodu. Osim incidenta iz Černobilja, u istu kategoriju je svrstan i incident iz Fukušime iz 2011. godine.

2. *Hemijski terorizam* predstavlja posebnu vrstu terorizma kao način ispoljavanja terorističkih dejstava hemijskim oružjem i hemijskim sredstvima radi ostvarivanja nacionalističkih, političkih, verskih, socijalnih i državnih interesa pojedinih etničkih grupa, pa čak i država. Teroristi u te svrhe mogu koristiti jedno od najopasnijih savremenih oružja – toksične hemikalije, tako što se vrši hemijska kontaminacija određenog područja, vazduha, vode i hrane. Pod hemijskom kontaminacijom podrazumeva se prisustvo hemijskih agensa u vidu kapljica, para, dimova ili gasova u opasnim koncentracijama na određenom području, vazduhu, stanovništvu, hrani ili vodi, ili u određenom zatvorenom prostoru. Radi se o oružju koje može prouzrokovati mnogo veće posledice nego konvencionalno oružje (Rutić, 2016).

Najznačajnije grupe visokotoksičnih hemikalija tj. bojnih otrova jesu: toksične hemikalije nervno-paralitičkog dejstva (sarin, soman, tabun VX i F-otrovi); toksične hemikalije plikavačkog dejstva (sumporni i azotni iperit, luizit); toksične hemikalije zagušujućeg dejstva (fozgen i difozgen); toksične hemikalije psihohemijskog načina dejstva (psilocibin, meksalin, BZ, LSD-25. U terorističke svrhe upotrebljavaju se pesticidi, zbog svoje pristupačnosti i otrovnosti. Osim pesticida, u terorističke svrhe mogu

se upotrebiti i insekticidi i herbicidi, tako da svaki građanin može da bude potencijalni terorista. Opšti uslovi koje treba da zadovolji toksična hemikalija jesu njena toksičnost u povoljne fizičko hemijske

osobine, teže identifikovanje i otežano pružanje prve pomoći. (Rutić, 2016). Uporedni pregled toksičnosti nekih jedinjenja predstavljen je u tabeli 1.

Tabela 1. Komparativni pregled toksičnosti supstanci
 Table 1. Comparative review of the toxicity of substances

Vrsta / Naziv otrova	Poreklo	Doza (µg/kg)
Toksini		
Botulinus toksin	bakterija	0.00003
Tetanus toksin	bakterija	0.01
Ricin	biljka	0.02
Difterijski toksin	bakterija	0.2
Kokoi toksin	žaba	2.7
Bufotoksin	žaba	390.0
Kurare	biljka	400.0
Strihnin	biljka	3000.0
Toksične hemikalije		
VH	sintetički	7.5
Soman	sintetički	50.0
Sarin	sintetički	63.0
Tabun	sintetički	150.0
Materije za privremeno onesposobljavanje		
LSD-25	sintetički	0.002 mg/kg
ALD-52	sintetički	0.002 mg/kg
BZ	sintetički	0.0024 mg/kg
DMHP (derivate pirana)	sintetički	0.06 mg/kg

Izvor: Rutić, 2016.

Hemijski terorizam je lako izvodljiv, jer je cena niska i lako se nabavlja, ali su terorističke aktivnosti nepredvidive. U Prvom svetskom ratu, milion ljudi bilo je izloženo hemijskom oružju, među kojima je bilo 90.000 žrtava (OPCW, 1998). Najteži teroristički napad u kojem je upotrebjeno hemijsko oružje dogodio se 20. marta 1995. godine u podzemnoj željeznici u Tokiju. Napad je izvršen na primitivan način tako da je sarin, uglavnom ispario. Zbog toga je u napadu bilo samo 12 mrtvih, ali je teško povređeno više od 5.500 ljudi, od kojih mnogi trajno boluju od nervnih oštećenja (OPCW, 1998). Karakterističan način terorističkog dejstva je i dejstvo konvencionalnim naoružanjem na skladišta i postrojenja u kojima se nalaze toksične hemikalije, kao na primeru NATO bombardovanja SRJ.

3. *Biološki terorizam* ima za cilj izazivanje masovnih infektivnih bolesti ljudi, životinja i biljaka u epidemijama, kao i slabljenja ratnih potencijala protivnika. Navodimo samo neke od bioloških agenasa koji se mogu upotrebiti u terorističke svrhe: spore antraksa, botulinum toksin, bruceloza, kuga, velike boginje, tularemija, virusne hemoragijske groznice. Na osnovu ovih primera, moguće je konstatovati načine ulaska bioloških agenasa: respiratorni (pluća), gastrointestinalni trakt i koža/

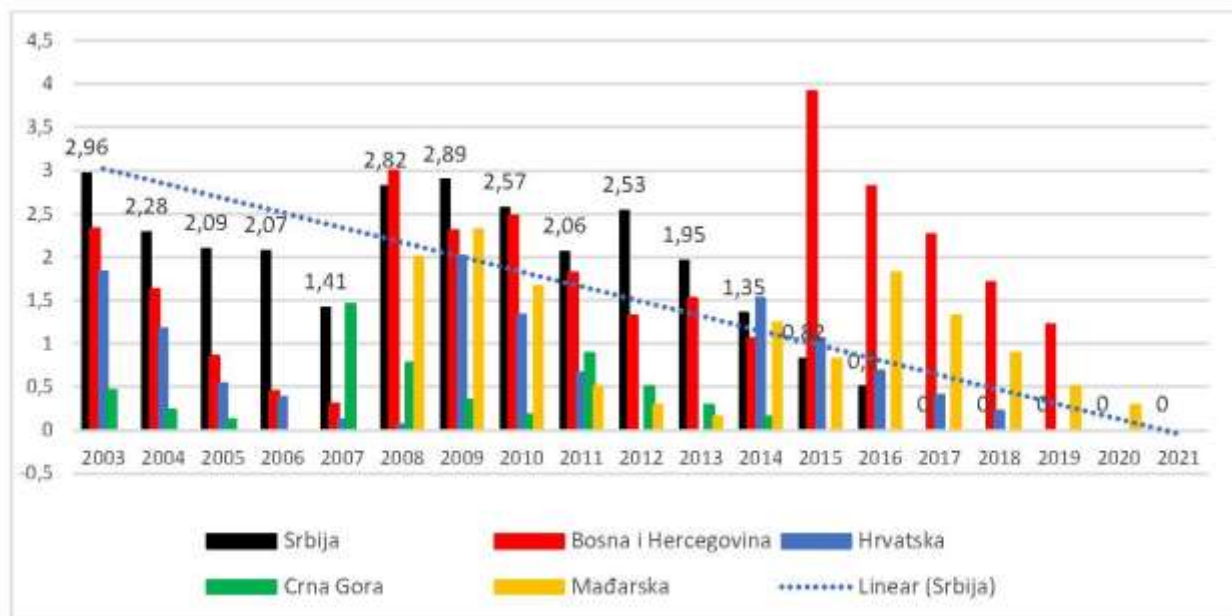
sluznica. Svaka bolnica, veterinarska stanica i laboratorija može da uzgoji uzročnike bolesti efikasne za napad. Prednost ovog oružja je što se može jeftino nabaviti, jednostavno je za upotrebu, ima veliku učinkovitost ubijanja, teško je za otkrivanje (nema miris, ukus i boju), može uzrokovati paniku, što doprinosi atraktivnosti za teroriste. Pravovremenu odbranu od biološkog napada čine pravovremeno otkrivanje napada, izolacija obolelih, pojačan nadzor nad hranom, vodom, insektima i glodarima, imunizacija, mobilizacija zdravstvenih ustanova i saradnja sa drugim ustanovama. Najčešće zaštitne mere se odnose na nošenje maski, rukavice od lateksa i druge sanitarne mere.

Prema zvaničnim podacima indeks terorizma u Srbiji ima opadajući trend dok je ostao nepromenjen od 2017. godine što je predstavljeno i na grafikonu 1. U poređenju sa ostalim izabranim zemljama, najveći indeks beleži Bosna i Hercegovina, dok je u godinama koje slede zabeležen indeks i za Hrvatsku i za Mađarsku.

Na globalnom nivou ekološki terorizam izaziva velike troškove, što je i razumljivo imajući u vidu da se ekonomska aktivnost prolongira, tako da dolazi do kratkoročne promene ili prenamene sredstava u mere borbe protiv terorizma naspram troškova

nastalih merama prevencije. U praksi se pirmenjuju porezi koji deluju u pravcu smanjenja šteta po životnu sredinu i trebalo bi da budu osnova održivog rasta. Prema podacima OECD, u tabeli 2 pred-

stavljeni su podaci o ekološkim taksama koje se plaćaju na proizvode i aktivnosti koje imaju negativan uticaj na okolinu po vrstama (energija, transport, zagađenje i resursi)



Grafikon 1. Komparativni pregled indeksa terorizma / Chart 1. Comparative overview of terrorism indices
Izvor / Source: Rad autora na osnovu podataka OECD, 2022.

Tabela 2. Poreski prihodi od ekoloških taks po kategorijama (% BDP), 2020.
Table 2. Tax revenues from environmental fees by category (% of GDP), 2020.

Izabrane zemlje	Prihodi od poreza na energiju	Prihodi od poreza na transport	Prihodi od poreza na zagađenje	Prihodi od poreza na resurse
Srbija	3.57	0.28	0.17	0.2
Hrvatska	3.14	0.73	0	0.03
Slovenija	2.84	0.38	0.29	0.09
Bugarska	2.68	0.31	0	0.04
Crna Gora	2.72	0.17	0	0
Mađarska	1.92	0.30	0.20	0.04
Rumunija	1.45	0.14	0	0

Izvor / Source: OECD, 2022.

Računi nacionalnog dohotka nisu prilagođeni uticaju prirodnog okruženja na ekonomski rast. Kritičari kažu da zbog ovog nedostatka statistika loše prikazuje blagostanje društva. Nema podataka o ulaganjima datim za popravljavanje štete učinjene okolini jer BDP registruje samo tržišne transakcije.

ZAKLJUČAK / CONCLUSION

Sa napretkom savremenog sveta dolazi i do bržeg razvoja terorizma. U prošlosti cilj terorista bio je pojedinac, ali na početku XXI veka, sve veći broj terorističkih organizacija ima za cilj što veći broj žrtava i masovnijaa razaranja. Radi se o teroristima

za masovno uništenje WMD (Weapons of mass Destruction) (Gaćinović, 2011). Ekološki terorizam predstavlja glavnu prepreku bezbednosti savremenog razvoja čovečanstva. Osnovni cilj ekološkog terorizma je masovno uništavanje ljudi i kontaminacija velikih površina i izazivanje straha kako bi se ostvarili ciljevi terorističkih organizacija. Želja terorista jeste izazivanje dramatičnih efekata u javnosti.

Uprkos tome što realnost savremenog sveta čini strah, možemo konstatovati da ne postoji univerzalna i sigurna zaštita od ekološkog terorizma. Dva međunarodna pravna izvora od najvećeg značaja za borbu protiv ekološkog kriminaliteta jesu Direktiva

2008/99/EZ o zaštiti životne sredine putem krivičnog prava i Konvencija Saveta Evrope o krivičnopravnoj zaštiti životne sredine (Convention on the Protection of the Environment through Criminal Law). Krivični zakonik Republike Srbije ne inkriminiše ekološki terorizam kao posebno krivično delo. Ipak, on pruža krivičnopravnu zaštitu osnovnim ekološkim dobrima i vrednostima od različitih oblika povređivanja i ugrožavanja posredstvom krivičnih dela protiv životne sredine. U budućnosti potrebno je preispitati postojeće pravne mehanizme za njegovu prevenciju, sankcionisanje i suzbijanje. Inkriminisanjem ekološkog terorizma kao posebnog krivičnog dela omogućilo bi se da slučajevi ekološkog terorizma budu prijavljeni i procesuirani kao takvi. To bi doprinelo preciznom evidentiranju njegovog obima i dinamike, čime bi se sprečilo da ono ostane nezapazeno (Batrićević, Paunović, 2018). Nije zanemarljiva mogućnost da finansijski moćne terorističke organizacije mogu doći u posed nuklearnog oružja. Motiv upotrebu oružja u terorističke svrhe, zavisi od niza okolnosti, njihovih vlastitih interesa i ciljeva. Pretnja može biti ostvarena na brojne načine: nabavkom nuklearnog materijala, oružja, radioaktivnog materijala i konstrukcijom bombe, napadom na nuklearni otpad, sabotazom ili otmicom transporta koji prevoze nuklearno oružje ili radioaktivni materijal. Prema Milojeviću, „ubistvo ogromnog broja ljudi usled terorističkog akta izvedenog zloupotrebom nuklearnih materijala nije u funkciji političkih ciljeva terorista, jer bi moglo da izazove kontra efekat, odnosno da strah u ciljanoj populaciji zamene osećanjem neophodnosti borbe protiv terorizma“ (Milojević, 2009).

Veliku pretnju u razvoju ljudske civilizacije predstavlja mogućnost upotrebe hemijskog oružja. Upotreba hemijskog oružja u terorističke svrhe veoma je moguća i realna, zbog njegove visoke toksičnosti i povoljnih fizičko-hemijskih osobina, ali i dostupnosti u svakodnevnom životu. U praksi se primenjuju različiti oblici međunarodnih ugovora i konvencija radi sprečavanja upotrebe hemijskog oružja u ratnim dejstvima i u terorističke svrhe. Ženevski protokol GP, tj. protokol o zabrani upotrebe zagušljivih, otrovnih ili sličnih gasova i bakterioloških sredstava u ratu potpisalo je 38 zemalja 17. jula 1925. godine. Osnovni nedostatak Ženevskog protokola jeste što je zabranio upotrebu a ne posedovanje hemijskog oružja.

Imajući u vidu da teroristi nastoje da unaprede svoju tehnologiju kako bi njihov rejting bio povoljniji, a zbog nedovoljne protivbiološke odbrane, možemo konstatovati da je veći rizik od biološkog oružja, nego od nuklearnog i hemijskog rizika. Uprkos postojanju Konvencije o zabrani držanja i razvoja

bakteriološkog oružja iz 1975. godine, proliferacija biološkog oružja se nesmetano obavlja. Razvoj, proizvodnju i promet ovog oružja teško je pratiti i kontrolisati, jer je teško razlikovati proizvodnju klica za terorističke svrhe i laboratorijski rad. Biološko oružje predstavlja veliki rizik po nacionalnu bezbednost jer se lako prenosi kontaktom među ljudima, može uticati na zdravlje ljudi i može uzrokovati paniku.

Treba razvijati koncept održivog razvoja tj. društveno dogovoran i usklađen razvoj, koji podrazumeva promenu stava čoveka prema svetu u kome živi u skladu sa ekološkim principima. Koncept održivosti jedino je moguće uspostaviti na uzajamnom delovanju vlada, međunarodnih kompanija i svakog pojedinca. Ukoliko do toga ne dođe, eskaliraće ekološki kriminal, nasilje, nepoštovanje ljudskih prava kao i ostalih indikatora neodrživog razvoja.

LITERATURA / REFERENCES

- [1] Barnaby, F. (2004). *How to build a nuclear bomb and Other Weapons of Mass Destruction*, New York: Nation Books an Imprint of Avalon Publ. Group Inc.
- [2] Batrićević, A., Paunović, N. (2018). Ekološki terorizam: Viktimološki aspekti i mehanizmi prevencije. *TEMIDA*. 21 (1), 67-89. <http://www.doiserbia.nb.rs/img/doi/1450-6637/2018/1450-66371801067B.pdf>
- [3] Convention on the Protection of the Environment through Criminal Law. Dostupno na: <https://rm.coe.int/>. Pristupljeno 16.11.2019.
- [4] Direktorat za radijacionu i nuklearnu sigurnost i bezbednost Srbije. Dostupno na: <http://www.srbatom.gov.rs/srbatommm/nadleznost-direktorata/?lang=bs> Pristupljeno 07.08.2022.
- [5] Despres, J. (1987). Intelligence and the prevention of nuclear terrorism. in: Leventhal P., Y. Alexander (ed.) *Preventing Nuclear Terrorism*, Lexington Books
- [6] Directive 2008/99/Ec of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on the protection of the environment through criminal law. Dostupno na: <http://eur-lex.europa.eu/> Pristupljeno 10.11.2019.
- [7] Gaćinović R. (2012). *Ekološki terorizam*, Univerzitet Sinergija.
- [8] Gaćinović, R. (2011) *Terorizam u političkoj i pravnoj teoriji*. Beograd: Medija centar ODBRANA
- [9] International Nuclear Information System (INIS) IAEA. Dostupno na: <https://www.iaea.org/resources/databases/inis>. Pristupljeno 02.05.2022.

- [10] Krivični zakonik, *Službeni glasnik RS*, br. 85/2005, 88/2005, 107/2005, 72/2009, 111/2009, 121/2012, 104/2013, 108/2014 i 94/2016
- [11] Meadows D., Randers J. (1972). *Limits of Growth*. New York: Universe Books.
- [12] Milojević, S. (2009). Nuclear terrorism. *Bezbednost*, Beograd, 51(3), 46-66.
- [13] Međunarodna agencija za atomsku energiju (MAAE). Dostupno na: <https://www.srbatom.gov.rs/srbatommm/medjunarodna-agencija-za-atomsku-energiju-maae/> Pristupljeno 19.07.2022.
- [14] OECD. Dostupno na: <https://www.oecd.org/tax/> Pristupljeno 10.11.2022.
- [15] OPCW - Organization for the Prohibition of chemical Weapons (1998). *Chemical Disarmament, Basic Facts*, Hague, p.2. Dostupno na: <https://www.opcw.org/> Pristupljeno 14.11.2022.
- [16] Prvi nacionalni izveštaj Republike Srbije za Zajedničku konvenciju o sigurnosti upravljanja istrošenim gorivom i o sigurnosti upravljanja radioaktivnim otpadom. Dostupno na: <http://www.srbatom.gov.rs/srbatommm/wp-content/uploads/2019/10/SERBIA-Joint-Convention-First-National-Report.pdf> Pristupljeno 22.09.2022.
- [17] Rutić, S. Z. (2016). Chemical terrorism. *Vojno delo*, 68(2), 290-303.

Zelena ekonomija i kvalitet usluga u maloprodaji

Green economy and quality of services in retail

Ana Dukić¹, Ana Urošević², Dejan Riznić^{3}*

^{1,2}Akademija Šumadija - odsek Aranđelovac, Aranđelovac, Srbija /
Šumadija Academy - Aranđelovac department, Aranđelovac, Serbia

³Univerzitet u Beogradu – Tehnički fakultet u Boru, Srbija /
University of Belgrade – Technical Faculty in Bor, Serbia

*Autor za prepisku / Corresponding author

Rad primljen / Received: 20.11.2022, Rad prihvaćen / Accepted: 10.02.2023.

Sažetak: Maloprodaja se suočava sa sve izraženijom konkurencijom sa jedne strane i sa sve više zahtevnijim potrošačima sa druge strane. Upravo zbog toga, maloprodavci teže da unaprede kvalitet svojih usluga i na taj način ispune i prevaziđu očekivanja potrošača i formiraju konkurentsku prednost. Neophodno je promišljeno i mudro poslovanje, koje pre svega podrazumeva smanjeno i racionalno trošenje resursa i stvaranje ekološki vrednijeg privrednog ambijenta. Usluge kao sastavni deo ponude značajno utiču na obezbeđivanje satisfakcije kupaca u maloprodaji. Između maloprodaje i kvaliteta usluga postoji visok stepen međuzavisnosti, jer pružanje visokokvalitetne usluge može pomoći maloprodavcima da se diferenciraju od ostalih, uz ostvarivanje dugoročnog uspeha i konkurentске prednosti, što je sve teže ostvariti imajući u vidu dinamično okruženje maloprodaje.

Sve vrste organizacija, pa i preduzeća u maloprodaji se sve više trude da postignu i pokažu svoj učinak u zaštiti životne sredine kontrolisanjem uticaja svojih aktivnosti, proizvoda i usluga na životnu sredinu, u skladu sa svojom politikom i svojim ciljevima zaštite životne sredine. One tako postupaju u vezi sa sve strožijim zakonodavstvom, razvojem ekonomskih i drugih mera, koje zahtevaju zaštitu životne sredine i sve izraženijom brigom zainteresovanih strana za pitanje zaštite životne sredine, održivog razvoja i zelene ekonomije.

Ključne reči: zelena ekonomija, kvalitet usluga, dimenzije kvaliteta usluga, maloprodaja.

Abstract: Retail is facing increasingly pronounced competition on the one hand and increasingly demanding consumers on the other. Because of this, retailers strive to improve the quality of their services and thus meet and exceed consumer expectations and form a competitive advantage. Thoughtful and wise business is necessary, which first of all implies a reduced and rational consumption of resources and the creation of a more ecologically valuable business environment. Services as an integral part of the offer have a significant impact on ensuring customer satisfaction in retail. There is a high degree of interdependence between retail and service quality, because providing high-quality service can help retailers differentiate themselves from others, with a high dynamic of achieving long-term success and competitive competitiveness, which largely has a significant dynamic of retail competitiveness.

All types of organizations, including retail companies, are increasingly trying to achieve and demonstrate their performance in environmental protection by controlling the impact of their activities, products and services on the environment, in line with their policies and environmental protection goals. They act in this way in connection with increasingly strict legislation, the development of economic and other measures, which require environmental protection and the increasingly expressed concern of interested parties for the issue of environmental protection, sustainable development and green economy.

Keywords: green economy, service quality, dimensions of service quality, retail.

¹orcid.org/0000-0003-2349-2805, e-mail: adukic@asss.edu.rs

²orcid.org/0000-0002-1978-0321, e-mail: aurosevic@asss.edu.rs

³orcid.org/0000-0002-8213-2722, e-mail: driznic@tfbor.bg.ac.rs

UVOD / INTRODUCTION

Maloprodaja mora povratiti ravnotežu i poverenje između legitimne marketing aktivnosti i potrošača, a zatim započeti sa pronalaženjem održivih, ekološki prihvatljivih oblika delovanja. Počelo se od posledica (rešavanje pitanja otpada, smanjenje posledica štetnih emisija, „zelena“ pakovanja, reciklaža postojećih nusprodukata) da bi se nešto kasnije analiza usredsredila na čistu, materijalno i energetski štedljivu proizvodnju, a danas i na distribuciju i potrošnju. Za zelenu ekonomiju potrebni su menadžeri sa znanjem i posvećenošću održivom razvoju, a ključni faktor za njih je obrazovanje. Kvalitet u ovoj oblasti se pominje u poslovanju i u svakodnevnom životu, poput proizvodnog pristupa, procesnog pristupa, vrednosno zasnovanog pristupa i pristupa zasnovanog na korisniku, koji polazi i od toga da kvalitet leži u očima samog potrošača. Prema tome, sposobnost proizvoda ili usluge da zadovolji ili prevaziđe očekivanja potrošača je kvalitet. Koncept usluge mora biti jasan korisniku pre ulaska u interaktivni uslužni proces i mora formirati određena očekivanja korisnika u pogledu rešavanja njegovog problema.

Kvalitet isporučene usluge smatra se ključnom determinantom ostvarenog nivoa zadovoljstva klijenata. Moglo bi se reći da postoji linearna veza između kvaliteta usluga i zadovoljstva potrošača (Đukić i dr., 2018). Kvalitet usluge je kategorija od vitalnog značaja za dugoročne i kratkoročne poslovne rezultate uslužnog preduzeća. Svetska ekonomija je trenutno u fazi dominacije maloprodaje, sa sve strožijim zakonodavstvom, razvojem ekonomskih i drugih mera, koje zahtevaju zaštitu životne sredine i brigu zainteresovanih strana za pitanje održivog razvoja.

Promene potrošača i njihovih potreba rezultira novim i drugačijim maloprodajnim formatom, pri čemu, savremeno poslovanje, koje je zasnovano na elektronskoj mreži i e-trgovini, može izazvati potrebe da trgovci na malo inoviraju svoje aktivnosti, dopunjuju i podržavaju fizičku kupovinu. Potrebno je da se trgovci na malo razvijaju i implementiraju u svoje poslovne promene, koje podrazumevaju promene miksa proizvoda ili prelazak na neku drugu lokaciju (Gauri et al., 2020). U uslovima rastuće koncentracije na maloprodajnom tržištu, jedan pogrešan potez može koštati preduzeće gubitka tržišnog udela.

1. ZNAČAJ I KARAKTERISTIKE KVALITETA USLUGA / SIGNIFICANCE AND CHARACTERISTICS OF SERVICE QUALITY

Od Adama Smitha zastupa se stav da aktivnost čiji je rezultat neopipljiv ne stvara nikakvu dodatnu vrednost, a tek kasnije se ukazuje na jednakost neopipljivih i opipljivih proizvoda u odnosu na sposob-

nost stvaranja vrednosti. Uslugama se dugi niz godina nije posećivala dovoljna pažnja. Kada se posmatraju uslovi poslovanja u uslužnom sektoru evidentno je da je pružanje konzistentnih i superiornih usluga ključni faktor u postizanju diferencijalne prednosti, i ova preduzeća u velikoj meri su uzročnici degradacije životne sredine, od njih se očekuje da preuzmu određeni deo odgovornosti za smanjenje zagađenja i realizacije politike održivog razvoja.

Značenje kvaliteta usluga kao konkurentske prednosti i obeležja po kojem se uslužno preduzeće diferencira od konkurencije sve je veće. Pružanje visokokvalitetne usluge će obezbediti privlačenje kupaca i njihovog interesovanja, omogućiti prodaju, odnosno pružanje usluga uz postizanje satisfakcije korisnika pruženom uslugom, a to će dalje voditi ka stvaranju i održavanju lojalnosti. Da bi se pružila kvalitetna usluga preduzeće mora biti usmereno na ono što korisnik određuje kao kvalitet, pri čemu se mora voditi računa o tome da je svaki potrošač individua. To dalje znači da potrošači mogu imati iste potrebe, želje i zahteve, ali različitu percepciju o tome šta je za njih kvalitet, odnosno dobro pružena usluga.

Postoje četiri ključne karakteristike po kojima se usluge izdvajaju, a to su (Jobber et al., 2006):

1. *Neopipljivost usluge* - usluga je fizički nevidljiva, niti se može nekim od čula primetiti ili osetiti kao što je slučaj sa opipljivim (fizičkim dobrima). Neopipljivost usluge dovodi do poteškoća u proceni usluga pre kupovine, ali i u proceni posle korišćenja. Stvara se izazov za uslužne kompanije da pronađu i prikažu opipljive elemente kvaliteta usluga, odnosno dokaze o kvalitetu usluga i na taj način olakšaju i otklone poteškoće koje nastaju prilikom procene kvaliteta usluga od strane potrošača.

2. *Nedeljivost usluge* - usluge se istovremeno proizvode i koriste (šišanje, medicinska operacija, godišnji odmor, masaža), potrošači učestvuju u isporuci usluge i utiču na nju, a često se usluge odvijaju i ispred drugih potrošača, što znači da potrošači utiču jedni na druge u uslužnom procesu, što dalje utiče na njihovu ukupnu satisfakciju. U procesu pružanja usluga potrošači ocenjuju i prate profesionalnost, stručnost, ponašanje, ljubaznost i pouzdanost osoblja.

3. *Heterogenost (varijabilnost) usluge* - otežava standardizaciju usluga, što značajno utiče na kvalitet usluga. Ova karakteristika ukazuje na to da pružanje usluge i satisfakcija potrošača zavisi od akcije zaposlenog i da kvalitet usluge zavisi od velikog broja nekontrolisanih faktora. Ista usluga može biti pružena na različite načine u zavisnosti od toga ko pruža uslugu, gde, kada i pod kojim uslovima. Da bi se povećala kontrola nad kvalitetom usluga potrebno je sprovesti aktivnosti poput investiranja u dobre po-

stupke zapošljavanja i obučavanja, standardizirati proces sprovođenja usluge u celoj organizaciji (skicirati šemu pružanja usluge) i pratiti zadovoljstvo klijenata odnosno kreirati sredstva kojima se osigurava povratna informacija (Kotler et al., 2008).

4. *Prolaznost (netrajnost) usluga* - usluga je stvar trenutnog korišćenja, što ukazuje na to da ona ne može biti uskladištena, sačuvana, preprodana ili vraćena. Veoma je bitno uskladiti ponudu i tražnju kod usluga. Sve navedene karakteristike usluga diferenciraju usluge od proizvoda i čine ih težim za praćenje i merenje, što predstavlja izazov za preduzeća.

Možemo zaključiti da je kvalitet usluge subjektivna kategorija, koja predstavlja razliku između primljenog (obezbeđenog od strane kompanije) i očekivanog kvaliteta. U svakom trenutku susreta sa uslugom korisnik povećava odnosno smanjuje percepciju kvaliteta, što ukazuje da su kvalitet usluge i zadovoljstvo korisnika uslugom proporcionalne veličine. Važnost kvaliteta je različita za različite korisnike, a prilikom razmatranja kvaliteta usluge ne sme se zanemariti važna psihološka dimenzija, odnosno činjenica da su korisnici usluga često spremni da plate visoku ili vrhunsku cenu za ono što smatraju superiornim ili izuzetnim kvalitetom. Vrhunski ili izuzetan kvalitet usluge je osnovni element izgradnje konkurentne prednosti kompanije, jer se na taj način kompanija distancira, diferencira i diverzifikuje u odnosu na konkurenciju, pri čemu lideri u uslužnom sektoru razumeju i primenjuju strategiju osiguranja kvaliteta kao sredstvo za postizanje potpunog zadovoljstva kupaca.

2. DIMENZIJE KVALITETA USLUGA I GEP MODEL / DIMENSIONS OF SERVICE QUALITY AND GAP MODEL

Humana dimenzija, koja obuhvata i održivo poslovanje je jedna od ključnih dimenzija kvaliteta usluga i ona podrazumeva udeo svih zaposlenih u konceptu kvaliteta. Druga dimenzija je odnos sa korisnicima usluga koja u prvi plan stavlja zadovoljstvo kupaca i ističe marketing proces, a treća, tehnološka dimenzija je usmerena na kvalitet usluge, proces i sistem kvaliteta isporučio usluge. Opaženi kvalitet usluge ima dve dimenzije, pre svega tehničku ili rezultatsku, koja je rezultat procesa proizvodnje usluge. Ona ne može biti jedina vrednost za ukupan kvalitet usluge.

Funkcionalne ili dimenzije koje su vezane za sam proces usluživanja, odnose se na to kako potrošač prima, plaća, doživljava ili koristi uslugu. Obuhvata sve aspekte načina na koji je usluga isporučena, odnosno otkriva nam proces isporuke. Ova dimenzija se ne može objektivno proceniti, kao

što je to slučaj sa tehničkom. Pored ove dve dimenzije, tu se javlja i imidž koji može značajno uticati na percepciju potrošača. Kada je reč o imidžu, uglavnom se radi o korporativnom imidžu, koji je sa jedne strane sam pod uticajem tehničkog i funkcionalnog kvaliteta usluge, a sa druge strane na njega utiču i drugi faktori kreiranja percepcije potrošača o određenoj usluzi.

Zelena ekonomija društva nije stvar politike u užem smislu, niti može biti predmet trenutnog opredeljenja, ona se usvaja i realizuje u saradnji sa ekonomskim interesima, tehničkim mogućnostima, ekološkim, unutrašnjim i međunarodnim standardima, uvažavajući iskustva naprednijih privreda i u skladu sa nalazima i projekcijama stručnjaka (Riznić i dr., 2022). Poboljšanje kvaliteta usluga dovodi do veće satisfakcije, a to dalje vodi do povećanja prodaje i profita.

Mogu se javiti prepreke u usklađivanju očekivanog i percipiranog nivoa usluge (Jobber et al., 2006): *Prepreka u vidu pogrešnog shvatanja* - menadžer ne razume šta potrošač očekuje, usled izostanka marketing istraživanja, što dovodi do toga da menadžeri nemaju jasnu sliku o tome koji atributi su bitni za potrošače kada procenjuju usluge. Često se dešava da menadžeri razumeju potrebe i očekivanja potrošača, ali jednostavno nemaju dovoljno resursa za ostvarivanje njihovih očekivanja ili ukoliko ne mogu da na pravi način pronađu, obuču i motivišu osoblje, što dalje rezultira lošom ili neadekvatnom uslugom. *Prepreka u vidu prevelikih obećanja* - nezadovoljstvo kupaca se javlja i kada je percipirani nivo kvaliteta usluge niži od očekivanog nivoa, a do toga dolazi kada se kroz oglašavanje i prodajne poruke obećava nešto iznad mogućnosti kompanije, odnosno nešto što nije ostvarljivo. Izazov je dobar za ostvarivanje uspeha, ali svaki cilj mora biti realan i ostvarljiv, kompanija mora biti svesna svojih mogućnosti.

Gepovi nepovoljni po kvalitet usluge mogu se posmatrati kao razlika između predviđanja davaoca usluga i želja korisnika, očekivanja potrošača i opažanja menadžera u vezi sa očekivanjima potrošača, isporučenog i obećanog, kvaliteta i isporučene usluge i između očekivanja potrošača i percepcije kvaliteta isporučene usluge. Zbog navedenih gepova, veoma je bitno da kompanija redovno ispituje i istražuje potrebe, želje i zahteve potrošača koje se konstantno menjaju. Ključne prednosti koje nastaju kao rezultat primene pristupa TQM jesu uštede u troškovima zahvaljujući smanjenju propusta i grešaka. Pored toga, obezbeđuje se satisfakcija potrošača i njihovo zadržavanje, ali i privlačenje novih potrošača što dalje vodi ka povećanju prihoda od prodaje, ali i do povećanja tržišnog udela (Riznić, 2009).

Tradicionalna maloprodaja omogućava da se pored prodaje proizvoda, obezbedi i pružanje usluga, u direktnom odnosu sa potrošačima. U sistemu maloprodaje, koja je u direktnom kontaktu sa potrošačima i gde usluge dolaze do punog izražaja, usluge su transakcije na tržištu od strane preduzeća ili preduzetnika, gde je objekat tržišne transakcije sve drugo osim transfera vlasništva određene robe. Danas, kupci imaju ključnu ulogu u kanalima marketinga. Njihove potrebe, želje i zahteve više nije dovoljno samo zadovoljiti, već je potrebno prevazići njihova očekivanja, odnosno pružiti im jedinstveno iskustvo.

Kada kupac uđe u maloprodajni objekat, on uglavnom gleda proizvode, analizira cene, kvalitet, upoređuje proizvode i donosi odluku o kupovini. Pored onih elemenata koji se mogu dodirnuti ili osetiti, na kupca utiču i drugi faktori kao što su imidž, ambijent, muzika i nivo usluge. Većina pomenutih elemenata je relativno laka za kopiranje, dok je celokupno iskustvo kupovine koje kupac doživljava jedinstveno. Upravo u kreiranju celokupnog doživljaja kupovine koji se razlikuje od onog koji nudi konkurencija, značajnu ulogu može odigrati pružanje usluga. Kreiranje miksa usluga mora biti vođeno željama kupaca u odnosu na iskustvo kupovine, postoje kupci koji se u pogledu vrednosti za novac rukovode isključivo ishodom kupovine, dok druga grupa kupaca na kupovinu gleda kao na način provođenja slobodnog vremena i zadovoljstva.

Kombinacija usluga je ključni faktor u razlikovanju jedne prodavnice od druge. Maloprodavci donose niz odluka kada su u pitanju usluge, pri čemu se to odnosi na usluge pre kupovine (prijem porudžbina telefonom ili poštom, oglašavanje, uređenje prostora i enterijera, opremanje prostorija, određivanje radnog vremena), zatim na usluge nakon kupovine (isporuka i dostava, umotavanje poklona, prilagođavanja i vraćanja, promene i zamena, montaža), ali je potrebno voditi računa i o pomoćnim uslugama. Usluge koje se pružaju u maloprodajnim objektima su neopipljive i mogu se javiti u obliku *očekivanih usluga* - koje ukazuju na nivo usluge koju potrošač očekuje da primi od trgovca (ljubaznost osoblja, kupovina na kredit) i *proširenih usluga* – uključuju sve aktivnosti koje povećavaju iskustvo prilikom kupovine, ali i konkurentsku prednost maloprodavca (isporuka robe na kućnu adresu, pokloni i nagrade u prodajnim objektima i dr.). Maloprodavci teže da zadovolje očekivanu uslugu i da kroz proširene usluge prevaziđu očekivanja potrošača i na taj način dovedu do satisfakcije i lojalnosti potrošača.

Usluge su sastavni element „paketa“ ponude jednog maloprodajnog objekta i imaju određene specifičnosti koje ih čine različitim u odnosu na asortiman proizvoda. Sposobnost da određeni proizvod ili usluga opravda ili prevaziđe očekivanja od strane

potrošača predstavlja osnov kvaliteta i upravo kvalitet usluge može predstavljati strategiju koja omogućava trgovcima u maloprodaji da se razlikuju (Tomašević i dr., 2020). Personalizovani pristup je jedan od pristupa u razvoju usluga koje trgovinske kompanije nude potrošačima, a koji se oslanja na performanse prodajnog osoblja, odnosno stepen do koga se interakcija sa potrošačima može personalizovati. Zapravo ovaj pristup podrazumeva da trgovci u maloprodaji prilagode svoje usluge pojedinačnim potrebama svakog potrošača, a u tome veliku ulogu imaju informacione tehnologije.

Drugi, standardizovani pristup, koji se bazira na politici, procedurama, dizajnu i unutrašnjem uređenju prodajnih objekata, ima veliki značaj za maloprodajne organizacije, jer im omogućava da minimiziraju nekonzistentnost u pružanju usluga, što je bitno kada je u pitanju franšizing. Kvalitet usluge je direktno povezan sa učinkom organizacija i utiče na zadovoljstvo i lojalnost kupaca. Pošto su usluge nematerijalne, heterogene i neodvojive, teško je objektivno izmeriti kvalitet usluga. Tokom godina, mnogi istraživači su predlagali i procenjivali alternativne modele kvaliteta usluga i instrumente za merenje kvaliteta usluga.

Primenom TQM koncepta, koji podrazumeva određene pretpostavke koje se manifestuju u vidu standard i za upravljanje zaštitom životne sredine, koji danas postoje u vidu međunarodnih standarda ISO 14000. Iako su dobrovoljnog karaktera, najveći broj svetskih kompanija i ove delatnosti ih primenjuju na one apsekte životne sredine koje organizacija može da kontroliše i na koje može da utiče. Zadatak menadžera je da usaglase poslovnu politiku preduzeća sa međunarodnim standardima upravljanja zaštitom životne sredine, da standarde ugrade u poslovnu praksu i da primenjujući iste utiču na razvoj i unapređenje održivog poslovanja i razvoj sopstvene organizacije.

3. ODRŽIVI RAZVOJ USLUŽNIH PREDUZEĆA / SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF SERVICE COMPANIES

Postalo je jasno da ekonomska održivost, sama za sebe, nije dovoljan uslov za sveukupnu, dugoročnu održivost jednog društva. U tom smislu, odgovorno poslovanje uslužnih preduzeća, predstavlja jedno od ključnih rešenja za dostizanje održivog razvoja, budući da doprinosi harmonizaciji odnosa između sfere ekonomije, kao glavnog nosioca razvoja, i interesa društva u celini koji takođe ne smeju biti zanemareni. Održivi razvoj predstavlja ulaganje kapitala i u zaštitu životne sredine, smanjenje korišćenja energije, i razvoj tehnologija prijateljskih prema okolini, ali i područje otvaranja brojnih novih radnih mesta. Održiv razvoj nije suština za prirodu, već pre sposobnost ljudskog društva da kroz stalne reforme

sačuva osetljivu ravnotežu između ljudi i njihovog prirodnog sistema, održanje života i prirode. To je proces korišćenja prirodnih resursa uz održavanje sklada između budućih i sadašnjih potreba.

Većina preduzeća kao glavni motiv i glavnu korist od praktikovanja „Društveno odgovornog poslovanja“ (DOP) za sopstvenu firmu vidi u kreiranju pozitivne predstave o kompaniji (imidž kompanije), odnosno bolje pozicioniranje na tržištu. Nedostatak svesti o značaju ovog koncepta, predstavlja veliku prepreku većoj inicijativi za društvenu odgovornost u Srbiji. Svest građana o konceptu društveno odgovornog poslovanja veoma je niska. Građani, kao i preduzeća, nisu u stanju da ideju sopstvene koristi vide u globalu, već sopstveni interes posmatraju kroz trenutnu ulogu u kojoj se nalaze, jednom kao potrošači, drugi put kao zaposleni kompanije. Održivi razvoj treba podsticati fiskalnim merama na lokalnom nivou, koje za cilj imaju sprečavanje zagađenja i rasipanje prirodnih bogatstava. Postoji nekoliko kriterijuma za uspešno vrednovanje alternativa ekoloških politika, a to su: ekološka efektivnost, ekonomska efikasnost, efikasnost sprovođenja, usaglašenost sa institucionalnim okvirom, podsticanje unapređenja.

U sistemu tržišne ekonomije, čovek mora da plati određenu cenu, ukoliko želi da koristi usluge određenih inputa. Ova činjenica može doprineti tome da se ti inputi koriste štedljivije i efikasnije. Međutim, kada su ljudi svesni toga da mogu besplatno da koriste usluge životne sredine za odlaganje čvrstog otpada, oni nemaju podsticaja da odgovornije brinu o njoj, i da razmišljaju o ekološkim posledicama svojih aktivnosti. Ekonomski instrumenti ekološke politike mogu da utiču na promenu takvog razmišljanja ljudi, i da ih podstaknu da se ekološki odgovornije ponašaju prema životnoj sredini. Postoje sledeći ekonomski instrumenti: dažbine-porezi na zagađenje, subvencije, sistemi depozita i refundacije, sistemi razmene dozvola za zagađenje i sl.

Životna sredina i njena zaštita predstavljaju važan segment poslovanja i veoma utiču na kvalitet današnjeg celokupnog življenja, sa tendencijom da budu sve značajniji u budućnosti. Briga za životnu sredinu jeste deo reputacije i između ostalog predstavlja dobru volju i vrednost samih preduzeća. To je razlog zašto multinacionalne kompanije ne žele da budu povezane ni u kom smislu sa problemima životne sredine i da bi izbegle bilo kakvu negativnu javnu konotaciju, one zahtevaju od dobavljača da se pridržavaju svih zakonskih regulativa pa čak i više od toga.

Neka od najčešćih pitanja koja se postavljaju kompanijama, ali i uslužnim preduzećima, su: Da li se preduzeće pridržava svih zakonskih regulativa u oblasti zaštite životne sredine? Da li preduzeće

svodi na minimum zagađenje sredine (sve vrste otpada)? Da li se pravilno postupa sa kompletnim opasnim materijalom i da li se on pravilno skladišti i uklanja? Da li preduzeće koristi interni program za zaštitu životne sredine (recikliranje, ušteda energije i drugo)? Jedan od načina kako da se kompanija pridržava svih zakonskih regulativa i učini više od toga, jeste implementacija standard kvaliteta koje se odnose na zaštitu životne sredine, poput ISO 14001. Veliki broj multinacionalnih kompanija ovo zahteva od svojih dobavljača, ako ne u početku, onda sigurno u nastavku saradnje (SIEPA, 2009).

Međunarodni standardi za upravljanje zaštitom životne sredine imaju nameru da organizacijama obezbede elemente efektivnog sistema zaštite životne sredine koji se mogu integrisati sa ostalim upravljačkim zakonima kako bi se organizacijama pomoglo da postignu i ciljeve zaštite životne sredine, ali i ekonomske ciljeve. Ovim međunarodnim standardom se utvrđuju zahtevi za sistem upravljanja zaštitom životne sredine koji treba da omogućiti organizaciji da razvije i primeni politiku i ciljeve uzimajući u obzir zakonske zahteve kao i informacije u vezi sa značajnim aspektima životne sredine. Napisan je tako da bude primenljiv za sve vrste i veličine organizacije, a može se prilagoditi za različite geografske, kulturne i društvene uslove. Sveobuhvatni cilj ovog standarda je da podrži zaštitu životne sredine kao i prevenciju zagađivanja koje bi bilo u ravnoteži sa društveno-ekonomskim potrebama.

Standard ISO 14001 je zasnovan na metodologiji poznatoj kao proces *planiraj – uradi – proveri – deluj* i može se ukratko opisati na sledeći način: *Planiraj* – utvrdi ciljeve i procese potrebne za dobitanje rezultata, u skladu sa politikom zaštite životne sredine organizacije. *Uradi* – primeni procese. *Proveri* – prati i meri procese u odnosu na politiku, opšte i posebne ciljeve, zakonske i druge zahteve, i izveštavanje o rezultatima. *Deluj* – preduzimanje mera za stalno unapređivanje učinka sistema upravljanja životnom sredinom.

Ovaj međunarodni standard se može primeniti u svakoj organizaciji, pa i kod uslužnih preduzeća, koja žele da: a) uspostave, održavaju i unapređuju sistem upravljanja zaštitom životne sredine; b) uvere sebe o usaglašenosti sistema upravljanja zaštitom životne sredine sa utvrđenom politikom; v) pokažu usaglašenost sa ovim međunarodnim standardom tako što će da: sama odrede i sama deklariraju usaglašenost ili zatraže potvrdu o usaglašenosti od strane zainteresovanih strana za samu organizaciju, kao što su korisnici; ili zatraže potvrdu usaglašenosti od strane neke eksterne organizacije; ili zatraže sertifikaciju (registraciju) svog sistema upravljanja zaštitom životne sredine od neke eksterne organizacije.

Upravljanje zaštitom životne sredine i upravljanje kvalitetom, kao integrisan sistem, treba da bude deo ukupnog menadžment sistema. Da bi se ostvario ovaj cilj neophodno je predočiti uslužnim preduzećima, koje su njihove obaveze, koje proizilaze iz novih propisa harmonizovanih sa zakonodavstvom EU. Takođe, potrebno je organizovati stručne skupove i seminare, na kojima će se razgovarati o temama iz oblasti zaštite životne sredine, i formulisati i realizovati projekti, vezani za tu oblast.

Uslužna preduzeća mogu obezbediti pun doprinos zaštiti životne sredine i na sledeći način: stalnom obukom zaposlenih; uspostavljanjem efikasnog i efektivnog sistema upravljanja zaštitom životne sredine, i doslednom primenom zakona i propisa iz oblasti zaštite životne sredine i poštovanjem dobre prakse; unapređenjem organizacije rada i optimizacije procesa u cilju racionalnije potrošnje sirovina i materijala, energije i vode i smanjenja emisije u vazduh i sprečavanje zagađenja podzemnih voda i zemljišta; smanjenjem količine otpada i dalji tretman otpadnih materija na način koji ne ugrožava životnu sredinu, i omogućava njihovu ponovnu upotrebu; kontinuelnim monitoringom i poboljšanjem učinaka zaštite životne sredine i smanjenjem opasnosti od hemijskih akcidenata i udesa; efikasnom eksternom komunikacijom sa svim relevantnim organizacijama u cilju razmene informacija, značajnim za zaštitu životne sredine, i dostavljanjem godišnjih izveštaja o učinku na zaštiti životne sredine, javnosti, strateškim partnerima, kupcima, kreditorima i ostalim zainteresovanim stranama, čime se obezbeđuje i poboljšava pouzdanost, konkurentnost i imidž uslužnih preduzeća, kao poslovnih subjekata i partnera (Standard ISO 14001).

ZAKLJUČAK / CONCLUSION

Maloprodaja ima veliki značaj u kanalu marketinga i njena uloga i dalje raste pod pritiskom brojnih faktora, od ekonomskog, socio-demografskog do tehnološkog karaktera. U savremenom, dinamičnom i neizvesnom okruženju, maloprodajne organizacije moraju da kontinuirano ispituju potrebe, želje i stavove potrošača i da im se prilagođavaju, kreirajući ponudu koja će da obezbedi superiornu vrednost za ciljni tržišni segment. S obzirom, da se o kvalitetu usluga govori kao o subjektivnoj kategoriji, veoma je bitno da se svakom kupcu pruži jedinstveno kupovno iskustvo, koje će da obezbedi njihov povratak.

Prednosti koje se ostvaruju od primene koncepta kvalitetnih usluga ogledaju se kroz unapređenje poslovnih performansi maloprodajnih organizacija u pogledu diferenciranja od konkurencije i motivisanja potrošača da ponove kupovinu, ali i u pridobijanju novih kupaca. Sve ovo dalje direktno utiče na razvoj

privrede. Maloprodaja u kanalu marketinga ostvaruje sve veći značaj koji se ogleda kroz rast učešća u bruto društvenom proizvodu, veći doprinos ekonomiji zemlje, maloprodaja predstavlja sve većeg poslodavca na tržištu, sve veći broj maloprodajnih organizacija diverzifikuje i internacionalizuje svoje poslovanje, što dovodi do širenja područja i tržišta poslovnih aktivnosti i dr. Zahvaljujući direktnom, neposrednom kontaktu sa potrošačima, maloprodavci predstavljaju lidere u kanalu marketinga.

Na tržištu će opstati samo trgovci koji prate i prilagođavaju se zahtevima potrošača, koji su sve izbirljiviji i zahtevniji, oni kreiraju tempo promena. Poslednjih godina, u Srbiji je došlo do prelaska sa tradicionalnih na moderne maloprodajne formate i načine kupovine. Doba digitalizacije, odnosno razvoj tehnologije i dalje će uticati na ubrzani razvoj trgovine i dalje širenje savremenih formata. Rešenje treba tražiti i u zelenoj ekonomiji koja je usmerena na humani razvoj i dugoročnu održivost. Ideja vodilja treba da bude opšte dobro (ekonomski održiv, ekološki zdrav i društveno odgovoran život), odgovornost za sebe i druge.

LITERATURA / REFERENCES

- [1] Gauri, D., Jindal, P. R., Ratchford B., Fox, E., et al. (2021). Evolution of retail formats: Past, present, and future, *Journal of Retailing*, 97(1), 42-61.
- [2] Jobber, D., Fany, J. (2006). *Osnovi marketinga*, Data status, Beograd, str. 179-189.
- [3] Kotler, P., Keller, K. L. (2008). *Upravljanje marketingom*, Mate, Zagreb, p. 152.
- [4] Đukić, S., Đorđević, B., Berber, N. (2018). Uticaj ponašanja zaposlenih na percipirani kvalitet usluge, *Marketing*, 49(1), 18-29.
- [5] Tomašević, D., Gašević, D., Vranješ M. (2020). Uticaj elemenata kvaliteta usluga u maloprodajnim trgovinskim objektima na lojalnost potrošača, *Marketing*, 51(2), 121-130.
- [6] Riznić, D. (2009). Globalizacija i promene u ekonomiji i njihov uticaj na životnu sredinu, *Ecologica*, 16(55), 484-489.
- [7] Riznić, D., Jevtić, A., Vuković, A. (2022). Menadžment aspekti zelene ekonomije i zelenog rasta, *Ecologica*, 29(107), 455-462.
- [8] SIEPA (2009). Vodič za srpska preduzeća o tome kako razumeti i ispuniti zahteve multinacionalnih kompanija, SIEPA - Agencija za strana ulaganja i promociju izvoza Republike Srbije, Beograd.
- [9] Standard ISO 14001 – Sistemi upravljanja zaštitom životne sredine, Institut za standardizaciju Srbije (2005).
- [10] <http://www.fondacijamisija.org/projekti/zelena-ekonomija>.

Constituents of Plastic Pellets and their Position in Waste Management from the Technological, Economic and Environmental Safety Aspects

Konstituenti plastičnog peleta i njihov položaj u upravljanju otpadom sa tehnološkog, ekonomskog i aspekta bezbednosti životne sredine

Luka Latinović^{1*}, Haris Bajrović², Nenad M. Jevtić³

^{1,2}University Union - Nikola Tesla, School of Engineering Management, Belgrade, Serbia / Univerzitet Union - Nikola Tesla, Fakultet za inženjerski menadžment, Beograd, Srbija

³Ministry of Defence of the Republic of Serbia – Regional Centre Valjevo, Serbia / Ministarstvo odbrane Republike Srbije – Regionalni centar Valjevo, Srbija

* Corresponding author / Autor za prepisku

Received / Rad primljen: 01.12.2022, Accepted / Rad prihvaćen: 07.02.2023.

Abstract: Although, according to the principle of the waste management hierarchy, recycling is only in the third place in the order of priorities, it is often presented to the public, unjustifiably, as a key solution that will contribute to the reduction of environmental pollution. However, almost all plastic, which represents a significant share of municipal solid waste, contains various toxic substances that, without elimination, find their way into the next production cycle. The suggestion is, justifiably, that plastics containing such contaminants should be labelled as non-recyclable materials. However, the question arises whether these are all contaminants or, in fact, at this level of production technology, constituents. This paper shows that toxic substances are present in plastic pellets for two reasons. The first is the production process of polymers and the raw materials used, and the second is an inadequate recycling process. Therefore, this paper goes one step further and proposes to limit, if not ban, the production and circulation of certain polymers.

Keywords: bisphenol A, brominated flame retardants, benzotriazole UV stabilizers, polycarbonates, recycling.

Sažetak: Iako je, prema načelu hijerarhije upravljanja otpadom, reciklaža tek na trećem mestu redosleda prioriteta, često se, neosnovano, u javnosti predstavlja kao ključno rešenje koje će doprineti redukciji zagađenja životne sredine. Međutim, gotovo sva plastika, koja predstavlja značajan udeo urbanog otpada, sadrži različite toksične materije koje, bez eliminacije, nalaze svoj put u narednom proizvodnom ciklusu. Predlog je, opravdano, da plastika koja sadrži takve kontaminante treba da nosi oznaku nereciklabilnih materijala. Međutim, postavlja se pitanje da li su to sve kontaminanti ili, zapravo, na ovom stupnju tehnologije proizvodnje, konstituenti. Ovaj rad pokazuje da su toksične materije prisutne u plastičnom peletu iz dva razloga. Prvi je sam proizvodni proces polimera i sirovina koje se pritom upotrebljavaju, a drugi je neadekvatan proces reciklaže. Stoga, ovaj rad ide korak dalje i predlaže da se, ako ne i zabrani, onda ograniči proizvodnja i promet određenih polimera.

Ključne reči: Bisfenol A, bromovani usporivači plamena, Benzotriazol UV stabilizator, polikarbonati, reciklaža.

¹orcid.org/0000-0002-9324-667X, e-mail: luka.latinovic@fim.rs

INTRODUCTION

Since the invention of the first synthetic polymer in 1869 by John Wesley Hyatt, and the invention of Bakelite in 1907 by Leo Baekeland, plastics have become highly valuable in human lives. However, its massive overproduction has led to some major environmental concerns. Plastics or synthetic polymers are mainly produced of fossil fuels, combined with variety of additives in order to obtain specific characteristics. Several studies have shown that a myriad of additives is marked for potential use in plastic products, majority of with hazardous properties (Brosché et al., 2021; Dong et al., 2021; Fouyet et al., 2021). Still, the publicly available information about the size of the problem with toxins present in recycled plastic is very scarce, and the awareness about these chemicals and their health impacts is generally very low. Moreover, these substances represent a *conditio sine qua non* at today's level of plastic polymer production technology (Banaderakhshan et al., 2022). The most often used plastic recycling process is mechanical extrusion, resulting in plastic pellets (Figure 1), in which these toxic substances are not eliminated (Groover, 2012; Schyns & Shaver, 2020). In an IPEN study, Brosché et al. (2021) examined high density polyethylene (HDPE) pellets bought from twenty-four recycling facilities in twenty-three countries. They analysed pellets to determine the presence of eighteen substances, representing three types of toxic chemicals, namely: eleven brominated flame retardants, six benzotriazole UV stabilizers, and bisphenol A. They found out that none of the samples were free from all of the targeted chemicals, and twenty-one sample contained all three types of chemicals. More than half of the samples contained eleven or more chemicals, and seventeen samples contained five or more endocrine disrupting chemicals.



Figure 1. Recycled plastic pellets in Serbia (La Meccanica, 2018)

On the other hand, from the moment when manufacturers realized what was going to happen with the overproduction of plastic, they started investing in advertising campaigns about recycling as a solution to the problem, transferring the locus of control and responsibility for the environment to consumers (Nicholson & Leighton, 1942; Freinkel, 2011; Dauvergne, 2018; Najdić et al., 2019). This, among other things, have led to the opening of new markets for recycled plastics in many countries, as well as in Serbia, creating new opportunities for both small and large-scale recyclers. There are even small recycling units sold for domestic use (Latinović, 2018) as well as many YouTube tutorial promoting this activity. However, there is currently no transparency regarding what chemicals are added to plastics and consumers, downstream users, and recyclers have virtually no possibility to find out, nor, more importantly, they are legally obliged to do so (Lam et al., 2018). Recycling facilities therefore, not only have very limited abilities to exclude plastics containing toxic chemicals, but are also not incentivised to do so. Therefore, Brosché et al. (2021), with every right, suggested that “Plastic materials containing toxic chemicals should not be recycled but be considered non-circular”, and that “Manufacturers should phase out use of toxic chemicals in plastics, and make sure to disclose any toxic content to downstream users, consumers, recyclers and waste handlers” (Brosché et al., 2021). However, an equally justified questions arise such are “is this sufficient?”, and “what would this achieve in terms of environmental protection with already such a low share of recycled plastics?”.

1. METHODS

This paper tries to answer these questions, but also to go one step further. The work is interdisciplinary in its nature. Based on the literature review, the most significant toxic substances present in various polymers are discussed in Section 2, with a brief overview of the most significant health risks. In Section 3, the paper gives a brief overview of the most utilized sorting and recycling technologies in order to find the reasons for the presence of toxic substances in plastic pellets. Finally, the paper gives a critical review of the findings, and synthesizes them in a new perspective in Section 4. Finally, conclusion and proposals are given in the last Section.

2. HAZARDOUS CHEMICALS AND HEALTH CONCERNS

In the literature, three additives stand out as the most significant, according to their prevalence in the environment and the potential toxic effects they have on biota. These are brominated flame retard-

ants, Bisphenol A, and benzotriazole UV stabilizers. Even though the name “additives” implies the addition of small amounts, these substances are actually constituents of plastics without which they would not have the appropriate characteristics.

2.1. Brominated Flame Retardants

Numerous types of brominated flame retardants (BFRs) have been applied in a series of commercial or industrial applications to satisfy fire safety standards and reduce the risks of fire. Examples can be building materials such as insulation, defoamers, various consumer products, etc. According to a 2020 market study conducted by IHS Consulting, the worldwide consumption of flame retardants amounts to more than 2.39 million tons, of which 17% of the share belongs to BRFs. The same study estimated that the consumption has grown substantially in the past 6 years, most in electronics industry, and that it will continue to grow at a global annualized rate of 2.7% until 2025 (IHS Consulting, 2020). The three traditional BFRs with the highest

yield and the most widely used: polybrominated diphenyl ethers and biphenyls, hexabromocyclododecanes, and tetrabromobisphenol A (Dong et al., 2021). Considering their accumulation capacity, persistence and long-range transport potential, as well as their toxic effects, they pose a significant risk to the environment and human health. Currently, there are about 30 kinds of novel BFR (NBFR) which also showed neurotoxicity in experimental studies. Exposure to these NBFRs, as Dong et al. (2021) showed, can cause undesirable neurobehavior, especially during early neurodevelopment. The current neurotoxicity studies on these NBFRs mainly focus on NBFRs-induced developmental neurotoxicity, showing that NBFRs can damage the neuroendocrine system. NBFRs affect neural development mechanisms, including affecting thyroid/sex hormone levels, binding to thyroid hormone receptors and/or transporters, and receptor-mediated and non-receptor-mediated effects on sex steroids (Dong et al., 2021).

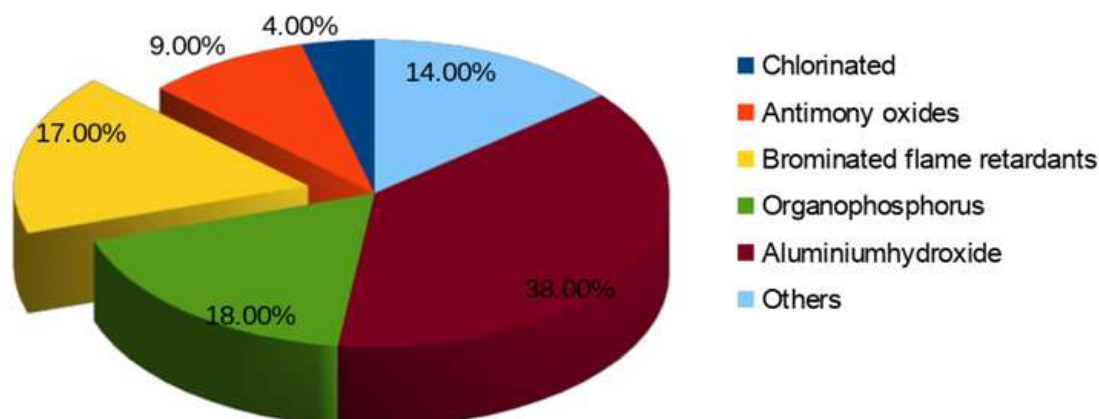


Figure 2. Global flame retardants consumption, by type, in 2019. Adapted from (IHS Consulting, 2019)

2.2. Bisphenol A

Bisphenol A (BPA) is a phenolic compound discovered in the late XIX century. It is a raw material for the production of high-temperature polycarbonate resins, and various other polymers (Tsai, 2006). It is therefore found in a wide range of products such as food and beverage containers, compact discs, personal protective equipment, sport equipment, dental products, and medical equipment, leading to multiple sources of exposure for the entire population (Suzuki et al., 2000; Fouyet et al., 2021). In humans, BPA is detected in the blood and urine (Genuis et al., 2012), but it is also found in the placenta and amniotic fluid (Fouyet et al., 2021). It has been listed as a substance of very high concern under the registration, evaluation, authorization and restriction of chemicals (REACH) legislation, first because of its

reprotoxic properties and then because of its endocrine-disrupting properties. Fouyet et al. (2021), based on the experimental study, suggested that BPA, BPF, and BPS also induce toxicity in human placental cells. Its use has been limited and banned in baby bottles in Canada, in 2008, in France, in 2010, and in European Union, in 2011. In France, since January 2015, BPA has been forbidden in food and beverage packaging. These restrictions led manufacturers to use alternative bisphenols such as bisphenol F, and bisphenol S. According to the European Agency (ECHA), 187,000 tons of BPS-based thermal paper were placed on the EU market in 2019. By 2023, it is expected that 61% (or 307,000 tons) of all thermal paper in the EU will be BPS-based (Fouyet et al., 2021).

2.3. Benzotriazole UV Stabilizers

Benzotriazole UV stabilizers (BUVSs) are added to various polymers in order to prevent ultra-violet damage. In recent times, there is an emerging concern regarding the endocrine-disrupting effects of exposure to BUVSs (Sakuragi et al., 2021). Numerous BUVSs are extensively used as additives in various personal care products, including body lotions and sunscreens, as well as in plastic products to protect them from ultra-violet damage. However, BUVSs are reported to be highly lipophilic, bio accumulative and persistent in the environment (Wick et al., 2016). Moreover, these substances have been also detected in human breast milk (Kim et al., 2019). Findings, from the experimental study conducted by Sakuragi et al. (2021), suggest that BUVSs are emerging contaminants that are becoming ubiquitous in various environmental and aquatic biota matrices, and the concern regarding human exposure to this chemical series is increasing.

3. CURRENT PLASTIC RECYCLING TECHNOLOGY

Mechanical recycling is one of the most commonly used methods of plastic recycling (Serranti & Bonifazi, 2019). That method typically boils down to extruding mixed plastic waste and cutting the extrudate into pellets. That pellet, in the next production cycle, is extruded again, through different moulds, for the production of different parts or products.

However, in order for the characteristics of the obtained part/product to have satisfactory properties, plastic waste must be adequately classified according to the type of plastic polymer, which represents a notable obstacle (Balaban, 2020).

3.1. Techniques for plastic waste separation

A mechanical process aimed to perform plastic waste recycling is based on the utilization of fast, accurate, and reliable tools and equipment specifically addressed to separate and recover single polymer streams, eliminating polluting elements (i.e., other polymers or other materials) present in the feed (Serranti & Bonifazi, 2019). Numerous techniques were developed. Table 1 gives an overview of the main contemporary separation techniques.

Unfortunately, each of the described techniques have specific drawbacks. For example, recycling of end-of-life black or dark colour plastics is hampered by the availability of suitable technology to sort them by polymer type (Serranti & Bonifazi, 2019). Near infrared spectroscopy sensor-based sorting, commonly adopted in plastic recycling plants, is unable to identify black or dark colour plastics, usually coloured with carbon black, due to their very low reflectance in this investigated spectral region. Another example is the case of biodegradable plastic, which can be mistaken for and mixed with conventional plastics, contaminating recycle streams, as they cannot be recycled using conventional mechanical recycling techniques (Serranti & Bonifazi, 2019).

Table 1. Plastic waste separation technologies. Adapted from (Serranti & Bonifazi, 2019, pp. 16-28)

Gravity separation	Dry	Air classifier	Air classifiers use air as the medium to separate lighter materials from heavier ones. The waste stream enters the column with a raising current of air and lighter objects are blown upward whereas heavier ones are dropped down.
		Ballistic separator	Ballistic separation is based on a simple principle of the different movement characteristics of particles of different size, shape, and weight, spatially defined as 2D or 3D structures.
	Wet separation	Sink-float separation	Sink-float separation methods are based on the utilization of the different density properties of materials. Separation is based on the fact that when materials are introduced in a tank containing a fluid of a specific density, less dense materials will float and denser ones will sink.
		Jigging	A water stream is pulsed, or moved by pistons upward and downward, through the material bed. Particles are separated according to their densities, but also thanks to the systematic and repetitive applied pulsation, whose frequency and amplitude is strictly related to physical, morphological, and morphometrical attributes of materials.
		Hydro-cycloning	Hydrocycloning is a density sorting technology based on the centrifugal/centripetal forces and fluid resistance of different particles having different characteristics. Lighter fractions will be transported to the upper part of the cyclone, the heavier ones to the bottom.

Electrostatic separation	Electrostatic separation is usually applied when dielectric particles are handled. Dielectric particles, when electrostatically charged, can be separated according to their polarity charge.	
Magnetic density separation	Magnetic density separation (MDS) is a density-based sorting process realized utilizing a "magnetic fluid" constituted by a liquid (i.e., water) and magnetic particles (i.e., iron oxide particles of about 10e20 nm) suspended in the liquid. Through a special magnetic field an artificial gravity is produced, as a magnetic force. Such a force varies exponentially in the vertical direction, and the effective density of the liquid also varies accordingly in the same direction. The result is that plastic particles will float in the liquid at a level where the effective density is equal to their own density. In other words, particles characterized by different densities are suspended at different heights.	
Flotation	Flotation works in a different way, from the sink and float process, in the sense that in a liquid medium, usually water, a "carrier" is introduced i.e., air bubbles, responsible to float hydrophobic particles that adhere to the bubbles with respect to the hydrophilic ones that sink.	
Sensor-based sorting	Visible spectroscopy	Sorting in the visible range is mainly focused on the utilization of spectroscopic analytical techniques, performed in the wavelength range 400e700 nm, or on the adoption of digital imaging.
	Near infrared spectroscopy	Near infrared spectroscopy is probably the most utilized technology in plastic recycling. It is based on the collection of reflected spectra of polymers properly energized by a light source.
	Hyperspectral imaging	Hyperspectral imaging is a fast, and non-destructive technique able to collect both spectral and spatial information from an object.
	X-ray fluorescence	X-ray fluorescence is based on the detection of the emitted wavelengths, as well as of the released energy, by a sample previously energized by X-ray whose atoms release energy generating an X-ray fluorescence radiation. The elements contained in the sample influence the emission both in terms of wavelengths and energy.
	Laser-induced breakdown spectroscopy	Laser-induced breakdown spectroscopy is an analytical technique based on the utilization of high-power laser pulse that performs an ablation of the sample to analyse, thus producing plasma plumes. The radiation produced by the ablated portion of the investigated material is then analysed by a CCD-based spectrometric device.
Auxiliary separation technologies	Magnetic separation	Magnetic separation is used to remove ferrous metal particles from plastics.
	Eddy current separation	Eddy current separation is based on the use of a high-speed magnetic rotor system and is used to remove nonferrous metals (i.e., aluminium and copper) from waste plastic streams. Due to the high speed of the rotor, an electric current, called Eddy current, is induced into conducting metals. The induced electric current produces a magnetic field, opposed by the field created by the rotor, repelling the conducting metals.

3.2. Production of plastic pellets

Extrusion is the leading method used in mechanical plastic recycling to produce pellets (regranulated material) from waste plastics. It is cheap, scalable, and solvent-free method, applicable to various polymers (Groover, 2012). Collected plastics are crushed, separated, washed, and shredded. Shredded plastic is fed to an extruder, in which, heat is used to induce thermal softening of the shredded plastic while rotating screws transport, amalgamate and propel the material through a die (Figure 3) (Groover, 2012).

The obtained extrudate is in the form of strings, which are then chopped into pellets and bagged for use. However, the thermal conduction and viscous shearing applied to polymers within an extruder leads

to thermo-oxidative and shear-induced chain scission, chain branching or crosslinking of the material (Groover, 2012). The extent of the extrusion impact is dependable on the chemical characteristics of the polymer and the given process conditions. As Groover explains, "degradation can be controlled to some degree by choice of extrusion conditions. Temperature and screw speed have direct impacts on the process stability as well as the product quality" (Groover, 2012). Using excessive temperatures and screw speeds can accelerate chain scission and lead to the formation of unprocessable polymers (Schyns & Shaver, 2020). Finally, effluents from the process, carrying the described chemicals represent toxic waste which, in Serbia, goes directly into surface waters (Latinović, 2021).

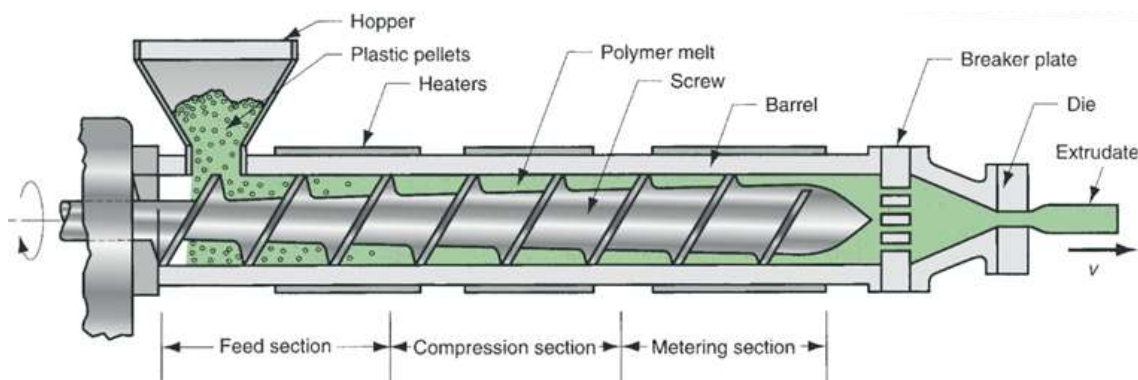


Figure 3. Schematic representation of single-screw extruder components and features for plastic and elastomer extrusion. Adapted from (Groover, 2012, p. 272).

4. DISCUSSION

None of the described techniques from Table 1, search for the existence or analyses concentrations of the toxic substances described in Section 2, which implies that the introduction of additional chemical analysis would be required if these toxic substances were to be discovered. If that were the case, it would radically increase the entry barrier for recyclers and further reduce already low degree of recycled plastic (Latinović & Jovanović, 2019). Finally, a legitimate question arises as to, what would then be the possibilities to exclude such materials from recycling, in a small-scale recycling plant e.g., when even large-scale recyclers struggle with different separation methods to increase the proportion of recycled plastic waste? There are always more questions than answers, and Brosché et al. (2021) took a significant step in the right direction with their proposals. Unfortunately, as it was shown, some of those substances represent constituents, rather than additives, such is Bisphenol A in the production of polycarbonates. After a large number of studies that showed the harmfulness of these additives, their “safe” substitutes appeared. However, even for new “safe” substitutes, there are now new emerging evidence of their harmfulness, too. So, we have got a circulus viciosus in which certain toxic substances are being replaced by “novel safe substitutes”, which are later shown to be toxic as well, but all the while plastics are being hyperproduced. It would be reasonable to ask, do we have time to wait for eventual emergence of truly harmless products, or has that time already passed and radical moves ought to be played?

CONCLUSION

Based on the findings, we argue that the current state of the art in mechanical plastic recycling is inadequate in terms of environmental safety, which makes this specific part of the circular economy inapplicable at this time, thus further ranking non-

creation of waste to the top primary goal. Governments should make radical cuts in the sense of a complete ban on the circulation of certain groups of products on the market, including the production, import, export and recycling of those products that contain the described, but also other toxic substances. One of the reasons for radical cuts is the possibility of control and punishment, because it does not require complex laboratory analyses and requires a smaller number of controlled places. We propose, in the first period and as soon as possible, a complete ban on the use of all single-use polymer packaging. This would inevitably lead to an increase in the prices of those products that relied on disposable packaging, a decrease in turnover, which would certainly have a negative economic effect. However, evidently, in the long term, this would have a significant positive impact on the environment and biota, while, on the other hand, it could be expected that, as always, the market will adapt to the new situation.

REFERENCES

- [1] Balaban, P. (2020). Podobnost polimerne ambalaže za reciklažu. *Serbian Journal of Engineering Management*, 5(2), 20-24. DOI: 10.5937/SJEM2002020B
- [2] Banaderakhshan, R., Kemp, P., Breul, L., Steinbichl, P., Hartmann, C., & Fürhacker, M. (2022). Bisphenol A and its alternatives in Austrian thermal paper receipts, and the migration from reusable plastic drinking bottles into water and artificial saliva using UHPLC-MS/MS. *Chemosphere*, 286(3), 131842. DOI: 10.1016/j.chemosphere.2021.131842
- [3] Brosché, S., Strakova, J., Bell, L. & Karlsson, T. (2021). Widespread chemical contamination of recycled plastic pellets globally. *International Pollutants Elimination Network (IPEN)*. Available at <https://ipen.org/documents/widespread-chemical-contamination-recycled-plastic-pellets-globally>, Accessed: 1st October, 2022.

- [4] Dauvergne, P. (2018). Why is the global governance of plastic failing the oceans? *Global Environmental Change*, 51, 22-31. DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2018.05.002
- [5] Dong, L., Wang, S., Qu, J., You, H., & Liu, D. (2021). New understanding of novel brominated flame retardants (NBFRs): Neuro(endocrine) toxicity. *Ecotoxicology & Environmental Safety*, 208, 111570. DOI:10.1016/j.ecoenv.2020.111570
- [6] Fouyet, S., Olivier, E., Leproux, P., Dutot, M., & Rat, P. (2021). Bisphenol A, bisphenol F, and bisphenol S: The Bad and the Ugly. Where is the Good? *Life*, 11(4), 314. DOI: 10.3390/life11040314
- [7] Freinkel, S. (2011). *Plastics: A Toxic Love Story*. Houghton, Mifflin, Harcourt: Boston / New York.
- [8] Genuis, S. J., Beesoon, S., Birkholz, D., & Lobo, R. A. (2012). Human excretion of bisphenol A: Blood, urine, and sweat (BUS) study. *Journal of Environmental and Public Health*, 2012, 185731. DOI: 10.1155/2012/185731
- [9] Groover, M. P. (2012). *Fundamentals of modern manufacturing: materials, processes and systems*, 4th Edition. Wiley.
- [10] IHS Consulting. (2020). *The flame retardants market*. Available at: <https://www.flameretardants-online.com/flame-retardants/market>. Accessed: 1st September, 2022.
- [11] Kim, J. W., Chang, K. H., Prudente, M., Viet, P. H., Takahashi, S., Tanabe, S., Kunisue, T., & Isobe, T. (2019). Occurrence of benzotriazole ultraviolet stabilizers (BUVVs) in human breast milk from three Asian countries. *Science of the Total Environment*, 655, 1081-1088. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2018.11.298
- [12] La Meccanica. (2018). *Why are plastic pellets produced?* Retrieved from: <https://www.lameccanica.it/en/news/press-review-animal-feed/why-are-plastic-pellets-produced>, Accessed: 11.10.2022.
- [13] Lam, C. S., Ramanathan, S., Carbery, M., Gray, K., Vanka, K. S., Maurin, C., Bush, R., & Palanisami, T. (2018). A Comprehensive Analysis of Plastics and Microplastic Legislation Worldwide. *Water, Air, & Soil Pollution*, 229(11), 345. DOI: 10.1007/s11270-018-4002-z
- [14] Latinović, L. (2018). A New Recycling Paradigm - an Innovative Approach to the Plastic Waste Recycling in Serbia. *Serbian Journal of Engineering Management*, 3(2), 1-12. DOI: 10.5937/SJEM1802001L
- [15] Latinović, L. (2021). Potential of using domestic zeolite in water treatment systems in Serbia. *Ecologica*, 28(104), 517-524. DOI: 10.18485/ecologica.2021.28.104.5
- [16] Latinović, L., Al Dhaheri, M. S., & Alhudaili, I. A. (2022). An overview of photovoltaic module's end-of-life material recycling pathways. *Ecologica*, 29(106), 148-154. DOI: 10.18485/ecologica.2022.29.106.2
- [17] Latinović, L., Jovanović, Đ. (2019). Application of the "Smart City concept" through efficient recyclable waste collection. *Ecologica*, 26(95), 364-370.
- [18] Najdić, M., Munitić, S., & Vučković, J. (2019). Analiza aktivnosti prevencije zagađenja plastikom za "zeleni turizam". *Serbian Journal of Engineering Management*, 4(2), 1-9. DOI: 10.5937/SJEM1902001N
- [19] Nicholson, J., & Leighton, G. (1942). Plastics Come of Age. *Harper's Magazine*, August, 306.
- [20] Sakuragi, Y., Takada, H., Sato, H., Kubota, A., Terasaki, M., Takeuchi, S., Ikeda-Araki, A., Watanabe, Y., Kitamura, S., & Kojima, H. (2021). An analytical survey of benzotriazole UV stabilizers in plastic products and their endocrine-disrupting potential via human estrogen and androgen receptors. *Science of the Total Environment*, 800, 149374. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2021.149374
- [21] Schyns, Z. O. G., & Shaver, M. P. (2020). Mechanical Recycling of Packaging Plastics: A Review. *Macromolecular Rapid Communications*, 42(3), 2000415. DOI: 10.1002/marc.202000415
- [22] Serranti, S., & Bonifazi, G. (2019). Techniques for separation of plastic wastes. In: *Use of Recycled Plastics in Eco-Efficient Concrete, WP Series in Civil and Structural Engineering*, pp. 9-37. DOI: 10.1016/b978-0-08-102676-2
- [23] Suzuki, K., Ishikawa, K., Sugiyama, K., Furuta, H., & Nishimura, F. (2000). Content and Release of Bisphenol A from Polycarbonate Dental Products. *Dental Materials Journal*, 19(4), 389-395. DOI: 10.4012/dmj.19.389
- [24] Tsai, W., T. (2006). Human Health Risk on Environmental Exposure to Bisphenol-A: A Review. *Journal of Environmental Science and Health, Part C*, 24(2), 225-255. DOI: 10.1080/10590500600936482
- [25] Wick, A., Jacobs, B., Kunkel, U., Heininger, P., & Ternes, T. A. (2016). Benzotriazole UV stabilizers in sediments, suspended particulate matter and fish of German rivers: New insights into occurrence, time trends and persistency. *Environmental Pollution*, 212, 401-412. DOI: 10.1016/j.envpol.2016.01.024

Ekološka fragmentacija biogoriva i zdravstveni aspekti upravljanja proizvodnjom čvrstih biogoriva

Ecological fragmentation of biofuels and health aspects of managing biofuels production

Aleksandra Brakus^{1*}, Dejan Gligović²

^{1,2}Visoka Škola Modernog Biznisa, Beograd, Srbija /
Modern Business School, Belgrade, Serbia

*Autor za prepisku / Corresponding author

Rad primljen / Received: 10.12.2022, Rad prihvaćen / Accepted: 08.02.2023.

Sažetak: Čovečanstvo će u bliskoj budućnosti morati da pronađe ekološki prihvatljivije izvore energije kojima će pokrivati svoje energetske potrebe. Trenutno se kao ekološki prihvatljivo rešenje nude obnovljivi izvori energije, ali ipak nije realno očekivati da će se ti izvori energije dovoljno razviti da u nekoj većoj meri zadovolje rastuće energetske potrebe čovečanstva. Bioenergija ili tačnije biogoriva nameću se kao zamena za klasična fosilna goriva, ali ta goriva također u atmosferu ispuštaju gasove pa nisu ekološki potpuno prihvatljiva. Sirovina koja se koristi u proizvodnji biogoriva veoma je heterogena u pogledu sadržaja vlage, te hemijskih i fizičkih karakteristika. Njene osobine i upotreba opredeljuju sigurne načine rukovanja i transporta kako bi se minimizirao zdravstveni aspekt proizvodnje čvrstih biogoriva.

Ključne reči: energija, biogorivo, ekologija, zdravlje.

Abstract: In the near future, humanity will have to find more environmentally friendly energy sources to cover its energy needs. Currently, renewable energy sources are offered as an environmentally friendly solution, but it is still not realistic to expect that these energy sources will be developed enough to satisfy the growing energy needs of humanity to a greater extent. Bioenergy, or more precisely, biofuels, are being introduced as a replacement for classic fossil fuels, but these fuels also emit gases into the atmosphere, so they are not completely environmentally acceptable. The raw material used in the production of biofuels is very heterogeneous in terms of moisture content and chemical and physical characteristics. Its properties and use determine safe ways of handling and transportation to minimize the health aspect of solid biofuel production.

Keywords: energy, biofuel, ecology, health.

¹orcid.org/0000-0003-4550-8505, e-mail: aleksandra.brakus@mbs.edu.rs

²orcid.org/0000-0003-2698-7387, e-mail: dejan.gligovic@mbs.edu.rs

UVOD / INTRODUCTION

Svaki ekosistem, bilo vodeni ili kopneni, izložen je različitim antropogenim i prirodnim pretnjama koje direktno ili indirektno utiču na ekološko stanište različitih vrsta, bilo biljaka ili životinja, što ih čini retkim ili ugroženim. Stoga su istraživači pokušali da pronađu njihova različita staništa za očuvanje, štiteći ih od

velikih pretnji kao što su prekomerna ispaša, krčenje šuma, požari korova i izgradnja puteva za koje se smatra da su glavni uzroci biodiverziteta. Očuvanje prirodnih šuma igra vitalnu ulogu u pružanju ekoloških i društvenih usluga kao što su produktivnost, biogeohemijski ciklus hranljivih materija, problemi ublažavanja ugljen-dioksida, biomasa smeća itd.

Proizvodnja čvrstih biogoriva i biomase u celini snažno interferira sa okolinom. Za uzgoj, žetvu, sakupljanje i prevoz biomase troše se voda i energija, čime se doprinosi emisiji gasova sa efektom staklene bašte. Poslednjih decenija zbog ljudske aktivnosti, pre svega sagorevanja fosilnih goriva i smanjivanje površina pod šumama, došlo je porasta koncentracije GSB (Gasovi Staklene Bašte) zbog čega prirodni efekat staklene bašte postaje prekomeran, remeti se termodinamička ravnoteža i dolazi do globalnog zagrevanja (Crnobarac, 2020). Javlja se pretnje od erozije i pritisci na biodiverzitet i vodene resurse. Pretvaranjem biomase u biogoriva i njihovom upotrebom za proizvodnju toplote, struje i pogonskog goriva dodatno se doprinosi emisiji gasova staklene bašte. Proširenjem obima proizvodnje, bilo povećanjem prerađivačkih kapaciteta, bilo na račun korištenja livade, pašnjaka i obradivog zemljišta, indukuje se novi „nered“ u životnoj sredini i prirodi kao celini. Ovi direktni i indirektni uticaji mogu da potkopaju krupne ciljeve koje ljudsko društvo nastoji da postigne sa bioenergijom – osiguranje stabilnog rasta uz istovremeno smanjenje emisije gasova stakleničke bašte i zaštite vodenih resursa. Pošto je Evropska komisija predstavila predlog o smanjenju emisija metana, postao je globalni imperativ i prioritet za industriju nafte i gasa da identifikuje, meri, prati i eliminiše emisije metana, faktore smanjenja emisija i da izgradi kulturu fokusiranu na ublažavanju metana – sve uz nastavak zadovoljavanja globalne potražnje za pristupačnom i pouzdanom naftom i prirodnim gasom (<https://www.oilandgasiq.com>). Iskorištavanje totalne biomase predstavlja složeniji i intenzivniji nivo upravljanja u poređenju sa klasičnim šumarstvom u kojem se iskorišćava samo nadzemna biomasa.

Ono sa sobom nosi određene koristi koje se ogledaju u:

- proizvodnji biogoriva i supstituciji fosilnih goriva obnovljivim izvorima energije,
- dodatnom prihodu za vlasnika šume,
- boljoj pripremi zemljišta za pošumljavanje,
- smanjenju napada patogenih gljiva koje uzrokuju trulež korena i debla nekih šumskih vrsta.

Međutim, ukoliko se ne provedu sve potrebne preventivne mere, moguće su i određene negativne reperkusije po okolinu kao što su:

- smanjenje organske frakcije i zalihe hranljivih materija u zemljištu,
- redukcija zalihe ugljenika u zemljištu i sa tim povezane emisije gasova stakleničke bašte,
- povećanje erozije i sabijanje tla,
- gubitak staništa za određene predstavnike flore i faune,

- povećani rizik od naseljavanja vanšumskih i invazivnih vrsta (Smith i dr., 2013)

Proizvodnja i korištenje biomase, tehnologije bioenergije, njihov tržišni udeo i istraživački interesi se značajno razlikuju u pojedinim državama pa čak i u različitim područjima unutar iste države. Ipak, u većini zemalja socijalno-ekonomske koristi od upotrebe bioenergije mogu se jasno identifikovati kao značajan pokretač u povećanju učešća bioenergije u ukupnom snabdevanju energijom. U većini zemalja regionalno zapošljavanje i ekonomska dobit su verovatno dva najvažnija pitanja u vezi korištenja biomase za proizvodnju energije.

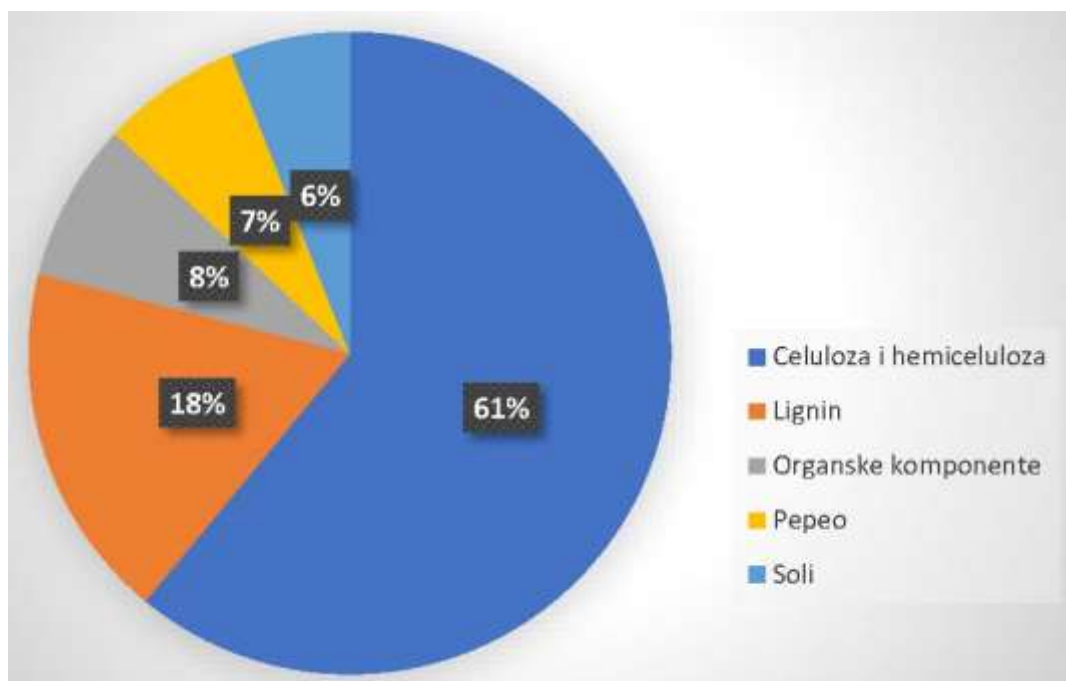
1. BIOMASA ZA PROIZVODNJU ENERGIJE / BIOMASS FOR ENERGY PRODUCTION

Danas se sve češće pojam biomase veže za proizvodnju energije. Tako EEA (European Environment Agency) definiše biomasu kao materijal dobijen iz donedavno živih organizama, uključujući biljke, životinje i njihove sporedne proizvode, kao obnovljive izvore energije zasnovane na ugljenikovom ciklusu (kruženju ugljenika između biosfere, pedosfere, geosfere, hidrosfere i atmosfere), za razliku od drugih prirodnih sirovina, poput sirove nafte, uglja i nuklearnih goriva (Ciolkosz, Wallace, 2011). Prema prethodno navedenoj definiciji, biomasa predstavlja biorazgradivi deo proizvoda, otpada ili ostataka biljnog i životinjskog porekla iz poljoprivrede, šumarstva i srodnih sektora, ribarstva i akvakulture, te biorazgradivi deo industrijskog i komunalnog otpada, Dakle, savremeni pogledi na biomasu idu u pravcu njene transformacije u čvrsta, tečna i gasovita biogoriva, primenom različitih tehnoloških postupaka koji nisu štetni po okolinu.

Biomasa za energetske potrebe obuhvata širok spektar materijala. Oni se prema većem broju relevantnih izvora razvrstavaju u pet glavnih grupa:

- prirodne šume,
- energetske usevi (visokoprosni usevi namenjeni za energetske potrebe),
- poljoprivredni otpaci (otpaci koji nastaju kao rezultat žetve ili prerade),
- otpaci hrane (otpaci koji nastaju u proizvodnji hrane i pića) i
- otpaci od konzumenata (industrijski otpad).

Biomasa za energiju diferencira se prema vremenu nastanka biogoriva. Prvu generaciju biogoriva čine biodizel, direktno izdvojen iz biljnog materijala i bioetanol, nastao fermentacijom šećera i skroba. Drugoj generaciji biogoriva pripada biodizel proizveden fermentacijom lignoceluloznih vlakana energetskih trava, topola, vrba, poljoprivrednog i šumskog otpada. Treću generaciju biogoriva čine bioetanol, biodizel i slični proizvodi dobijeni iz algi (Love, Brayant, 2017).



Grafikon 1. Hemisjki sastav biomase / Graph 1. Chemical composition of biomass
Izvor / Source: <http://www.kikinda.org.rs/>

Biomasa, kao jedan od obnovljivih izvora, je izvor energije sa najdužom tradicijom korišćenja i ima potencijal da postane jedan od najznačajnijih izvora primarne energije u 21. veku (Kanevče i dr., 2016). Trenutno je bioenergija izvor primarne energije za skoro 2.7 milijardi ljudi na planeti, dok je prema podacima Međunarodne agencije za energetiku ukupna godišnja potrošnja biomase i otpada porasla sa

617 Mten u 1973. godini na oko 1311 Mten u 2011. godini. Osim toga, energija biomase participira sa 15% u ukupnoj svetskoj potrošnji primarne energije, odnosno sa oko 38% u potrošnji primarne energije u zemljama u razvoju. Štaviše, potrošnja energije biomase čini više od 90% ukupne potrošnje energije u ruralnim područjima zemalja u razvoju (Bildirici, Ōzaksoy, 2013).

Tabela 1. Pregled tehnički iskoristivog potencijala obnovljivih izvora energije (OIE)
Table 1. Overview of the technically usable potential of renewable energy sources RES

Vrsta OIE	Raspoloživi tehnički materijal koji se koristi (mil. t/god)	Neiskorišćeni raspoloživi tehnički potencijal (mil. t/god.)	Ukupni raspoloživi tehnički potencijal (mil. t/god.)
Biomasa	1,054	2,394	3,448
Poljoprivredna biomasa	0,033	1,637	1,67
Ostaci od poljoprivrednih kultura	0,033	0,99	1,023
Ostaci u voćarstvu, vinogradarstvu i preradi voća	-	0,605	0,605
Tečni stajnjak	-	0,042	0,042
Drvena biomasa	1,021	0,509	1,53
Energetski zasadi	-	-	-
Biorazgradivi otpad	0	0,248	0,248
Biorazgradivi komunalni otpad	0	0,205	0,205
Biorazgradivi otpad (osim komunalnog)	0	0,043	0,043

Izvor / Source: Strategija razvoja energetike Republike Srbije do 2025. godine (2015)

Biomasa predstavlja jedan od najzastupljenijih obnovljivih izvora energije u Srbiji. Prema podacima Strategije razvoja energetike Republike Srbije za periodu do 2025. godine sa projekcijama do 2030. njen ukupni raspoloživi energetski potencijal u Srbiji čini oko 60% svih raspoloživih obnovljivih izvora energije (kao što su hidro potencijal, energija sunca, energija vetra i geotermalna energija).

Tokom 2019. godine, u Srbiji je od ukupne proizvedene energije 12% dobijeno sagorevanjem čvrste biomase, sa planiranim blagim porastom u budućem periodu. Od ukupne količine energije koja je u Srbiji dostupna u biomasi, veoma mali iznos, svega oko 2%, koristi se u toplanama. Umesto toga, potrošnja čvrste biomase odvija se dominantno u okviru sektora domaćinstva za potrebe zagrevanja prostorija (80%), industrija učestvuje sa 18%, a ostali sektori sa 2%.

Energija iz biomase (bioenergija) pruža važan doprinos ublažavanju klimatskih promena, kao i povećanju sigurnosti snabdevanja energijom. Pored energije, biomasa se koristi za proizvodnju hrane, odeće, papira, bioplastike, građevinskog materijala i dr. Nasuprot mnogim pozitivnim karakteristikama biomase, postoje i njene negativne osobine kao što su:

- mala gustina energije
- hidrofilne karakteristike, koje je čine ranjivom na bioizgradnju,
- vlaknasta struktura, koja otežava usitnjavanje i nasipanje
- heterogen sastav, koji otežava masovnu proizvodnju goriva sa ujednačenim karakteristikama (Hakeem i dr, 2014).

Društvene preferencije oko hrane, energije i zaštite životne sredine biće ključne determinante u kojoj meri se biomasa koristi za pružanje energetskih usluga, i da li se proizvodnja odvija na održiv ili neodrživ način. Sa porastom količine i raznovrnosti sirovina, poluproizvoda i finalnih proizvoda u okviru tehnoloških sistema, njihove složenosti i neodređenosti ponašanja, a posebno njihovih elemenata u kojima se odvijaju hemijske reakcije i energetski procesi, njihovi uticaji na zdravlje ljudi, materijalna i prirodna dobra su sve izraženiji (Krstić, 2018).

2. EKOLOŠKA FRAGMENTACIJA BIOGORIVA I FOSILNIH GORIVA / ECOLOGICAL FRAGMENTATION OF BIOFUEL AND FOSSIL FUELS

Polazna osnova za bilo kakvu upotrebu bioenergije je da je ona klimatski neutralna. Ovaj uslov je širi od zahteva da bude ugljenično neutralna a odnosi se na CO₂ i sve druge gasove sa efektom staklene bašte koji utiču na klimatske promene. To

znači da kada se osniva nova energetska kultura i zasad, ona treba da sekvstrira najmanje toliku količinu elemenata koji čine gasove sa efektom staklene bašte, kolika je bila sekvstrirana pre toga. Odnosi između energetske kulture i zasada i okoline su mnogobrojni i složeni, a važnost čvrstih biogoriva ne ograničava se samo na njihovom ekonomskom značaju već ima znatno šire implikacije, u prvom redu ekološke. Kod nas, a i u svetu, prevladava uverenje da energetske kulture i zasadi imaju više koristi nego štetan uticaj na okolinu, ali isto tako ima i dosta onih koji su prema njima prilično skeptični.

Čvrsta biogoriva predstavljaju alternativu za fosilna goriva i za ublažavanje klimatskih promena. Korišćenjem energetske kulture i zasada za proizvodnju energije doprinosi se očuvanju primarnih izvora fosilnih goriva kao što su nafta i ugalj. Biomasa dobivena iz prirodnih šumskih sastojaka i energetske kulture i zasada smatra se CO₂ - neutralnom sirovinom jer se njenim sagorevanjem ne povećava atmosferski CO₂ zbog njegove apsorpcije od strane useva u toku rasta. Energetske kulture i zasadi štite zemljište od erozije, poboljšavaju sadržaj organske materije a time i plodnosti zemljišta. Veoma su dobre u usvajanju azota i gotovo idealne za tretiranje zagađenja izazvanih nitratima u osetljivim ili ranjivim oblastima. Nivo nitrata i pesticida u podzemnim vodama ispod energetske kulture i zasada je generalno mnogo niži nego ispod travnjaka i obradivog zemljišta koje se đubri, zbog njihovog većeg apsorpcionog kapaciteta. Energetske kulture i zasadi umanjuju kontaminaciju vodnih područja i doprinose kvalitetu voda, te se kao takve daju podizati na vodozaštitnim zonama, a isto tako koristi za izgradnju tampon zona između prirodnih staništa i obradivih zemljišta ukoliko postoji pretnja curenja polutanata u prirodna staništa. Mogu se koristiti za remedijaciju kontaminiranih sredina kao što su otpadne gradske vode, otpadne industrijske vode, jalovišta, pa čak i za fitoekstakciju teških metala, uključujući i radioaktivne elemente. Energetske kulture i zasadi pokazuju nisku osetljivost na bolesti i štetočine zbog čega imaju niske potrebe za pesticidima i drugim hemijskim sredstvima. Na taj način se smanjuje rizik od onečišćenja zemljišta i podzemnih voda. Dobro planiranje i upravljanje sa energetskim kulturama i zasadima može poboljšati vrednost pejzaža i tako indirektno pozitivno doprineti razvoju ruralnog turizma. U određenim situacijama energetske kulture i zasadi preuzimaju ulogu zelenih barijera protiv buke i vizuelno afirmišu urbani pejzaž. Održivi porast proizvodnje i upotrebe biogoriva moguć je na širokim prostorima u svetu. Dilema hrana ili gorivo, odnosno hrana ili energija objektivno ne postoji jer se tek nešto više od 2% poljoprivredne proizvodnje u svetu orijentisano na energiju (Soccol i dr., 2022).

Prema Almuthu Ernstingu mrtvo drvo, grane, grančice i lišće, pa čak i panjevi definišu se kao „ostaci“, a oni su upravo esencijalni za reciklažu hranljivih sastojaka i za očuvanje plodnosti zemljišta, jačanje biodiverziteta i za skladištenje ugljenika. Navedeni stav autor potkrepljuje jednom studijom Finskog instituta za okolinu (SYKE) u kojoj se zaključuje da se mora povećati akumulacija organske materije ukoliko se žele sačuvati sadašnje rezerve ugljenika, a što je u suprotnosti sa sadašnjom praksom iznošenja svega iz šume. Drugim rečima, korišćenje sveukupne nadzemne biomase radi podmirjenja naraslih potreba za sirovinom za biogoriva, na duže staze je neodrživo. Kod razmatranja ovakvo osetljive teme ne smeju se zanemariti opštepoznate činjenice da mrtvo drvo i grančice sa lišćem i četinama štite zemljište od ekstremnog delovanja sunca i vetra, te da predstavljaju mikrostanište značajnog broja biljnih i životinjskih organizama, doprinoseći na taj način biodiverzitetu prirodne sredine. Kada se ovaj materijal u celosti ukloni dolazi do siromašenja zemljišta u hranljivim materijama, zemljište se isušuje i erodira, a biodiverzitet nestaje.

Kao jedna od mera za ublažavanje ove negativne pojave praktikuje se razbacivanje pepela po šumskim prostorima koji ostaje nakon sagorevanja biogoriva. Pri tome se ne može izgubiti iz vida da distribucija pepela po šumskim prostorima zahteva dodatnu potrošnju goriva i povećanje troškova u celini. Generalno, proizvodnja bio goriva ima manji značaj od onoga koji joj se u javnosti pridaje, a u isto vreme proizvodi ozbiljan domino efekat. Glavnim ekološkim pretnjama zbog masovnog uvođenja energetskih kultura i zasada, smatraju se:

- korišćenje genetski modifikovanog drveća,
- mogućnost transformacije vrsta iz veštačkih kultura u prirodne sastojke i njihovog ponašanja kao invazivnih vrsta, uz rizik od sponzane hibridizacije,
- postepeni nestanak domorodačkog stanovništva u pojasu tropskih šuma i fenomen indirektno promene svrhe zemljišta,
- štetnost biogoriva po zdravlje ljudi.

Genetski modifikovano drveće danas se masovno proizvodi. Nestabilnije vrste sa niskim sadržajem lignina usmeravaju se ka proizvodnji etanola i celuloze, dok se brzorastuće i na hladnoću otporne vrste usmeravaju na biogoriva za proizvodnju toplote i elektriciteta. Genetski modifikovano drveće predstavlja novu pretnju za šumu, zajednice zavisne od šume i za klimu. Nemoguće je predvideti uticaj genetski modifikovanog drveća jer su neočekivane

mutacije više pravilo nego izuzetak. Genetski modifikovano drveće se može brzo raširiti po prirodnim šumama ili ukrstiti sa prirodnim drvećem.

U trci za profitom, energetske kulture se šire velikom brzinom, zalazeći i u osetljive ekosisteme. U Južnoj Africi više od 1.6 mil. ha. Je okupirano (naseljeno) invazivnim vrstama drveća koje su „pobegle“ iz plantaže. Naročito je agresivna vrsta mimoze *Acacia mearnsii*, koja je uvezena iz Australije pre više od sto godina. Jedan od potencijalno najvećih rizika je ukrštanje stranih sa domaćim genotipovima i stvaranje novih rekombinanata kao krajnje invazivnih biljaka (Sandoval, Pasiiecznik, 2015)

Da bi se zadovoljile narasle potrebe za biomasom, nove plantaže se šire i u pojasu tropskih šuma. Domorodačka plemena ostaju bez skloništa i zaštite a od uvedenih monokultura ona nemaju nikakve koristi, niti od njih mogu preživeti. U isto vreme u svetu je prepoznat fenomen indirektno promene zemljišta, koji se manifestuje na sledeći način : kada se na jednom delu planete obradivo zemljište počne koristiti za proizvodnju biogoriva (najčešće biodizela na bazi poljoprivrednih useva), na drugom kraju planete dolazi do promene nepoljoprivrednog zemljišta (najčešće tropskih šuma) u plodno zemljište kako bi se nadoknadio manjak hrane zbog prethodno smanjene proizvodne površine. Prema procenama respektabilnih naučno-istraživačkih institucija u Evropi i Severnoj Americi indirektno promene namene zemljišta poništavaju gotovo polovinu očekivane koristi od prelaska sa fosilnih na biogoriva.

Pored ekoloških pretnji masovnom uvođenju energetskih kultura i zasada i supsekventnoj proizvodnji biogoriva pripisuje se još i pretnje po zdravlje i život ljudi, koje dolaze od same prirode energetskih kultura i zasada, od same prirode goriva, od opasnih i zapaljivih tehnologija koje se koriste u proizvodnji biogoriva. Konverzija prirodnih biljnih formacija u energetske kulture i zasade podrazumeva odgovarajuću pripremu zemljišta. Tom prilikom dolazi do narušavanja bilansa ugljenika gubitkom CO₂ sequestriranog u biomasi koja se uklanja.

Stvarni značaj čvrstih biogoriva u globalnom energetskom bilansu je za sada marginalan. Loženje drveta za industrijsku proizvodnju struje i toplote javlja se sve više kao alternativa. Globalno, svetske potrebe u energiji podmiruju ugalj, nafta i zemni gas a svega 13% ukupne energije dolazi iz obnovljivih izvora. Zemlje Evropske Unije i SAD, kao najrazvijenije svetske ekonomije, poseduju ozbiljne strategije vezane za proizvodnju i upotrebu čvrstih biogoriva i biogoriva u celini.

Tabela 2. Prednosti i mane korištenja bioenergije.
Table 2. Advantages and disadvantages of using bioenergy

PREDNOSTI	MANE
Manji uticaj na okolinu od fosilnih gortva	Veća proizvodnja zahteva velike površine obradivog zemljišta
Obnovljiv izvor energije	Proizvodnja može zahtevati dosta električne energije
Lokalna proizvodnja	Zahtevaju kvalitet zemljišta
Fleksibilnost	Zavise od klimatskih uslova

Izvor / Source: <https://recikliraj.rs/energija/biomasa>

3. ZDRAVSTVENI ASPEKTI PROIZVODNJE ČVRSTIH BIOGORIVA / HEALTH ASPECTS OF SOLID BIOFUELS PRODUCTION

Paralelno sa fino dispergovanom fazom inertnih čestica (aerosolima), u vazduhu i uopšte u atmosferi stalno su prisutni i bioaerosoli, suspenzije čestica koje sadrže žive organizme ili su oslobođene od živih organizama. U ovu grupu najčešće ubrajamo: viruse, bakterije, spore gljiva, polenov prah. Njihova veličina varira od 10 nm (kod najsitnijih virusa) do 100 µm (kod zrna polena, a životni vek se kreće od par časova kod zrna polena do praktično neograničenog vremena kod nekih virusa (Kosalec, 2016). Proizvodnjom i uskladištenjem biogoriva i materijala koji služe za njihovu proizvodnju nastaju novi izvori bioaerosola, kojima se ljudi izlažu na poslu i kod svojih kuća. Glavna opasnost od bioaerosola su pretnje po ljudsko zdravlje. One se klasifikuju u tri osnovne grupe:

- pretnje od fizičkog kontakta,
- alergijske pretnje,
- pretnje od patogenih organizama (Baratta, 2021).

Pretnje od fizičkog kontakta čestica prašine sa organima za disanje kod čoveka, utoliko su veće ukoliko one dublje prodiru u disajni trakt. S obzirom na veličinu čestica i dubinu njihovog prodiranja razlikuju se: a) inhalaciona, b) torakalna i c) respiraciona prašina. Rizik od fizičkog kontakta, pored ostalog, zavisi od načina rasporeda materijalnih čestica u prostoru. Pod dejstvom gravitacije čestice se talože u vidu slojeva i na taj način umanjuju rizik od udisanja, te olakšavaju uklanjanje. Materijalne čestice koje se nisu smirile nalaze se u pobuđenom stanju, krećući se u vazduhu ne samo pod dejstvom gravitacije već i po raznim drugim uticajima kao što su kretanja struja, turbulencije, statički elektricitet i dr.

Alergijske pretnje se odnose na reakcije ljudskog tela i njegovog imunološkog sistema prema markerima u biološkom materijalu. Njihovo dejstvo je strogo specifično a reakcije individualne. Kod većine ljudi svakodnevna izloženost bioaerosolima ne izaziva nikakve posledice. Međutim, kod nekih

drugih, posledice su vidljive, od blagih alergija na organsku prašinu preko alergijskog alveolitisa i rinitisa, do najtežih oblika astme. S tim u vezi pogone za preradu i skladištenje biomase, kao potencijalne emitere bioaerosola ne bi trebalo locirati u blizini gusto naseljenih mesta, a u samim pogonima koncentraciju bakterija i gljivica održavati u prihvatljivim granicama.

Do patogenih pretnji dolazi kada se mikroorganizmi iz bioaerosola nastane u organizmu čoveka i tu započnu sa razmnožavanjem. Kao i u slučaju alergijskih pretnji kod ljudi su reakcije na ovu pojavu veoma različite. U proizvodnji i skladištenju čvrstih biogoriva iz primarnih bioizvora, patogene pretnje su slabo izražene. To nije slučaj sa postupcima kompostiranja, gde se mogu pojaviti neki po život opasni mikroorganizmi.

Intenzivna potražnja biogoriva širom sveta kao zamene za fosilna goriva izazvala je debatu o njihovim prednostima, posebno zabrinutosti za zdravlje ljudi. Potencijalni uticaji biogoriva na zdravlje su povezani sa biohemijskim i hemikalijama koje se primenjuju u procesima proizvodnje biogoriva. Takve kaustične hemikalije su veoma opasne po ljudsko zdravlje. Drugi uticaji biogoriva dolaze kroz zagađenje vode; zagađenje vazduha i upotreba agrohemi-kalija i pesticida za podizanje sirovine.

ZAKLJUČAK / CONCLUSION

Proizvodnja čvrstih biogoriva suočava se sa brojnim izazovima i obzirima, po neki put i predrasudama. Među glavne izazove mogu se navesti: heterogenost sirovinske osnove, neunificiranost proizvodnog procesa, nepostojanje zajedničkih reprodukcionijskih kanala, opasnosti za ljudsko zdravlje i dr. Izvori iz kojih dolazi sirovina vrlo su raznoliki i obuhvataju prirodne i veštačke podignute zajednice drveća i grmlja, te prirodna staništa i veštački podignute zasade zeljastog bilja, uključujući i energetske trave. Heterogena sirovinska osnova, varijabilne terenske prilike, te prostorno i vremenski razdvojene operacije, zahtevaju angažovanje različitih sredstava za rad i njihovu inkorporiranost u dobro razrađene i u praksi proverene tehnološke linije, optimizirane za datu sirovinsku osnovu i raspoloživu

tehnološku opremljenost rada. Obziri koje proizvodnja biogoriva mora da respektuje su brojni i podjednako važni. Ova proizvodnja ne sme podizati postojeći nivo gasova sa efektom staklene bašte a isti se po mogućnosti treba smanjivati. Ne sme se smanjivati zaliha ugljenika u prirodi, a ista se po mogućnosti treba povećavati. Moraju se očuvati i zaštititi biodiverzitet, zemljište, voda i vazduh. Ova proizvodnja ne sme doći u koliziju sa drugim korisnicima i funkcijama zemljišta i vodnih resursa na istom prostoru. Čvrsta biogoriva dobijena iz fitomase energetskih trava imaju približno istu energetsku vrednost kao goriva proizvedena iz dendromase. Stoga upotreba tehničkog drveta (drveta od kojeg se primarno koriste tehnička svojstva) za proizvodnju biogoriva nema racionalnog opravdanja ako već postoje izvori ogrevnog drveta (drveta koje je primarno namenjeno za proizvodnju toplote) i energetskih trava.

Tehnološki proces proizvodnje čvrstih biogoriva određen je sukcesivnim nizom radnih operacija koje je potrebno izvršiti nad nekom sirovinom da bi se dobilo čvrsto biogorivo kao proizvod spreman za upotrebu odnosno tržište. Linije ili lanci proizvodnje su termin kojim se opisuje niz koraka, počevši od uzgoja, seče, usitnjavanja, presovanja, sušenja, skladištenja i transporta do konačne upotrebe, odnosno sagorevanja. Osnovni zadatak lanca proizvodnje je da proizvede biomasu za gorivo po najnižoj ceni, a koja ispunjava zahteve pogona za preradu u vezi sa karakterom goriva iz različitih izvora biomase.

Dramatičan rast u proizvodnji i upotrebi tečnih biogoriva doveo je do zabrinutosti o povezanim uticajima na zdravlje ljudi. Međutim, do danas nije bilo pokušaja da se sveobuhvatno sintetizuje literatura o ovoj temi, uprkos velikom broju novih istraživanja objavljenih u poslednjih nekoliko godina. Rezultati istraživanja pokazuju da su ključni putevi ka zdravlju povezani sa tečnim biogorivom. Oni se sastoje od četiri grupe izloženosti: profesionalne opasnosti; zagađenje vode/zemlja; zagađenje vazduha koje se odnosi na proizvodnju i upotrebu goriva; i cena hrane. Radi zaštite i očuvanja zdravlja ljudi neophodno je preduzeti sve mere u cilju zaštite, očuvanja i unapređenja geološke i predione raznovrsnosti. U tom smislu, važno je usklađivanje ljudskih aktivnosti putem ekonomskih i društvenih razvojnih planova, programa, osnova i projekata sa održivim korišćenjem obnovljivih i neobnovljivih prirodnih resursa kao i dugoročnog očuvanja prirodnih ekosistema i prirodne ravnoteže.

LITERATURA / REFERENCES

- [1] Baratta, B. (2021). *Study shows biodiesel's impact on human health*, Iowa Soybean Association, Iowa.
- [2] Bildirici, M., Özaksoy, F. (2013). The Relationship Between Economic Growth and Biomass Energy Consumption in some European Countries. *Journal of Renewable & Sustainable Energy*, 5, 023131.
- [3] Ciolkosz, D., Wallace, R. (2011). A review of torrefaction for bioenergy feedstock production. *Biofuels, Bioproduct and Biorefining*, 5, 317-329.
- [4] Crnobarac, J. (2020). Tehnologije proizvodnje u svetlu klimatskih promena, *54 Savetovanje poljoprivrednika Srbije*, Zlatibor, str. 7.
- [5] Hakeem, R.H, Jawaid, M., Rashid, U. (2014). *Biomass and Bioenergy – processing and properties*, Springer, 329-344.
- [6] Kanevče. G., Dedinec, A., Dedinec, A. (2016). Optimal Usage of Biomass for Energy Purposes Toward Sustainable Development - A Case of Macedonia, *Thermal Science*, 20 (1), 77-91.
- [7] Kosalec, I. (2016). *Mikrobiologija patogena*, Farmaceutsko-biokemijski fakultet, Zagreb, 9-17.
- [8] Krstić, I. (2018). *Tehnološki sistemi i zaštita*, Fakultet zaštite na radu, Niš, str.1-39
- [9] Love, J., Brayant, A. (2017). *Biofuels and Bioenergy*, John Wiley & Sons Ltd, pp. 157-171.
- [10] Sandoval, R., Pasiiecznik, N. (2015). *Acacia mearnsii* (black wattle), CABI Compendium, DOI:10.1079/cabicompendium.2326, pristup 2.12.2022.
- [11] Soccol, C. R., Pereira, G. A. G., Dussap, C. G., & de Souza Vandenberghe, L. P. (Eds.). (2022). Liquid Biofuels: Bioethanol, In: *Biofuel and Biorefinery Technologies*, Vol. 12, Springer Nature (pp. 267-280).
- [12] Smith, A. R., Lukac, M., Hood, R., Healey, J. R., Miglietta, F., Godbold, D. L. (2013). Elevated CO₂ enrichment induces a differential biomass response in a mixed species temperate forest plantation, *New Phytologist*, 198(1), 156-168.
- [13] Spellman, F. R. (2017). *Forest-Based Biomass Energy – Concepts and Applications*, CRC Press, pp. 177-182.
- [14] <https://www.oilandgasiq.com/events-methane-mitigation-europe>, pristup 7.12.2022
- [15] <http://www.kikinda.org.rs/Images/UserFiles/File/u%20fokusu/2011/Biomasa%20kao%20biogorivo%20Kikinda.pdf>, pristup 14.12.2022.
- [16] <https://recikliraj.rs/energija/biomasa/>, pristup 16.12.2022.

Marketing aspects of project risks management in the development of sports ecological camps

Marketinški aspekti upravljanja projektnim rizicima u razvoju sportskih ekoloških kampova

dr Bojana Ostojčić^{1}, dr Miodrag Vuković², dr Boris Latinović³*

^{1,2}University Educons, Faculty of Project and Innovation Management PMC, Belgrade, Serbia / Univerzitet Educons, Fakultet za projektni i inovacioni menadžment PMC, Beograd, Srbija

³Football academy, Belgrade, Serbia / Akademija fudbala, Beograd, Srbija

* Corresponding author / Autor za prepisku

Received / Rad primljen: 02.12.2022, Accepted / Rad prihvaćen: 10.02.2023.

Abstract: Engaging in sports activities and the issue of environmental protection has become a very important way to ensure health thanks to great media attention. The subject of research in this paper includes the determination or definition of the very phenomena between which the connection is established, as well as the determination of the nature of the connection itself. The subject of the research is promotion as an important factor in successful development in sports, as well as determining the impact on environmental awareness. The theoretical definition of the problem and the subject of research is a logical operation by which the essence of the phenomenon under investigation is determined using abstract terms. Operationally, the working definition of the problem consists in the determination of indicators, that is, indicators that can be examined and checked empirically. The degree of investigation of promotion in sports is high, and given that marketing is an increasingly influential and prevalent area of the economy, that degree of investigation of promotion in sports will rise to an even higher level over time, and it is necessary to investigate the way of its influence on raising environmental awareness. After the operational definition of phenomena is carried out, assumptions or research hypotheses are set. Their function is to assume a connection between the phenomenon we are investigating and other factors that could be assumed to be in some kind of relationship with it. The aim of the research is to check the validity of the hypothesis.

Keywords: marketing, camp, sport, environmental awareness.

Sažetak: Bavljenje sportskim aktivnostima i pitanje ekološke zaštite je zahvaljujući velikoj medijskoj pažnji postao veoma važan put do obezbeđivanja zdravlja. Predmet istraživanja ovog rada obuhvata određivanje odnosno definisanje samih pojava između kojih se veza utvrđuje, kao i određivanje prirode same veze. Predmet istraživanja predstavlja promocija kao važan faktor uspešnog razvoja u sportu, kao i utvrđivanja uticaja na ekološku svest. Teorijsko definisanje problema i predmeta istraživanja je logička operacija kojom se pomoću apstraktnih pojmova određuje suština pojave koja se istražuje. Operacionalno, radno definisanje problema sastoji se u određivanju indikatora, odnosno pokazatelja koji se mogu iskustveno ispitati i proveriti. Step en istraženosti promocije u sportu je visok i s obzirom na to da je marketing sve uticajnija i zastupljenija oblasti ekonomije, taj step en istraženosti promocije u sportu će porasti na još viši nivo vremenom, te je potrebno istražiti način njegovog uticaja na podizanje ekološke svesti. Pošto se izvrši operacionalno definisanje pojava postavljaju se pretpostavke ili hipoteze istraživanja. Njihova funkcija je u tome da se pretpostavi veza između pojave koju istražujemo i drugih činilaca koji bi po pretpostavci mogli biti sa njom u nekoj vrsti veze. Cilj istraživanja je proveravanje opravdanosti postavljene hipoteze.

Ključne reči: marketing, kamp, sport, ekološka svest.

¹orcid.org/0000-0001-6731-431x, e-mail: bojanaostojcic2002@yahoo.com

²orcid.org/0000-0002-0342-7443, e-mail: miodrag.vukovic@pmc.edu.rs

³orcid.org/0000-0002-0651-1720, e-mail: boris.latinovic1984@gmail.com

INTRODUCTION

Many organizations do not manage risks. There is a belief that the same takes too much valuable time, financial resources or they do not have adequate professional staff or methodologies for risk management. In fact, they are wrong here, because the success of project implementation depends on the success of risk management.

Marketing in sports can be seen as one of the main, and now also as a strategic direction of sports organizations, in the realization of sports goals, programs and tasks. Marketing in sports represents the business function of a sports organization, that is, the economic process that connects the production of sports products, services and capital and consumption in the field of sports in the most efficient way (Beech, Chadwick, 2007).

From the previous paragraph, it can be concluded that risk management is a prerequisite for effective project management, which is what this scientific-research paper deals with.

The topic of the paper is the specificity of organizing sports ecological camps and determining the connection with the implementation of promotional activities in raising citizens' awareness of health care. The aim of the paper is to provide information on ways of risk management during sports ecological camps, as well as to determine the role played by the application of marketing activities. The hypothesis of the research is: By implementing marketing activities through which organized sports ecological camps are promoted, they have a direct impact on raising awareness about health. The methods used in the work are analysis method, synthesis method, comparative method, deduction method.

1. MARKETING IN SPORTS AND ORGANIZING SPORTS ECOLOGICAL CAMPS

Every social and cultural phenomenon, and in that sense also sports activity, has a constant need for moral, organizational and financial support from society. One of the phenomena of sports at the beginning of the 21st century is the emergence of serious business. In this business, the central place is occupied by sports protagonists: athletes, coaches, managers, sports organizations, organizers of sports events, as unique promoters of corporate business, that is, sponsors, primarily through the sports auditorium, which they rule (Šiljak et al., 2021). At the same time, sports protagonists develop their own business, in which they identify their products and target market. The development of sports and the recognition of the potential market in the sports

auditorium have influenced the strategic decisions of many companies that produce sports equipment and props (Bühler, Nufer, 2014). They develop their production in two ways: based on the needs of modern sports in achieving optimal sports results, developing modern technologies and perfecting their products; and based on the needs of the broad market, which is located in the sports auditorium. This means meeting the needs of all those who participate in sports activities in any way (professional and amateur athletes, recreational players and those who identify with sports stars).

The social importance of sports stems from the natural need of people for sports activities, in which they are directed towards the perfection of mind and body (Scola, Gordon, 2018). Sports interests play a very important communicative role in society, politics and, what is important for marketing in sports, the economic sphere of human activities. Other, no less important interests of sport lie in the sphere of work, because for many, sport is a profession. To a significant extent, modern sports represent a successful and satisfying business for many. He is always the subject of interest of the broadest public, and is exposed to the constant focus of mass media (Smith, 2012).

In practice, contemporary sport encountered two orthodox ways of solving the financial problems of sports organizations. One of them referred to countries where the state directly, centrally subsidized and allocated funds to sports (Hermanns, Riedmüller, 2011). The second way referred to countries with a free economy and free market, where the problem of financing sports was solved mainly by introducing a marketing function in the management of sports organizations, regardless of their status, professional or amateur, for-profit or non-profit.

Marketing in sports can be seen as one of the main, and now extremely necessary, defining the strategic direction of sports organizations, in the realization of sports goals, programs and tasks. In the current circumstances, sport, in order to be realized as a creation, is looking for ways out of the vicious circle, in which the missing funds decisively determine the quantity and quality of sports creativity. The mission of marketing in sports is to continuously obtain funds and seek financial support for the realization of own sports programs. Marketing in sports as a business function contains a systematic approach in the function of the set goal, along with the identification and anticipation of demand, defining and satisfying the demand for sports products and services (Karg, Funk, 2020). Marketing as a scientific discipline studies the procedures and activit-

ies that enable the highest possible level of marketing efficiency in the given circumstances, with the application of scientifically known and elaborated methods and principles, and for the purpose of progress and development of the activity in question (Ostojic et al., 2022).

On the one hand, profit and its multiplication, in order to achieve sports development, is one of the important moments of introducing a marketing strategy in sports, on the way to achieving the main sports goal: achieving optimal sports results, and thus improving the appropriate human qualities. Sport, given its social and economic role and its great publicity, is extremely suitable for economic activities (Schwarz, Hunter, 2017). Therefore, entrepreneurship in sports has wide applications due to the possibility of animation, in different ways, of large masses of people. The development of a number of activities, which are in any way related to sports or are in sports, as well as the improvement of people's conditions and lifestyle, favored the active participation of an increasing number of people in sports activities as active or passive participants (Siljak et al., 2018). This is how the market was created as the first prerequisite for any entrepreneurship. The growing demand for sports and sports products contributed to the development of entrepreneurship. Sports programs are connected with complementary activities, such as the production and sale of sports equipment, clothing, footwear and food items, tourism and various other service activities that are consumed by a large number of people. And that provides a great possibility of earning (Henriksen, Stambulova, 2015). In the modern world, certain areas of sports are economic activities that not only provide the opportunity to earn money, but large business ventures can be realized with high earnings. We come to the point that the higher the profit, the more profitable the investment. Which is logical. Profitability is therefore the driver and motive of entrepreneurship in sports, whose products and programs, like any other, are valued through the market. The environment and ecological protection represent a very important framework for the survival and development of society as a whole. The basic task of each individual is to behave in accordance with the norms that will preserve and improve them (Ostojic et al., 2021). As we can see, the influence of sports and sports activities is growing more and more. It is important to focus that influence on other branches of the economy whose development is also important for people's well-being. One of them is concern for environmental protection (Handford, 1997). Combining sports activities with concern for

environmental protection, as well as the implementation of marketing activities, raises awareness of their importance and impact on health (Henriksen, 2015).

2. MATERIALS AND METHODS

For the purposes of research work, research was conducted on the topic of sports ecological camps in Serbia. The obtained data show us the degree of impact of marketing activities that promote organized camps with the aim of raising awareness about health through playing sports and environmental protection. The goal of this research is to obtain information from two non-governmental organizations that organize camps in Serbia. When collecting data, a Google questionnaire was used, and respondents were contacted via e-mail. The methods used are the analysis method, the synthesis method, the comparative method, and the deduction method.

3. RESULTS AND DISCUSSION

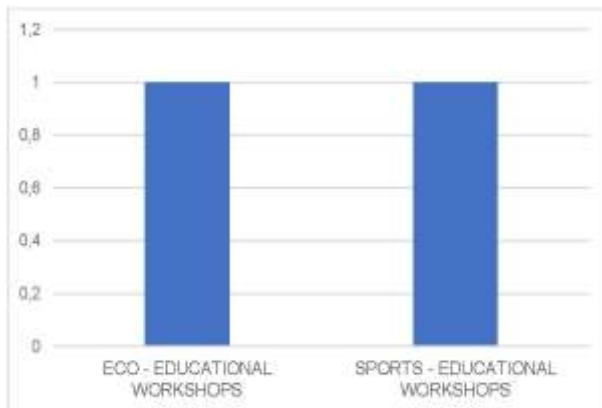
The survey of this research consists of a set of questions and was filled out by two non-governmental organizations, the Environmental-Educational Adventure Camp Uprirodise and the Sports-Educational Camp Call of Nature from Apatin.

The results of the research are presented below.



Graph 1 - Existence of organizations
Source: authors

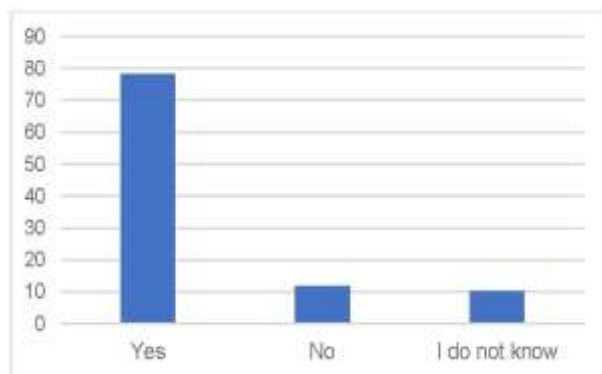
Based on the graph, we can conclude that both organizations have been carrying out their activities for more than 6 years, which means that they are quite familiar with the way of raising awareness and taking care of health through organizing sports activities and environmental protection on the territory of Serbia, and the information collected by this survey is relevant.



Graph 2 - Types of camps
Source: Authors

Based on the obtained indicators, we can see that there are different camp themes, from educational, ecological to sports camps.

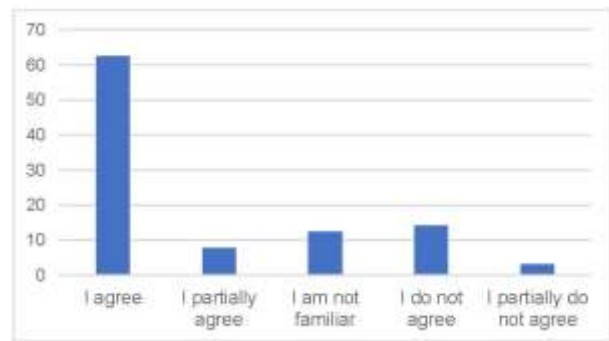
The next question is "Do you think that the camps you organize raise children's awareness of the importance of sports and environmental protection in the long term as basic prerequisites for taking care of health?"



Graph 3 - Presentation of the impact of organized camps on raising children's awareness
Source: Authors

Based on the results of the research, we can conclude that the respondents pointed out that organizing such workshops promotes a healthy life and health care through playing sports and through environmental protection, 78% confirmed the same, 12% disagreed, while 10% did not have an answer to the question.

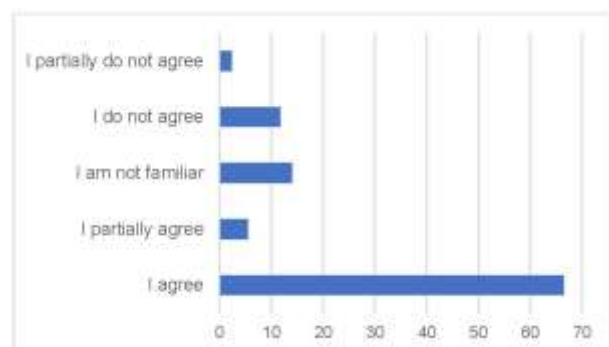
The following chart shows the availability of data for risk management at organized camps.



Graph 4 - Availability of risk data
Source: Authors

The respondents confirmed that there are detailed data regarding the risks that may occur during the camp. They also point out that it is very important to dispose of such data in order to reduce or eliminate any possibility of an unfortunate event. 62.5% agree with the above, 8% partially agree, 12.5% do not know, 14% disagree, 3% partially disagree.

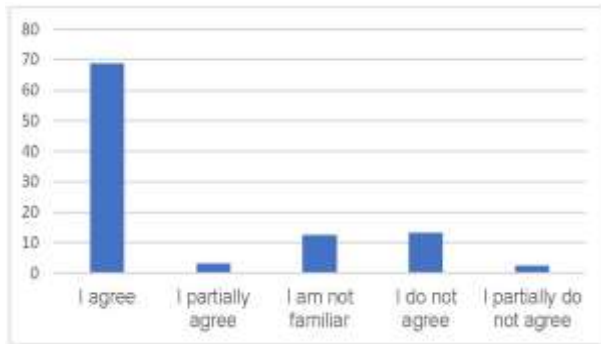
The next question is: "Do you have a database of risks that can be realized during the camp?"



Graph 5 - Existence of the risk base
Source: Authors

The respondents answered that they have information about the risks that can happen at the camps, and 66.40% agree, 5.46% partially agree, 14.06% are not aware, 11.71% disagree, while partially agree 2.34% of respondents disagree. The risk database contains all possible risks that can be realized during the workshops.

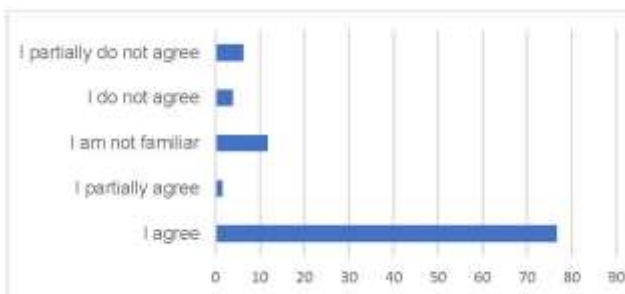
With the following question, we tried to get information about the importance of risk management as a prerequisite for a successfully implemented camp.



Graph 6 - Importance of risk management
Source: Authors

Based on the results of the research, we can conclude that there is a very significant relationship between systematic risk management as a basic prerequisite for the successful implementation of the camp, and 69% of respondents agree with this, 3% of respondents partially agree, 12.5% of respondents are not aware, and they disagree. 13% of respondents agree, 2% of respondents partially disagree. As the most important risks, they pointed out the Covid19 pandemic, the bites of hornets, mosquitoes, the abandonment of the camp participants, the insulting of the workshop leader by the participants.

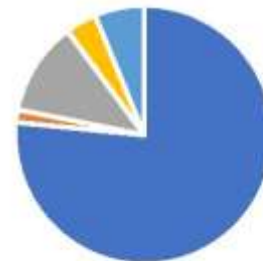
The next question related to determining the existence of a relationship between the use of marketing activities for the promotion of camps and the number of registered children.



Graph 7 - Showing the relationship between promotional activities through marketing and the number of registered children
Source: Authors

Based on the obtained research results, we can conclude that promotional marketing activities influence the increase in the number of children registered to participate in these types of camps. 77% of respondents agree with the above, 1.56% of respondents partially agree, 11.70% of respondents do not know, 3.90% of respondents do not agree, while 6.25% of respondents partially disagree.

The next question to which we tried to get an answer relates to determining the connection between the public, that is, the citizens of the Republic of Serbia and the use of marketing to raise awareness about the importance of playing sports and environmental protection.



- I agree
- I partially agree
- I am not familiar
- I do not agree
- I partially do not agree

Graph 8 - Connection between marketing and sports and ecology
Source: Authors

All respondents unanimously confirmed the existence of a link between the use of marketing activities to raise public awareness more widely and quickly about the importance of playing sports and environmental protection as important elements for health preservation, 77% of respondents agree with this, 2% of respondents partially agree, not aware 12%, 3.90% disagree and 6.25% partially disagree. Respondents pointed out that the application of marketing made it easier to raise the awareness of parents, and the number of children registered to participate in organized camps is increasing every year.

CONCLUSION

Marketing in sports represents a newer scientific field that focuses on a sports product or sports result, a sports competition or a sports event, the placement of sports equipment and props, a wide range of various sports services, as well as the promotional and propaganda role of sports.

The fact that modern sports have become an integral and inseparable part of the lives of a large number of people on the planet implies incredible opportunities and potentials in terms of connecting sports and business on the global world market of sports products, services and capital. It should be emphasized that sports marketing as a scientific discipline has its own historical development and theoretical basis.

Although the research included only two organizations, the information that was collected is relevant, because both organizations have been in existence for more than 6 years, and have encountered different situations and gained experience in organizing camps. These organizations in Serbia have recognized risk management during camps as a very important item for a successfully realized camp. They regularly maintain documentation about the camps, as well as documentation about risks, and have a risk database with which they can manage future risks, should they occur. With that, they set a good example for other organizations about the importance of risk management. What these organizations further point out is that there is a certain connection between camps and taking care of health through playing sports and through environmental protection. Guided by the subject and goal of the research, we can conclude that the hypothesis that reads: Applying marketing activities through which organized sports ecological camps are promoted have a direct impact on raising awareness about health, has been confirmed. Also, we can conclude that there is an exceptional importance of applying marketing activities in connection with the promotion of camps. The increase in the number of children registered to participate in them speaks for itself.

At the very end, a prerequisite for the development of society is the care of preserving its health. As we saw in the research itself, two important aspects of health preservation are playing sports and taking care of environmental protection. In order to raise more and more awareness of the importance of social health care, it is necessary to apply the advantages offered by the use of marketing. In the coming years, it is necessary to use all available resources in order to spread people's awareness more and more and reach a larger number of citizens.

REFERENCES

- [1] Beech, J. G., Chadwick, S. (Eds.), (2007). *The marketing of sport*, Prentice Hall / Financial Times, Harlow, England.
- [2] Bühler, A., Nufer, G. (2014). Marketing in sports. In: *International sports marketing: principles and perspectives* (pp. 21-53). Erich Schmidt Verlag.
- [3] Handford, C., Davids, K., Bennett, S., Button, C. (1997). Skill acquisition in sport: Some applications of an evolving practice ecology. *Journal of sports sciences*, 15(6), 621-640.
- [4] Henriksen, K. (2015). Developing a high-performance culture: A sport psychology intervention from an ecological perspective in elite orienteering. *Journal of Sport Psychology in Action*, 6(3), 141-153.
- [5] Henriksen, K., Stambulova, N. (2017). Creating optimal environments for talent development: A holistic ecological approach. In: *Routledge handbook of talent identification and development in sport* (pp. 270-284). Routledge.
- [6] Hermanns, A., Riedmüller, F. (Eds.). (2011). *Management-Handbuch Sport-Marketing*. Verlag Franz Vahlen, München.
- [7] Karg, A., Funk, D. (2020). *Strategic sport marketing*. Routledge.
- [8] Ostojić, B., Bogdanović, M., Vuković, M. (2021). Development of ecotourism during the COVID-19 pandemic, case study Palić Lake. *Ecologica*, 28(104), 551-556. DOI: 10.18485/ecologica.2021.28.104.9.
- [9] Ostojić, B., Bogdanović, M., Ružić, J. (2022). The Impact of Digital Marketing on Health Tourism in the Western Balkans during the Covid-19 Pandemic. In: *6th International Thematic Monograph: Modern Management Tools and Economy of Tourism Sector in Present Era*, 393-406. DOI: 10.31410/tmt.2021-2022.393.
- [10] Schwarz, E. C., Hunter, J. D. (2017). *Advanced theory and practice in sport marketing*. Routledge.
- [11] Scola, Z., Gordon, B. S. (2018). A Conceptual Framework for Retro Marketing in Sport. *Sport Marketing Quarterly*, 27(3), 197-210.
- [12] Smith, A. (2012). *Introduction to sport marketing*. Routledge.
- [13] Šiljak, V., Savić, Z., Ranđelović, N., Stojanović, N., Stanković, V. (2018). The sports industry and achieving top sports results. *Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport*, 15(3), 513-522.
- [14] Šiljak, V., Zrnzević, N., Stefanović, R., Perović, A., Veselinović, J., Đurović, D. (2021). Uticaj Covid-19 na budućnost sporta: održivost i obnova. *Ecologica*, 28(101), 72-81.

Perspektiva korišćenja energije vetra u Srbiji

Outlook of the use of wind energy in Serbia

Olivera Jovanović^{1}, Zorica Baroš²*

^{1,2}Akademija tehničkih strukovnih studija, Odsek Beogradska politehnika, Beograd, Srbija /
Academy of Technical Vocational Studies, Department of Belgrade Polytechnic, Belgrade, Serbia

*Autor za prepisku / Corresponding author

Rad primljen / Received: 03.11.2022, Rad prihvaćen / Accepted: 10.02.2023.

Sažetak: Sa ubrzanim razvojem civilizacije, ubrzanim razvojem tehnologije i industrije, ulaskom u 21. vek, postavljaju se veliki ciljevi vezani za održivi razvoj i dalji napredak civilizacije pri čemu se akcenat stavlja na smanjenje ili potpunu zamenu iskorišćavanja neobnovljivih izvora energije, korišćenjem alternativnih izvora energije. Ovakvom zamenom se dobija ne samo neograničena količina energije već se i smanjuje negativan uticaj na okolinu koji se upotrebom dosadašnjih izvora energije svakodnevno povećava, a čiji rezultat može imati globalno katastrofalne posledice.

U Srbiji se upotreba bilo koje vrste obnovljivih izvora minimalno ili uopšte ne koristi uprkos dobrom potencijalu za razvoj u ovom smeru. Izgradnja postrojenja za upotrebu obnovljive energije je skupa, ali bi se napredak ogledao i na ekonomskom planu, naročito za dugoročniji vremenski period.

Teritorija Srbije je vrlo specifična po svojoj geografskoj površini jer obuhvata planinski deo Srbije, ravnice Vojvodine i ima veliki broj reka. Ovakav geografski položaj poseduje potencijal za korišćenje snage vetra. Najznačajniji vetrovi u Srbiji su košava, severac, moravac, južni vetar i jugozapadni vetar. Najznačajniji vetrovi u Vojvodini su košava, istočni, severozapadni, zapadni i severni vetar. Potencijal snage vetra je veliki zbog košave i severca koji su dva bitna faktora koji oblikuju klimu na našim prostorima. Košava je jugoistočni vetar koji duva sa Karpata, a na našim prostorima se oseća do Niša na jugu, Subotice na severu i Šida na zapadu. Prema do sada zabeleženim podacima, udari ovog vetra su najjači na ulazu u Đerdapsku klisuru. Donosi suvo i hladno vreme i ima veliki uticaj na zapadnu klimu. Na području Srbije prisutan je i vetar poznat kao severac. Reč je o hladnom vetru koji kod nas stiže sa severa iz Mađarske, pa duva preko Panonske nizije i Vojvodine.

Vetrogeneratori (vetroelektrane) su vrsta elektrana koje koriste energiju vetra. Vetrogeneratori se sastoje iz noseće konstrukcije u obliku stuba, vetroturbine, generatora električne energije, dela koji reguliše brzinu obrtanja generatora i izlazni napon vetrogeneratora i priključka na neki sistem za akumulisanje energije ili na električnu mrežu.

Srbija ima tehnički iskoristiv vetropotencijal u rasponu od 8 do 15 GW. U Srbiji postoje potencijalno pogodne lokacije za izgradnju vetrogeneratora. To su istočni delovi Srbije – Stara Planina, Vlasina, Ozren, Rtanj, Deli Jovan, Crni Vrh, itd. U ovim regionima postoje lokacije čija je srednja brzina vetra preko 6 m/s. Ova oblast pokriva oko 2000 km² i u budućnosti bi se mogla izgraditi oko 2000 MW instalirane snage vetrogeneratora. Zlatibor, Žabljak, Bjelasica, Kopaonik, Divčibare su planinska područja gde bi se merenjem mogle utvrditi pogodne lokacije za izgradnju vetrogeneratora. Panonska nizija severno od Dunava, takođe je bogata vetrom. Ova oblast pokriva oko 2000 km² i pogodna je za izgradnju vetrogeneratora jer je solidna putna infrastruktura, postoji električna mreža, blizina velikih centara potrošnje električne energije i slično.

Srbija ima ukupno deset vetroparkova koji su priključeni na sistem proizvodnje električne energije („Kula“, „Devreč I“, „La Pičolina“, „Malibunar“, „Alibunar“, „Kitka“, „Kovačica“, „Košava I“, „Čibuk I“, „Plandište I“). Prvi park je izgrađen na Pešteru, u opštini Tutin, 2011. godine. Najveći vetropark je „Čibuk I“, nalazi se u mestu Mramorak kod Kovina, a kapacitet mu je 158 MW. Ukupna snaga svih vetroelektrana u Srbiji je 430 MW.

Trenutno stanje u zakonodavstvu u Srbiji je počelo da se razvija u pozitivnijem smeru. U proteklih par decenija su uvedeni ključni zakoni i nacrti zakona kojima se definiše i unapređuje održivi razvoj, zaštita životne sredine, kao i stvaranje bolje i „zelenije“ Srbije. Sve to ide u prilog korišćenja obnovljivih izvora energije, između ostalog i energije vetra.

Ključne reči: obnovljivi izvori energije, energija vetra, košava, severac, vetrogeneratori.

¹orcid.org/0000-0003-4459-0236, e-mail: ojovanovic@atssb.edu.rs

²orcid.org/0000-0001-6927-4972, e-mail: zbaros@atssb.edu.rs

Abstract: *With the accelerated development of civilization, the fast development of technology and industry, following the entrance into the 21st century, large goals related to sustainable development and the further advancement of civilization are set, whereas the emphasis is on the reduction or the complete replacement of the exploitation of non-renewable energy sources with the use of alternative energy sources. This replacement achieves not only an unlimited amount of energy, but also reduces the negative impact on the environment which is being increased through the exploitation of current energy sources on a daily basis, the result of which can have catastrophic consequences on a global scale.*

In Serbia, the use of any kind of renewable energy sources is minimal or non-existent despite a good potential for development in this direction. The construction of facilities for the use of renewable energy is expensive, but progress would be reflected on the economy as well, especially in the long term.

The territory of Serbia is quite specific due to its geographical area because it encompasses the mountainous area of central Serbia, the plains of Vojvodina and has many rivers. This geographic location possesses the potential for the use of wind power. The most significant winds in Serbia are košava, severac (a type of north wind), moravac, the south wind and the southwest wind. The most important winds in Vojvodina are košava, the east wind, the northwest wind, the west and the north wind. The potential of wind power is large because of košava and severac which are two important factors that shape the climate of these parts. Košava is a south-eastern wind which blows from the Carpathian Mountains, and in Serbia reaches the cities of Niš in the south, Subotica in the north and Šid in the west. According to the data recorded so far, the gusts of this wind are the strongest at the entrance to the Djerdap gorge. It brings with it dry and cold weather and greatly influences the western climate. On the territory of Serbia, a wind known as severac is also present. It is a cold wind that reaches Serbia from Hungary in the north and blows across the Pannonian basin and Vojvodina.

Wind generators (wind farms) are a type of power plants that use wind energy. Wind generators are comprised of a pillar-shaped supporting construction, a wind turbine, an electrical energy generator, a part that regulates the generator spinning speed and the wind generator output voltage and the connection to an energy storage system or to the electrical network. Serbia has technically useable wind potential of a range between 8 and 15 GW. In Serbia, there are potentially convenient locations for the construction of wind generators. These are the eastern parts of Serbia – Stara Planina (the Balkan Mountains), Vlasina, Ozren, Rtanj, Deli Jovan, Crni Vrh, etc. In these regions, there are locations whose average wind speed is over 6m/s. This area covers around 2000 km² and in future, around 2000 MW of installed wind generator power can be constructed here. Zlatibor, Žabljak, Bjelasica, Kopaonik, Divčibare are mountainous areas where measurements might determine the suitable locations for the construction of wind generators. The Pannonian basin north of the Danube is also rich in wind. This area covers around 2000 km² and is suitable for the construction of wind generators because the road infrastructure is solid, an electric network exists, large centres of electricity consumption are nearby and similar.

Serbia has a total of ten wind farms which are connected to the electricity generation system ("Kula", "Devreč I", "La Pičolina", "Malibunar", "Alibunar", "Kitka", "Kovačica", "Košava I", "Čibuk I", "Plandište I"). The first park was constructed on the Pešter plateau, in the municipality of Tutin in 2011. The largest wind farm "Čibuk I" is located in the village of Mramorak near the town of Kovin, and its capacity is 158 MW. The total power of all the wind farms in Serbia is 430 MW.

The legislation in Serbia is currently being developed in a more positive direction. In the past couple of decades, key laws and draft laws which define and develop sustainable development, environmental protection, as well as the creation of a better and "greener" Serbia. All this goes in favour of using renewable energy sources, among them wind energy.

Keywords: renewable energy sources, wind energy, kosava, severac, wind generators.

UVOD / INTRODUCTION

Sa ubrzanim razvojem civilizacije, ubrzanim razvojem tehnologije i industrije, ulaskom u 21. vek, postavljaju se veliki ciljevi vezani za održivi razvoj i dalji napredak civilizacije pri čemu se akcenat stavlja na smanjenje ili potpunu zamenu iskorišćavanja neobnovljivih izvora energije, korišćenjem alternativnih izvora energije. Ovakvom zamenom se dobija ne samo neograničena količina energije već se i smanjuje negativan uticaj na okolinu koji se upotrebom dosadašnjih izvora energije svakodnevno povećava, a čiji rezultat može imati globalno katastrofalne posledice. Upotreba obnovljivih izvora energije nije nimalo nov pojam, jer su ljudi vekovima unazad koristili neki oblik ove energije. Snaga vetra se koristila za pokretanje vetrenjača, pri čemu se kinetička energija vetra pretvarala u mehaničku koja

se direktno koristila za pumpanje vode ili za mlevenje brašna. Na sličan način se koristila i energije vode u vodenicama.

Obnovljivi izvori energije su: energija sunca, energija vetra, energija vode, geotermalna energija, bioenergija, biomasa i biogas.

Važan aspekt obnovljivih izvora energije predstavlja i njihov neznatan uticaj na životnu sredinu, njihova modularna priroda i niska cena održavanja, tako da mnogi od njih postaju ekonomski konkurentni konvencionalnim tehnologijama proizvodnje energije, odnosno sve većim cenama konvencionalnih goriva. Ovaj aspekt je veoma važan i pri razmatranju energetske situacije u Srbiji (Jovanović i dr., 2012)

Prema podacima datim od strane Internacionalne Energetske Agencije, solarni generatori bi mogli da proizvode većinu električne energije u

narednih 50 godina u svetu, smanjujući emisiju gasova staklene bašte. Tehnologije koje koriste obnovljive izvore energije postaju jeftinije zbog tehnološkog napretka, zbog pogodnosti masovne proizvodnje i marketinškog nadmetanja. Izveštaj Internacionalne Energetske Agencije iz 2011. navodi da portfolio tehnologija koje koriste obnovljive izvore energije postaje konkurentan u ceni u sve širem opsegu okolnosti, u nekim slučajevima stvara investicione mogućnosti bez potrebe konkretne ekonomske podrške i da će se smanjenje cena u skupim tehnologijama tek nastaviti.

Hidroelektrane i geotermalni izvori električne energije koji se nalaze na povoljnim lokacijama su za sada najjeftiniji način produkcije električne energije. Cene obnovljive energije nastavljaju da opadaju i u tehnologijama produkcije energije uz pomoć vetra, solarne energije i nekih tehnologija biomase. Obnovljive tehnologije su sada često najekonomičnije rešenje za nove proizvodne kapacitete.

Projektno finansiranje obnovljivih izvora energije, odnosi se na finansiranje izgradnje objekata / postrojenja za proizvodnju električne energije korišćenjem obnovljivih izvora koji su predmet priključenja na elektrodistributivnu mrežu u cilju prodaje električne energije, što je predviđeno postojećim zakonom o energetici, kao i posebnim uredbama (Barjaktarović, 2013).

Sunčeva energija se tehničkim sredstvima jednostavno transformiše direktno u toplotu i direktno ili indirektno u električnu energiju, čime je omogućena primena u svim energetskim procesima (Jovanović i dr., 2013).

Budući da je procenjena totalna količina geotermalne energije koja bi se mogla iskoristiti znatno veća nego sveukupna količina energetskih izvora baziranih na uglju, nafti i prirodnom gasu, trebalo bi geotermalnoj energiji pridati veću važnost. Naročito ako se uzme u obzir da je reč o jeftinom, obnovljivom izvoru energije i još uz to ekološki prihvatljivom (Jovanović i dr., 2013a).

Velika prednost biomase, kao energetskog goriva u odnosu na postojeća fosilna goriva je njegova obnovljivost. Šumsko područje opštine Majdanpek generiše velike količine biomase koja se do sada nije koristila. Malim ulaganjima u održiva goriva, mogu se na ekološki čist način rešiti problemi otpadne biomase i problemi energetskog goriva u opštini Majdanpek (Štrbac i dr., 2013). Sagorevanjem pšenične i sojine slame ne doprinosi se emisiji SO₂ jer je količina sumpora u slami veoma mala. Takođe, prisustvo azotnih oksida je veoma nisko. Emisija ugljen-dioksida je neutralna zato što se pri sagorevanju biomase emituje onoliko ugljen-

dioksida koliko biljka veže procesom fotosinteze u toku rasta (Igić i dr., 2013).

Proizvodnjom i primenom biodizela u savremenom svetskom okruženju, na konkretan način se potvrđuje i opravdanost koncepcije održivog razvoja i potvrđuje stav da se tradicionalno ekonomsko trojstvo: profit, moć i prestiž zamenjuje novim: efikasnost, ekonomičnost i ekologija te da između ekologije i ekonomije ne postoji sukob, već zajednički ekonomsko-ekološki čin koji treba ostvariti, a to je obezbeđivanje održivog razvoja savremenog društva (Premović, Milićević, 2015).

U Srbiji se upotreba bilo koje vrste navedenih obnovljivih izvora minimalno ili uopšte ne koristi uprkos dobrom potencijalu za razvoj u ovom smeru. Izgradnja postrojenja za upotrebu obnovljive energije je skupa ali bi se napredak ogledao i na ekonomskom planu, naročito za dugoročniji vremenski period. Ekonomska dobit bi se ogledala u smanjenju uvoza fosilnih goriva, otvaranju novih radnih mesta, razvojem lokalne industrije i novčanim rasterećenjem pojedinačnih domaćinstava. Najveći potencijal kod nas imaju energija vetra, sunčeva energija, pa čak i geotermalni izvori.

Teritorija Srbije je vrlo specifična po svojoj geografskoj površini jer obuhvata planinski deo Srbije, ravnicu Vojvodine i ima veliki broj reka. Ovakav geografski položaj poseduje potencijal za korišćenje sunčeve energije, snage vode, snage vetra i geotermalnih izvora. Sakupljanje solarne energije bi bilo povoljno u dužem vremenskom periodu u toku jedne godine zbog odgovarajuće količine osunčanih dana u godini. Sa druge strane potencijal snage vetra je veliki zbog košave i severca koji su dva bitna faktora koji oblikuju klimu na našim prostorima.

Obnovljivi izvori energije / Renewable resources

S obzirom da se danas još uvek kao glavni izvori energije koriste neobnovljivi izvori, kao što su fosilna goriva, ugalj, nafta i sl. njihova priroda je poprilično poznata svima zbog svakodnevne primene i velike dostupnosti. Nasuprot neobnovljivim izvorima energije, postoje obnovljivi izvori energije koji se još nazivaju i alternativni izvori jer predstavljaju alternativnu opciju upotrebe i zamenu tradicionalnih oblika izvora energije tj. neobnovljivih izvora. Obnovljivi izvori energije su bukvalno deo fizičke strukture planete pri čemu se samostalno obnavljaju kao deo normalnih procesa prirode. Oni poseduju povoljniju primenu u odnosu na neobnovljive izvore energije, ali to ne znači da su potpuno bezopasni za okolinu. Na primer, brane koriste snagu vode za stvaranje električne energije, ali su istovremeno pretnja ribama i domaćim životinjama. Turbine vetrenjača koriste

snagu vetra za proizvodnju čiste energije, ali postoji određeni negativan uticaj na životnu sredinu.

Većina obnovljivih izvora energije na određen način zavisi od sunčeve energije. Vetar i energija vode su direktan uzrok različitih temperatura na planeti koje su direktna posledica sunčeve energije, pri čemu dolazi do kretanja vazduha, stvaranja vetra i formiranja oblaka kao uzročnika padavina na planeti. Energija koju poseduje biomasa je u stvari sunčeva energija koja se skladišti u biljkama. Geotermalna energija je sa druge strane oblik obnovljive energije koji ne zavisi od sunčeve energije već je posledica radioaktivnih raspada u kori Zemlje, u kombinaciji sa toplotnom energijom, koju poseduje Zemlja i sa gravitacionom energijom. Klimatske promene i problemi globalnog zagrevanje, zajedno sa visokim cenama nafte vrhuncom iskorišćavanja neobnovljivih izvora energije vodi ka širenju zakonodavstva o obnovljivoj energiji, podsticaja i komercijalizacije za njihovom upotrebom. Regulatorna, politika i sva veća ulaganja od strane svetskih vladajućih i državnih organizacija za upotrebu obnovljivih izvora energije je do sada pomogla u kontrolisanju svetske ekonomske krize mnogo više u odnosu na druge sektore.

1. MATERIJALI I METODE / MATERIALS AND METHODS

Energija vetra / Wind energy

Vetar predstavlja protok vazduha u velikoj razmeri. Na površini Zemlje vetar čini veće kretanje vazduha. U svemiru, solarni vetar je kretanje gasova ili čestica kroz prostor, dok je planetarni vetar gašenje lakih hemijskih elemenata iz atmosfere planete u svemir. Vetrovi se obično klasifikuju po svojoj prostornoj skali, brzini, vrstama sila koje ih uzrokuju, regionima u kojima se pojavljuju i njihovom efektu. Najsnažniji vetrovi na planeti u Solarnom sistemu pojavljuju se na Neptunu i Saturnu. Vetrovi imaju različite aspekte, a važniji aspekt je brzina vetra, drugi aspekt je gustina uključenih gasova, zatim njihov energetski sadržaj ili energija vetra.

U meteorologiji, vetrovi često dobijaju nazive po svojoj snazi i pravcu od kojeg vetar potiče. Kratki, eksplozivni brzi vetrovi se nazivaju jarke. Jaki vetrovi srednjeg trajanja, oko jednog minuta, nazivaju se oštrice. Dugotrajni vetrovi imaju različita imena povezana sa njihovom srednjom snagom, kao što su uragan i oluja. Vetar se odvija na različitim skalama intenziteta, od jakih oluja u trajanju do nekoliko desetina minuta, do lokalnih vetrova nastalih zagrevanjem površine zemlje u trajanju od nekoliko sati, do svetskih vetrova koji su rezultat razlike u apsorpciji solarne energije između klimatskih zona na Zemlji. Dva glavna uzroka cirkulacije velikih razmera su

diferencijalno grejanje između ekvatora i polova i rotacija planete. U tropskim područjima termička niska tiraža preko terena i visokih platoa može dovesti do monsunskih cirkulacija. U obalnim područjima ciklus morskog vetra, kopnenog povetarca može definisati lokalne vetrove, u područjima koja imaju varijabilni karakter, gorski i dolinski vetrovi mogu dominirati među lokalnim vetrovima.

U ljudskoj civilizaciji, koncept vetra je istražen u mitologiji, uticao je na događaje istorije, proširio obim transporta, ratovanja i obezbedio izvor energije za mehanički rad, struju i rekreaciju. Snaga vetra je obezbedila prvo putovanje brodova preko okeana. Vazdušni baloni koriste vetar za kratke izlete, a avioni ga koriste za podizanje i smanjenje potrošnje goriva. Oblasti jake vibracije vetra uzrokovane različitim vremenskim fenomenima mogu dovesti do opasnih situacija za avione. Kada vetrovi postanu snažni, drveće i različite strukture se oštećuju ili uništavaju.

Vetrovi mogu oblikovati zemljišta, kroz različite eolske procese, kao što je formiranje plodnog tla. Pesak iz velikih pustinja može se pomeriti na velike udaljenosti od izvornog regiona putem vetra, vetrovi koji su ubrzani grubom topografijom i povezani s izbijanjem prašine dobijali su regionalna imena u različitim delovima sveta zbog njihovih značajnih uticaja na te regije. Vetar takođe utiče na širenje požara. Vetrovi mogu raspršiti seme iz različitih biljaka, omogućavajući opstanak i rasipanje tih biljnih vrsta, kao i letećih populacija insekata. U kombinaciji sa hladnim temperaturama, vetar negativno utiče na stoku, zatim na zalihe hrane za životinje, kao i na njihove lovačke i odbrambene strategije.

Vetar je uzrokovan razlikama u atmosferskom pritisku. Kada postoji razlika u atmosferskom pritisku, vazduh se kreće od višeg ka nižem pritisku, što dovodi do vetra različitih brzina. Na globalnom nivou, dva glavna pokretačka faktora obima vetra velikih razmera (atmosferska cirkulacija) su diferencijalno grejanje između ekvatora i polova (razlika u apsorpciji sunčeve energije koja dovodi do sile oscilacija) i rotacije planete. U blizini površine Zemlje, neravne površine trenjem uzrokuju sporiju brzinu vetra. Površinsko trenje takođe uzrokuje da vetrovi udare u unutrašnjost i područja sa niskim pritiskom.

Vetrovi definisani ravnotežom fizičkih sila koriste se u razgradnji i analizi profila vetra. Oni su korisni za pojednostavljivanje atmosferskih jednačina kretanja i za izradu kvalitativnih argumenata o horizontalnoj i vertikalnoj raspodeli vetrova.

Vrste vetrova / Types of winds

Obzirom na to da zemljina površina nije idealno ravna, pravac, brzina i jačina vetra se menjaju. Oni

zavise od raznih faktora: reljefa, vegetacije, različitih objekata koji se nađu na putu kretanja vazduha. U odnosu na vreme duvanja i prostor koji je obuhvaćen cirkulacijom vazduha, vetrovi se dele na: stalne, periodične i lokalne.

Stalni vetrovi nastaju kao posledica opšte cirkulacije atmosfere i duvaju tokom cele godine, iz oblasti stalnih anticiklona ka oblastima stalnih ciklona. Pod uticajem Koriolisove sile, s obzirom da prelaze velika rastojanja prema geografskoj širini, oni skreću sa očekivane putanje.

Dele se još i na: pasate, antipasate, zapadne i istočne (polarne) vetrove. Pasati duvaju od povernika ka ekvatoru, a zbog rotacije Zemlje na severnoj hemisferi duvaju iz pravca severoistoka, a na južnoj hemisferi iz pravca jugoistoka. Duvaju u prizemnim slojevima atmosfere. Antipasati duvaju na većim visinama od pasata, u suprotnom smeru od ekvatora ka povernicima. Zapadni vetrovi duvaju od povernika ka polarnicima, a zbog Zemljine rotacije, pravac duvanja na severnoj hemisferi je jugozapad-severoistok, a na južnoj hemisferi severozapad-jugoistok. Istočni vetrovi imaju suprotan smer duvanja od zapadnih vetrova, od polarnika ka povernicima. Na severnoj hemisferi pravac njihovog duvanja je severoistok-jugozapad, a na južnoj jugoistok-severozapad.

Periodični vetrovi duvaju u određenom periodu godine kao posledica sezonskih promena vazdušnog pritiska iznad pojedinih delova Zemljine površine. U periodične vetrove spadaju monsun i dnevni vetrovi. Dnevni vetrovi nastaju kao posledica razlike u zagrevanju manjih delova Zemljine površine u toku dana, odnosno tokom obdanice i noći. Dnevni vetrovi su danik i noćnik (nastaju na kontaktu kopna i mora) i dolinski i gorski vetar (nastaju između planine i doline uz nju). Lokalni vetrovi su oni vetrovi koji duvaju u pojedinim oblastima i karakteristični su samo za tu oblast. To su: košava, fen, bura, jugo, vardarac i tornado.

Tipovi vetrova u Srbiji / Types of winds in Serbia

Najznačajniji vetrovi u Srbiji su: košava, severac, moravac, južni vetar i jugozapadni vetar. Košava je hladan i suv vetar karakterističan za sever Srbije. Severac je hladan i suv severni vetar. Reč je o hladnom vetru koji kod nas stiže sa severa iz Mađarske, pa duva preko Panonske nizije i Vojvodine. Moravac je hladan i suv vetar koji dolazi sa severa i duva dolinom Morave. Južni vetar je topao i suv, duva sa juga dolinom Morave. Jugozapadni vetar je topao i vlažan, dolazi sa Jadrana i dopire do zapadne Srbije.

Najznačajniji vetrovi u Vojvodini su: košava, istočni, severozapadni, zapadni i severni vetar.

Košava je jugoistočni vetar koji duva sa Karpata. Donosi suvo i hladno vreme i ima veliki uticaj na zapadnu klimu. Najčešće duva tokom jeseni i zime. Obično duva tri, sedam ili dvadeset jedan dan. Udari vetra mogu da dostižu brzinu i do 130 km/h mada se prosečna brzina vetra kreće između 25 i 45 km/h. Prema do sada zabeleženim podacima, udari ovog vetra su najjači na ulazu u Đerdapsku klisuru. Iako se najčešće javlja u jesenjim i zimskim mesecima, „topla košava“ je zabeležena tokom letnjih meseci (<http://hidmet.gov.rs>).

Vetroelektrane / Wind power plants

Vetrogeneratori (vetroelektrane ili aeroelektrane) su vrsta elektrana koje koriste energiju vetra. Vetrogeneratori se sastoje iz noseće konstrukcije u obliku stuba, vetroturbine, generatora električne energije, dela koji reguliše brzinu obrtanja generatora i izlazni napon vetrogeneratora i priključka na neki sistem za akumulisanje energije ili na električnu mrežu. Po otkriću elektromotora i električnog generatora u 19. veku, počeli su eksperimenti sa proizvodnjom električne energije. Prvi modeli vetrogeneratora su bili malo više od vetrenjača sa dodatnim električnim generatorom, koji je pretvarao mehaničku energiju u električnu.

U Evropi elektrifikacija je svuda bila centralizovana na državnom nivou i vetrogeneratori su postojali samo kao eksperimenti do 1973. godine. Posle naftne krize 1973, a pogotovo posle 2000, razvoj se sve više ubrzava. Cena energije iz vetrogeneratora polako pada, a cena energije iz klasičnih neobnovljivih izvora energije raste. Sve ovo je doprinelo da je količina električne energije proizvedene iz vetrogeneratora porasla 5 puta u periodu od 2000. do 2007. godine.

Uslovi za proizvodnju električne energije snagom vetra / Conditions for electricity generation through wind power

Za proizvodnju električne energije iz vetra su potrebni vetrogeneratori čiji su osnovni delovi elise, prenosni mehanizam, elektrogenerator, nosač i strujni transformator neophodan za priključenje na elektrodistributivnu mrežu. Prečnik rotora može biti do 120 m, dok je težina jedne elise do 20 tona, a visina pruge sa vetrogeneratorom do 130 m. Kompletan vetrogenerator može težiti oko 200 tona. Da bi se proverilo da li na određenom mestu postoje uslovi za postavljanje vetrogeneratora, prvo je potrebno meriti brzinu vetra, a ona zavisi od karakteristika terena, objekata na tlu i njihovih visina. Ako vetar duva brzinom od 3 m/s do 25 m/s prvi uslov je zadovoljen. Ipak treba imati u vidu da vetar treba da duva 2800 sati godišnje sa prosečnom brzinom od preko 6 m/s (jedna godina ima 8760 sati), da bi se

određena lokacija uzela u obzir za izgradnju vetroparka. Veoma je važno da investitor bude upoznat sa neophodnošću kontinuiranog merenja brzine vetra u vremenskom rasponu od bar godinu dana, jer je samo tako moguće precizno proceniti koliko će se električne energije proizvesti na posmatranom mestu.

2. REZULTATI I DISKUSIJA / RESULTS AND DISCUSSION

Energija vetra u Srbiji / Wind energy in Serbia

Srbija ima tehnički iskoristiv vetropotencijal u rasponu od 8 do 15 GW što je znatno više od našeg trenutnog deficita u električnoj energiji. Uzimajući u obzir stalan rast potrošnje električne energije, dolazimo do zaključka da u Srbiji postoji dosta potreba za ugradnjom vetrogeneratora. Uz to, najveća potrošnja električne energije u Srbiji je u zimskom periodu, a to je upravo period kada se ostvaruje najveća proizvodnja električne energije pomoću vetrogeneratora, jer vetrovi zimi duvaju većim intenzitetom.

U Srbiji postoje potencijalno pogodne lokacije za izgradnju vetrogeneratora. To su istočni delovi Srbije – Stara Planina, Vlasina, Ozren, Rtanj, Deli Jovan, Crni Vrh, itd. U ovim regionima postoje lokacije čija je srednja brzina vetra preko 6 m/s. Ova oblast pokriva oko 2000 km² i u budućnosti bi se moglo izgraditi oko 2000 MW instalirane snage vetrogeneratora. Zlatibor, Žabljak, Bjelasica, Kopaonik, Divčibare su planinska područja gde bi se merenjem mogle utvrditi pogodne lokacije za izgradnju vetrogeneratora. Panonska nizija severno od Dunava, takođe je bogata vetrom. Ova oblast pokriva oko 2000 km² i pogodna je za izgradnju vetrogeneratora jer je solidna putna infrastruktura, postoji električna mreža, blizina velikih centara potrošnje električne energije i slično. U perspektivi bi se u ovoj oblasti moglo instalirati oko 1500 do 2000 MW vetrogeneratorskih postrojenja. Kupovinom i montažom od 2000 do 3000 vetrogeneratora prosečne snage 1 MW, uz uslov da je naša tehnički iskoristiva vetropotencija veća od 3 MW, dosta bi se poboljšala situacija sa proizvodnjom električne energije. Ako se uzme u obzir i rast i potreba za električnom energijom proporcionalno pretpostavljenom privrednom rastu, dolazi do imperativnog zahteva za aktiviranje vetro potencijala.

Perspektiva vetroparkova u Srbiji / Potential of wind farms in Serbia

Srbija ima ukupno deset vetroparkova koji su priključeni na sistem proizvodnje električne energije („Devreč I“, „Kula“, „La Pičolina“, „Malibunar“, „Alibunar“, „Kitka“, „Kovačica“, „Košava“, „Čibuk I“, „Plan-dište I“). Prvi park je izgrađen na Pešteru u opštini

Tutin 2011. godine. Najveći vetropark je „Čibuk I“, nalazi se u mestu Mramorak kod Kovina, a kapacitet mu je 158 MW. Ukupna snaga svih vetroelektrana u Srbiji je 430 MW.

Poznato je da u Srbiji postoje lokaliteti sa potencijalima pogodnim za korišćenje energije vetra. To se posebno odnosi na oblasti u istočnoj Srbiji. Vetroelektrane imaju kratak period izgradnje, sezonska vršna proizvodnja poklapa se sa sezonskom vršnom potrošnjom struje, a narušavanje životne sredine je minimalno u poređenju sa drugim energetske objektima i tehnologijama. Energija vetra se pokazuje kao najozbiljniji obnovljiv izvor energije pri dostignutom razvoju tehnologije. Osnovni razlozi za to su: neizmerna količina energije, mogućnost pretvaranja u električnu energiju pomoću vetrogeneratora, pada cena vetrogeneratora i prateće opreme srazmerno sve većoj upotrebi energije vetra, ekološko potpuno čist način pretvaranja energije, te mala zauzetost zemljišta (Vuković i dr., 2013).

Među karakteristikama koje izdvajaju istočnu Srbiju kao povoljan region, u pogledu mogućnosti korišćenja energije vetra, ističu se: dobar potencijal vetra, pristupačnost terena i niski troškovi izgradnje vetroelektrana, niski transportni troškovi vetroturbina iz zemalja Evropske unije, relativno dobro razvijena prenosna elektroenergetska mreža, te dobar potencijal ostalih OIE (biomasa, solarna, geotermalna energija), što omogućava gradnju hibridnih sistema.

Razvoj vetroelektrana imaće uticaj i na učvršćenje ideje održivog razvoja opština, kao i čitavog kraja u kome se vetroelektrana gradi. Pozitivan primer OIE, koji bi sa sobom povukao održivi socio-ekonomski razvoj, mogao bi da posluži kao podstrek mnogim gradovima u zemlji (Vuković i dr. 2013)

Analiza uticaja transformacije energije vetra na životnu sredinu / Analysis of the influence of wind energy transformation onto the environment

Konverzijom energije vetra u druge korisne oblike korišćenjem vetrogeneratora (VG) i prateće infrastrukture, dolazi do pojave nekih negativnih efekata po životnu sredinu. Ovi efekti mogu da se podele na one koji nastaju pri njihovoj proizvodnji, normalnom radu, mogućim kvarovima sistema kao i pri odlaganju na kraju životnog ciklusa. Ne postoji direktna emisija toksičnih supstanci u toku normalnog rada VG, ali ipak postoji uticaj na životnu sredinu u toku rada konvertora.

Glavni negativni efekti su:

Buka - usled rotacije rotora VG predstavljaju izvor buke. Zvuk primarno izaziva aerodinamička buka lopatica, rad generatora i kućišta. Da bi se dobila dozvola za izgradnju VG moraju da se poštuju

granične vrednosti buke, odgovarajućim zakonskim aktima.

Infrazvuk - Konvertori uglavnom emituju aerodinamički infrazvuk u rasponu frekvencija od 0.6 do 1.5 Hz. Sa udaljenosti od 120 m od konvertora snage 500 kW, izmereni infrazvuk je iznosio 75 do 85 dB. Na udaljenosti 300 m nivo infrazvuka je smanjen na 67 do 77 dB. Ukoliko se poštuju propisi na dozvoljeni nivo buke pri izgradnji VG, neće biti neželjenog uticaja na ljude, dok je uticaj na životinje vrlo mali.

Refleksija - U periodima visokih nivoa direktnog sunčevog zračenja, postoji mogućnost refleksije sunčevih zraka sa lopaticama rotora. Refleksija može da se smanji izborom niskoreflektujućih materijala za izradu lopatica rotora.

Uticaj senke - Odnosi se na senku koju proizvode lopatice rotora u sunčanim periodima. Uticaj senke zavisi između ostalog od klime, visine Sunca, veličine konvertora i načina rada.

Pojava grada - Usled vremenskih nepogoda kao što je pojava leda, tj. grada prilikom rada VG može doći do otkidanja i lomljenja lopatica. Rizik od grada zavisi od meteoroloških uslova na određenoj lokaciji.

Uticaj na pejzaž - VG su tehnički objekti koji menjaju izgled prirode. To je najuočljivije u ravninama. Međutim ovi efekti mogu da se ublaže korišćenjem odgovarajuće boje, adekvatnog dizajna tornja, prilagođavanjem broja lopatica i brzine obrtanja.

Efekat na ptice - Rad VG može da dovede do smetnje u ishrani i odmoru ptica. Takođe utiče na sposobnost letenja, migraciju i moguću pojavu sudara sa VG. Negativni efekti na ptice mogu da se ublaže ukoliko se izbegne postavljanje VG u njihovim staništima.

Efekti na faunu - Ovi efekti još nisu u potpunosti istraženi. Prijavljuje se svaki potencijalno negativan uticaj na divlje životinje, dok efekat na migracije insekata nije proučen. Potencijalni negativan efekat na faunu je veoma mali.

Zauzimanje prostora - Direktno zauzeće prostora odnosi se na postavljanje temelja, pristupnih puteva i administrativnih zgrada. Slobodne površine između VG mogu da se koriste za poljoprivredu.

Odlaganje na kraju životnog ciklusa - Većina komponenti VG može da se reciklira (Brkić i dr, 2012).

ZAKLJUČAK / CONCLUSION

U proizvodnji električne energije nijedan izvor energije nije imao tako dinamičnu ekspanziju u poslednjih dvadeset godina, kao što je energija vetra. Konkurentnost im se značajno povećava naro-

čito kada se uporedno utvrdi uticaj na životnu sredinu. U narednom periodu možemo očekivati da će energija vetra kao najznačajniji obnovljivi izvor imati značajan položaj u ukupnom energetske bilansu. Za Srbiju je primena obnovljivih izvora energije glavni cilj oko kojeg se okupljaju strateški energetski razvoj, političari i stručnjaci. Pri sadašnjem konstantnom deficitu električne energije najbrži put u praćenju energetske potrošnje je štednja i izgradnja postrojenja za eksploataciju obnovljivih izvora energije.

Energetski deficit i neminovnost korišćenja ekološki čistih izvora energije, kao i uvođenje subvencionisanih cena proizvodnje energije iz obnovljivih izvora će nas primorati da započnemo investirati u razvoj i eksploataciju vetra.

Trenutno stanje u zakonodavstvu u Srbiji je počelo da se razvija u pozitivnijem smeru. U proteklih par decenija su uvedeni ključni zakoni i nacrti zakona kojima se definiše i unapređuje zemlja, održivi razvoji uopšteno, zaštita životne sredine, kao i stvaranje bolje i „zelenije“ Srbije. Vršiti se implementacija određenih pravila, strategija, dopuna navedenih zakona kao i uvođenje novih zakona, vrši se ispunjavanje međunarodnih obaveza, prave se odgovarajući planovi i akcije i to sve u skladu sa zahtevima Evropske Unije, koji potpomažu u razvoju države i stvaranju odgovarajuće osnove za proširenje oblasti primene obnovljivih izvora energije.

Iako je Srbija još uvek zemlja u razvoju, veliki potencijal u iskorišćenju svih vrsta obnovljivih izvora energije bi mogla da donese ozbiljan napredak u razvoju. Kao što je navedeno, trenutno se odvija izgradnja ozbiljnih projekata za eksploataciju energije vetra, čiji će se rezultati videti u narednom periodu.

Ozbiljna prednost koju trenutno posedujemo je već stečeno znanje u oblasti korišćenja obnovljivih izvora energije, čiji se napredak menja u pozitivnom smeru na globalnom nivou iz dana u dan. Sa dugom istorijom upotrebe obnovljivih izvora energije dolaze i prednosti prilikom boljeg izbora korišćenja ovih vrsta energije. Do sada je uloženi veliki trud za napretkom u smeru zaštite životne sredine i stvaranja bolje i čistije Srbije, ali i dalje postoji veliki broj pitanja koja se trebaju rešavati i koja u dugoročnijem periodu mogu stvoriti posledice. Ozbiljniji trud tek treba uložiti i napredak će se videti u narednim godinama.

LITERATURA / REFERENCES

- [1] Barjaktarović, M. (2013), Međunarodni fondovi u funkciji finansiranja projekata obnovljivih izvora energije u Srbiji, *Ecologica*, 20 (69), 51-55.

- [2] Brkić, D., Jovanović, O., Radosavljević, D., Petrović, J., Stamenović, M. (2012), Potencijal energije vetra u Srbiji, Zbornik radova, 7. Simpozijum *Reciklažne tehnologije i održivi razvoj*, Soko Banja, 539-549.
- [3] Igić, S., Jovanović, Đ., Antonović, D., Matavulj, M. (2013), Energetski i ekološki aspekti upotrebe pšenične i sojine slame, *Ecologica*, 20 (70), 218-223.
- [4] Jovanović, O., Žarković, D., Baltić, J. (2013a), Mogućnost korišćenja geotermalnih izvora u Srbiji, *Ecologica*, 20(72),731-735.
- [5] Jovanović, O., Stamenović, M., Petrović, J., Dimić, I. (2012), Mogućnost korišćenja obnovljivih izvora energije u Srbiji, *Ecologica*, 19 (67), 535-540.
- [6] Jovanović, O., Žarković, D., Romčević, J. (2013), Potencijal sunčeve energije u Srbiji, *Ecologica*, 20 (70), 261-265.
- [7] Premović, T., Milićević, Z. (2015), Primena biodizela u cilju zaštite životne sredine i održivog razvoja, *Ecologica*, 22(79), 524-527.
- [8] Štrbac, N., Vuković, M., Živković, D., Sokić, M., Pavlović, T. (2013), Biomasa kao značajan obnovljivi izvor energije (OIE) na području Opštine Majdanpek, *Ecologica*, 20 (70), 225-229.
- [9] Vuković, M., Štrbac, N., Voza, D., Damnjanović, Z., Petrović, A. (2013), Mogućnosti za korišćenje energije vetra u pograničju istočne Srbije, *Ecologica*, 20 (72), 632-636.
- [10] <http://hidmet.gov.rs>

Obnovljiva energija i sportska takmičenja

Renewable energy and sports competitions

Goran Zbiljić¹, Violeta Šiljak^{2}, Saša Vajić³, Katarina Radović⁴*

^{1,2}Evropski centar za mir i razvoj Univerziteta za mir UN, Beograd, Srbija /
European Center for Peace and Development, University for Peace UN, Belgrade, Serbia

³Vojna akademija, Univerzitet odbrane, Srbija /
Military Academy, Defense University, Serbia

⁴Univerzitet u Beogradu, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Beograd, Srbija /
University of Belgrade, Faculty for sport and physical education, Belgrade, Serbia

*Autor za prepisku / Corresponding author

Rad primljen / Received: 25.01.2023, Rad prihvaćen / Accepted: 21.02.2023

Sažetak: Sport je u jedinstvenoj poziciji da bude deo rešenja i može igrati važnu ulogu u obrazovanju i podizanju svesti o pitanjima koja se tiču održivosti životne sredine, uključujući promovisanje zdravog, održivog načina života. Sportske delatnosti i aktivnosti su sredstvo za promovisanje ekološki orijentisanog upravljanja, pre svega imajući u vidu: pitanje zelenih javnih nabavki, emisije gasova sa efektom staklene bašte, energetske efikasnosti, odlaganje otpada i tretmana zemlje i voda. Uspostavljanjem ekoloških ciljeva kroz trendove očuvanja životne sredine u savremenom sportu dolazi se do održivosti razvoja životne sredine. Poboljšanjem kredibiliteta na planu zaštite životne sredine mnoge sportske manifestacije kroz planiranje i organizaciju, stvaraju bazu za ekonomsku i društvenu podršku na globalnom nivou, a sve u cilju racionalnije upotrebe prirodnih resursa. Veliki sportski događaji uključuju učesnike, gledaoce, promotere, organizatore, sportske saveze (lokalne, međunarodne), lokalnu zajednicu, koji svi treba da imaju zajednički cilj u različitim fazama planiranja, organizacije ili tokom održavanja sportskih događaja, na način koji obezbeđuje da ispunjavaju međugeneracijsku odgovornost za očuvanje životne sredine kako u urbanim tako i u ruralnim sredinama. Ovo se posebno odnosi na Olimpijske igre, svetska i evropska prvenstva i druge događaje sa velikim brojem učesnika ili gledalaca, ali princip može da se primenjuje na manje elitne i masovne sportske događaje. Veliki sportski događaji mogu doneti koncept održivosti u svakodnevicu života miliona navijača i sportista. Predmet ovog rada se odnosi na obnovljivu energiju i sportska takmičenja. Cilj rada je da se utvrdi značaj primene obnovljive energije prilikom organizacije i održavanja sportskih takmičenja u svrhu održivosti životne sredine. Rezultati rada ukazuju da je obnovljiva energija svoju primenu našla u veoma malom broju država kada se organizuju sportska takmičenja, što iziskuje dalji pregalački rad svih zainteresovanih strana na njenoj implementaciji.

Ključne reči: životna sredina, sport, obnovljiva energija, takmičenja.

Abstract: Sport is in a unique position to be part of the solution and to play an important role in educating and raising awareness of environmental sustainability issues, including promoting healthy, sustainable lifestyles. Sports business and activities are a tools to promote ecologically oriented management, primarily bearing in mind: the issue of green public procurement, greenhouse gas emissions, energy efficiency, waste disposal and land and water treatment. Establishing environmental goals through environmental preservation trends in modern sports leads to the sustainability of environmental development. By improving the credibility in terms of environmental protection, many sports events through planning and organization create a base for economic and social support on a global level, all with the aim of more rational use of natural resources. Major sports events include participants, spectators, promoters, organizers, sports federations (Local, international), local community, all of whom should have a common goal in the different stages of planning, organization or during the maintenance of sports events, in a way that ensures that they fulfil the inter-generational responsibility for the preservation of the environment in both urban and rural areas. This particularly applies to the Olympic Games, World and European Championships and other events with large numbers of participants or spectators, but the principle can be applied to less elite and mass sporting events. Major sporting events can bring the concept of sustainability into the everyday lives of millions of fans and athletes. The subject of this work is related to renewable energy and sports

competitions. The goal of the work is to determine the importance of applying renewable energy when organizing and maintenance sports competitions for the purpose of environmental sustainability. The results of the paper indicate that renewable energy has found its application in a very small number of countries when sports competitions are organized, which requires further hard work by all interested parties on its implementation.

Keywords: environment, sport, renewable energy, competitions.

¹orcid.org/0000-0001-5244-9000, e-mail geneva260gz@gmail.com

²orcid.org/0000-0002-3553-8906, e-mail vsiljak@yahoo.com

³orcid.org/0000-0003-1651-6709, e-mail sasanacionale75@yahoo.com

⁴orcid.org/0000-0002-8874-2062, e-mail katarinaradovic1111@gmail.com

UVOD / INTRODUCTION

Svetska energetska kriza pored opasnosti fosilnih goriva koja zagađuju životnu sredinu, uzrokuju klimatske promene i imaju ograničene zalihe, inicira pronalaženje obnovljivih i dugoročnih rešenja. Obnovljivi izvori energije pružaju mogućnost upotrebe tzv. čiste energije, čija proizvodnja ne zagađuje životnu sredinu i čije zalihe nisu ograničene.

U cilju očuvanja naše planete za buduće naraštaje, jedan od prioriteta je racionalno korišćenje energije, odnosno, iznalaženje načina za korišćenje tzv. obnovljive energije. Hidroenergija, energija plime i oseke, solarna energija, geotermalna energija, vetroenergija su neki od potencijalnih izvora korišćenja energije čiji značaj može da se sagleda kroz ekološku i ekonomsku korist (Leaderonline, 2021). Većom upotrebom navedenih načina korišćenja obnovljive energije došlo bi se do smanjenja emisije štetnih materija, što je jedan od zahteva održivosti razvoja životne sredine. Obnovljivi izvori energije treba da doprinesu smanjenju upotrebe fosilnih goriva, tako i zagađenja u cilju stvaranja i održavanja zdravije životne sredine, a time posledično i zdravijih živih bića naše planete.

Savremena nauka prepoznaje dva oblika energije - obnovljivu i neobnovljivu energiju, odnosno, izvore energije.

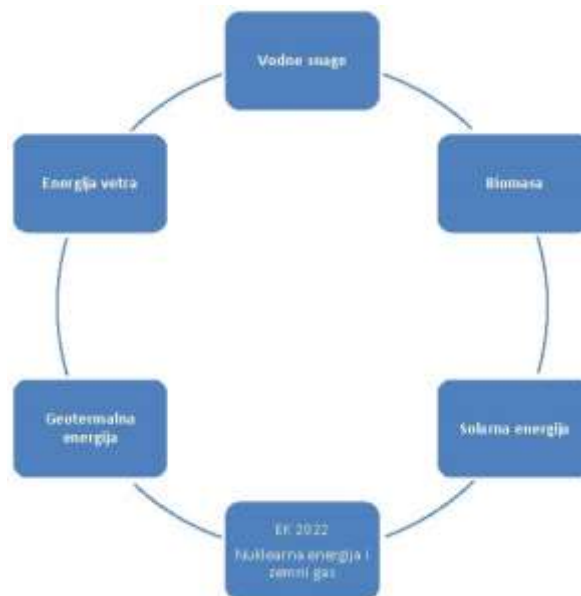
Obnovljivi izvori energije su:

- Vodne snage (energija vodotokova, morskih struja i talasa, plime i oseke),
- Biomasa (i biogas, uključujući drvo i otpad)
- Solarna energija
- Geotermalna energija i
- Energija vetra (sl. 1).

Neobnovljivi izvori energije su:

- fosilna goriva (ugalj, nafta, zemni gas, uljni škrljci), i
- nuklearna goriva.

Međutim, Evropska komisija je 2022. godine i pored snažnog protivljenja ekoloških grupa i pojedinih članica Evropske unije ipak uključila nuklearnu energiju i prirodni gas u svoj sistem održivih i zelenih investicija (RSE, 2022).



Slika 1 – Obnovljivi izvori energije
Figure 1 – Renewable energy sources

Razvoj obnovljivih izvora energije donosi svakoj državi niz pogodnosti, od mogućnosti za razvoj privrede i zapošljavanje, pa do novih investicija u velikom broju industrijskih grana. Razvijanje obnovljivih izvora energije omogućuje državama energetsku i ekonomsku nezavisnost zbog pristupa energiji koja je neiscrpna. Osim toga, obnovljivi izvori energije donose velike zdravstvene koristi, obezbeđujući čistu, bezbednu energiju, bez negativnih efekata upotrebe fosilnih goriva.

Takođe, obnovljiva energija je veoma korisna za smanjenje zavisnosti i minimiziranje ulaganja na uvozna goriva, zatim poboljšanje energetske bezbednosti; smanjenje emisija staklene bašte na nivoe koji su višestruko prihvatljivi, smanjenje kontaminacije, prirodnog odliva i bezbednosnih opasnosti od uobičajenih izvora energije koji štete ljudskom blagostanju, normalnim okvirima, usevima i materijalima i dr. (Prasain et al., 2020).

U pristupu i razvoju korišćenja obnovljivih izvora energije postoji niz značajnih prepreka koje treba savladati: tehničke prepreke, ekonomske prepreke,

zatim politički okvir koji reguliše tržišta električne i toplotne energije i goriva za transport, kao i birokratija koja mora da reguliše i odobrava razvoj proizvodnje električne energije, odnosno proizvodnje toplotne energije ili goriva za transport. Pored toga, nedostatak podrške lokalne zajednice, neusklađena zakonska regulativa, pa čak i kontralobiranje postoji kao problem u mnogim zemljama. Iako su brojna strateška dokumenta o obnovljivoj energiji prisutna globalno više od dve decenije, veoma mali broj država ima strategiju obnovljive energije koju primenjuje.

Sport ima značajnu ulogu u društvu i kulturi jer omogućava ljudima da praktikuju inkluziju, u velikoj meri doprinosi njihovom kvalitetu života i zdravlja, pruža zadovoljstvo, zabavu i prenosi vrednosti kao što su naporan rad, tolerancija, pravičnost i timski duh. Kao takav, sport je prepoznat kao polje koje može dati brojne doprinose u postizanju ciljeva održivog razvoja, tako i korišćenja obnovljive energije (FMENC&NS, 2021).

Međutim, sport takođe daje svoj otisak na našoj planeti i kao takav menja strukture, funkcije i formu prirode, predela i naselja. Sportske aktivnosti i infrastruktura zauzimaju prostor i resurse, emituju klimu gasova i utiču na ekosisteme, faunu i floru (Ibid).

Uloga sporta u XXI veku dobija proširenu dimenziju i osim direktnog pozitivnog uticaja od bavljenja sportom otvoreni su novi prostori i zadaci u kojima može doprineti boljitku ljudi. Neke od preporuka UN po pitanju doprinosa sporta i održivog razvoja (korišćenja obnovljive energije) su:

- Sportska zajednica treba da se obaveže da smanji svoje direktne i indirektno emisije gasova staklene bašte, i da preduzme konkretne akcije (kao što je korišćenje isključivo obnovljive energije, izgradnja sportskih objekata bez ugljenika).
- Vlade treba da postavljaju okvire politike i podsticaje za održivost sporta i da promoviraju sport kao sredstvo za podizanje svesti o klimatskim promenama.
- Nacionalne vlade, u saradnji sa međunarodnim organizacijama i drugim nacionalnim akterima, treba da preduzmu mere za izgradnju kapaciteta usmerenih na različite aktere koji su uključeni u sportskom sektoru o tome kako rešiti i ublažiti klimatske promene.
- Nacionalne vlade i međunarodne organizacije treba da stvaraju saradnju i partnerstva kod različitih zainteresovanih strana – uključujući nacionalne i lokalne vlade, privatni sektor, akademsku zajednicu, nauku, tehnologiju i inovacije i organizacije civilnog

društva – da promoviraju sport kao alat za klimatske akcije (UN, 2022).

Evidentno je da kada je reč o obnovljivoj energiji i sportu, sportska takmičenja pružaju mogućnost za njenu primenu, što je Međunarodni olimpijski komitet, kao organizator najvećeg svetskog sportskog događaja na svetu odavno uvrstio u svoju misiju. Gradovi domaćini Olimpijskih igara postupaju prema merama i preporukama MOK u cilju očuvanja planete.

1. MATERIJALI I METODE / MATERIALS AND METHODS

Predmet ovog istraživanja se odnosi na obnovljivu energiju i sportska takmičenja, koja prilikom organizacije i održavanja mogu doprineti konceptu održivosti razvoja životne sredine. Cilj ovog istraživanja je da se predoče načini korišćenja obnovljive energije u polju sporta, prilikom organizovanja i održavanja sportskih takmičenja. U radu je primenjena metoda teorijske analize gde su kritički analizirani zvanični dokumenti relevantnih međunarodnih organizacija, naučni radovi i ostala stručna literatura. Prilikom istraživanja ustanovljeno je da se veoma mali broj autora bavio usko orijentisano temom korišćenja obnovljivih izvora energije u funkciji sporta, odnosno sportskih takmičenja. Na osnovu definisanog predmeta i cilja istraživanja formirana su tri istraživačka pitanja:

- Koji su načini korišćenja obnovljive energije u funkciji sportskih takmičenja?
- Da li se u svetu sprovodi primena obnovljive energije u funkciji sportskih takmičenja?
- Da li se u Srbiji sprovodi primena obnovljive energije u funkciji sportskih takmičenja?

2. REZULTATI I DISKUSIJA / RESULTS AND DISCUSSION

Sveobuhvatno razumevanje održivosti sportskih događaja formira opštu sliku zasnovanu na svim ekološkim, ekonomskim i društvenim aspektima. Da bi se sproveda primena obnovljive energije prilikom organizacije i održavanja sportskih takmičenja neophodna je uključenost čitavog lanca učesnika, od stručnjaka koji se bave obnovljivom energijom, sportskih promotera, sportskih organizacija, do lokalne i državne uprave, odnosno, donosioca političkih odluka. Primetno je da finansijski stabilne države, poput SAD, Kanade, Nemačke, posvećuju značajnu pažnju održivosti sportskih takmičenja, uključujući korišćenje obnovljive energije (Chard and Mallen, 2013). Tako je Nemačka uvela platformu za održive sportske događaje (www.green-champions.de) koju su kreirali BMU i Nemački olimpijski komitet (FMENC&NS, 2021).

Veliki sportski događaji mogu postići svoju održivost samo dijalogom i širokim učešćem javnosti. Transparentan i orijentisan dijalog je tekući proces koji uključuje sve zainteresovane strane i predstavlja konstruktivan način suočavanja sa svim pitanjima koja se odnose na koncept održivosti i strategiju održivosti sportske manifestacije.

Da bi se pristupilo politici korišćenja obnovljive energije u funkciji sportskih takmičenja, sledeći aspekti su naročito važni:

- pružanje informacija o propisima na lokalnom i saveznom nivou,
- usklađenost sa ekološkim, ekonomskim i društvenim standardima,
- stvaranje klime za društvenu integraciju i inkluziju (npr. pristupačnost) i za održivi regionalni, urbani i sportski razvoj,
- uspostavljanje modela u nacionalnom i međunarodnom kontekstu,
- upravljanje konfliktnim ciljevima uz pomoć analize troškova i koristi, uzimajući posebno u obzir ekološke i društvene dimenzije,
- promovisanje obrazovanja za održivi razvoj kroz konkretne informacije i
- terenski projekti na velikim sportskim događajima.

Tamo gde je moguće i sve dok se mogu zadovoljiti tehnički zahtevi za održavanje sportskih događaja, prioritet bi trebalo da bude korišćenje postojećih objekata. Ukoliko je potrebna adaptacija, preko nove izgradnje je moguće sprovesti neke savremene pristupe upotrebe objekata koji uključuju održivost, odnosno, korišćenje obnovljive energije u mogućim segmentima.

Velike sportske manifestacije (takmičenja) zahtevaju veliku potrošnju energije. Istraživanja su ukazala da veliki sportski događaj poput Svetskog prvenstva u fudbalu ima energetski uticaj proporcionalan 3 miliona 437 kilovat-sati energije, što odgovara potrošnji od oko 700 domaćinstava na godišnjem nivou (Schmidt, 2006; Prasain et al., 2020).

Institut za primenjenu ekologiju Nemačke je u studiji koja se bavi održivošću sportskih takmičenja dao predlog mera koje treba primenjivati prilikom organizacije sportskih takmičenja. Po pitanju energije, mere se odnose na:

- Efikasno korišćenje energije i
- Oblast snabdevanja energijom (Stahl et al., 2022).

Mere koje treba poštovati prilikom planiranja i održavanja sportskih takmičenja iz oblasti snabdevanja energijom su sledeće:

1. Fotovoltažni/fotonaponski (PV) krovni sistemi – Izgradnja novih fotonaponskih (solarnih) sistema na krovovima sportskih objekata i objekata u neposrednoj blizini sportskog objekta (pokrivanje pešačkih staza), gde je značajno da se kombinuje spopstvena proizvodnja solarne energije sa baterijskim skladištenjem pri čemu treba koristiti postojeće instalacije.

2. PV parking sistemi - Rekonstrukcija parking prostora sportskog objekta za izgradnju novih solarnih sistema (uzvišenja za solarne panele na parking površinama).

3. Snabdevanje vodom iz obnovljivih izvora - Izgradnja solarno termalnih sistema za toplovodno snabdevanje sportskih objekata na njihovim krovovima.

4. Bez dizel generatora - Snabdevanje električnom energijom koliko god je moguće preko električne mreže umesto dizel agregata – gde god postoje mogućnosti priključka.

5. Zamena dizel generatora - Veliki akumulatori (poželjno iz električnih vozila) treba da zamene dizel generatore. Ovi veliki akumulatori (baterije) mogu zameniti privremene dizel agregate tokom sportskog događaja i postojeće trajne dizel agregate na sportskim objektima. Baterije se mogu puniti dan pre održavanja sportskog događaja (tokom noći) sa električnom energijom iz mreže i/ili obnovljivom energijom iz solarnih sistema i tako se uskladištena električna energija koristi na dan održavanja sportskog događaja.

6. Certifikovana obnovljiva struja - električna energija (iz obnovljivih izvora) koristi se u svim prostorima (sportski objekti, medijski centri, i dr.) gde je moguće (Ibid).

Pored navedenih mera, istraživači su takođe dali predloge za instaliranje ili ažuriranje opreme na energetski efikasan način korišćenjem toplotnih pumpi ili geotermalne tehnologije, odnosno, korišćenje energije vetra ili biomase. Preporuke se odnose na prelazak sa struje ili nafte na prirodni gas kao i maksimiziranje korišćenja prirodne svetlosti i postavljanje energetski efikasnog osvetljenja i/ili solarnih panela (Pourpakdelfekr & Oboudi, 2022). Bioenergija odnosno, energija dobijena korišćenjem bioenergenata je obnovljivi oblik energije koji se može proizvesti iz biomaterijala dobijenih iz resursa uključujući poljoprivredni otpad, organske ostatke komunalnog i industrijskog otpada i biomasa. Biomasa je obnovljivi izvor energije koji se dobija od materijala na bazi biljaka i algi koji uključuje: otpad od useva, šumske ostatke, namenski uzgojene trave i sl. Bioenergenti predstavljaju energente budućnosti, pre svega zbog svog sastava, a onda i zbog

praktičnosti, racionalnosti i svog delovanja. Korišćenje nekih bioenergenata u sportu, odnosno sportskim objektima uslovljena je strukturom sportskog objekta (tehničke karakteristike, infrastruktura, potencijali i sl.). Neki od bioenergenata koji se koriste za proizvodnju energije u kotlovima su briketi i pelet. Briket karakteriše velika moć zagrevanja i zadržavanje toplote. Zbog svojih prirodnih karakteristika, zahvaljujući svojoj prirodnoj gustoći, niskom sadržaju vlage, sagoreva sporije. Takođe i pelet je efikasan izvor toplote, jer sadrži nizak nivo vlage i pepela. I jedan i drugi zadovoljavaju ekološke standarde svojim sastavom i spadaju u obnovljive izvore energije. U sportskim objektima širom planete sve više se upotrebljavaju kotlovi koji proizvode energiju na principu biomase.

Sportska takmičenja imaju jedinstvenu moć da kroz interakciju i komunikaciju sa navijačima svih uzrasta i kroz marketinški potencijal (televizijski prenos, reklame, marketinške akcije, edukacija navijača i sl.) promovišu zaštitu životne sredine. Na taj način u nekim zemljama (poput Sjedinjenih Američkih Država - SAD), određeni sportski događaji dobili su zeleni sertifikat (the Major League Baseball 2018. godine) kao ekološki odgovoran sportski događaj (Green Sports Alliance, 2019). Jedan od ključnih detalja ovakvih sportskih događaja jeste angažovanje gledalaca u vezi ekološke održivosti.

Napori koje sportski timovi, sportske organizacije i drugi akteri u sportu preduzimaju u vezi obnovljive energije jesu najčešće u vezi solarne i vetroelektrične energije (sistemi za energiju vetra), a ovi ekološki načini snabdevanja energijom ne odnose se samo na sportske objekte (stadione, dvorane i sl.) već i na prateće strukture povezane sa ovim objektima (parkinzi i dr.). Solarni paneli i sistemi za energiju vetra (turbine na vetar) su u SAD 2014. godine bili deo ekološke kampanje koju su neke sportske organizacije u saradnji sa kompanijama koje su se bavile solarnom energijom, udruživanjem i angažovanjem sa navijačima obezbedili promotivne inicijative i programe posvećene zaštiti životne sredine. Tri hokejaška tima Nacionalne hokejaške lige SAD (Los Angeles Kings, San Jose Sharks i Anaheim Ducks), obezbedili su svojim navijačima 500 dolara popusta na kupovinu solarnih panela za domaćinstva.

Profesionalno hokejaško udruženje (NHL) u SAD je u sezoni 2014/2015 imala partnerstvo sa udruženjem za energetska efikasnost, sertifikate za obnovljivu energiju i kompenzaciju ugljenika i na taj način postala prva profesionalna sportska liga koja je ušla u ovu vrstu partnerstva za nabavku energije. Sigurno je na taj način poslata snažna ekološka poruka svim učesnicima u sportu o značaju obnovljive energije u sistemu zaštite životne sredine.

Neke sportske organizacije i timovi zbog ograničenih ekonomskih fondova nisu u mogućnosti da se na ovakav način bave ekološkim problemima koji se vezuju za sportsku delatnost, pa su se okrenuli drugim opcijama. Ta strategija je podrazumevala buđenje ekološke svesti kod navijača u vezi putovanja na utakmice i smanjenja količine, tj. emisije ugljenika prilikom odlaska na utakmice. Navijači su usmeravani da preduzmu akcije po pitanju smanjenja sopstvenih emisija ugljenika – ako ne putem obnovljive energije, onda preko karbonskih kompenzacija – udruživanjem prilikom odlaska automobilima na utakmice, korišćenjem električnih vozila, bicikala i sl.

New York Yankees su članovi bejzbol lige SAD i dostigli su najviši nivo ekološke svesti i svesnosti uticaja sportskih klubova na navijače, lokalnu zajednicu i društvo uopšte angažovanjem stručnjaka – savetnika za nauku o životnoj sredini. Ovaj bejzbol klub je u saradnji sa jednom kompanijom na krovu stadiona instalirao solarne panele. Takođe u svojoj kampanji i pristupu upravljanju ugljenikom naglašava upravljanje otpadom, otpadom od hrane, LED osvetljenjem i drugim radnjama koje navijači i posetioci ovog bejzbol kluba mogu primenjivati od kuće.

Još jedan od oblika delovanja sportskih klubova širom sveta jeste borba protiv klimatskih promena na globalnom nivou i pristupanje programima, inicijativama Ujedinjenih nacija (UN), koje su posvećene borbi za očuvanje životne sredine i kroz saradnju sa mnogim sportskim organizacijama i klubovima uključuju inormisanje i edukaciju navijača o ovom problemu. Projektovanje modernih ekoloških sportskih objekata baziranih na odgovarajućim ekološki sertifikatima je veoma bitna stavka prilikom prvih koraka i povezivanja ekologije i izgradnje sportskih objekata. Proizvodnja energije na bazi solarne energije, vetra, mogu dovesti do velike uštede i smanjenja nepotrebne potrošnje energije. Zadatak sportskih klubova je promocija zaštite životne sredine i informisanje i edukacija navijača o ekološki prihvatljivim transportima prilikom odlaska na utakmice, zatim, saradnjom sa kompanijama koje se bave javnim prevozom (stimulacija - besplatne karte), jeftinijim kartama za sportske događaje za posetioce koji na te događaje dolaze biciklom ili prevozom koji koriste ekološke izvore energije i sl.

Sportske organizacije imaju moć i potencijal da podignu svest svih učesnika u sportskom sektoru o energetskoj efikasnosti sprovođenjem inicijativa za uštedu energije. Jedan od takvih primera je na stadionu Emirates u Londonu (FC Arsenal) gde je na stadionu instaliran sistem baterija koji može da uskladišti dovoljno energije za napajanje stadiona kapaciteta 60.000 gledalaca tokom svih 90 minuta

trajanja utakmice, što je ekvivalent potrošnje oko 2.700 domaćinstava za 120 minuta (Guardian, 2018). Ovakva tehnologija skladištenja omogućava ovom sportskom klubu da izbegne kupovinu energije po najvišim cenama i da pravi zalihe električne energije za korišćenje, te na taj način smanjuje svoje troškove do tri puta. Na taj način klub obezbeđuje značajne uštede. Ovaj fudbalski klub je postavio reflektore sa LED diodama (Light Emitting Diode) koji troše 30% manje energije. Klub na dan utakmica reciklira 80% otpada, a sav otpad od hrane se šalje u postrojenje za anaerobnu digestiju (mlevenje otpada) da bi se ponovo pretvorio u energiju za klub.

U poslednje vreme svedoci smo da se u modernom dobu u kojem živimo (a i sport je neizostavno njegov deo) većina projekata obnovljive energije i čiste energije dovode u negativnu vezu sa zaštitom životne sredine. Korišćenje fosilnih goriva nesumnjivo je uticalo na klimatske promene u svetu (preterano zagrevanje planete), a kao alternativni oblici i inicijative u vezi obnovljive energije, primenjuju se obnovljive energije vetra ili Sunca, hidroenergija, biogoriva, biomase, geotermalne energije itd. U takvoj ekspanziji i u sportskim objektima se koriste npr. solarni paneli na krovovima, a u nekim sportskim objektima koristi se i snaga vetra ili neki od navedenih oblika obnovljive energije.

Sa druge strane malo se govori o nedostacima ovih oblika energije odnosno lošeg uticaja na životnu sredinu. Savremene zelene tehnologije koje se koriste radi proizvodnje obnovljive energije i baziraju se na Suncu i vetru zahtevaju upotrebu prirodnih i retkih minerala. Njihova eksploatacija u prirodi se vrši na načine (iz oblasti rudarstva) koji narušavaju životnu sredinu i ekosisteme, stvarajući zagađujuće materije koje se oslobađaju i ugrožavaju kvalitet vazduha i podzemnih voda.

Energija vetra i solarna energija često imaju uticaj na životnu sredinu, jer obe tehnologije zahtevaju veliku upotrebu i iskorišćavanje zemljišta. Zbog svoje male gustine energije solarni paneli i vetar koriste proporcionalno više zemljišta za proizvodnju iste količine energije nego fosilna goriva (Lakatos et al., 2011; Shakirov, 2019). Prema podacima istraživača za energetiku pri Fondaciji za odbranu demokratije iz Vašingtona i Američke pomorske škole iz Montereja u Kaliforniji (SAD) tehnologije obnovljive energije jesu i dalje rešenje za smanjenje efekata staklene bašte, ali se ne vodi dovoljno računa o tome koliki su životni ciklusi ovih tehnologija, koliko energije je potrebno da se one proizvedu, transportuju, instaliraju, održavaju i odlazu (Shaffer, 2021). Upravo proizvodnja opreme za solarnu i energiju vetra, kao i električnih vozila, ima

značajan uticaj na životnu sredinu. Velike zemlje - njihovi proizvođači za njihovu proizvodnju koriste energiju koja se dobija iz uglja, a zatim se pomorskim transportom prevozi u razne delove sveta, a pomorski transport se smatra jednim od najvećih zagađivača i emisije štetnih gasova na morima i okeanima. Takođe upotrebni ciklusi ovih tehnologija predstavljaju problem, jer se odlaganje otpada solarnih uređaja javlja kao nov zadatak koji se mora rešavati u ekološkoj borbi za čistiju i zdraviju planetu. Solarni paneli se mogu reciklirati (njihov vek trajanja iznosi 25-30 godina), ali su ti procesi skupi, a kvalitet recikliranog materijala opada, dok se npr. lopatice vetrogeneratora ne mogu ponovo upotrebiti.

Obnovljiva energija u Srbiji još uvek nije našla svoju primenu upravo zbog prepreka koje se odnose na regulativu (Avramović i Pantić, 2022). Pored toga, država je angažovala renomiranu norvešku energetska analitičku firmu Rystad Energy za analizu domaćeg elektroenergetskog sektora. Izveštaj je pokazao da je povraćaj ulaganja u obnovljive izvore energije na globalnom nivou nizak (e-kapija, 2022), što otvara prostor za razmišljanje i dalje istraživanje i proveru.

Kako obnovljiva energija još nije našla svoje mesto u privredi Srbije, to je izlišno očekivati da se dogodi na polju sporta, odnosno sportskih takmičenja. U dokumentu Srbija i Agenda 2030 koji se odnosi na ostvarivanje ciljeva održivog razvoja prateći postavljene ciljeve na globalnom nivou, sport je prepoznat samo kao problem za rešavanje cilja 16 koji se šire odnosi na postizanje miroljubivih i inkluzivnih društava i vladavine prava i izgradnju odgovornih institucija (<https://rsjp.gov.rs/wp-content/uploads/Agenda-UN-2030.pdf>). Smanjenje nasilja na sportskim takmičenjima bi trebalo da je regulisano Nacionalnom strategijom za borbu protiv nasilja i nedoličnog ponašanja na sportskim priredbama (Ibid) i to je jedina stavka koja se tiče sporta i održivosti prema navedenom dokumentu.

Potrebno je naglasiti da je Međunarodni olimpijski komitet prva sportska organizacija koja je shvatila značaj održivosti i počela da ga primenjuje na svim takmičenjima pod njihovom ingerencijom, na čelu sa Olimpijskim igrama (Stefanović et al., 2017; Šiljak et al., 2019; Šiljak et al., 2022). Neke države, poput Nemačke, su sagledale problem i pridružile se globalnom angažovanju na polju održivosti kroz sport zajedno sa svojim nacionalnim olimpijskim komitetima. Međutim, za sada u Srbiji ne postoji čak ni Strategija razvoja sporta za koju je odgovorno resorno ministarstvo a ni neki drugi dokument koji bi se odnosio direktno na korišćenje obnovljive energije na sportskim takmičenjima.

ZAKLJUČAK /CONCLUSION

Sport predstavlja odličnu platformu za promociju zaštite životne sredine iz perspektive društvene jednakosti, stvaranjem zdravih, naprednih i ekološki svesnih zajednica baziranih na iskorišćavanju brzog napretka novih tehnologija za uštedu energije, vode i sl. Obnovljiva energija ima široku ulogu koja prevazilazi i okvire sportske delatnosti, ali sport je ključni pokretač ekološke odbrane na globalnom nivou. I pored svih prednosti i mana obnovljive energije koje su navedene u radu, obnovljiva energija se u određenoj meri koristi u sportu. Rezultati rada ukazuju da je obnovljiva energija svoju primenu našla u malom broju država kada se organizuju sportska takmičenja. Načini korišćenja obnovljive energije na sportskim takmičenjima su detaljno navedeni u dokumentima onih država koje su prepoznale sport kao polje koje može da se uključi u zaštitu životne sredine (Nemačka, SAD, Kanada). Na žalost, Srbija se nije angažovala po pitanju održivosti razvoja sporta, odnosno korišćenja obnovljive energije na sportskim takmičenjima. Održivost u sportu je timski zadatak koji uprkos različitim gledištima i interesima aktera, organizacija i institucija jedino može biti ostvaren udruženim snagama. To iziskuje dalji pregalački rad svih zainteresovanih strana na iznalaženju načina za razvoj održivosti u sportu, naročito na sportskim takmičenjima kao velikim potrošačima energije, kako bi se korišćenjem obnovljive energije sport mogao suočiti sa novim izazovima koji ga očekuju u budućnosti.

LITERATURA / REFERENCES

- [1] Avramović, T., Pantić, O. (2022). Energetska kriza i obnovljivi izvori energije u Srbiji: Kako je Sunce zaklonjeno administrativnim barijerama? Dostupno na <https://www.nedeljnik.rs/energetska-kriza-i-obnovljivi-izvori-energije-u-srbiji-kako-je-sunce-zaklonjeno-administrativnim-barijerama/>.
- [2] Chard, C. and Mallen, C. (2013). Renewable Energy Initiatives at Canadian Sport Stadiums: A Content Analysis of Web-Site Communications. *Sustainability*, 5, 5119-5134. DOI:10.3390/su5125119. Available at www.mdpi.com/journal/sustainability.
- [3] DOSB (2021). Green Champions 2.0. Available at <https://www.green-champions.de/index.php?id=26&L=0>.
- [4] E-kapija (2022). *Obnovljivi izvori energije neisplativi? - Šta kaže analitička firma koju je angažovala Vlada Srbije*, 02.11.2022. Dostupno na <https://www.ekapija.com/news/3899292/obnovljivi-izvori-energije-neisplativi-sta-kaze-analiticka-firma-koju-je-angazovala-vlada>.
- [5] FMENC&NS (2021). Sustainable Sport 2030 – Responsibility for Nature, the Environment and Society. Berlin: FMENC&NS. Available at www.bmu.de.
- [6] Green Sports Alliance (2019). Major League Baseball and Clubs are supporting sustainability efforts throughout 2019. Available at <https://greensportsalliance.org/major-league-baseball-and-clubs-supporting-sustainability-efforts-throughout-2019/>.
- [7] Guardian (2018). Arsenal leads charge into battery power at Emirates Stadium. Available at <https://www.theguardian.com/business/2018/nov/26/arsenal-battery-power-emirates-stadium>.
- [8] Lakatos, L., Hevessy, G. & Kovacs, J. (2011). Advantages and Disadvantages of Solar Energy and Wind-Power Utilization. *The Journal of New Paradigm Research*. 67(6), 395-408.
- [9] Leader online (2021). Eko pokreni se: obnovljivi izvori energije. Dostupno na <http://leaderonline.net/obnovljivi-izvori-energije/>.
- [10] Pourpakdelfekr, T. & Oboudi, B. (2022). Overview of Sustainable Solutions to Improve the Environmental Impacts of Mega Sporting Events. *Athens Journal of Sports*, 9(4), 215-230. DOI:10.30958/ajspo.9-4-2
- [11] Prasain, O. K., Tawepreda, W., Gyawali, S. (2022). The potentiality use of renewable energy for the sports sustainability in Nepal. Manuscript available on https://journal.envi.psu.ac.th/jemes/uploadfile/Manuscript_of_Om_Krishna_Prasain_6-12-2020-converted.pdf
- [12] RSE (2022). Uprkos kritikama EU prihvata nuklearnu energiju i gas kao održive. Radio Slobodna Evropa od 4. februara 2022. Dostupno na <https://www.slobodnaevropa.org/a/eu-nuklearna-energija-gas/31685117.html>.
- [13] Schmidt, C. (2006). Putting the earth in play: Environmental awareness and sports. *Environ. Health Perspect.*, 114, A286-A295.
- [14] Shaffer, B. (2021). Technical pathways to aligning Canadian electricity systems with net zero goals. Canadian Institute for Climate choices. Available at <https://climateinstitute.ca/wp-content/uploads/2021/09/CICC-Technical-pathways-to-aligning-Canadian-electricity-systems-with-net-zero-goals-by-Blake-Shaffer-FINAL-1.pdf>.
- [15] Shakirov, V. (2019). An analysis of wind and solar power variability to assess its implications for power grid. *European Physical Journal Conferences*, 217(2), 01019. DOI:10.1051/epjconf/201921701019.
- [16] Stahl, H., Cames, M., Wagner, T. (2022). Climate Action for Sustainable Major Sports Events.

- Oeko-Institut e.V. Available at https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Forschungsdatenbank/fkz_UM21160060_euro_2024_handlungsempfehlungen_en_bf.pdf.
- [17] Stefanović, R., Šiljak, V., Karaleić, S., Đurović, D., Mekić, B. (2017). Održivi razvoj na Olimpijskim igrama Rio 2016, *Ecologica*, 24(86), 344-347.
- [18] Šiljak, V., Stefanović, R., Savić, Z., Kocić, J., Toskić, D. (2019). The Effect of Olympic Games on the Tokyo Development as "Smart City", *Ecologica*, 26(94), 271-276.
- [19] Šiljak, V., Antonijević, S., Milošević, S. (2022). Mogućnosti očuvanja životne sredine u oblasti sporta, *Ecologica*, 29(106), 273-280. DOI:10.18485/ecologica.2022.29.106.19.
- [20] UN (2022). Addressing Climate Change through Sport. United Nations Department of Economic and Social Affairs. *Policy Brief* No 128.
- [21] Vlada RS (n.d.). Srbija i Agenda 2030. Mapiranje nacionalnog strateškog okvira u odnosu na ciljeve održivog razvoja. Dostupno na <https://rsjp.gov.rs/wp-content/uploads/Agenda-UN-2030.pdf>.

Marketing i brend kao fenomeni savremenog doba

Marketing and brand as phenomena of the modern age

Dragan Vučinić^{1}, Aleksandra Brakus², Slobodan Šegrt³, Ivan Pajović⁴*

^{1,2}Visoka škola modernog biznisa, Beograd, Srbija /
Modern Business School, Belgrade, Serbia

³Univerzitet Union - Nikola Tesla, Fakultet za poslovne studije i pravo, Beograd, Srbija /
University Union - Nikola Tesla, Faculty of Business Studies and Law, Belgrade, Serbia

⁴Univerzitet Metropolitan, Fakultet za menadžment, Beograd, Srbija /
Metropolitan University, Faculty of Management, Belgrade, Serbia,

*Autor za prepisku / Corresponding author

Rad primljen / Received:20.01.2023, Rad prihvaćen / Accepted:18.02.2023.

Sažetak: Primena marketinga u poslovanju učesnika na tržištu počela je sredinom prošloga veka. Rast produktivnosti poslovanja u skoro svim delatnostima uslovlila je hiperprodukciju proizvoda, rastuću konkurenciju i ponudu svih vrsta robe po pristupačnim cenama. Ovakav način poslovanja društvene reprodukcije, dao je velike i pozitivne rezultate u svim oblastima ekonomskog i društvenog delovanja i to ne samo pri realizaciji prodaje proizvoda već i u oblasti usluga. On se uspešno sprovodi kod prodaje gotovih proizvoda kao i kod razmene repromaterijala među sektorima proizvodnje. U liberalnom kapitalizmu, marketing se identifikuje kao jedan od najznačajnijih činilaca uspešnog poslovanja preduzeća i neizostavni element savremenog načina poslovanja. Uspostavljanje poverenja od strane potrošača za nekim proizvodom ili uslugom direktno zavisi od uspešnog sprovođenja marketing aktivnosti, što u mnogome pomaže preduzećima i pruža im neophodne informacije oko modela njegove strategije u poslovanju. Spoznaja afiniteta kupaca i stanja na tržištu je najvažnija aktivnost marketinga. Afiniteti i preferencije potrošača menjaju se protokom vremena i one su stalne i kontinuirani proces koji u velikoj meri zavisi od proizvodnje. Jedna od najvažnijih aktivnosti marketinga u današnje vreme je izgradnja brenda. Njegova uspešna i kvalitetna izgradnja je imperativ, jer prodaja proizvoda i usluga sve manje zavisi od cene a sve više od uspešnog brendiranja proizvoda.

Ključne reči: brend, branding, marketing, marketinška orijentacija, konkurentna prednost, potrošači, klasična prodaja, istraživa-nje tržišta, motivacija, poverenje potrošača, lojalnost, lanac vrednosti.

Abstract: The application of marketing in the business of market participants began in the middle of the last century. The growth of business productivity in almost all industries led to the hyperproduction of products, growing competition and the offer of all kinds of goods at affordable prices. This way of operating social reproduction has given great and positive results in all areas of economic and social activity, not only in the realization of product sales, but also in the area of services. It is successfully implemented in the sale of finished products as well as in the exchange of raw materials between production sectors. In liberal capitalism, marketing is identified as one of the most important factors in the successful operation of a company and an indispensable element of the modern way of doing business. The establishment of consumer trust in a product or service directly depends on the successful implementation of marketing activities, which helps companies in many ways and provides them with the necessary information about their business strategy model. Understanding customer affinity and market conditions is the most important marketing activity. Consumer affinities and preferences change over time and are a constant and continuous process that largely depends on production. One of the most important marketing activities today is brand building. Its successful and high-quality construction is imperative, because the sale of products and services depends less and less on the price and more and more on the successful branding of the product.

Keywords: brand, branding, marketing, marketing orientation, competitive advantage, consumers, classical sales, market research, motivation, trust consumer, loyalty, value chain.

¹orcid.org/0009-0006-1707-1974, e-mail: prof.dv@mts.rs

²orcid.org/0000-0003-4550-8505, e-mail: brakus.aleksandra@gmail.com

²orcid.org/0000-0003-4425-7054, e-mail: slobodan.segrt@fpp.edu.rs

³orcid.org/0009-0009-1270-5159, e-mail: ivan.pajovic@metropolitan.ac.rs

UVOD / INTRODUCTION

Marketing je ekonomska aktivnost koja uspostavlja neophodnu vezu između produkcije i potrošnje i stvara pretpostavke uspešne prodaje proizvoda i usluga, a sa druge strane na osnovu marketing istraživanja povratno daje informacije proizvođačima o stvarnim potrebama kupaca. Kraće rečeno marketing aktivnosti obezbeđuju utvrđivanje stvarne, potencijalne ili anticipirane tražnje i njeno zadovoljenje uz obostrano zadovoljenje potreba proizvođača i potrošača.

Ova ekonomska aktivnost prioritetno je angažovana na stvaranju i zadovoljenju potreba potrošača uz istovremeno postizanje pozitivnog rezultata poslovanja od strane ponuđača proizvoda i usluga.

Povećanje produktivnosti i rentabilnosti u poslovanju učesnika na tržištu ima za posledicu povećanu ponudu različitih i istorodnih proizvoda, što podstiče zdravu konkurenciju među njima i omogućuje potrošačima nabavku svih vrsta robe po realnim i pristupačnim cenama (Aaker, 1996.)

Marketinški pristup u ekonomskoj realnosti primenjuje se u svim oblicima društvenog života. Ovaj pristup u poslovnoj politici preduzeća prvenstveno je okrenut realizaciji prodaje gotovih proizvoda, ali se on primenjuje i oblasti prometa repromaterijala kao i u oblasti pružanja raznih usluga, kako stanovništvu tako i društvenoj nadgradnji.

U današnje vreme marketing aktivnosti označavaju neizostavni faktor uspeha svih pravnih subjekata na tržištu.

Veliki broj zaposlenih, u preduzećima okrenutim ka tržištu, ima neposredni ili posredni dodir sa marketing aktivnostima i veoma je teško pronaći pojedinca u kolektivu koji nema dodira sa njima. Ovim aktivnostima od strane većine zaposlenih vrši se uspešno pozicioniranje preduzeća sa sve zahtevnijim tržišnim uslovima.

Marketing istraživanje afiniteta i mišljenja potrošača o nekoj robi ili usluzi i proces brendiranja robe ili usluge predstavljaju bitne elemente za uspešno odvijanje ekonomskih procesa. Podaci o potrošačima i njihovim preferencijama su u današnje vreme bitne informacije koje omogućuju uspešnu realizaciju ekonomske strategije preduzeća.

Marketing menadžment i brend menadžment su aktivnosti koje se odvijaju uporedo i ne mogu jedna bez druge. Sve podatke do kojih ove dve menadžerske aktivnosti dođu one međusobno dele. Veoma je bitno da se te informacije dele blagovremeno, jer se s protokom vremena one menjaju. Svaka neblagovremeno podeljena informacija može u datom momentu biti pogrešna.

Postojanje tržišta i potreba za nekim proizvodom ili uslugom je preduslov postojanja proizvodnje. Tražnja zadovoljava svoje potrebe na tržištu na taj način što preko razmene dobara i usluga sa ponuđačima dodatno pruža ponuđačima informacije šta od robe ili usluga prolazi na tržištu a šta ne.

Svi učesnici na tržištu moraju da se prilagođavaju preferencijama i potrebama od strane tražnje. Kroz prilagođavanje proizvodnje evidentiranim i procenjenim potrebama tržišta vrši se i adekvatno pozicioniranje preduzeća u odnosu na ostale učesnike na tržištu uz adekvatnu nagradu za isto u obliku ostvarenja profita.

Preferencije potrošača prema nekom proizvodu ili usluzi su promenjiva kategorija koja zavisi od niza faktora, pa se logično može zaključiti da su promene u proizvodnji i njeno prilagođavanje tražnji proizvoda i usluga stalno i kontinuirano promenjiva kategorija.

Marketing ne postoji samo da bi merio potrebe i afinitete potrošača već i da bi svojim agresivnim aktivnostima uticao na promenu tih afiniteta i potreba potrošača za određenim proizvodima i uslugama (Hamel, Phalahad, 1994).

Cilj je da se proizvod predstavi kupcima na najbolji mogući način i utiče na njihovu zainteresovanost da taj proizvod i kupe.

1. DEFINISANJE MARKETING BRENDA / DEFINING THE MARKETING BRAND

Marketing može da se definiše na razne načine. U zavisnosti od definisanog ekonomskog pristupa marketingu, koji se menjao u prethodnom periodu, zavisi i shvatanje i definisanje njegovih osnovnih karakteristika.

U poslednje vreme pojam marketinga se vezuje za proces prodaje proizvoda i usluga. On se definiše uzimajući u obzir činjenicu da se razne egzistencijalne i socijalne potrebe potrošača zadovoljavaju na tržištu, bilo da se radi o ličnim, opštim ili zajedničkim potrebama.

Marketing aktivnosti se sprovode u nekoliko etapa od kojih su najznačajniji proces planiranja, analize, reklamiranja i distribucije gotovog proizvoda ili usluge, a sve u cilju zadovoljenja opštih, zajedničkih ili ličnih potreba.

Marketing proces se može razumeti i posmatrati kao:

- poslovni proces,
- ekonomska funkcija,
- način razmišljanja prodavca, ili
- pogled na ekonomsku realnost.

Kao poslovni process, marketing zbližava proizvodni ili uslužni sektor s korisnicima proizvoda i usluga.

Marketing kao ekonomska funkcija istražuje sve procese koji omogućuju evidentiranje, analizu i implementaciju aktivnosti koje dovode preduzeće do zone profitabilnosti i njegovog adekvatnog položaja na tržištu.

Marketing kao način razmišljanja prodavca je odnos prodavca prema ekonomskom okruženju kao i njegovoj sadašnjoj ulozi na tržištu i ulozi koju bi trebalo da ima u projektovanoj budućnosti. Njegova prioritetna uloga je uvek svedena na utvrđivanje, stvaranje i zadovoljenje potreba kupca uz održanje profitabilnosti.

Marketing kao pogled na ekonomsku realnost svodi se na istraživanje položaja konkretnog preduzeća na tržištu kao i preispitivanje optimalnosti preduzetih marketing aktivnosti i njihova korekcija u cilju postizanja što boljih poslovnih rezultata.

2. LANAC VREDNOSTI / VALUE CHAIN

Marketing je sistem uzajamno povezanih aktivnosti koje čine suštinu ponude preduzeća. Preduzeće proučava potrebe i tražnju i na osnovu tih informacija stvara ponudu koja će omogućiti uspešnu razmenu. Marketing je razmena koja vodi satisfakciji potrošača i ostvarivanju dobiti.

Marketing je svrsishodna proizvodnja, primenjuje se gde god se javlja problem stvaranja ponude.

Preduzeće treba da stvori ponudu koja će imati konkurentnu prednost u odnosu na ponude drugih proizvođača. Konkurentna prednost se ostvaruje kada preduzeće svojim aktivnostima stvara veću vrednost za potrošača. Inače, vrednost predstavlja odnos između korisnosti i cene (Kotler, 2007).

Vrednost stvaraju sve aktivnosti preduzeća i one čine lanac vrednosti.



Slika 1. Lanac vrednosti / Figure 1. Value chain

Ako su sve aktivnosti u lancu vrednosti dobro obavljene kreira se vrednost za potrošača.

Preduzeće mora efektivno i efikasno da obavlja sve ili bar neke aktivnosti u lancu vrednosti da bi ostvarilo konkurentsku prednost.

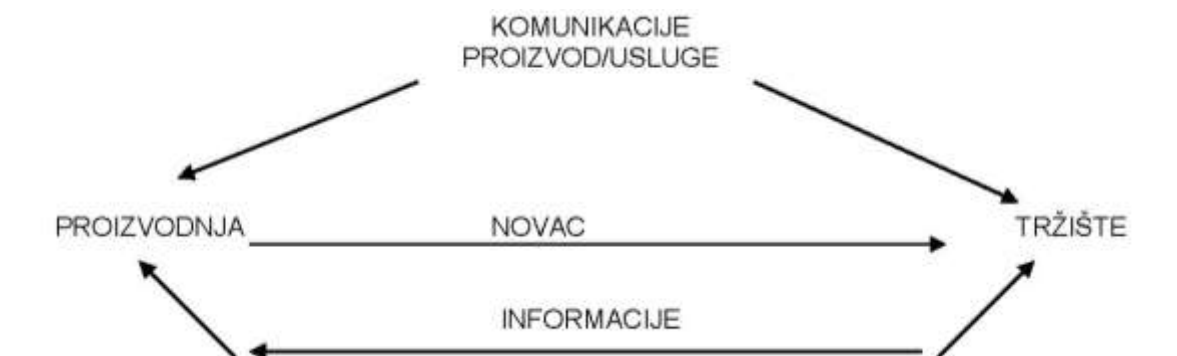
3. MARKETING SISTEM / MARKETING SYSTEM

Da bi se obavio proces razmene potreban je veliki broj pojedinaca, organizacija i institucija. Uloga marketinga je da održava neprekidan proces inter-

akcije preduzeća i sredine. On predstavlja set značajnih institucija i tokovi koje povezuju preduzeće sa tržištem.

Primer najjednostavnijeg marketing sistema dat je na slici 2.

Da bi marketing sistem nesmetano funkcionisao neophodan je proces komuniciranja i informisanja između učesnika marketing sistema. Marketing sistem utiče i pod uticajem je privrednih kretanja i, naravno, funkcionise u okviru tržišnog sistema.



Slika 2. Jednostavan primer marketing sistema / Figure 2. Simple example of a marketing system

4. MARKETING I PRIVREDNI RAZVOJ / MARKETING AND ECONOMIC DEVELOPMENT

Marketing doprinosi identifikovanju i anticipiranju postojećih i potencijalnih potrošača, s razvojem pri-

vrede i rastom životnog standarda, jer je sve značajniji za nacionalnu privredu. Marketing dovodi u sklad proizvodnju i potrošnju i time utiče na privrednu ravnotežu, dohodak i zaposlenost.

Marketing kao ekonomski proces doprinosi proširenju i opsluživanju tržišta, kao i efektivnosti i efikasnosti privrede. Marketing kao ekonomski proces vrši i sledeće funkcije: (Kotler, Ferč, 2007).

- utiče na tržište,
- edukuje proizvođače,
- utiče na preraspodelu nacionalnog dohotka.

On sa druge strane:

- menja ponašanje potrošača, sklonosti, odnose i vrednosti,
- uvodi nove proizvode (inovacije), time širi tržište, stvara nove grane i delatnosti, utiče na zaposlenost, dohodak i životni standard.

5. PROCES MARKETINGA / MARKETING PROCESS

Planiranje na nivou organizacije, poslovnih jedinica, sastavni je deo marketinškog procesa.

Zadatak svih ponuđača roba i usluga je isporučivanje vrednosti na tržište uz ostvarivanje dobiti.

Detekcija najvažnijih vrednosti koje treba da nosi sa sobom budući proizvod ili usluga je glavna aktivnost i proces marketinga koji je neophodno sprovesti pre početka procesa njegove proizvodnje.

Zaposleni u oblasti marketinga pored toga moraju da izvrše segmentaciju tržišta i u okviru tako segmentiranog tržišta, treba da se usmere na onaj deo tržišta koji će apsorbovati najveći deo njihove buduće proizvodnje pod najpovoljnijim uslovima za prodavca ili proizvođača.

Nakon utvrđivanja svih vrednosti koje proizvod ili usluga moraju sadržavati u sebi prelazi se sa procesa marketinga na proces proizvodnje proizvoda i njegove distribucije na unapred odabrano tržište.

Momentom plasiranja robe na tržište počinje naredni proces kojim se bavi marketing, a to je postupak brendiranja proizvoda.

Ubrzanje procesa upoznavanja potencijalnih kupaca sa proizvodom plasiranim na tržište vrši se reklamiranjem koje se može obavljati posredno - preko masmedija ili neposredno tj. direktnim kontaktom s potencijalnim kupcima. Preduzeće vrši stalno upoređenje cene sopstvenog proizvoda s cenama istorodnih proizvoda drugih ponuđača, jer su cene podložne promeni te svako kašnjenje u detektovanju promene cene predmetnog proizvoda kod drugih prodavaca, može usloviti smanjenu prodaju sopstvenog proizvoda.

Nakon upoznavanja većine potencijalnih kupaca s vrednostima konkretnog proizvoda prelazi se na proces stvaranja Brenda, koji će taj proizvod izdici iznad ostalih i omogućiti u određenoj fazi prodaje

postizanje veće cene za konkretni proizvod u odnosu na cene konkurentskih proizvoda.

Uspešna prodaja gotovog proizvoda ili definisane usluge zavisi i od osoblja koje obavlja njegovu prodaju i promotivnih aktivnosti, pomoću kojih se potencijalni kupci edukuju o njegovim vrednostima i zadovoljavanju određenih potreba.

Ovaj proces se sprovodi još u fazi stvaranja proizvoda, jer se putem povratnih informacija iz anketa i drugih oblika konsultacija sa potencijalnim kupcima dolazi do preko potrebnih informacija radi eventualne modifikacije proizvoda u cilju približavanja njegovih vrednosti vrednostima koje od njega očekuju kupci. Taj proces je kontinuiran, on nikada ne prestaje i traje sve do momenta kada se proizvod povlači sa tržišta (Goodall, Ashworth, 2014).

U cilju smanjenja troškova proizvodnje i veće rentabilnosti poslovanja, pored marketinških aktivnosti, moraju da se sprovede mere optimizacije zaliha repromaterijala i zaliha gotovih proizvoda.

To se vrši na osnovu predviđanja budućeg prometa gotovog proizvoda, kao i dnevnih oscilacija u njegovoj prodaji, što je određuje izračunavanjem varijanse i standardne devijacije u odnosu na prosečnu očekivanu vrednost prodaje predmetnog proizvoda u posmatranom periodu.

Veliki problem predstavlja i projektovanje proizvodnih kapaciteta i mogućnosti proizvođača da odgovori u najkraćem vremenu na povećanje tražnje za konkretnim proizvodom. Procena potrebnih proizvodnih kapaciteta radi zadovoljenja fluktuirajuće tražnje (obima tražnje koji se menja iz dana u dan), je veoma bitna za rentabilnost proizvođača, jer nerealno projektovani veliki kapaciteti proizvodnje u odnosu na potrebne mogu prouzrokovati velika početna investiciona ulaganja od strane proizvođača, a takođe i fiksne troškove veće od optimalnih.

Jedna od bitnih činjenica je i ta da proizvod mora da ima kvalitet i one vrednosti koje su prezentovane potencijalnim kupcima i sprovedene kroz marketing aktivnosti, te bi svako odstupanje njegovih osobina od proklamovanih i prezentovanih smanjilo ili zaustavilo njegovu dalju prodaju, što bi moglo da dovede prodavca u veoma nezgodnu situaciju s nesagledivim posledicama.

6. MARKETING MIKS / MARKETING MIX

Operacionalizacija svih aktivnosti u okviru marketing strategije zahteva prethodno donošenje odluke o visini finansijskih sredstava potrebnih za njihovo sprovođenje, kao i detaljnu analizu svih lokacija na kojima će se one sprovoditi.

Skup svih marketinških aktivnosti koje se sprovede radi uspešne proizvodnje i prodaje proizvoda

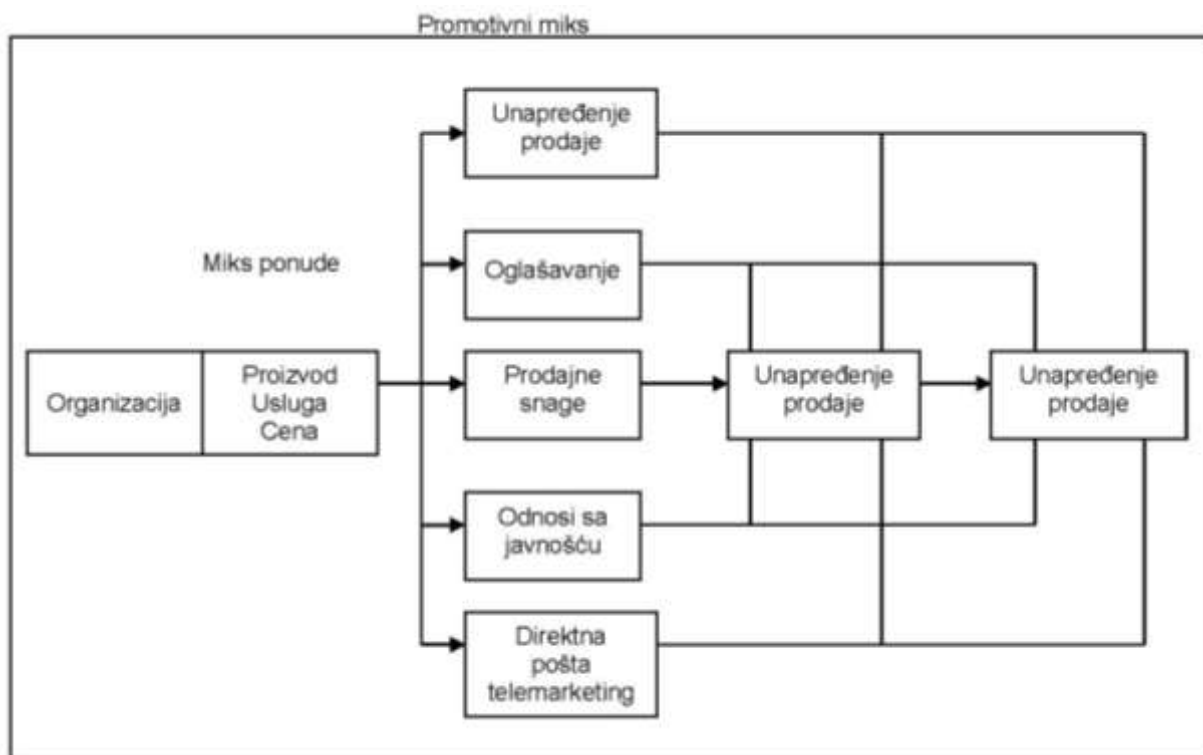
ili usluge nazivamo marketing miks. Odluke o marketingu miks moraju se doneti za prodavca i za kupca.

Na slici 3. prikazane su promenljive marketing miksa. Slika 4. prikazuje preduzeće koje realizuje

ponudu proizvoda i usluga koristeći promotivni miks unapređenja prodaje, oglašavanja, prodajnih snaga, odnosa s javnošću, direktne pošte i telemarketinga, bez obzira da li se radi o prodaji na veliko ili prodaji krajnjim korisnicima.



Slika 3. Pregled promenljivih marketing miksa / Figure 3. Overview of marketing mix variables



Slika 4. Strategija marketing miksa / Figure 4. Marketing mix strategy

Vrlo bitno je putem marketing istraživanja utvrditi koja je to cena proizvoda koju su kupci spremni da plate za određeni proizvod. Neadekvatna cena proizvoda može da prouzrokuje selenje kupaca ka drugom konkurentskom istorodnom proizvodu.

Način dostavljanja proizvoda potencijalnom kupcu je još jedan bitan element uspešne prodaje nekog proizvoda ili usluge. Besplatna isporuka na adresu kupca u najkraćem roku predstavlja još jedno približavanje kupcima i uticaj na njihove preferencije ka predmetnom prodavcu i njegovom proizvodu.

Ponovo ističemo da je jedna od osnovnih uloga marketinga stvaranje brendova. Ovaj proces je uzrokovan činjenicom da se u poslednje vreme usporava proces standardne prodaje proizvoda i usluga, a sve više nameće prodaja putem savremenih oblika komunikacije između prodavca i kupca.

U današnje vreme i u trenutnoj ekonomskoj svakodnevnici kupci sve više donose odluke o kupovini nekog proizvoda ili usluge na osnovu marketing aktivnosti, a sve manje obilaskom mnogih prodajnih mesta i upoređenjem kvaliteta i cene istorodnih ili sličnih proizvoda.

Odluku da neki proizvod kupi, kupac često donosi bez direktnog kontakta sa tim proizvodom i prodavcem, a sve više se oslanja na spoznaju karakteristika predmetnog proizvoda putem sprovedenog marketing procesa.

7. POTREBE POTROŠAČA / CONSUMER NEEDS

Preferencija potrošača prema nekom proizvodu ili usluzi, može se objašnjavati primenom psihologije u marketingu. Ona može da nam objasni koji su uzroci i unutrašnji porivi da se kupac opredeli baš za neki proizvod kao i to koje su to pojave i aktivnosti imale ključni uticaj da on donese baš takvu odluku.

Ponekad psihologija u marketingu može da objasni i ponašanje jedne skupine ili kategorije kupaca objašnjavajući pri tome koje su to zajedničke karakteristike grupe i uzroci njihove zajedničke odluke o kupovini nekog proizvoda ili usluge.

Sam dizajn proizvoda može ga izdvojiti u odnosu na ostale istorodne proizvode i biti opredeljujući kod stvaranja preferencija potrošača, tako da ovom delu marketing aktivnosti treba posvetiti nužnu pažnju.

Oblikovanje proizvoda mora biti proces koji se paralelno odvija s ispitivanjem tržišta i reklamiranjem proizvoda i ostalim istraživanjima povezanim s uvođenjem proizvoda na tržište.

U svakom potencijalnom kupcu postoji njegova lična preferencija prema proizvodima na tržištu, jer svaka individua za sebe ima sopstveno mišljenje o proizvodima koji se nude.

Kvalitetno izgrađen brend koji se nalazi i koji je dokazan na tržištu, ima sposobnost da potencijalnim kupcima stvara sliku svoje vrednosti, koja se razlikuje od vrednosti istorodnih proizvoda i time stvara neraskidivu vezu između prodavca i kupca, gde se u drugi plan stavlja cena tog proizvoda a u prvi plan se iznosi vernost proizvodu i satisfakcija i zadovoljstvo kupca.

Zadovoljenje potreba potrošača je za prodavca neprekidni proces, koji se ne završava prodajom robe ili usluge jer njen rok upotrebe nije neograničen tako da će se potencijalni kupac opet obratiti prodavcu za narednu isporuku tog proizvoda ukoliko bude zadovoljan prethodnim.

8. KAKO PRISTUPITI POTROŠAČIMA / HOW TO APPROACH CONSUMERS

Istraživanjem mišljenja i ponašanja potrošača:

- Potrošač je u centru naše filozofije planiranja i što više o njemu znamo, lakše ćemo do njega doći kroz pravi odabir komunikacijskih kanala.

Preciznim definisanjem komunikacijskih ciljeva:

- Preciznost planiranja zavisi od definisanja efektnog nivoa komunikacije i odabira najoptimalnijeg komunikacijskog miksa, uzimajući u obzir marketinške, tržišne i medijske elemente kampanje. Potrošaču treba pristupiti s poštovanjem, razumeti potrebe i ulogu brenda koju on ima u njegovom životu.

Težnja savremenog marketinga i brenda kao gotovog proizvoda marketinških aktivnosti je da se brend neke kompanije razlikuje od ostalih. Ima milion primera gde proizvodi imaju istu upotrebnu vrednost, ali su uspešnom marketing strategijom i njegovim brendiranjem uspeli da pridobiju poverenje kupaca, recimo samo na osnovu boje proizvoda, načina pakovanja i slično (Milisavljević, 2000).

Brendovi reprezentuju identitet.

U današnje vreme na nivou globalne ekonomije postoji veliki broj registrovanih brendova.

Potencijalni kupci su, zbog obilja brendova na tržištu, često u nedoumici koju robu ili uslugu da preferiraju. Kanalsanje te preferencije kod kupaca jeste osnovni zadatak adekvatne marketinške aktivnosti, jer je umetnost marketinga u tome da od obilja brendova na tržištu izdvoji svoj brend i uspešno ga prodava kupcu.

Marketinške aktivnosti u današnje vreme su toliko sofisticirane da, između ostalog, u svom delovanju koriste saznanja iz mnogih naučnih disciplina, pa čak i iz oblasti psihologije i psihijatrije, izučavajući detaljno ponašanje kupaca i način ispoljavanja njihovih emocija u odnosu na svaku pojedinačnu marketing aktivnost. Ovako agresivnim aktivnostima prema potencijalnim kupcima određenog proizvoda

kupac se teško može suprotstaviti i veoma često podleže marketing uticajima.

Proces brendiranja stavlja u središte svojih aktivnosti očekivanja koja potencijalni kupci imaju od određenog brenda. Oni se kupovinom određenog brenda poistovećuju sa njim i pokazuju sebe pred drugima tako da im najčešće viša cena proizvoda u odnosu na realnu ne predstavlja veliki problem.

9. ZNAČAJ BRENDINGA / THE IMPORTANCE OF BRANDING

Šta predstavlja branding prodavcima a šta kupcima? On omogućava da se kupac odluči za neku kupovinu pre nego što uopšte dođe u neposredan dodir sa proizvodom. Marketing ima moć na tržištu jer deluje na svest i opredeljenje potrošača u odnosu na ostale slične robe na tržištu. Dobar primer marketinškog pozicioniranja brenda u svesti potrošača je brend Koka Kola.

Koka Kola je sinonim za status i kategoriju bezalkoholnih pića. Ne postoji ni jedna značajnija televizijska kompanija koja ne reklamira Koka Kolu. Koka Kola je sinonim za žeđ. Veliku ulogu u ubrzanju procesa brendiranja proizvoda u savremenim uslovima imaju internet, televizija i ostali savremeni oblici komuniciranja.

Nisu samo masmediji i internet dovoljni da se uspešno realizuje marketinška promocija nekog proizvoda. Problem je u tome što se u savremenim komunikacionim sredstvima nalazi veliki broj marketing strategija za određene proizvode. Umetnost svakog sposobnog stručnjaka iz ove oblasti je da u šumi reklama svoju pozicionira na takav način da reklamom izdvoji baš svoj proizvod, u obliku novog brenda, koji će preferirati potencijalni potrošači, ili drugačije rečeno da od reklame dožive pozitivan osećaj (Vaknin, 2000).

Prodaja određene robe uslovljena je odlukom potrošača da li će je kupiti. Tu odluku potrošač najčešće donosi na nečiju preporuku ili na osnovu reklamiranja proizvoda. Nema više klasične trgovine u kojoj je opredeljujući faktor potrošača bio da istu ili istorodnu robu kupi što povoljnije, uz isti kvalitet.

U današnje vreme marketing aktivnosti postaju dominantan faktor za preferencije potrošača u vezi nekog proizvoda ili usluge. To je neophodno činiti jer je današnje tržište u najvećoj meri globalizovano i svaki zaostatak ili marketinška greška mogu odvesti prodavca u gubitke sa nesagledivim posledicama.

Prilikom realizacije marketing aktivnosti mora se voditi računa i o potencijalnim konkurentima i njihovim aktivnostima na promociji svojih proizvoda.

U klasičnom kapitalizmu proizvođači su najviše obraćali pažnju na konkurente dok je interes proiz-

vođača zanemarivao potrebe i preferencije potrošača. Sada se to sve promenilo tako da u liberalnom kapitalizmu potrebe potrošača postaju prioritet u odnosu na praćenje aktivnosti konkurentskih firmi, iako i ovaj momenat ne sme biti zanemaren (Velč, 2007).

Savremeni marketing se sve više u svojim marketing aktivnostima oslanja na psihologiju kao nauku jer je prodiranje u podsvest i svest potrošača i promena njihove svesti, kao i stvaranje potreba za određenim proizvodom postao faktor povećanja profitabilnosti učesnika na tržištu.

Kao što to psiholozi kažu: treba iz osobe izvući njegovu podsvest i servirati mu je kao svest.

Pri kupovini potrošači biraju brendove koji su u njegovoj svesti već izgradili poziciju i koji su za njega sinonim za kvalitet, cenu, poznat ukus itd. Praktično u društvu zasićenom komunikacijama nije bitno da li je proizvod jeftiniji od ostalih na tržištu, već koju su percepciju o njemu stvorili potrošači.

Idealan primer za to je Koka Kola koja u kategoriji gaziranih bezalkoholnih pića ima najvišu cenu u odnosu na slične proizvode, ali je potrošači bez obzira na tu činjenicu i dalje kupuju, zato što je ona u svesti potrošača na prvom mestu zahvaljujući uspešno sprovedenom marketingu i stvorenom brendu.

10. AKTUELNOST BRENDINGA / ACTUALITY OF BRANDING

Koliko je danas aktuelan neki brend i brendiranje pokazuju nam najbolje reklame sa kojim se srećemo svakodnevno. Oko običnog potrošača primetiće reklame koje se češće javljaju u odnosu na neke druge sa ređim reklamiranjem. Isto tako možemo primetiti i iz ličnog iskustva da ćemo pri kupovini posegnuti za proizvodima koji su nam poznati, u odnosu na neke druge koje prvi put vidimo.

Nadovezujući se na ovu temu reklo bi se da reklama ipak ima najveći uticaj na stvaranje brenda dok su na drugom mestu kvalitet i cena kao i ostali faktori koji utiču na promet roba i korišćenje određenih usluga.

ZAKLJUČAK / CONCLUSION

Brend nam omogućava da odredimo sebe na jedan sažet način, koji je odmah razumljiv svetu oko nas. Nema proboja na vrh tržišta bez snažnog izgrađenog brenda i pored najvišeg nivoa tehničkih i finansijskih veština i znanja u određenom sektoru.

Isto tako, opstanak preduzeća na tržištu i njihov brend zavise od dobre volje klijenata, a potrošači su ti koji imaju vrhovnu moć. Uprkos svim skupim, složenim i sveobuhvatnim poduhvatima koje preduzimaju kako bi uspeali da manipulišu potrošačima, oni

koji se bave marketingom će na kraju uvek uraditi ono što im potrošači kažu da urade

Brend se, kao kulturni fenomen današnjice, odo-maćio u načinu mišljenja potrošača tako da je postalo sasvim normalno mišljenje da je nemoguće izraziti neku ideju ili čak opisati ličnost, a ne brendirati ih.

Brend je postao sastavni deo savremene poslovne politike i menadžmenta koji, u današnje vreme, umanjuje položaj tradicionalne trgovine a sve više nameće nova pravila u prodaji.

Savremeni oblici brendiranja proizvoda čine da se povećava razlika između cene gotovog proizvoda i troškova proizvodnje čime se u mnogome povećava i profit prodavca.

Može se slobodno reći da se ulaganje sredstava od strane prodavaca u marketing i branding, multiplikovano vraća kroz povećanje profita.

U današnje vreme aktivnosti vezane za marketing i brendiranje proizvoda idu do krajnosti na taj način da se u ekstremnim slučajevima ulaganja u navedene aktivnosti nekada izjednačavaju sa očekivanim profitom od povećane prodaje proizvoda.

Dobro izgrađen brend nekog proizvoda i efikasno sproveden marketinški proces omogućuju preduzeću da faktički stvori monopol na tržištu, što otvara mogućnost da se cene tog proizvoda formiraju na osnovu procene marketing menadžera koju

cenu su kupci spremni da plate za proizvod ili uslugu, a ne da se njihova cena formira na uobičajen i tradicionalan način po kome se na troškove proizvodnje određenog proizvoda dodaje prosečan profit.

LITERATURA / REFERENCES

- [1] Aaker D. A. (1996). *Building strong brands*, Free Press, New York.
- [2] Goodall B., Ashworth G. (2014). *Marketing in the Tourism industry - The Promotion of Destination Regions*, Routledge, London.
- [3] Hamel, G., Phalahad, C. K. (1994). Competing for Future, *Harvard Business Review*, July-August 1994. <https://hbr.org/1994/07/competing-for-the-future>, pristup 20.01.2023.
- [4] Kotler, F. (2007). *Kako kreirati, ovladati i dominirati tržištem*, Adižes, Novi Sad.
- [5] Kotler, F., Ferč, V. (2007). *B2B brend menadžment*, Asee, Novi Sad.
- [6] Milisavljević, M. (2000). Marka i marketing strategija, *Marketing* (Beograd), 31(1), 3-9.
- [7] Vaknin, S. (2000). *After the rain: how the west lost the east*, Narcissus Publications, Prague, pp. 76-87.
- [8] Velč, Dž. (2007). *Veština pobeđivanja*, Adižes, Novi Sad, str. 43-49.

Novi pristup dinamičkoj analizi kompeticionog Lotka-Voltera modela: novi indikatori stabilnosti

A New Approach to Dynamical Analysis of Competitive Lotka-Volterra Model: New Stability Indicators

Dragana Lj. Cvetković

Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija /
University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences, Novi Sad, Serbia

e-mail: draganacvet@uns.ac.rs

orcid.org/0000-0002-6070-278X

Rad primljen / Received: 01.11.2022, Rad prihvaćen / Accepted: 09.02.2023

Sažetak: Indikatori stabilnosti neprekidnih dinamičkih sistema invarijantnih u vremenu, pa i kompeticionog Lotka-Voltera modela, uglavnom se u literaturi baziraju na analizi spektra odgovarajuće community matrice. To, međutim, ima dva osnovna nedostatka. Prvo, sa stanovišta računarske efikasnosti, za sisteme velikih dimenzija, kakvi su neophodni za realan opis posmatranog ekosistema, izračunavanje karakterističnih korena, samo da bi se videla njihova pozicija u kompleksnoj ravni je preskupo. Drugo, mnogo važnije i što je već konstatovano u ekološkoj literaturi, postoji osetljivost matematičkog opisa stabilnosti u terminima spektra matrica, pa je spektar nedovoljan da se razume fenomen nestabilnost-kompleksnost, čije razumevanje leži u osnovi, kako modeliranja sistema životne sredine, tako i razvoja održivih strategija za njihovo očuvanje i obnovu. Stoga je neophodno razviti napredniju metodologiju opisa dinamičke stabilnosti u terminima intraspecifične kompeticije funkcionalnih grupa, prvenstveno imajući u vidu kratkoročno ponašanje usled funkcionalnih promena, što matematički odgovara idejama vezanim za pseudospektar matrica. U ovom radu prezentovani su novi indikatori stabilnosti, koji su (do sad nepublikovani) originalni deo doktorske disertacije autora.

Ključne reči: dinamički sistem, Lotka-Voltera model, stabilnost, robusna stabilnost, pseudospektar.

Abstract: In the literature, stability indicators for continuous time invariant dynamic systems, including the competitive Lotka-Volterra model, are mostly based on the spectrum analysis of the corresponding community matrix. This, however, has two fundamental drawbacks. First, from the point of view of computational efficiency, for systems of large dimensions, necessary for a realistic description of the observed ecosystem, the calculation of eigenvalues, just to see their position in the complex plane, is too expensive. Second, and much more important, what has already been noted in the ecological literature, there is the sensitivity of the mathematical description of stability in terms of the matrix spectrum, so the spectrum itself is insufficient to understand the phenomenon of instability-complexity, the understanding of which is the basis of both the modeling of environmental systems and development sustainable strategies for their preservation and restoration. Therefore, it is necessary to develop a more advanced methodology for describing dynamic stability in terms of intraspecific competition of functional groups, primarily taking into account short-term behavior due to functional changes, which mathematically corresponds to the ideas related to matrix pseudospectrum. In this paper, new stability indicators, which are the (so far unpublished) original part of the author's doctoral dissertation, are presented.

Keywords: Dynamical system, Lotka-Volterra model, Stability, Robust stability, Pseudospectrum.

UVOD / INTRODUCTION

Svi modeli predatorstva baziraju se na ideji da su stope rasta populacija i predatora i plena funkcije veličine obe populacije. Ako u određenom staništu živi samo jedna vrsta plena i samo jedna vrsta predatora i ako sa $x(t)$ označimo veličinu populacije plena, a sa $y(t)$ veličinu populacije predatora u momentu t , onda je rast ovih rivalskih populacija opisan sistemom diferencijalnih jednačina:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = gx - cxy \\ \frac{dy}{dt} = -by + kcxy \end{cases}$$

gde su g , c , b , k negativne konstante, i to:

- g je stopa rasta populacije plena u odsustvu predatora,
- c je stopa mortaliteta populacije plena prouzrokovana predatorstvom,
- b je stopa smrtnosti populacije predatora čiji je uzrok izvan sistema (ne zavisi od broja jedinki plena),
- k je efikasnost kojom predator konzumiranu hranu pretvara u populacioni rast.

Kompeticioni Lotka-Voltera model uvažava i postojanje kompeticije/takmičenja za resurse (hrana, prostor, polni partner, itd.). Taj odnos je negativan za obe populacije - i za plen i za predatora, te se uvodi novi faktor $c_x x^2$ koji opisuje unutrašnju (intraspecifičnu) kompeticiju plena za ograničenim životnim prostorom i njegovim resursima i, analogno, $c_y y^2$ koji opisuje unutrašnju (intraspecifičnu) kompeticiju predatora prilikom lova svog plena. Dakle, kompeticioni Lotka-Voltera model izgledaće ovako:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = gx - cxy - c_x x^2 \\ \frac{dy}{dt} = -by + kcxy - c_y y^2 \end{cases}$$

Ovaj model generalizovan na više promenljivih biće predmet razmatranja u ovom radu. Napomenimo da je on izveden nezavisno i u sledećim oblastima:

- ekologija (Lotka 1925, Volterra 1926)
x: plen, y: predator,
- epidemiologija (Kermak i McKendrick 1927, 1932, 1933)
x: osetljive jedinke, y: zaražene jedinke,
- teorija sagorevanja (Semenov 1935)
x i y su hemijski radikali koji se formiraju tokom H_2O_2 sagorevanja,
- ekonomija (Galbraith 2006)
x: stanovništvo, y: predatorska institucija,

kao i u brojnim studijama iz drugih disciplina.

S obzirom da je matematička teorija dinamičkih sistema u potpunosti motivisana modeliranjem fizičkih i energetskih procesa, jedan od osnovnih fokusa

je postojanje ravnotežnih stanja, kao i njihove specifične osobine, na osnovu kojih se može steći uvid u osobine realnih procesa koji se ispituju. Ta (moguće brojna) stanja dinamičkog sistema mogu imati različita dinamička svojstva. Naime, ako se sistem malo pomeri iz ravnotežnog stanja, može se desiti da:

- teži da se vrati u to stanje ili
- teži da napusti to stanje ili
- je u tom pogledu neutralan.

Prvi slučaj, koji, u suštini, predstavlja svojstvo neosetljivosti ekvilibrijuma dinamičkog sistema na male promene stanja, naziva se *stabilnost*.

U terminima populacione dinamike, pitanje stabilnosti, zapravo, znači sledeće: da li, kada je ravnoteža jednom uspostavljena, mala promena u populacijama čini da se sistem vrati (brže ili sporije, sa ili bez oscilacija, itd.) u narušenu ravnotežu, ili je, pak, ravnoteža takva da jednom kada se i malo naruši, ne može da se povraća. Očigledno, ovo pitanje je jedno od ključnih pitanja u oblasti očuvanja životne sredine. Kako što bolje ispitati osetljivost ravnoteže jednog ekosistema, a potom i kako uticati da se ta ravnoteža povraća, jeste jedan od modernih izazova nauke. Upravo iz tih razloga, ovaj rad se bavi nalaženjem novih alata koji, na osnovu elemenata *community matrice*, mogu unapred dati potvrđan odgovor o stabilnosti posmatranog sistema.

1. STABILNOST DINAMIČKOG SISTEMA / STABILITY OF A DYNAMIC SYSTEM

Koncepti stabilnosti ekoloških sistema razvijani su na više različitih načina (McCann, 2000). Uglavnom je njihovo značenje fokusirano na sposobnost sistema da se, u prisustvu perturbacija, održi ili da se vrati u ravnotežno stanje, u smislu sastava vrsta i veličine populacije.

Matematičke definicije stabilnosti su često zahtevnije od onih koje bismo mogli bazirati na posmatranjima, pod datim pretpostavkama i u datom kontekstu. Sa druge strane, sam pojam stabilnosti, onako kako ga je uveo Ljapunov, često nije dovoljan pokazatelj, jer podrazumeva prolazak kroz stanja koja mogu biti nedopustiva za dati realni ekosistem.

Zbog toga je, svakako, izazov kako da izaberemo okvir, koji će obuhvatiti dovoljno biološkog realizma i kompleksnosti, a istovremeno biti pogodan, kako za empirijsku, tako i za matematičku analizu.

Dobro je poznato sa za nelinearne, invarijantne u vremenu, dinamičke sisteme (*Time Invariant Dynamical Systems* ili skraćeno TIDS), zaključak o stabilnosti odgovarajućeg linearnog TIDS (LTIDS) određenog *Jakobijanom* (*Community matricom*), možemo preneti na zaključak o lokalnoj asimptotskoj stabilnosti datog nelinearnog TIDS. Stoga ćemo u ovom delu, radi jednostavnijeg zapisa, diskutovati

stabilnost *linearnog TIDS*, dakle, dinamičkog sistema čija je upravljajuća funkcija linearna:

$$x(t) = Ax(t), \quad t \geq 0.$$

Stanja sistema koja prate ovakvu zakonitost imaju oblik

$$x(t) = e^{tA}x(0).$$

Asimptotska stabilnost / Asymptotic stability

Da bismo ocenili ekološku stabilnost, umesto da koristimo samo asimptotsku stabilnost, kao što je to uobičajeno, mi ćemo je adaptirati u drugačiji koncept stabilnosti, koji uključuje oba, i kratkoročno i dugoročno kvadratno (euklidska norma) ili maksimalno (max norma) odstupanje od ekvilibrijuma, koje se bazira na funkciji evolucije

$$\phi_A(t) = \|e^{tA}\|, \quad t \geq 0.$$

koja zavisi od izabrane norme $\|\cdot\|$. Grafik ove krive se u literaturi naziva još i *amplifikacioni omotač* dinamičkog sistema.

Vreme povratka i rezilijentnost / Recovery time and resilience

Iako je matematička stabilnost, u smislu Ljapunova, veoma informativna o dinamičkim svojstvima ravnotežnih stanja realnih procesa, često je neophodno doći do finijih zaključaka koji su izvan dometa ovog, u svojoj suštini, asimptotskog koncepta. Jedan od faktora koji je relevantan u ovom smislu je takozvano *vreme povratka* u ravnotežno stanje.

Najkraće vreme, koje je neophodno da se početni poremećaj ravnoteže (perturbacija ekvilibrijuma) smanji ispod $e^{-1} \approx 37\%$, u nekoj meri (vektorskoj normi) naziva se *vreme povratka*. S obzirom da o lokalnoj asimptotskoj stabilnosti nelinearnog TIDS zaključujemo na osnovu (globalne) stabilnosti linearnog TIDS određenog Jakobijanom A , vreme povratka (*return time*) u zadatoj vektorskoj normi $\|\cdot\|_v$ ovde definišemo kao

$$t_A^{v,RT} = \min \left\{ t > 0 : \max_{x(0) \neq x^*} \frac{\|x(t) - x^*\|_v}{\|x(0) - x^*\|_v} \leq e^{-1} \right\},$$

pri čemu smo sa x^* označili tačku ravnoteže.

Pored ove definicije vremena povratka, koja je vezana za određenu normu u kojoj merimo poremećaj, postoji još i vreme povratka invarijantno u odnosu na normu (*norm invariant return time*):

$$t_A^{NIRT} = \min \{ t_A^{v,RT} > 0 : \|\cdot\|_v \text{ je vektorska norma} \}.$$

Naglasimo da je, za realne procese, vreme povratka od ključnog značaja, jer, za razliku od matematičkih apstrakcija, u realnim okolnostima vremenska skala igra osnovnu ulogu. U terminima ekosistema, vrlo je diskutabilno da li jedno ravnotežno (Ljapunov asimptotski) stabilno stanje, čije je vreme povratka par stotina ili hiljada godina, možemo uopšte smatrati stabilnim u ekološkim terminima. Na primer, ako nekom sistemu tla treba par vekova da povрати mali poremećaj ravnotežne raspodele biomase po funkcionalnim grupama organizama, čiji je

period razmnožavanja mnogo kraći od godine dana, teško da možemo zaključiti da je takva ravnoteža tog ekosistema stabilna u realnim terminima.

Na osnovu ovog koncepta vremena povratka, u literaturi je razvijen poznati pokazatelj lokalne/globalne stabilnosti nelinearnog/linearnog TIDS koji se naziva *rezilijentnost*, odnosno *otpornost*. Rezilijentnost TIDS se definiše kao recipročna vrednost vremena povratka. Ovde ćemo je označiti sa ρ_A :

$$\rho_A = \frac{1}{t_A^{NIRT}}$$

U slučaju kada (L)TIDS nije asimptotski stabilan, smatraćemo t_A^{NIRT} beskonačnim, pa tada smatramo da je rezilijentnost jednaka nuli. Drugim rečima, sistem nije otporan. Ovako definisan pokazatelj kvantifikuje koliko je ravnoteža nekog (L)TIDS asimptotski stabilna. Što je rezilijentnost ravnoteže sistema veća, to je ona stabilnija, čime se omogućava adekvatnija procena stabilnosti ravnoteže realnog procesa koji je tim sistemom modelovan.

Tranziciono ponašanje i reaktivnost / Transition behavior and reactivity

Kao što smo videli, jedan od načina da profinimo razumevanje stabilnosti dinamičkih sistema jeste korišćenje pojma rezilijentnosti, koji je povezan sa vremenom povratka u stanje ravnoteže nakon poremećaja ravnotežnog stanja. Međutim, postoji i drugi faktor koji isto tako može biti limitiran, kao što je limitirana vremenska skala u kojoj se odvijaju fizički procesi. Naime, asimptotska stabilnost, a time i rezilijentnost, govore samo o povratku u ravnotežno stanje, pri tome ne pružajući nikakvu informaciju o ponašanju sistema u međuvremenu.

Ponašanje TIDS, od trenutka $t = 0$, kada je sistem nekim uticajem izveden iz stanja ravnoteže x^* u stanje $x(0)$, sve do vremena njegovog povratka t_A^{NIRT} u tačku ravnoteže, naziva se *tranziciono ponašanje*. Dakle, pre nego što se ispolji asimptotska stabilnost, funkcija evolucije datog sistema može proći kroz faze, moguće i kritičnog, rasta, tj. amplifikacije.

Posledice ovakvog ponašanja su vrlo konkretne u slučaju realnih procesa. U kontekstu populacionih modela, jasno je da svaki ekosistem ima određeni maksimalan broj jedinki određene populacije, koje može podneti bez gubitka svog integriteta. Drugim rečima, dinamički sistem kojim modelujemo realan ekosistem implicitno pretpostavlja da se broj jedinki, odnosno biomasa ili njena gustina, kreću unutar maksimalnih mogućih vrednosti karakterističnih za svaku od populacija. Ove veličine se u literaturi često nazivaju i realni nosivi kapaciteti sistema.

Ukoliko je asimptotski stabilan dinamički sistem takav da njegova funkcija evolucije, u datoj ravnotežnoj tački, mora da prođe kroz amplifikaciju takvu da se mali početni poremećaj ravnoteže toliko pojača, da prevazilazi realni nosivi kapacitet sistema,

tada, iako će se dinamički sistem u kasnijoj fazi vratiti u blizinu ravnotežne tačke, integritet realnog ekosistema je već narušen, te stoga nije smisleno smatrati takvu ravnotežu ekološki stabilnom.

Drugim rečima, rezilijentnost nije sama po sebi dovoljno dobar pokazatelj stabilnosti u njenom realističnom smislu. Iz tog razloga se obično posmatra i jedno drugo dinamičko svojstvo ravnotežne tačke, koje je konzervativnije od rezilijentnosti. Ono se naziva *reaktivnost* i predstavlja maksimalnu početnu stopu odstupanja od ravnotežne tačke dinamičkog sistema. Za TIDS to, konkretnije, znači početnu stopu rasta (ili opadanja) funkcije evolucije u određenoj normi.

Prema tome, *reaktivnost*, koju ćemo označavati sa v_A , predstavlja nagib tangente na amplifikacioni omotač u tački $t = 0$. Zato za ekvilibrijum TIDS za koji je reaktivnost nenegativna kažemo da je reaktivan, jer se početna perturbacija ravnoteže najpre pojačava (ili eventualno ostaje ista). Nasuprot tome, ukoliko ekvilibrijum ima negativnu reaktivnost, tada se početna perturbacija ravnoteže odmah smanjuje, pa kažemo da je takav ekvilibrijum nereaktivan.

Prema (Hinrichsen, Pritchard, 2005), reaktivnost se u slučaju TIDS svodi na minimalni eksponent inicijalnog rasta, tj.

$$v_A = \min\{K > 0 : \|x(t) - x^*\| \leq e^{Kt}\},$$

tako da je, očigledno, svaki nereaktivan ekvilibrijum TIDS ujedno i (lokalno) asimptotski stabilan. Dakle, nereaktivnost ravnoteže TIDS je zahtevnija osobina

od stabilnosti, jer podrazumeva da se smanjenje poremećaja odmah ispoljava i to bez mogućeg tranzicionog ponašanja.

Dok je rezilijentnost invarijantna u odnosu na korišćenu normu u kojoj merimo poremećaje, reaktivnost zavisi od posmatrane norme, tj. zavisi od načina merenja perturbacije. Tako jedan sistem, na primer, u maksimum normi može biti reaktivan, dok je u euklidskoj normi nereaktivan.

Konačno, iako asimptotski stabilno ravnotežno stanje može biti reaktivno, to ne mora automatski da znači da će funkcija evolucije proći kroz kritičnu fazu pojačanja početne perturbacije. Drugim rečima, kako bismo na adekvatan način opisali ekološku stabilnost, potrebno je često pronaći zlatnu sredinu između nereaktivnosti, koja je prekonzervativna, i rezilijentnosti, koja je, pak, previše slab zahtev.

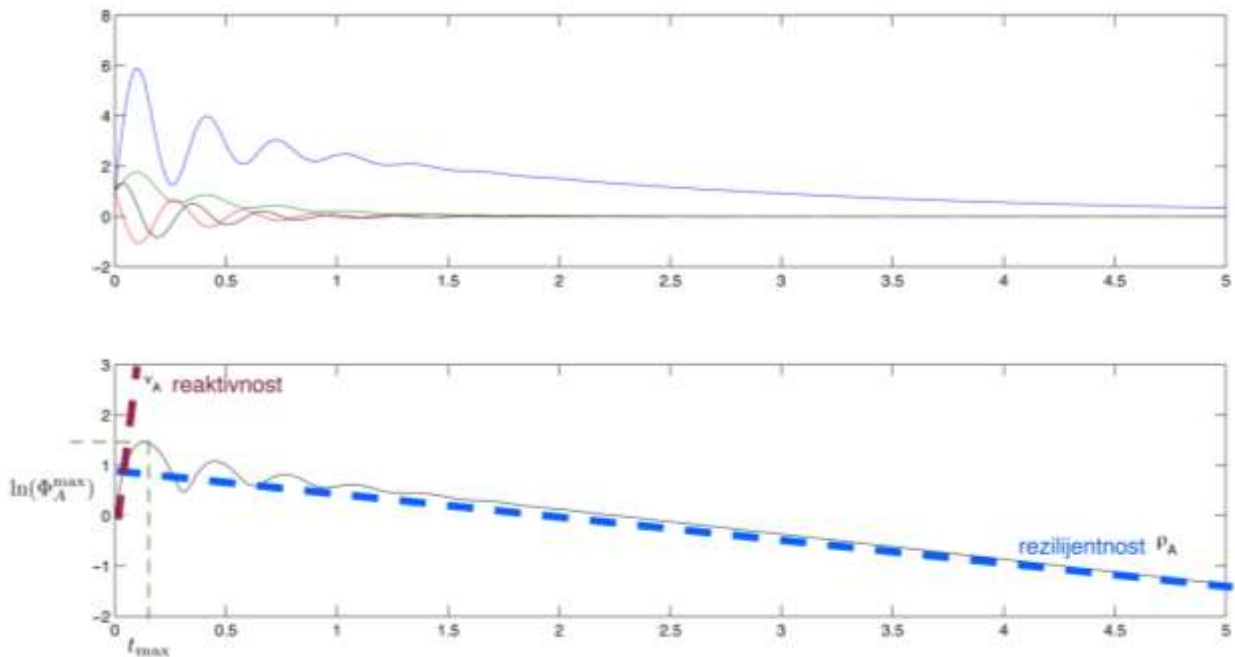
U tu svrhu, kao značajan pokazatelj tranzicionog ponašanja, može se posmatrati maksimalna amplifikacija, kao i vreme u kome je dostignuta. Kao što joj ime kaže, maksimalna amplifikacija je najveći mogući faktor kojim se neka početna perturbacija može pojačati. Označavamo je sa ϕ_A^{max} i definišemo sa

$$\phi_A^{max} = \max_{t \geq 0} \max_{x(0) \neq x^*} \frac{\|x(t) - x^*\|}{\|x(0) - x^*\|},$$

što se za LTIDS svodi na

$$\phi_A^{max} = \max_{t \geq 0} \phi_A(t).$$

Svi pomenuti pokazatelji dinamičkih osobina ravnotežnih stanja (L)TIDS su ilustrovani na Slici 1. Slede njihove matematičke osobine.



Slika 1. Ilustracija trajektorije LTIDS od $n = 4$ komponente. Gore je prikaz sve četiri komponente, a dole je prikazana funkcija evolucije u euklidskoj normi na logaritamskoj vertikalnoj skali, na kojoj su označeni i reaktivnost, maksimalna amplifikacija, vreme njenog dostizanja i rezilijentnost

2. INDIKATORI PONAŠANJA DINAMIČKOG SISTEMA / DYNAMIC SYSTEM BEHAVIOR INDICATORS

Radi jednostavnijeg zapisa, diskutovaćemo stabilnost *LTIDS*, dakle, dinamičkog sistema čija je upravljajuća funkcija linearna:

$$x(t) = Ax(t), \quad t \geq 0.$$

Stanja sistema koja prate ovakvu zakonitost imaju oblik

$$x(t) = e^{tA}x(0).$$

Ako pretpostavimo da je matrica A regularna, tj. da je ravnotežna tačka jedinstveno određena, tada je jedini ekvilibrijum nula i njegova dinamička svojstva su u potpunosti određena ponašanjem funkcije evolucije

$$\phi_A(t) = \|e^{tA}\|, \quad t \geq 0.$$

U nastavku ćemo navesti kako se za ponašanje funkcije evolucije mogu koristiti odgovarajuće matricne osobine, što je već poznato u literaturi, a zatim ćemo prezentovati alternativni pristup koji je nastao tokom rada na disertaciji (Cvetković, 2017).

Asimptotska stabilnost. Spektar / Asymptotic stability. Spectrum

Jedan od najčešće korišćenih alata linearne algebre u razmatranju (asimptotske) stabilnosti jeste *spektar* matrice (označavamo ga sa $\Lambda(A)$), odnosno skup svih njenih karakterističnih korena. U slučaju *normalnih* matrica, tj. matrica koje komutiraju sa svojim hermitovanim matricama, tada, za za svako početno stanje $x(0)$ trajektorija linearnog TIDS ima komponente, čija je osobina:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} |x_k(t)| = C_k \lim_{t \rightarrow \infty} e^{\alpha_A t}, \quad k = 1, 2, \dots, n,$$

gde su C_k konstante, a α_A je maksimalni realni deo karakterističnih korena matrice A i naziva se *spektralna apscisa*. Za euklidsku vektorsku normu važi

$$\phi_A(t) = \|e^{tA}\|_2 = e^{\alpha_A t}, \quad t > 0.$$

Očigledno, ako je α_A negativna veličina, posmatrana ravnotežna tačka (nula) linearnog TIDS je eksponencijalno stabilna.

Slično tvrđenje važi i u slučaju matrica koje nisu normalne i to je činjenica dobro poznata u literaturi: stabilnost (asimptotska = eksponencijalna) ravnotežnog stanja (nule) linearnog TIDS u potpunosti je određena spektrom matrice, preciznije, spektralnom apscisom. Ili, forma u kojoj se to najčešće navodi: ako je ceo spektar matrice u levoj otvorenoj kompleksnoj poluravni, ravnotežno stanje linearnog TIDS je asimptotski stabilno.

Ekološka stabilnost - tranziciono ponašanje. Pseudospektar / Ecological stability - transitional behavior. Pseudospectrum

Generalno govoreći, karakteristični koreni matrica u mnogim slučajevima daju odličan uvid u dinamičke osobine posmatranih sistema. Međutim, to nije uvek slučaj, vidi (Trefethen, Embree, 2005). U slučaju kada je matrica normalna, evolucionarna funkcija u euklidskoj normi je, zapravo, eksponencijalna funkcija sa stopom određenom spektralnom apscisom, pa, dakle karakteristični koreni u potpunosti objašnjavaju dinamička svojstva - ne samo asimptotska.

Međutim, ukoliko matrica A nije normalna, evolucionarna funkcija može imati vrlo različito ponašanje, pre nego što se ispolji asimptotika. Postavlja se pitanje *koja osobina matrice* je ta koja može objasniti to tranziciono ponašanje. Odgovor je - *pseudospektar*.

Podimo od činjenice da, posmatrano sa stanovišta primenjene matematike, pitanje: *Da li je A singularna matrica?* često nema puno smisla. Naime, proizvoljno mala perturbacija matrice može promeniti odgovor na to pitanje iz pozitivnog u negativan. S obzirom da se pitanje: *Da li je λ karakteristični koren matrice A ?* može ekvivalentno postaviti u obliku: *Da li je $\lambda E - A$ singularna matrica?* i tu nailazimo na isti problem. Stoga je potrebno preformulisati ovo pitanje tako da uzmemo u obzir osetljivost na perturbacije matrice A .

U terminima *LTIDS*, ovog puta ne posmatramo perturbacije ravnotežnog stanja dinamičkog sistema, već perturbacije upravljajućih zakonitosti! Na primeru populacionih modela, to znači da pored poremećaja u brojnosti pojedinih populacija želimo da tretiramo i poremećaje odnosa između populacija. Svakako, u realnim procesima koji nas interesuju takvi poremećaji ne samo da su mogući, već su, zapravo, od ključnog interesa.

Najjednostavnije rečeno, ε -pseudospektar $\Lambda_\varepsilon(A)$ je skup kompleksnih brojeva koji su karakteristični koreni neke perturbovane matrice $A + \Delta$, sa osobinom da je $\|\Delta\| < \varepsilon$. Povećanjem parametra ε , počev od $\varepsilon = 0$, $\Lambda_\varepsilon(A)$ u kompleksnoj ravni narasta iz spektra $\Lambda(A)$ u sve širi i širi skup. Pseudospektar, osim od parametra ε , očigledno, zavisi i od izbora norme, što praktično znači da će se ε -pseudospektar na različite načine širiti, u zavisnosti od načina na koji merimo perturbacije matrice A .

Vratimo se sada na osnovno pitanje koje je i motivisalo upotrebu pseudospektra: *Zašto postoji tranziciono ponašanje evolutivne funkcije kod matrica koje nisu normalne?*

Odgovor na ovo pitanje krije se u čuvenom tvrđenju, poznatom pod nazivom Krajsova matična teorema, koja je, znatno kasnije, upotpunjena radom Spajkera. Ovde nećemo navoditi samu teoremu, zadržaćemo se samo na konstataciji da Krajsova konstanta $K(A)$ predstavlja procenu maksimalne amplifikacije funkcije evolucije, jer je

$$K(A) \leq \phi_A^{max} = \max_{t \geq 0} \|e^{tA}\| \leq enK(A),$$

a da se može računati kao

$$K(A) = \sup_{\varepsilon > 0} \frac{\alpha_A^\varepsilon}{\varepsilon}$$

gde je α_A^ε ε -pseudospektralna apscisa matrice A , tj. realni deo tačke pseudospektra koja se nalazi najviše desno:

$$\alpha_A^\varepsilon := \max\{Re(z) : z \in \Lambda_\varepsilon(A)\}.$$

Stoga možemo zaključiti da amplifikacija početne perturbacije ravnotežnog stanja zavisi od brzine kojom se ε -pseudospektar propagira u desnu poluravan kompleksne ravni. Pri tome, što su karakteristični koreni matrice osetljiviji na perturbacije u samoj matrici A , to će se više početna perturbacija ekvilibrijuma takvog LTIDS pojačati.

Prokomentarišimo, kratko, razliku između normalnih i ne-normalnih matrica, i to tako što ćemo se fokusirati na slučaj euklidske norme. Lako se pokazuje da je za normalnu matricu A , ε -pseudospektar zapravo unija otvorenih ε -lopti oko tačaka spektra matrice (karakterističnih korena), kao i da je Krajsova konstanta, ukoliko je ograničena, jednaka 1. To znači da LTIDS, čija je matrica normalna, nema tranziciono ponašanje, maksimalna amplifikacija je jednaka 1 i postiže se u nultom vremenu $t = 0$. Ukoliko matrica nije normalna, Krajsova konstanta veća je od 1, pa na osnovu Krajs-Spajker teorema, mora postojati tranziciono ponašanje, tj. tranzicioni rast. Takođe, napomenimo da maksimalna amplifikacija može dostizati i vrednosti koje su prilično velike.

Ono što je posebno interesantno, sa stanovišta ovog rada, jeste da su upravo populacioni modeli ti koji produkuju matrice koje su daleko od normalnih. Drugim rečima, kod populacione dinamike se očekuje tranziciono ponašanje, te je primena pseudospektra pri ispitivanju njene stabilnosti neophodna, i to, kako za utvrđivanje stabilnosti koja je robusna u odnosu na matične perturbacije, ograničene u datoj normi parametrom $\varepsilon > 0$, tako i za ispitivanje maksimalne amplifikacije evolucione funkcije.

Ekološka stabilnost - reaktivnost. Matična mera / Environmental stability - reactivity. Matrix measure

Do sada smo videli da je asimptotsko ponašanje funkcije evolucije određeno spektralnom apscisom, dok je maksimalna amplifikacija tokom tranzicionog ponašanja određena propagacijom pseudospektralne apscise.

Matična osobina koja će moći da objasni reaktivnost je *matična mera*.

Podsetimo se, reaktivnost LTIDS u datoj matičnoj normi $\|\cdot\|$ je definisana kao nagib tangente na amplifikacioni omotač u početnom stanju, što je, prema definiciji izvoda, ekvivalentno sa

$$v_A = \lim_{t \searrow 0^+} \frac{\|E + tA\| - 1}{t}.$$

Upravo ovaj izraz je u literaturi poznat kao matična mera ili logaritamska matična norma. Ono što je interesatno jeste da ova matična mera, u specifičnim slučajevima maksimum norme i euklidske norme, takođe predstavlja apscisu određenih skupova u kompleksnoj ravni koji sadrže spektar matrice (slično kao što je to bio slučaj i sa pseudospektrom). Upravo zbog činjenice da ti skupovi sadrže spektar matrice, poznati su pod imenom *lokali-zacione oblasti* spektra, a nazivaju se još i *lokali-zacije* karakterističnih korena.

Geršgorinova apscisa

Prva i najpoznatija lokalizaciona oblast koju ovde navodimo jeste Geršgorinov skup. Za datu kvadratnu matricu A reda n , Geršgorinov skup $\Gamma(A)$ je skup u kompleksnoj ravni dobijen unijom n krugova, sa centrima u dijagonalnim elementima matrice A , dok su poluprečnici određeni sumom modula odgovarajućih vandijagonalnih elemenata:

$$\Lambda(A) \subset \Gamma(A) = \bigcup_{i=1}^n \Gamma_i(A),$$

$$\Gamma_i(A) := \left\{ z \in \mathbb{C} : |z - a_{ii}| \leq \sum_{j=1}^n |a_{ij}| \right\}.$$

Ako je u izrazu za reaktivnost posmatrana norma maksimum norma, tj. $\|\cdot\| = \|\cdot\|_\infty$, tada je

$$v_A^\infty = \lim_{t \searrow 0^+} \frac{\|E + tA\|_\infty - 1}{t}$$

$$= \lim_{t \searrow 0^+} \frac{\max_k \{1 + t a_{kk}\} - 1 + t \sum_{j \neq k} |a_{kj}|}{t}$$

pa dobijamo

$$v_A^\infty = \max_k \left\{ Re(a_{kk}) + \sum_{j \neq k} |a_{kj}| \right\},$$

što znači da se reaktivnost u ovom slučaju poklapa sa apscisom Geršgorinovog skupa matrice A , koju, shodno tome, nazivamo *Geršgorinova apscisa*. Označimo je sa γ_A .

Primetimo da se, za razliku od spektralne apscise i pseudospektralne apscise, Geršgorinova apscisa izračunava daleko jednostavnije, odnosno numerički je izrazito „jeftina“ karakteristika ponašanja evolucione funkcije.

Primitimo, takođe, da, isto kao što je položaj spektra u otvorenoj levoj poluravni kompleksne ravni bio karakterizacija eksponencijalne stabilnosti LTIDS (odnosno pozitivne rezilijentnosti), tako je takav položaj Geršgorinovog skupa karakterizacija nereaktivnosti LTIDS u maksimum normi.

Numerička apscisa

Jedna drugačija lokalizacija karakterističnih korena date matrice A je *numerički raspon* (numerical range)

$$W(A) = \left\{ \frac{x^H A x}{x^H x} : x \in \mathbb{C}^n, x \neq 0 \right\}.$$

Ovaj lokalizacioni skup karakterističnih korena matrice poznat je još i pod nazivom *polje vrednosti* (field of values) i izučavan je dosta, upravo zbog svoje veze sa dinamičkim svojstvima karakterističnih korena matrica.

Ako je u izrazu za reaktivnost posmatrana norma euklidska norma, tj. $\|\cdot\| = \|\cdot\|_2$, tada je, vidi (Hinrichsen, Pritchard, 2005, Posledica 5.5.26),

$$v_A^{(2)} = \max \left\{ \lambda : \lambda \in \Lambda \left(\frac{A + A^H}{2} \right) \right\} \\ = \max \{ \operatorname{Re}(z) : z \in W(A) \}.$$

Dakle, reaktivnost u ovom slučaju poklapa se sa apscisom numeričkog raspona matrice A , koju, shodno tome, nazivamo *numerička apscisa* i označavamo sa ω_A .

Ova karakteristika je nešto lakša za izračunavanje nego što je to rezilijentnost, iz prostog razloga što je sam problem izračunavanja karakterističnih korena matrica lakši i numerički "jeftiniji" u slučajevima kada je matrica Hermitska. Međutim, sa druge strane, to je i dalje daleko složeniji postupak nego određivanje Geršgorinove apscise.

Slično prethodnom slučaju, položaj numeričkog raspona u otvorenoj levoj poluravni kompleksne ravni karakterizacija je nereaktivnosti LTIDS u euklidskoj normi.

Robusna stabilnost. Lokalizacije pseudospektra / Robust stability. Localization of the pseudospectrum

U radu (Kostić i dr., 2016) dato je nekoliko lokalizacija pseudospektra, ovde ćemo navesti samo po jednu za pseudospektar u maksimum normi i u euklidskoj normi, jer su njihove apscise jednako numerički „jeftine“, kao i Geršgorinova.

Za proizvoljnu matricu A , ε -pseudospektar $\Lambda_\varepsilon(A)$ u maksimum normi sadržan je u ε -Geršgorinovom skupu $\Gamma_\varepsilon(A)$:

$$\Lambda_\varepsilon(A) \subset \Gamma_\varepsilon(A) = \bigcup_{i=1}^n \Gamma_{i,\varepsilon}(A),$$

$$\Gamma_{i,\varepsilon}(A) := \left\{ z \in \mathbb{C} : |z - a_{ii}| \leq \sum_{j=1}^n |a_{ij}| + \varepsilon \right\},$$

a ε -pseudospektar $\Lambda_\varepsilon(A)$ u euklidskoj normi sadržan je u euklidskom ε -Geršgorinovom skupu $\hat{\Gamma}_\varepsilon(A)$:

$$\Lambda_\varepsilon(A) \subset \hat{\Gamma}_\varepsilon(A) = \bigcup_{i=1}^n \hat{\Gamma}_{i,\varepsilon}(A),$$

$$\hat{\Gamma}_{i,\varepsilon}(A) := \left\{ z \in \mathbb{C} : |z - a_{ii}| \leq \max \left\{ \sum_{j=1}^n |a_{ij}|, \sum_{j=1}^n |a_{ji}| \right\} + \varepsilon \right\}.$$

I ostale lokalizacije Geršgorinovog tipa za spektar proizvoljne matrice (koje su u bliskoj vezi sa posebnim potklasama H-matrica) pogodne su za izvođenje analognih lokalizacija pseudospektra, za više detalja čitaoca upućujemo na (Kostić i dr., 2021; Cvetković i dr., 2021; Šanca i dr., 2018). Ovde se zadržavamo samo na najjednostavnijima, jer nam je cilj da izložimo samo *osnovni princip* nalaženja robusnih indikatora stabilnosti.

ZAKLJUČAK / CONCLUSION

Do sada je koncept stabilnosti nelinearnog dinamičkog sistema TIDS (kakvi su gotovo svi realni modeli) uglavnom podrazumevao lokalnu asimptotsku stabilnost, koja, u stvari, znači stabilnost odgovarajućeg linearnog sistema LTIDS, određenog Jakobijanom (community matricom) u tački ravnoteže. Međutim, ispostavlja se da to nije dovoljno. Naime, lokalna asimptotska stabilnost nikako ne znači i ekološku stabilnost, jer asimptotska stabilnost govori samo o povratku u ravnotežno stanje, pri tome ne pružajući nikakvu informaciju o ponašanju sistema u međuvremenu. Ukoliko je asimptotski stabilan dinamički sistem takav da mora da prođe kroz fazu u kojoj se mali početni poremećaj ravnoteže toliko pojača, da prevazilazi realni nosivi kapacitet sistema, tada, iako će se dinamički sistem u kasnijoj fazi vratiti u blizinu ravnotežne tačke, integritet realnog ekosistema je već narušen, te stoga nije smisleno smatrati takvu ravnotežu ekološki stabilnom. Zbog toga je, osim rezilijentnosti (koja je pokazatelj asimptotske stabilnosti i recipročna je vremenu povratka u ravnotežu), neophodno posmatrati još jedno dinamičko svojstvo ravnotežne tačke - reaktivnost, koja predstavlja početnu stopu rasta (ili opadanja) funkcije evolucije u određenoj normi. Matematički alat za utvrđivanje ovih dinamičkih svojstava vezan je za spektar matrice i njegove lokalizacije.

Generalno govoreći, spektar matrica u mnogim slučajevima daje odličan uvid u dinamičke osobine

samih matrica, ali ponekad ne daje dovoljno informacija za rešavanje problema na koje možemo naići. U slučaju kada je matrica posmatranog LTIDS normalna, karakteristični koreni u potpunosti objašnjavaju dinamička svojstva - ne samo asimptotska. Međutim, ukoliko matrica nije normalna, evoluciona funkcija može imati vrlo različito ponašanje, pre nego što se ispolji asimptotika. Na pitanje koja osobina matrice je ta koja može objasniti to tranziciono ponašanje, odgovor je pseudospektar. U terminima

LTIDS, to znači da ne posmatramo perturbacije ravnotežnog stanja dinamičkog sistema, već perturbacije upravljajućih zakonitosti!

Ovakav pristup proučavanju stabilnosti potpuno je nov, upravo zato što smo koristili teoriju pseudo-spektra umesto klasičnog spektra.

U Tabeli 1 data je karakterizacija osobina LTIDS datog matricom A na osnovu pozicije odgovarajućeg skupa u levoj poluravni kompleksne ravni, što je kvantifikovano njegovom apscisom.

Tabela 1. Karakterizacija osobina LTIDS datog matricom A na osnovu pozicije odgovarajućeg skupa u levoj poluravni kompleksne ravni, što je kvantifikovano njegovom apscisom

Osobina LTIDS datog matricom A	Skup	Apscisa
eksponencijalna stabilnost	spektar $\Lambda(A)$	α_A
nereaktivnost u maksimum normi	Geršgorinov skup $\Gamma(A)$	γ_A
nereaktivnost u euklidskoj normi	numerički raspon $W(A)$	ω_A
ε -robustna eksponencijalna stabilnost	ε -pseudospektar $\Lambda_\varepsilon(A)$	α_A^ε
ε -robustna nereaktivnost u maksimum normi	ε -Geršgorinov skup $\Gamma_\varepsilon(A)$	$\gamma_A + \varepsilon$
ε -robustna nereaktivnost u euklidskoj normi	ε -numerički raspon $W(A) + \zeta_\varepsilon$	$\omega_A + \varepsilon$

Zahvalnica

Ovaj rad finansijski je podržan od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije (Projekat broj 451-03-68/2022-14/200156).

LITERATURA / REFERENCES

- [1] Cvetković, D. Lj. (2017). *Novi indikatori stabilnosti za empirijske trofičke mreže*. Doktorska disertacija. Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu.
- [2] Cvetković, D. Lj., Cvetković Lj., Li C.-Q. (2021). CKV-type matrices with applications. *Linear Algebra and its Applications*, 608, 158-184.
- [3] Hinrichsen, D., Pritchard, A. J. (2005). *Mathematical Systems Theory I - Modelling, State Space Analysis, Stability and Robustness*. Springer-Verlag, Berlin - Heidelberg.
- [4] Kostić, V. R., Cvetković, Lj., Cvetković, D. Lj. (2016). Pseudospectra localizations and their applications. *Numerical Linear Algebra with Applications*, 23(2), 356-372.
- [5] Kostić, V. R., Cvetković, Lj., Šanca, E. (2021). From pseudospectra of diagonal blocks to pseudospectrum of a full matrix. *Journal of Computational and Applied Mathematics*, 386, 113265.
- [6] McCann, K. S. (2000). The diversity-stability debate. *Nature*, 405, 228-233.
- [7] Šanca, E., Kostić, V. R., Cvetković, Lj. (2018). Fractional pseudospectra and their localizations. *Linear Algebra and its Applications*, 559, 244-269.
- [8] Trefethen, L.N., Embree, M. (2005). *Spectra and Pseudospectra: The Behavior of Nonnormal Matrices and Operators*. Princeton University Press.

The concept of sustainability in e-commerce and business

Koncept održivosti u e-trgovini i biznisu

Saša Virjević Jovanović^{1}, Goran Đoković², Aleksandra Pušara³, Aleksandra Pavićević⁴*

^{1,2}Modern Business School, Belgrade, Terazije 27, Belgrade, Serbia /
Visoka škola modernog biznisa, Terazije 27, Beograd, Srbija

³University "Union - Nikola Tesla", Belgrade, Faculty of Management, Sremski Karlovci, Serbia /
Univerzitet "Union - Nikola Tesla", Beograd, Fakultet za menadžment, Sremski Karlovci, Srbija

⁴University "Union - Nikola Tesla", Faculty of Information Technology and Engineering, Belgrade, Serbia /
Univerzitet "Union - Nikola Tesla", Fakultet za informacione tehnologije i inženjerstvo, Beograd, Srbija

* Corresponding author / Autor za prepisku

Received / Rad primljen: 08.11.2022, Accepted / Rad prihvaćen: 10.02.2023.

Abstract: The emergence of internet and digital channels has strongly affected the business processes and marketing, providing new types of relations with customers in online environment. One of the most significant impacts is made in the segment of trade with the development of e-commerce models. The paper analyses the implications of e-commerce on the environment and indicates the significant sustainability aspects in online trade. The starting point of this research is the global concern regarding the effects of online business processes on CO₂ emissions, plastic packaging waste and other ecological implications. The paper uses literature review and actual statistical analysis to provide scientific insight into the sustainability of e-commerce and its business segments such as distribution and transportation. Furthermore, the study concentrates on green solutions for delivery services and contributes to better understanding of ecological footprint in online trading. When analysing the effects of different products traded online particular focus is related to apparel industry which is recognised as one of the industries with the strongest impact on the environment.

Keywords: sustainability, e-commerce, environment, online trade, online business.

Sažetak: Pojava interneta i digitalnih kanala snažno je uticala na poslovne procese i marketing, pružajući nove vidove odnosa sa kupcima u onlajn okruženju. Jedan od najznačajnijih uticaja desio se usled razvoja modela elektronske trgovine. U radu se analiziraju implikacije e-trgovine na životnu sredinu i ukazuje na značajne aspekte održivosti u onlajn trgovini. Polazna tačka ovog istraživanja je globalna zabrinutost u vezi sa efektima onlajn poslovnih procesa na emisije CO₂, otpad od plastične ambalaže i druge ekološke implikacije. U radu su korišćeni pregled literature i aktuelna statistička analiza kako bi se pružio naučni uvid u održivost e-trgovine i njenih poslovnih segmenata kao što su distribucija i transport. Studija se takođe orijentiše na zelena rešenja za usluge isporuke i doprinosi boljem razumevanju ekološkog otiska u onlajn trgovini. Prilikom analize efekata različitih proizvoda kojima se trguje onlajn, istraživanje se posebno fokusiralo na industriju odeće koja je prepoznata kao jedna od industrija sa najjačim uticajem na životnu sredinu.

Ključne reči: održivost, e-trgovina, životna sredina, onlajn trgovina, onlajn poslovanje.

¹orcid.org/0000-0002-4469-381X, e-mail: sasa.virjevicjovanovic@mbs.edu.rs

²orcid.org/0000-0001-6842-0317, e-mail: goran.djokovic@mbs.edu.rs

³orcid.org/0000-0002-3434-822X, e-mail: aleksandra.pusara@famns.edu.rs

⁴orcid.org/0000-0001-9493-272X, e-mail: aleksandra.pavicevic@fppsp.edu.rs

INTRODUCTION

The digital age has far-reaching implications on marketing and business. The internet technology has led to the development of new routes and channels to market and redefined the business processes of customer communication, distribution, and buyer/seller transactions.

Digital context of contemporary business is often related to term electronic commerce (e-commerce) that refers to financial and information transactions which take place electronically between an organization and any third party. Chaffey et al. (2019) have provided similar definition indicating that e-commerce involves all electronically mediated information exchanges between an organisation and its external stakeholders. In literature, e-commerce is also known as a paradigm shift that is radically changing the traditional way of doing business (Lee, 2001).

According to Kalakota and Whinston (1997) there are four significant perspectives of e-commerce:

- Communications perspective – the delivery of information, products or services or payment by electronic means.
- Business process perspective – the use of technology towards the automation of business transactions and workflows.
- Service perspective – enabling cost cutting at the same time as increasing the speed and quality of service delivery.
- Online perspective – the buying and selling of products and information online.

The aim of this paper is to analyse the implications of e-commerce on the environment and to indicate the significant sustainability aspects in online trade. The starting point of this research is the global concern on ecological effects of online business processes resulting in CO₂ emissions, plastic packaging waste and other environmental implications. The paper uses literature review and actual statistical analysis to provide scientific insight into the sustainability of e-commerce and its business segments such as distribution and transportation. Furthermore, the study concentrates on green solutions for delivery services and contributes to better understanding of ecological footprint in online trading.

1. MATERIALS AND METHODS

The methodological framework in this paper is based on literature review and actual statistical analysis to provide scientific insight into the sustainability of e-commerce and its business segments such as distribution and transportation. The rese-

arch subject is the exploration of different theoretical approaches to sustainability concept in e-commerce, and content analysis of statistical reports dealing with the effects of online business processes on CO₂ emissions, packaging waste and other ecological implications. Furthermore, the study concentrates on green solutions for delivery services and contributes to better understanding of ecological footprint in online trading.

The starting point in this research is the assumption that the growth of e-business has negatively affected the environment resulting in increased urban transport, greenhouse gas emissions and plastic packaging waste.

According to literature review sustainable development is a harmonious relationship between ecology and economy, to preserve the natural wealth of our planet for future generations. The most frequently cited definition of sustainable development can be found in the report "Our Common Future", which, at the invitation of the United Nations, was prepared by the World Commission on Environment and Development in 1987. It says that "sustainable development is development that meets the needs of the present, without questioning the ability of future generations to meet their own needs." The World Business Council for Sustainable Development indicates that sustainable development begins with sustainable business and businessmen who will drive change towards environmental efficiency, innovation, and social responsibility.

The development of digital technologies that affected business processes, marketing channels and customer behaviour, has provided many opportunities and benefits for stakeholders but at the same time the digital age has brought new ecological dilemmas and environmental concerns. First important steps in studying the environmental effects of e-commerce were made by the following authors.

- De Figueiredo (2000) in studying sustainable business benefits and profitability provided by e-commerce.
- Lumpkin et al. (2000) who pointed out that the internet has decreased the costs and speeded up the production processes of raw materials and hard goods.
- Leahy (2001) who indicated that the use of internet and e-commerce has caused a significant increase in packaging and shipping by air resulting in air pollution as well.
- Fichter (2002) in analysing the problems of energy consumption and the disposal of ICT infrastructure, the ecological effects of

transportation and resource productivity as well as the implications of e-commerce on consumption patterns.

- Siikavirta et al. (2002) in a study that provided a significant insight into the consequences of e-commerce on greenhouse gas emissions, which are demonstrated in the case of grocery home delivery.
- Abukhader & Jönson (2003) who compared the positive and negative environmental aspects of e-commerce. The authors stated decrease in energy demands and replacing warehousing with websites and other online channels as the most important positive implications. On the other hand, negative effects involve electricity usage and increase in retailing.

In recent years, the development of e-commerce has strongly affected the industries and consumption patterns worldwide causing even more scientific interest on sustainability issues regarding its implications on the environment. Jaller and Pahwa (2020) indicated that the growth in e-commerce provides negative effects on CO₂ emissions from transport and delivery activities. Cheba et al. (2021) explored the ecological effects of e-commerce in cities and anal-

ysed distribution routes. The study conducted by Prajapati et al. (2022) was dealing with sustainable solutions in logistics that could provide better efficiency in supply chains. In addition, Kumar et al. (2022) explored ecological innovations in supply chain and the usage of reusable containers to reduce waste and emissions. Furthermore, a significant contribution was made by Islam et al. (2023) who introduced the concept - Sustainable E-commerce with Environmental-impact Rating (SEER) that can be applied to improve eco-friendly decision making and choices in online commerce.

2. RESULTS AND DISCUSSION

The development of digital technologies has affected almost every industry and sector. With approximately 5.16 billion internet users worldwide that has been recorded at the beginning of 2023 (Petrosyan, 2023) online transactions have become basic customer need. In retail industry, e-commerce has opened new possibilities of doing business and redefined buyer/seller transactions. According to recent statistics (figure 1), in 2021 retail e-commerce sales reached around 5.2 trillion U.S. dollars worldwide. The sales are expected to grow over the next years with a forecast to reach 8.1 trillion dollars by 2026.

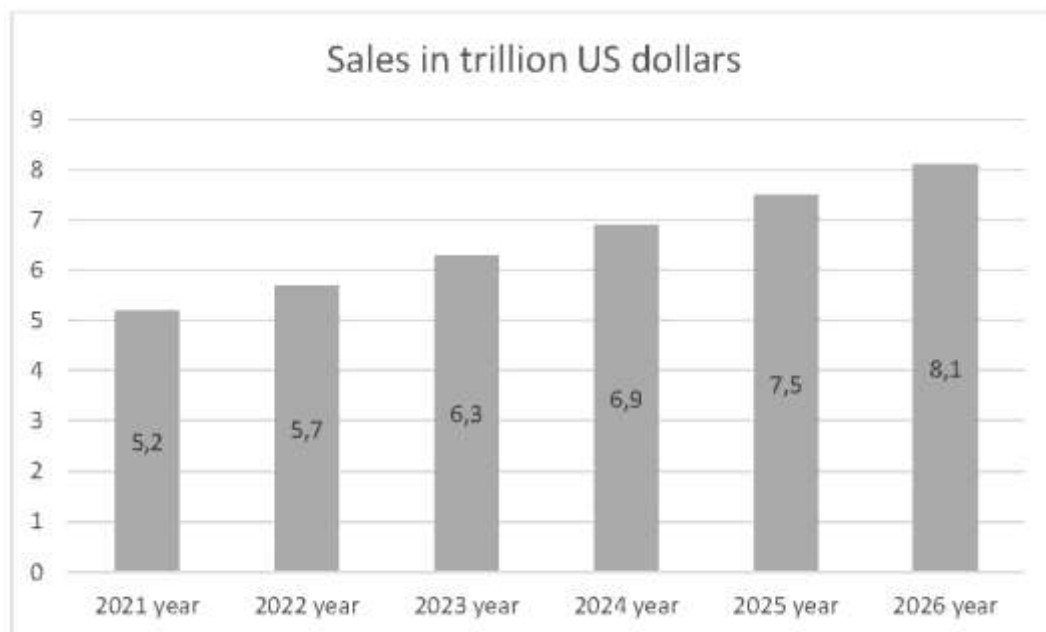


Figure 1: Retail e-commerce sales worldwide
Source: Chevalier (2022)

The most significant e-commerce markets are China, USA, and Europe. However, the highest worth is accumulated in Chinese market, reaching 1,156.3 billion dollars U.S. in 2022 (statista, 2022). The most dominant companies that lead the global

e-commerce market are Chinese Alibaba group (with online sales of over 760 billion U.S. dollars), Amazon (239 billion U.S. dollars), JD.com (215 billion U.S. dollars), eBay (93 billion U.S. dollars), Shopify (33 billion U.S. dollars), Rakuten (31 billion

U.S. dollars), and Walmart (239 billion U.S. dollars) (Pasquali, 2022). Bearing in mind the ecological footprint of the industry, these companies are considered to be the most responsible for the environmental and health impacts for the products they source, market and deliver to their customers (Environmental Defence Fund, 2020).

According to literature review, the growth of e-commerce has significantly affected business activities, resulting in increase in production and delivering with environmental implications in greenhouse gas (GHG) emissions from transportation, packaging waste and higher consumption.

2.1. E-commerce related greenhouse gas emissions

When analysing the ecological footprint of e-commerce, one of the most frequently cited problems is the greenhouse gas emission. In studying these issues, a particular attention is paid on distribution channels in online business that differ in final stages of storage and distribution to the consumer. The distribution processes of products that

are traded via e-commerce and demanded by customers involve shipping and delivery activities, resulting in increased fuel consumption and CO₂ emissions from transportation (Yuan et al., 2022).

Globally, the transport sector accounts about one quarter of all energy related greenhouse gas emissions. In 2020 the sector contributed to approximately 7.3 billion metric tons of carbon dioxide emissions. According to data demonstrated in figure 2, transport subsectors that are used in e-commerce such as shipping, aviation, medium and heavy trucks, and light commercial vehicles significantly participate in CO₂ emissions worldwide.

Another important aspect of sustainability of e-commerce is related to urban transportation and delivery solutions. This topic is also analysed in a study conducted by Arnold et al. (2018), who indicated that the growth in B2C commerce resulted in an increase in home delivery and additionally worsen the problems of urban transport such as traffic jams, noise, fossil fuel consumption, and pollution (Arnold et al., 2018).

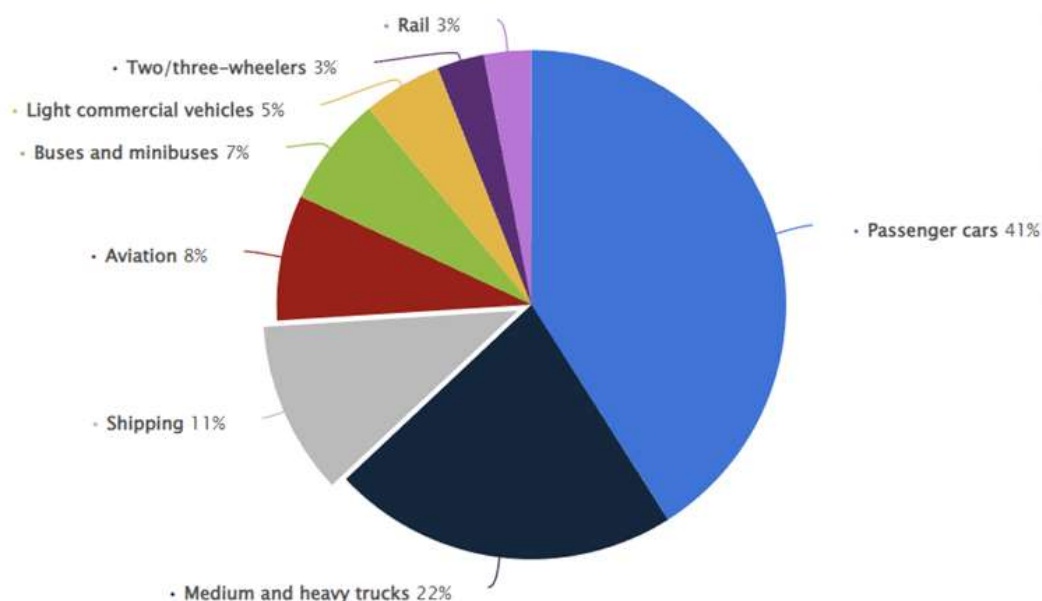


Figure 2: Transport related CO₂ emissions by subsector worldwide in 2020
Source: Tiseo (2023)

In addition to transport, retail activities are also recognised as a significant factor in e-commerce that contribute to CO₂ emissions. According to the World Business Council for Sustainable Development retail supply chains are responsible for 25% of global GHG emissions. In 2021 retail sales in e-commerce reached 5.2 trillion U.S. dollars worldwide, with the prediction to grow even more during the next period (Pasquali, 2022). The World Economic Forum (2022) predicts that if e-commerce

continues to grow at 10-20% annually and reach 30-40% of total retail sales in 5-7 years, it will produce emissions of up to 0.5 giga tons of CO₂ equivalent. The figure refers only on development of the necessary supply network and does not include additional emissions by the industry. An important insight into these environmental issues is provided in a study (Zimmermann et al., 2022) conducted by the German Federal Environment Agency which demonstrates that carbon emissions from online retail

are higher on the journey from the central warehouse to the parcel centre than on the comparable route of the goods from the warehouse to the store.

Furthermore, different studies have demonstrated possibilities and solution for cleaner and more efficient transportation in delivering e-commerce products, as well as sustainable management principles that can be applied in the supply chain. In studying the effects of e-commerce and its deliveries in urban transport Cairns (1996) demonstrated the importance of algorithms for calculating the shortest routes in the case of London. In addition, Orremo and Wallin (1999) applied a scenario technique to understand the differences in emissions caused by home deliveries in compare with those of car shopping by people. The actual studies on transport related emissions in e-commerce include different approaches and eco-innovations such as transition to solar-powered electric vehicles, switch to new fuel technologies, net zero carbon programs, green packaging etc. In business practices the companies are searching for possible solutions to improve efficiency and sustainability in supply chains. For example, leading retailers such as Walmart and Target are developing partnerships with different companies across their supply chains as part of their sustainability strategies.

The literature review in this research has also listed few significant studies that emphasize positive environmental aspects of e-commerce related to GHG emission. For example, a recent study conducted by Xie et al. (2023) has indicated negative

association between e-commerce and CO₂ emissions. Their results are also confirmed by Liang et al. (2021) who claimed that the growth in e-commerce affects the usage of smart technology that reduces CO₂ emissions. Another approach is made by Chen and Reklev (2014) who recognised the environmental potential of e-commerce, since its online activities can cause reductions in the use of vehicles and result in decline of CO₂ emission.

2.2. Packaging waste

Environmental assessments of e-commerce activities have also involved waste management, having in mind worrying statistics showing the growth in packaging used by this industry. According to IATA (2022) the e-commerce packaging market was valued at \$43.1 billion in 2021 and is expected to reach \$75.1 billion by 2025.

The market can be categorized by material into plastics, corrugated boards, paper, and other material. Another classification based on the end-users include fashion and apparel, consumer electronics, food and beverages, personal care products.

The environmental concerns regarding e-commerce packaging waste are particularly oriented towards the use and the disposal of plastic waste.

In 2019 the global e-commerce industry used around 2.1 billion pounds of plastic packaging. The experts anticipate that the figure will increase over the next years (figure 3), reaching 4.5 billion pounds by 2025 (Statista Research Department, 2023).

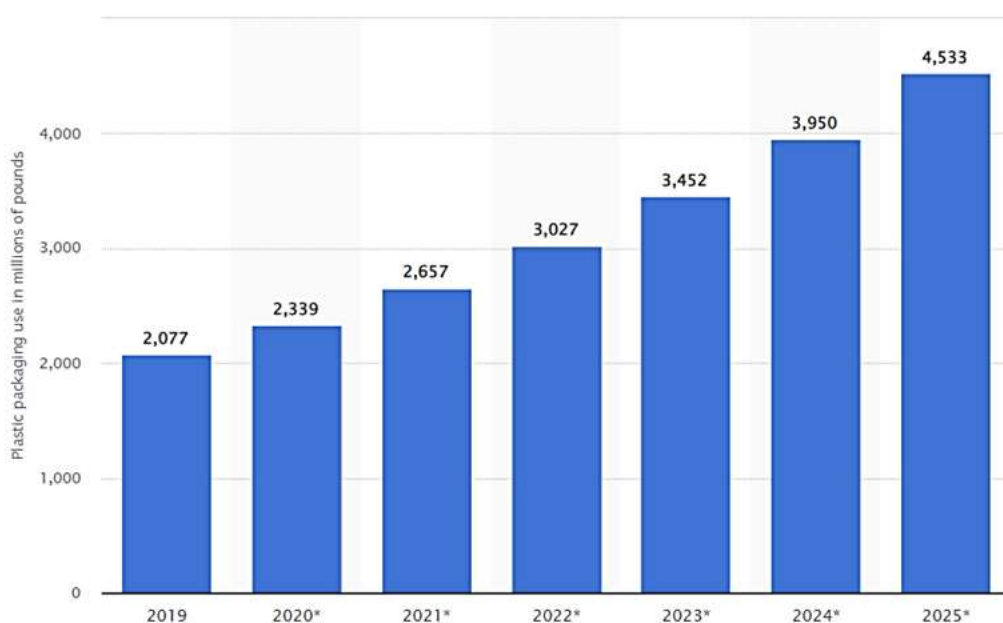


Figure 3: Annual e-commerce plastic packaging use in 2019 with projections to 2025
Source: Statista Research Department (2023)

Escursell et al. (2021) stated that if the current plastic production and waste management trends continue, it is predicted to reach 12 billion metric tons of plastic on global scale by 2050. The growth of e-commerce that affected increase in packaging waste has therefore risen the need for materials and business practices that minimize impact on the environment. In accordance with this, the authors provided findings demonstrating the importance of innovative processes in production, and indicating additive manufacturing and 3D printing as green solutions that can optimize package volume and shape, and therefore provide sustainable production.

2.3. E-commerce implications on consumption

The development of B2C e-commerce has brought new ways of communication with consumers that has strongly affected their purchasing behaviour and habits. The growth in online shopping that was registered over the previous years is inevitably associated with overproduction, increased waste and higher consumption by customers who demand, buy, and use products. Therefore, it can be stated that e-commerce activities and transactions are interrelated with consumers' needs, demands and purchasing behaviour.

To provide sustainable development in online business it is important to rise the consumer awareness about ecological questions and the consequences of overproduction and consumption patterns. In literature, the term sustainable consumption originate from 1994, when the following definition was proposed at the Oslo Symposium: "the use of services and related products, which respond to basic needs and bring a better quality of life while minimizing the use of natural resources and toxic materials as well as the emissions of waste and pollutants over the life cycle of the service or product so as not to jeopardize the needs of further generations" (Ministry of the Environment, 1994).

The review of recent studies has demonstrated that global consumers have higher awareness about environmental issues and evaluate ecological aspects in purchasing products. According to a study conducted by Nielsen, 81% of global consumers consider that it is very important for companies to implement strategies to improve the environment (Nielsen, 2018). Another survey provided by McKinsey in 2020 indicated that 67 percent of all respondents and 75 percent of millennial consumers consider sustainability before making a purchase (Granskog et al., 2020). In addition, research conducted by Eurobarometer (2020) has found that a majority of Europeans think that protecting the environment is very important to them personally. The

most important environmental issues for Europeans are climate change (51%), followed by air pollution (46%) and the growing amount of waste (40%). An important insight into the environmental awareness of global consumers is demonstrated in 2021 when approximately 750,000 people signed a petition demanding that one of the leading online retailers Amazon provide a plastic-free packaging option at checkout. (<https://www.greenbiz.com>, 2022).

Further research of e-commerce related consumption has included the analysis of product categories that are purchased online in European Union. According to data presented in figure 4 the majority of online customers (68%) used e-commerce to buy clothes, shoes and accessories. The importance of fashion products for consumption patterns is also demonstrated in the fact that the consumption of apparel worldwide amounted more than 168.4 billion pieces in 2021. It is estimated that this number will increase in the following years to 197.3 billion pieces in 2026 (Statista Research Department, 2022, Jun 3). Having in mind this fact it is important to emphasize the environmental aspect of the fashion industry and the main concerns regarding the consumption of its products.

In analysing the ecological footprint of fashion business, the following data demonstrate the negative effects:

- The CO₂ emissions from apparel industry amounted 1.01 gigatons in 2019 (Smith, 2022).
- The fashion industry is projected to use 35% more land for fibre production by 2030 - an extra 115 million hectares that could be left for biodiversity or used to grow crops to feed an expanding population (WRAP, 2017).
- The apparel and footwear industries generate between 8 and 10% of global pollution impacts (European Parliament, 2021).
- Water used by the fashion industry today amounts 93 billion cubic meters annually (UNCTAD, 2019).

Having in mind the stated ecological implications, the crucial factor to apply sustainability concept in online purchasing of apparel products is consumer awareness. The rise of environmental awareness has resulted in encouraging statistics. The share of sustainable denim in stock has greatly increased since 2019 (Smith, 2022). In addition, in 2021 the sales share of sustainable clothing items within the global apparel market was approximately 3.9 percent. The experts predict that this figure will increase to 6.1 percent in 2026 (Statista Research Department, May 17, 2022).

EU-27 product category purchasing

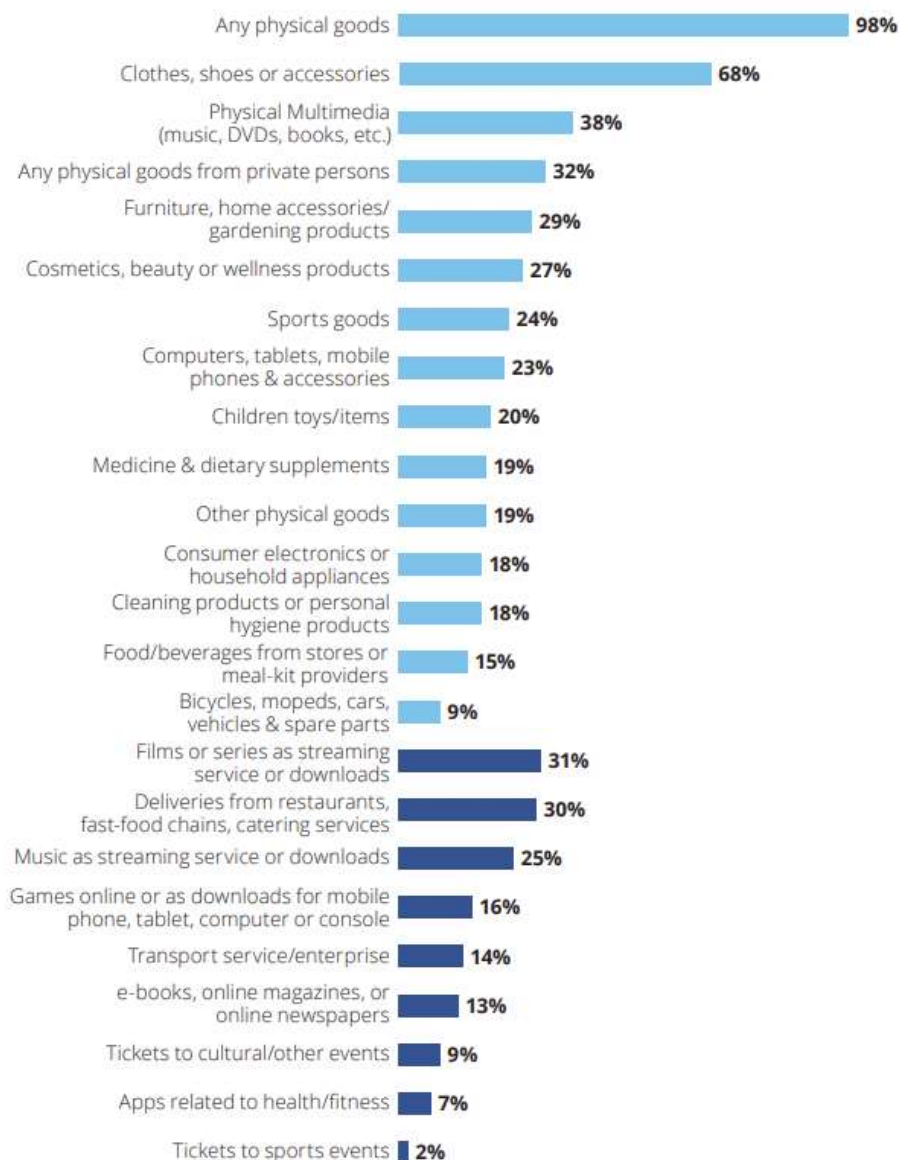


Figure 4: The product categories purchased online in EU (individuals who purchased online)
Source: Eurostat (2021)

CONCLUSION

The findings presented in this paper provide scientific insight into the environmental aspects of e-commerce and online business. Theoretical background of the research has introduced relevant studies dealing with positive and negative implications of e-commerce activities and processes for sustainability. The most dominant theoretical approach in the literature is that the growth of e-commerce is related to overproduction of resources and products, increased retail, shipping, urban deliveries, and other transport activities that have significant effects on greenhouse gas emissions, plastic packaging waste,

electricity usage and consumption patterns. Furthermore, the paper presents recent findings from global statistical reports indicating the main ecological concerns related to e-commerce and predictions. However, the research was limited only on global ecological footprint of the industry, with special emphasis on the online shopping in apparel industry which is recognised as a significant polluter. Besides the negative aspects, the study has recognised positive implications of online trade that refer to decrease in energy demands, replacing warehousing with digital solutions, and the potential of smart technologies that can reduce CO₂ emissions. The paper contributes to

better understanding of the sustainability concept in e-commerce and provides scientific basis for further research.

REFERENCES

- [1] Arnold, F., Cardenas, I., Sørensen, K., & Dewulf, W. (2018). Simulation of B2C e-commerce distribution in Antwerp using cargo bikes and delivery points. *European transport research review*, 10(1), 1-13.
- [2] Cairns, S. (1996). Delivering alternatives: Successes and failures of home delivery services for food shopping. *Transport Policy*, 3(4), 55-176.
- [3] Chaffey, D., Edmundson-Bird, D., & Hemphill, T. (2019). *Digital business and e-commerce management*. Pearson UK.
- [4] Cheba, K., Kiba-Janiak, M., Baraniecka, A., & Kołakowski, T. (2021). Impact of external factors on e-commerce market in cities and its implications on environment. *Sustainable Cities and Society*, 72 (4)103032.
- [5] Chevalier, S. (2022). Global retail e-commerce sales 2014-2026, <https://www.statista.com/statistics/379046/worldwide-retail-e-commerce-sales/>, (accessed 8 Feb 2023)
- [6] Chen, K., & Reklef, S. (2014). China's national carbon market to start in 2016 - official. Reuters, August, 31.
- [7] De Figueiredo, J. M. (2000). Finding sustainable profitability in electronic commerce. *MIT Sloan Management Review*, 41(4), pp. 41.
- [8] E-commerce report (2022). <https://www.statista.com/study/42335/ecommerce-report/>, (accessed 8 Feb 2023)
- [9] Escursell, S., Llorach-Massana, P., & Roncero, M. B. (2021). Sustainability in e-commerce packaging: A review. *Journal of cleaner production*, 280, 124314.
- [10] Environmental Defence Fund (2020). *The Roadmap to Sustainable E-commerce*. <https://business.edf.org/insights/the-roadmap-to-sustainable-e-commerce/> (accessed 8 Feb 2023)
- [11] Eurostat (2021). The product categories purchased online in EU (Percentage of individuals who purchased online), <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20220202-1>, (accessed 8 Feb 2023)
- [12] European Parliament (2021). *The impact of textile production and waste on the environment (infographic)*. Brussels: European Parliament.
- [13] Fichter, K. (2002). E-commerce: Sorting out the environmental consequences. *Journal of Industrial Ecology*, 6(2), 25-41.
- [14] Granskog, A., Lee, L., Magnus, K. H., Magnus, and Sawers, C. (2020). *Survey: Consumer sentiment on sustainability in fashion*, jul, <https://www.mckinsey.com/industries/retail/our-insights/survey-consumer-sentiment-on-sustainability-in-fashion>, (accessed 8 Feb 2023)
- [15] <https://www.greenbiz.com/article/environmental-awakening-e-commerce-needs>, (accessed 8 Feb 2023)
- [16] <https://www.wbcso.org/>, (accessed 8 Feb 2023)
- [17] <https://www.weforum.org/agenda/2022/09/retail-stores-into-ecommerce-centres-avoid-carbon-emissions/>, (accessed 8 Feb 2023)
- [18] IATA (2022). E-Commerce Monitor Sustainable shipping | the future of E-Commerce, <https://www.iata.org/contentassets/d22340c37e0c4cf8fc05ca6ebf6cc9f/e-commerce-monitor-q1-2022.pdf>, (accessed 8 Feb 2023)
- [19] Islam, M. S., Proma, A. M., Wohn, C., Berger, K., Uong, S., Kumar, V., ... & Hoque, E. (2023). SEER: Sustainable E-commerce with Environmental-impact Rating. *Cleaner Environmental Systems*, 8, 100104.
- [20] Jaller, M., & Pahwa, A. (2020). Evaluating the environmental impacts of online shopping: A behavioral and transportation approach. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 80, 102223, DOI:10.1016/j.trd.2020.102223.
- [21] Kalakota, R., & Whinston, A. B. (1997). *Electronic commerce: a manager's guide*. Addison-Wesley Professional.
- [22] Kumar, M., Kumar, D., Saini, P., & Pratap, S. (2022). Inventory routing model for perishable products toward circular economy. *Computers & Industrial Engineering*, 169, 108220.
- [23] Liang, C., Liu, Z., & Geng, Z. (2021). Assessing e-commerce impacts on China's CO₂ emissions: Testing the CKC hypothesis. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(40), 56966-56983.
- [24] Lee, C. S. (2001). An analytical framework for evaluating e-commerce business models and strategies. Internet Research. Oct.1
- [25] Leahy, S. (2001). E-commerce: friend or foe of the environment? www.enn.com/news/enn-stories/2001/03/03062001/ecommerce_40648.asp (accessed 8 Feb 2023)
- [26] Lumpkin, G. T., Droege, S. B., & Dess, G. G. (2002). E-commerce strategies: achieving sustainable competitive advantage and avoiding pitfalls. *Organizational Dynamics*, 30(4), pp. 325-340.

- [27] Ministry of the Environment Norway. (1994). Report: *Symposium Sustainable Consumption*, Oslo: Miljoverndepartementet.
- [28] Nielsen. (2018). *The Evolution of the Sustainability Mindset*, (November 9).
- [29] Orremo, F., Wallin, C., Joensson, G., & Ringsberg, K. (1999). IT, food and environment. Environmental impact assessment of home shopping of groceries. Rapport-Naturvaardsverket (Sweden).
- [30] Pasquali, M. (2022). E-commerce worldwide - statistics & facts, <https://www.statista.com/topics/871/online-shopping/>, (accessed 8 Feb 2023)
- [31] Prajapati, D., Pratap, S., Zhang, M., & Huang, G. Q. (2022). Sustainable forward-reverse logistics for multi-product delivery and pickup in B2C E-commerce towards the circular economy. *International Journal of Production Economics*, 253, 108606
- [32] Petrosyan, A. (2023). Worldwide digital population, <https://www.statista.com/statistics/617136/digital-population-worldwide/>, (accessed 8 Feb 2023)
- [33] Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. (1987)
- [34] Siikavirta, H., Punakivi, M., Kärkkäinen, M., & Linnanen, L. (2002). Effects of e-commerce on greenhouse gas emissions: a case study of grocery home delivery in Finland. *Journal of industrial ecology*, 6(2), 83-97.
- [35] Smith, P. (2022). Sustainable fashion worldwide - statistics & facts, <https://www.statista.com/topics/9543/sustainable-fashion-worldwide/>, (accessed 3 Feb 2023)
- [36] Statista Research Department (2022). Jun 3, Consumption of apparel worldwide 2013-2026, <https://www.statista.com/forecasts/1307850/worldwide-consumption-of-clothing-items>, (accessed 8 Feb 2023)
- [37] Statista Research Department (2022). May 17, Sustainable clothing sales share worldwide 2013-2026, <https://www.statista.com/forecasts/1307848/worldwide-sales-of-sustainable-clothing-items>
- [38] Statista Research Department (2023). Annual e-commerce plastic packaging consumption 2019-2025, <https://www.statista.com/statistics/1271093/annual-e-commerce-plastic-packaging-use-globally/>, (accessed 8 Feb 2023)
- [39] Tiseo, I. (2023). Breakdown of CO₂ emissions in the transportation sector worldwide 2020, by sub-sector, <https://www.statista.com/statistics/1185535/transport-carbon-dioxide-emissions-breakdown/>, (accessed 8 Feb 2023)
- [40] UNCTAD (2019). <https://news.un.org/en/story/2019/03/1035161>, (accessed 8 Feb 2023)
- [41] WRAP (2017). Valuing Our Clothes: the cost of UK fashion, file:///C:/Users/User/Documents/fashion/valuing-our-clothes-the-cost-of-uk-fashion_WRAP.pdf, (accessed 8 Feb 2023)
- [42] Xie, H., Chang, S., Wang, Y., & Afzal, A. (2023). The impact of e-commerce on environmental sustainability targets in selected European countries. *Economic Research*, 36(1), 230-242.
- [43] Zimmermann, T., Memelink, R., Rödig, L., Reitz, A., Pelke, N., John, R., & Eberle, U. (2022). Die Ökologisierung des Onlinehandels – Neue Herausforderungen für die umweltpolitische Förderung eines nachhaltigen Konsums, Teilbericht I, Umweltbundesamt.

The effects of energy consumption on economic growth in post-transition countries

Efekti energetske potrošnje na privredni rast u post-tranzicionim zemljama

Drinka Peković

Alfa BK University, Faculty of Finance, Banking and Audit, New Belgrade, Serbia /
Alfa BK Univerzitet, Fakultet za finansije, bankarstvo i reviziju, Novi Beograd, Srbija

e-mail: drinka.pekovic@alfa.edu.rs

orcid.org/0000-0003-2777-8288

Received / Rad primljen: 01.02.2023, Accepted / Rad prihvaćen: 27.02.2023.

Abstract: Energy is the relevant input of production activities and one of the fundamental determinants of the economic development. This paper examines the impact of energy consumption on the economic growth of EU and non-EU post-transition countries. The impact of the energy consumption on economic growth is estimated using panel data for ten post-transition countries in observed period from 2012-2020. The results show that energy consumption has positive and statistically significant impact on economic growth. A one percent increase in final energy consumption per capita will lead to rise, on average a 0.557 percent real GDP per capita. These results can be important for defining the policy measures and energy incentives toward the new technologies and energy-efficient industries providing the sustainable economic growth.

Keywords: energy consumption, economic growth, post-transition countries, panel data analysis.

Sažetak: Energija predstavlja značaj faktor proizvodnih aktivnosti i jednu od osnovnih determinanti privrednog razvoja. U ovom radu ispituje se uticaj energetske potrošnje na privredni rast u post-tranzicionim zemljama Evropske unije kao i u onim koje nisu članice Evropske unije. Uticaj energetske potrošnje na privredni rast je ocenjen korišćenjem panel podataka za uzorak od deset post-tranzicionih zemalja u posmatranom periodu od 2012-2020. godine. Rezultati pokazuju da energetska potrošnja ima pozitivan i statistički značajan uticaj na privredni rast. Jednoprocentno povećanje finalne energetske potrošnje per capita uzrokuje rast u proseku za 0.557 procenata realnog GDP per capita. Navedeni rezultati mogu biti značajni za definisanje mera politike i energetske podsticaja ka uvođenju novih tehnologija i razvoju energetske efikasne industrije koje obezbeđuju održiv privredni rast.

Ključne reči: energetska potrošnja, privredni rast, post-tranzicione zemlje, analiza panel podataka.

INTRODUCTION

Energy is considered to be the relevant input of many economic activities and limiting factor of the sustainable growth and production. Sustainable economic growth necessitates sufficient and continuous energy consumption. The energy is one of the fundamental determinants of the economic development and energy consumption per capita is used as an indicator to describe the development achiev-

ements of a country. The energy demand has been accelerating increased in the last period due the high growth rates of investments and new capacity in developing countries. Many countries are facing challenges such as increasing and unstable energy prices, rising climate change problems, security risk in producer countries. To decrease the costs and consumption of the fuel and energy from traditional sources, the European Union has promoted the

development of renewable energy sources as a priority. The EU aims to get at least 27 percent of its final energy consumption from renewable energy sources by 2030 (European Parliament, 2016). Although environmental protection has been a relevant objective of the economic and social policy, its achieving imposed a numerous change in economy with different effects on energy intensive economic sectors. For that reason, the impact of energy consumption on economic growth has been the subject of public discussions and academic researching.

The results of empirical studies show the four different hypotheses about causality energy consumption and economic growth that can be tested. The "neutrality hypothesis" indicates that there is no statistically significant dependency between energy consumption and the real GDP growth. This is the characteristic of countries whose economic growth relies on low energy consuming sectors such as service sector. The "conservation hypothesis" or "uni-directional causality from economic growth" implies that economic growth causes energy consumption. The increasing economic activity leads to raising energy consumption. The third hypothesis is "growth hypothesis" which indicates uni-directional causality economic growth from energy consumption. According to this hypothesis consumption of energy impacts the real GDP growth. This relationship can be positive, when economy is based in larger extent on high energy intensive sectors, or negative when low energy sectors activities are prevalence in economy. The "feedback hypothesis" or "bi-directional causality" indicates the interdependence between energy consumption and economic growth. This mean that any change in consumption of energy will impact the real GDP growth with a reverse effect (Marinas et al., 2018).

There are few empirical studies about energy consumption effects on economic growth in EU post-transition countries which have become EU member states after 2004. Most studies are focused on developed and developing countries. The aim of this paper is to test the hypothesis that energy consumption has positive statistically significant impact on economic growth of post-transition countries. In addition, this paper aims to contribute the present literature researching the energy consumption effects in EU and non-EU post-transition countries.

The rest of the paper is organized as follows: Section 1 presents the review of the recent empirical findings; Section 2 describes specification of the empirical model. Section 3 presents the results and the last Section concludes.

1. LITERATURE REVIEW

The existing literature shows different results about relation between energy consumption and economic growth. The numerous studies research the impact of energy consumption on economic growth finding positive statistically significant effects. As an example, we consider the study that imply the increasing of 1 percent of energy consumption affects the growth of GDP for 0.2349 percent (Zhixing, 2011). Similarly, the empirical results show that 1 percent increase in total renewable energy consumption increases real GDP of Brazil by 0.20 percent (Pao, Fu, 2013). Using panel data for 42 developing countries, Ito finds positive effects of renewable energy consumption on the economic growth in the long-run, but the non-renewable energy consumption has negative effects on the economic growth (Ito, 2017). Similar results were found by Alper and Oguz (Alper, Oguz, 2016), Anwar and others (Anwar et al., 2017). In addition, Ahmed and Azam examine the temporary and permanent causal nexus between energy consumption and economic growth finding that results differ among high, medium, and low-income countries. The conservation hypothesis about unidirectional causality that runs from economic growth to energy consumption has been confirmed in 12 high-income countries, 27 middle-income countries and 1 low-income countries suggesting that these countries are less energy dependent economies. Bidirectional causality between economic growth and energy consumption has been found in 7 high-income, 10 middle-income and 1 low-income countries suggesting that economic growth and energy consumption have mutually influence to each other (Ahmed, Azam, 2016). The conservation hypothesis was confirmed by Jebli and Youssef for a sample of 69 countries (Jebli, Youssef, 2015).

Mbarek and others have confirmed that unidirectional causality, runs from economic growth to renewable energy consumption, is statistically significant in the short and the long-run in the developed countries and in the short-run in the developing countries (Mbarek et al., 2018). This means that economic growth will lead to increasing of renewable energy consumption. These results are in line with the empirical study of Narayan and Doytch. In addition, it shows that economic growth has a positive and statistically significant impact on industrial energy consumption of the low- and middle-income countries, and not high-income countries (Narayan, Doytch, 2017).

The empirical evidence about energy consumption effects on economic growth in post-transition countries is scarce. It would be presented the results of few studies of this relationship in EU member states. Šikić has researched the differences between the energy consumption impact on economic growth in 16 developed EU member states and 11 post-transition EU member states. The results for post-transition EU countries show if long-term renewable energy consumption increases by 1 percent than GDP will rise by 0.68 percent. In addition, she has found that changes in energy consumption influences economic growth in developed EU countries only in long run. Besides that, renewable energy consumption has negative impact on economic growth in these countries (Šikić, 2020). On the other side, Soava and others have found the positive impact of renewable energy consumption on economic growth using the panel data for 28 EU countries. For 12 EU countries this relationship is bi-directional (Soava et al., 2018). Similar results were founded by Alper and Oguz emphasizing that no causality between the energy consumption and economic growth is found in Cyprus, Estonia, Hungary, Poland and Slovenia, while the conservation hypothesis is confirmed for Czech Republic (Alper, Oguz, 2016).

Kasperowicz and Štreimikiene studied the relationship between energy consumption and economic growth for V4 countries and 14 EU "old" member states. Similar to Šikić, they concluded that GDP growth in post-transition countries is more energy depended on than in developed EU countries. The results of researching show a one percent rise in energy consumption would increase the GDP growth for 0.19 percent in V4 countries while in EU "old" member states GDP growth would increase for 0.066 percent (Kasperowicz, Štreimikiene, 2016). Bercu and others have found that energy consumption has positive and statistically significant impact on GDP growth in 14 Central and Eastern European countries. The one percent increase of energy consumption increases the economic growth by 0.239 percent (Bercu et al., 2019). Analysing the relationship between renewable energy consumption and economic growth in 9 Black Sea and Balkan countries, Kocak and Sarkgünesi have confirmed the growth hypothesis in Bulgaria, Greece, Macedonia, Russia, and Ukraine (Kocak, Sarkgünesi, 2017). Testing the same hypothesis for ten EU member states from Central and Easter Europe, Marinas and others have concluded that correlation between renewable energy consumption and economic growth is statistically significant on short run for Czech Republic, Estonia, Hungary, Lithuania, Poland, Slovakia, and Slovenia, but on the long run, the growth

hypothesis is rejected in Czech Republic and Hungary (Marinas et al., 2018).

2. DATA AND METHODOLOGY

Depending on data availability, in the sample are selected ten post-transition countries: Albania, Bulgaria, Croatia, Czech Republic, Hungary, Montenegro, North Macedonia, Poland, Romania, and the Republic of Serbia. The observed period is from 2012 to 2020. The numerous previous empirical studies suggested the using the non-classical Cobb-Douglas production function to integrate energy consumption with real GDP growth. Having that in mind, the specification of panel data model can be written as:

$$\log GDP_{it} = \alpha_i + \beta_1 \log FEC_{it} + \beta_2 \log GFC_{it} + \beta_3 \log L_{it} + u_{it} \quad (1)$$

($i = 1, 2, \dots, N$; $t = 1, 2, \dots, T$)

where GDP is real GDP per capita in constant 2015 US\$ in country i and time t ; FEC is final energy consumption per capita; GFC is real gross fixed capital formation per capita in constant 2015 US\$; L is labour force and u_{it} is disturbance term. All variables are expressed in natural logarithms and the coefficients can be interpreted as elasticities. For this research, final energy consumption data are collected from Eurostat database. The rest of the data series are from World Bank World Development Indicators Online. Gross Domestic Product (GDP) measures economic activity and the value of all the final goods and services produced in economy over one year. Final energy consumption covers the energy consumption of end-users, such as industries, transport, households, services, and agriculture. It excludes the consumption of energy sector itself and losses occurring during transformation and distribution of energy (Eurostat, 2023). Gross fixed capital formation and labour force present the traditional inputs of Cobb-Douglas production function capital and labour.

3. RESULTS AND DISCUSSION

In the process of selection an appropriate panel data model specification, first we tested the existence of unobservable individual specific effects by performing F test for fixed effects model and modified Breusch-Pagan (Breusch, Pagan, 1980) for random effects model. The results in Table 1 show that individual specific effects are statistically significant. The heteroskedasticity is confirmed by performing modified Wald test. The result of Pesaran CD test (Pesaran, 2004) indicates that there is no cross-sectional independence of panel data model. The result of the Hausman misspecification test

(Hausman, 1978) suggests that the individual effects should be treated as fixed parameters and the fixed effects model is more likely to be appropriate than random effects model.

Table 1 - Results of fixed and random effects model

	Fixed effects model	Random effects model
	logGDP	logGDP
logFEC	0.835*** (6.81)	0.850*** (9.58)
logGFC	0.225*** (5.12)	0.268*** (7.09)
logL	0.219 (1.22)	0.054** (2.21)
cons	-0.812 (-0.69)	0.067 (0.33)
R ²	0.76	0.76
F test	25.73 (p=0.0000)	
BP test	106.37 (p=0.0000)	
Wald test	893.51 (p=0.0000)	
Pesaran CD test	6.331 (p=0.0000)	
Hausman test	27.07 (p=0.0000)	

Notes: t and z-values are in parentheses;
***represents statistical significance at 1 percent;
**represents statistical significance at 5 percent
Source: Autor's calculations

Due the presence of heteroskedasticity and autocorrelation, LSDV model with panel-corrected standard errors and Prais-Winsten transformation is used (Greene, 2002). Results in Table 2 show that the explanatory variables are statistically significant. The results confirmed the hypothesis that the final energy consumption has positive and statistically significant impact on economic growth. According to the results of estimation, a one percent increase in final energy consumption per capita will lead to rise, on average a 0.557 percent real GDP per capita. It means that availability of energy is the prerequisite of achieving the economic growth in post-transition countries. The positive sign of real gross fixed capital formation per capita and labour force coefficient shows that the increasing of these factors leads real GDP growth. Comparison with other studies in which the energy consumption impact on economic growth in post-transition countries was researched indicates that the estimation results are in line with those found by Šikić (2020), Bercu and others (2019), Kasperowicz and Štreimikiene (2016).

Table 2 - Results of LSDV model

	logGDP
logFEC	0.557*** (5.27)
logGFC	0.275*** (7.65)
logL	0.434*** (3.21)
cons	-1.597** (-1.99)
R ²	0.9

Notes: Dummy variables for individual effects are included; z-values are in parentheses.

***represents statistical significance at 1 percent;
**represents statistical significance at 5 percent

Source: Autor's calculations

CONCLUSION

For sustainable economic growth it is necessary providing the sufficient and continuous energy consumption. There are four different hypotheses about causality energy consumption and economic growth that can be tested. The aim of this paper is to test the hypothesis that energy consumption has positive statistically significant impact on economic growth of post-transition countries. The review of empirical studies shows the differences between the results depending of main focus of the researching. Some research studies are based on long-run or short-run relationship, some are based on single country study or the group of countries with using different period, data, and econometric technique. Most studies about energy consumption effects on economic growth in post-transition countries are focused on EU member states. The contribution of this paper to the present literature is researching the energy consumption effects in post-transition countries including non-EU post-transition countries.

The impact of the energy consumption on economic growth is estimated using panel data for ten post-transition countries in observed period from 2012 to 2020. The results confirm the hypothesis about positive statistically significant relationship between energy consumption and economic growth. A one percent increase in final energy consumption per capita will lead to rise, on average a 0.557 percent real GDP per capita. The results are in line with those found in previous empirical studies focused on post-transition countries.

The "trade-off" between energy consumption and economic growth emphasis the necessity of implementing energy policies and incentives toward the new technologies and energy-efficient industries providing the sustainable economic growth. In addition, it is necessary to develop the incentives for

using renewable energy sources by policy makers in non-EU post-transition countries.

REFERENCES

- [1] Ahmed, M., Azam, M. (2016). Causal nexus between energy consumption and economic growth for high, middle and low income countries using frequency domain analysis, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 60, 653-678.
- [2] Alper, A., Oguz, O. (2016). The role of renewable energy consumption in economic growth: Evidence from asymmetric causality, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 60, 953-959.
- [3] Anwar, A., Arshed, N., Kousar, N.N. (2017). Renewable Energy Consumption and Economic Growth in Member of OIC Countries, *European Online Journal of Natural and Social Sciences*, 6 (1), 111-129.
- [4] Bercu, A.M., Paraschiv, G., Lupu, D. (2019). Investigating the Energy-Economic Growth-Governance Nexus: Evidence from Central and Eastern European Countries, *Sustainability*, 11, 3355, 1-21.
- [5] Breusch, P.G., Pagan, A.R. (1980). The Lagrange multiplier test and its applications to model specification test in econometrics. *Review of Economic Studies*, 47, 239-253.
- [6] European Parliament. (2016). Promotion of renewable energy sources in the EU, EU policies and Member State approaches, European Union.
- [7] Eurostat. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/data/database>
- [8] Greene, H.W. (2002). *Econometric Analysis*, the Fifth Edition. New Jersey, Prentice Hall.
- [9] Hausman, J.A. (1978). Specification tests in econometrics. *Econometrica*, 46(6), 1251-1271.
- [10] Ito, K. (2017). CO₂ emissions, renewable and non-renewable energy consumption, and economic growth: Evidence from panel data for developing countries, *International Economics*, 151, 1-6.
- [11] Jebli, M.B., Youssef, S.B. (2015). Output, renewable and non-renewable energy consumption and international trade: Evidence from a panel of 69 countries, *Renewable Energy*, 83, 799-808.
- [12] Kasperowicz, R., Štreimikiene, D. (2016). Economic growth and energy consumption: comparative analysis of V4 and the "old" EU countries, *Journal of International Studies*, 9(2), 181-194.
- [13] Kocak, E., Sarkgünesi, A. (2017). The renewable energy and economic growth nexus in Black Sea and Balkan countries, *Energy Policy*, 100, 51-57.
- [14] Marinas, M.C., Dinu, M., Socol, A.G., Socol, C. (2018). Renewable energy consumption and economic growth. Causality relationship in Central and Eastern European countries. *PLoS ONE* 13(10): e0202951. DOI:10.1371/journal.pone.0202951
- [15] Mbarek, B. M., Saidi, K., Amamri, M. (2018). The relationship between pollutant emissions, renewable energy, nuclear energy and GDP: empirical evidence from 18 developed and developing countries, *International Journal of Sustainable Energy*, 37(6), 597-615.
- [16] Narayan, S., Doytch, D. (2017). An investigation of renewable and non-renewable energy consumption and economic growth nexus using industrial and residential energy consumption, *Energy Economics*, 68, 160-176.
- [17] Pao, H.T., Fu, H.C. (2013). Renewable energy, non-renewable energy and economic growth in Brazil, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 25, 381-392.
- [18] Pesaran, M.H. (2004). General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels. *CESifo Working Paper* No. 1229.
- [19] Šikić, F.T. (2020). The impact of energy consumption on economic growth in developed and post-transition countries of European Union, *Zbornik radova Ekonomskog fakulteta Rijeka*, 38 (2), 475-497.
- [20] Soava, G., Mehedintu, A., Sterpu, M., Raduteanu, M. (2018). Impact of renewable energy consumption on economic growth: Evidence from European Union countries, *Technological and Economic Development of Economy*, 24 (3), 914-932.
- [21] Zhixing, Z., Xin, R. (2011). Causal Relationships between Energy Consumption and Economic Growth, *Energy Procedia*, 5, 2065-2071.

ECOLOGICA, Vol. 30, No 109 (2023), 81-88

<https://doi.org/10.18485/ecologica.2023.30.109.12>

Originalni naučni rad

UDC: 338.1:502.131.1

338.124.4"2022"

What are the drivers of competitive advantage coming from green intellectual capital during 2022 global economic crisis?

Koji su pokretači konkurentske prednosti koji dolaze iz zelenog intelektualnog kapitala tokom globalne ekonomske krize 2022?

Miloš Petković

Singidunum University, Faculty of Business, Belgrade, Serbia /
Univerzitet Singidunum, Poslovni Fakultet, Beograd, Srbija

e-mail: mpetkovic@singidunum.ac.rs

orcid.org/0000-0002-1989-0504

Received / Rad primljen: 20.12.2022, Accepted / Rad prihvaćen: 10.02.2023.

Abstract: This research article aims to investigate the drivers of competitive advantage coming from green intellectual capital in S&P 500 biggest US companies in the period of 2022 global economic crisis. A qualitative lexical content analyses were done on 226 corporate news from 1st of January 2022 until 31st of December 2022, with 4.509.138 words and 12.856 pages. The research study identified 5 main drivers: (1) sales; (2) cash; (3) products and services; (4) shares, and (5) leadership. The paper proves that biggest US companies listed on New York Stock Exchange (NYSE) and indexed on S&P 500 index highlighted sales, cash, products and services, market shares and leadership as 5 main drivers of competitive advantage during 2022 economic crisis. The paper contributes to the literature by proposing precise drivers that influence positively on company's long-term advantage, however, the specific drivers of this relationship have not been fully explored until now. The findings of this study provide insights for organizations looking to leverage green intellectual capital for sustainable performance and competitive advantage.

Keywords: green intellectual capital, financial performance, competitive advantage, S&P 500.

Sažetak: Istraživački rad teži da istraži pokretače konkurentske prednosti koji dolaze od zelenog intelektualnog kapitala na uzorku od 500 najvećih američkih kompanija u periodu globalne ekonomske krize 2022. Zeleni intelektualni kapital predstavlja znanje, veštine i ekspertizu kompanijskih zaposlenih koji se odnose na ekološku održivost, kao i organizacionu sposobnost da upravlja i koristi ovo znanje za ostvarivanje održivih performansi. Kvalitativne leksičke analize sadržaja su primenjene na 226 korporativnih vesti od 1. Januara 2022 do 31. Decembra 2022, sa 4.509.138 reči i 12.856 stranica. Rad je identifikovao 5 glavnih pokretača: (1) prodaja; (2) novac; (3) proizvodi i usluge; (4) akcije, i (5) liderstvo. Rad dokazuje da su najveće američke kompanije listirane na Njujorškoj berzi (NYSE) i indeksirane na S&P 500 indeksu označile prodaju, novac, proizvode i usluge, akcije i liderstvo kao 5 glavnih pokretača konkurentske prednosti tokom 2022 globalne ekonomske krize. Rad doprinosi nauci po tome što predlaže konkretne pokretače koji utiču pozitivno na kompanijsku dugoročnu konkurentsku prednost, međutim, specifični pokretači ovakve veze do sada nisu bili u potpunosti istraženi. Rezultati ove studije pružaju uvid organizacijama koje žele iskoristiti zeleni intelektualni kapital za održivi performans i konkurentsku prednost.

Ključne reči: zeleni intelektualni kapital, finansijska performansa, konkurentska prednost, S&P 500.

INTRODUCTION

The concept of green intellectual capital has gained significant attention in recent years as organizations seek to gain a competitive advantage in the marketplace. Green intellectual capital refers to the knowledge, skills, and expertise of an organization's employees related to environmental sustainability, as well as the organization's ability to manage and leverage this knowledge to achieve sustainable performance (Yusliza et al., 2020). Authors Petković & Džamić (2020) widely explored the topic of green intellectual capital and its importance in the corporate world. This paper aims to explore the drivers of competitive advantage coming from green intellectual capital, specifically examining the role of employee engagement, innovation, and reputation.

The main research objective of this paper is to explore corporate news disclosure in S&P 500 biggest US companies and identify drivers of competitive advantage coming from green intellectual capital. Drivers are the main factors or independent variables that influence on competitive advantage during 2022 economic crisis. Most of the literature focus only on short-term and immediate results such as sales, share prices and profits, and not so much on long-term, stable and constant economic benefits.

The research paper has three main contributions to the existing literature. First, we contribute to the science by proposing the factors that create company's competitive advantage. Second, we document intensity and coverage of corporate communication. Finally, we list precise narratives of each factor and indicators that are explained in the clusters text formations.

The paper is organized as follows: first, we review the literature on green intellectual capital and its relationship to organizational performance. Next, we discuss the potential drivers of competitive advantage coming from green intellectual capital, including employee engagement, innovation, and reputation. Finally, we conclude with a discussion of the implications of these findings for organizations and future research.

1. LITERATURE REVIEW

1.1. Importance of green intellectual capital in corporate world

Green intellectual capital has been widely explored and published in literature in recent years. However, the specific drivers of this relationship have not been fully explored. This literature review aims to examine the latest research on the drivers of competitive advantage coming from green intellectual capital, including employee engagement, innovation, and reputation.

Employee engagement has been identified as a potential driver of competitive advantage coming from green intellectual capital. Research has found that engaged employees are more likely to develop and apply their knowledge and skills related to sustainability (Kodden, 2020). Similarly, a study by Rodrigues et al. (2017) found that employee engagement in environmental sustainability practices positively affects green intellectual capital and leads to improved organizational performance. These findings suggest that organizations that foster employee engagement in green initiatives may be able to leverage green intellectual capital for a competitive advantage.

Innovation is another potential driver of competitive advantage coming from green intellectual capital. Organizations with a strong green intellectual capital may be more likely to develop and implement sustainable practices and products (Zhu et al., 2005). A study by Liu et al. (2022) found that green intellectual capital positively affects organizational innovation in the green technology industry, leading to improved organizational performance. The study found that green intellectual capital positively impacts green innovation in manufacturing companies, leading to increased market competitiveness. These findings suggest that organizations that invest in green intellectual capital may be able to gain a competitive advantage through green innovation.

The literature suggests that employee engagement, innovation, and reputation may be important drivers of competitive advantage coming from green intellectual capital, but not the only ones. Organizations that foster employee engagement in green initiatives, invest in green intellectual capital for green innovation, and maintain a positive reputation in the eyes of consumers and other stakeholders may be able to leverage green intellectual capital for sustainable performance and competitive advantage. Future research could explore these drivers in more depth, as well as investigate other potential drivers of competitive advantage coming from green intellectual capital.

1.2. Impact of green intellectual capital on company's success

The link between green intellectual capital and a company's competitive advantage has gained significant attention in recent years as organizations seek to gain a sustainable competitive advantage in the marketplace. The literature on green intellectual capital has primarily focused on the positive relationship between green intellectual capital and organizational performance (Capatina et al., 2019; Camfield et al., 2018). A number of studies have found a positive relationship between green intell-

ectual capital and a company's financial performance. A study by Jiao et al. (2022) found that green intellectual capital positively affects a company's financial performance, specifically through its impact on environmental management practices. A study by Obeidat et al. (2021) also found that green intellectual capital positively affects a company's financial performance, through its impact on green innovation and green marketing. A study by Rodrigues et al. (2017) found that employee engagement in environmental sustainability practices positively affects green intellectual capital and leads to improved competitive advantage. Authors Li et al. (2021) also found that green intellectual capital positively affects a company's competitive advantage by enhancing green innovation, green product development, and green supply chain management.

In addition to the direct link between green intellectual capital and a company's financial performance, some studies have found that green intellectual capital also has an indirect impact on financial performance through its impact on other factors. A study by Li et al. (2019) found that green intellectual capital positively affects a company's reputation, which in turn positively affects the company's financial performance. Similarly, a study by Zhu et al. (2020) found that green intellectual capital positively affects a company's customer loyalty, which in turn positively affects the company's financial performance. Reputation may also play a role in competitive advantage coming from green intellectual capital. Consumers and other stakeholders may prefer to do business with companies that are seen as environmentally responsible (Carroll, 1991). A study by Zhu et al. (2022) found that green intellectual capital enhances corporate social responsibility reputation and leads to increased customer loyalty, which in turn positively affects the company's competitive advantage.

However, it is important to note that not all studies have found a positive relationship between green intellectual capital and a company's financial performance. A study by Nr & Yurniwati (2018) found that the relationship between green intellectual capital and financial performance is not necessarily positive and may depend on other factors such as the company's industry and its environmental management practices.

Finally, the literature suggests that there is a positive relationship between green intellectual capital and a company's financial performance. green intellectual capital has a direct impact on a company's financial performance through its impact on environmental management practices, green innovation, and green marketing. Additionally, green

intellectual capital has an indirect impact on a company's financial performance through its impact on other factors such as reputation and customer loyalty. However, it's important to note that the relationship between green intellectual capital and financial performance may depend on other factors such as the company's industry and its environmental management practices. Future research could explore these factors in more depth, as well as investigate other potential ways in which green intellectual capital may impact a company's financial performance.

1.3. Green intellectual capital in crisis moments

The global economy is currently facing a significant crisis due to the COVID-19 pandemic (Akhtaruzzaman et al., 2021; Burdekin & Tao, 2021). The crisis has highlighted the need for a more resilient and sustainable economy (Boubaker et al., 2022; Nemlioglu & Mallick, 2021), which can be achieved through the development of green intellectual capital. Green intellectual capital refers to the knowledge, skills, and abilities of an organization's workforce that are dedicated to promoting environmentally sustainable business practices (Shah et al., 2021). Petković (2022) qualitatively explored the link between green intellectual capital and competitive advantage of biggest US banks during Covid-19 crisis. The findings proved importance of green intellectual capital in overpassing crisis moments and enhancing resilience of company.

Recent research has shown that organizations with a strong commitment to green intellectual capital have been able to weather the economic downturn caused by the pandemic better than those without such commitment (Rodrigues et al., 2017). This is because green intellectual capital can lead to cost savings, such as through energy efficiency, and can also increase revenue through the development of new green products and services (Shah et al., 2021). Additionally, organizations with green intellectual capital are more likely to have a positive reputation, which can attract customers and investors (Li et al., 2020).

However, while green intellectual capital can provide a competitive advantage in times of economic crisis, it can also be a significant investment. Organizations must invest in the development and training of their workforce in order to build green intellectual capital (Shah et al., 2021). Furthermore, organizations must also implement environmentally sustainable business practices, which can also be costly (Li et al., 2020).

In conclusion, green intellectual capital can provide a competitive advantage for organizations during times of economic crisis. However, it requires

significant investment in the development and training of the workforce and the implementation of environmentally sustainable business practices. As the global economy continues to recover from the COVID-19 pandemic, it is crucial that organizations invest in green intellectual capital in order to build a more resilient and sustainable economy.

2. METHODOLOGY

2.1. Corpus text explanation and preparation

Data sample is composed of corporate news publicly available on the official websites of 500 biggest US companies. All companies are listed on New York Stock Exchange (NYSE) and indexed on S&P 500 index. The corporate news were observed from 1st of January 2022 until 31st of December 2022.

The text corpus composes of corporate news of 500 largest US companies from S&P 500 index basket in 2022 global economic crisis. The corpus text is composed of 226 corporate articles, 12.856 pages and 5.509.138 words of pure text. The whole text was copied into the txt document, and applied in the IRaMuTeQ software. The software possess the English managerial dictionary. The software's dictionary will allow the whole sample corpus text to group or lemmatize into different clusters. Each clusters is related to a specific topic, and words are grouped around topic they belong. In that way, we will identify different groups or drivers, their intensity in public speaking and particular narratives.

2.2. Content Analysis by Textual Statistical Software

For the purpose of this study, the IRaMuTeQ software will be used. The software was developed by Pierre Ratinaud from Laboratory LERASS, University Toulouse, France in 2008, and until now has been widely used not only in managerial sciences, but also in other. What makes this software unique is very developed and rich English managerial dictionary with Bibliometric package from R software. This software was developed on Python language that allows creating a protocol for performing textual analysis. Many authors proved the software's rigor and quality textual analysis (Albertini et al., 2021; Goulart et al., 2020; Ramos et al., 2019). The textual analysis has an objective to link words to its natural context, because meaning directly depends on the positions in some semantic textual space. Albertini (2021) highlighted two main rules to be considered: *first*, words are connected to the lemma or group they belong, and *second*, words frequency is considered very important in the whole corpus text.

The computerized lexical content analysis was applied within the study with IRaMuTeQ software because of sample size composed of 50 corporate news, and in total 40,126 words. This method allows

us to highlight the strategic plans of companies through the textual analysis of the topic of green intellectual capital.

2.3. Findings

Here we applied two analyses: Reinert's method and Word Cloud method.

Reinert's method

This phase showed that the corpus is composed of 17.719 forms, 142.517 text segments, 15.096 lemmas, which covered 88.02% of the corpus. These are the elements classified into 5 main categories (Figure 1).

Figures 1 and 2 allowed us to better understand the relationship between the categories (variables) in the factor plan. In order to be considered in the clustering analysis, each word has to be repeated minimum 10 times. As we can see, 5 main categories are present, where clusters 4 and 5 are divided from clusters 1, 2 and 3 that are closely connected. Cluster 1 is related to sales and is directly linked to Cluster 2 – Cash. On top of that, Cluster 3 – Products and services influences on the previous two. Because of the very close similarity between these three clusters, they are all closely positioned to each other. On the other side, Clusters 4 and 5 are representing shares and leadership respectively. Clusters 1, 2 and 3 appear to be very close to each other with 16.1%, 11.9% and 18.1% presence respectively. Separately, cluster 4 possess 27.1% of the corpus text, whereas cluster 5 26.8%. We can conclude that company's performance depends on the leader of the company on the financial market, taking into consideration products and services' sales and cash.

Category 1 in red consists of vocabulary related to sales (revenue, income, payment, net, current, etc). Category 2 in gray is related to cash (money, operate, liquidity, currency, etc.). Category 3 in green represents products and services (offer, supply, product, services, customer, deliver, etc.). Category 4 in blue is linked to shares (stocks, financial instruments, securities, market, eps, etc.). Finally, category 5 in purple is about leadership (management, ceo, director, board, etc.).

In the Figure 3, five main variables are visible in the factor plan. Factorial analysis calculates chi-square correlation values for each variable and frequencies, as well as produces distances of words from the initial corpus text. X-axis presents distance and distribution from variables. Y-axis indicates a tangibility of relationship between variables. The position of every variable is very important and it shows how the five variables are distributed. Both abscissa and ordinate can have positive or negative values. Classes 1, 2 and 3 are in the field of negative

abscissa and positive ordinate. Class 4 is in field the both negative abscissa and ordinate. Class 5 is in the field of both positive abscissa and ordinate. From the

above mentioned, we can justify that Classes 1, 2 and 3 are with close and strong tangible relationship.

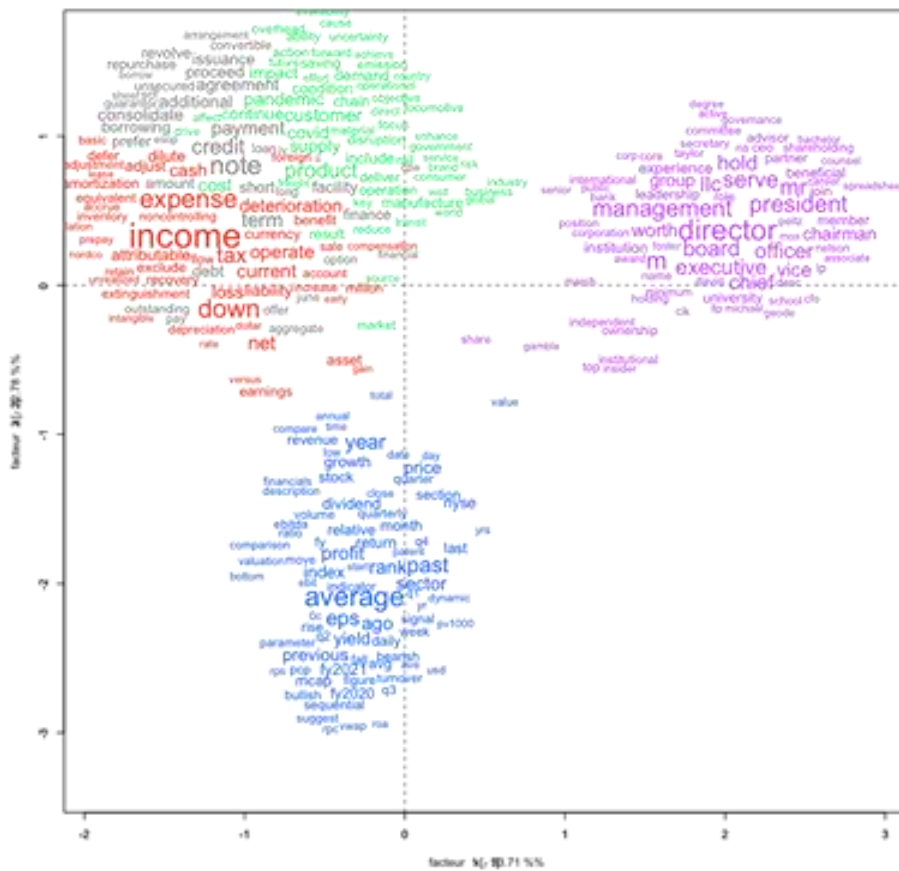


Figure 1. Semantic clouds of 5 categories of corporate news published by observed companies
Source: Author's calculation

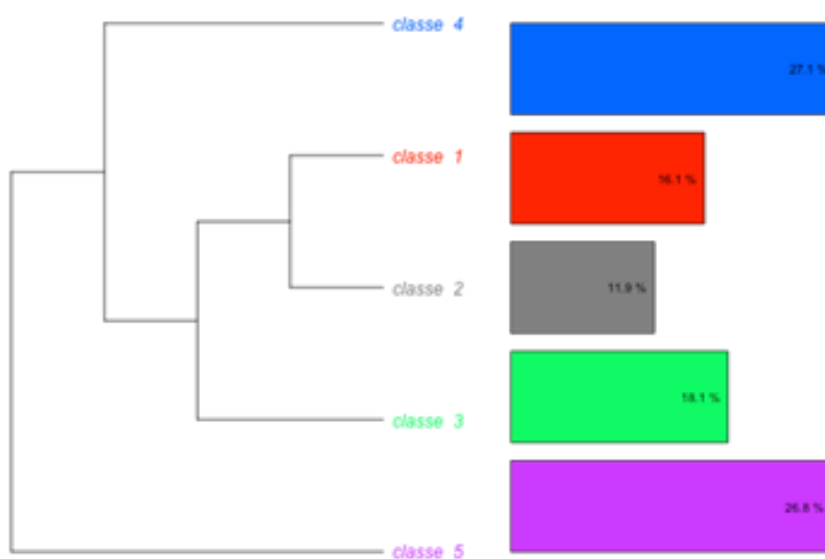


Figure 2. Dendrogram of 5 main classes of corpus text
Source: Author's calculation

Table 1. Categories revealed in the phase 1

Category	Color code	Name	% of forms analyzed
Category 1	Red	Sales	16.1%
Category 2	Gray	Cash	11.9%
Category 3	Green	Products and services	18.1%
Category 4	Blue	Shares	27.1%
Category 5	Purple	Leadership	26.8%

Source: Author's calculation

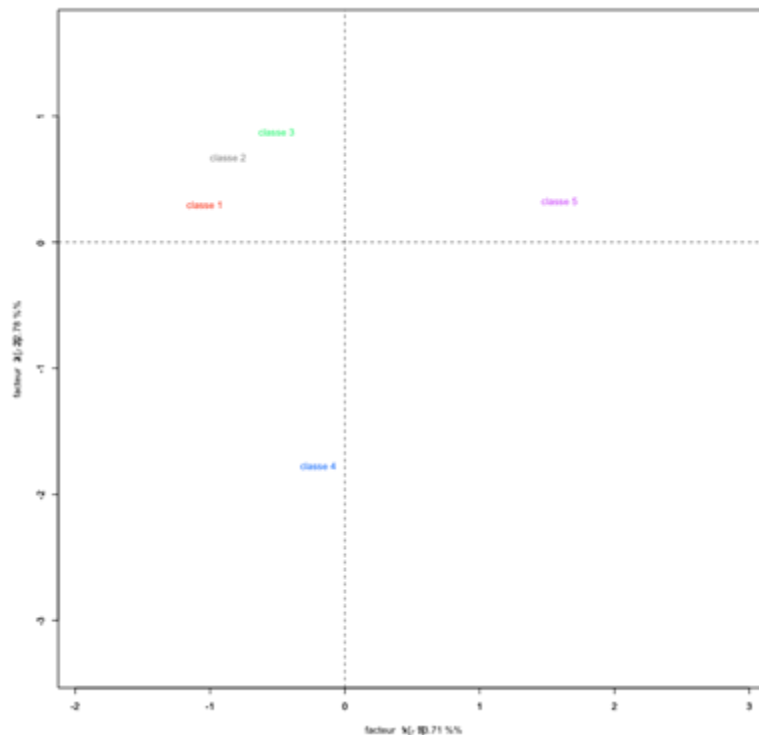


Figure 3. Location of the classes in the Factor plan
Source: Author's calculation

Word Cloud Analysis

The Word Cloud analysis presents lexicographical formations of words with the highest representativeness within the corpus text.

Table 2. First 10 Most Frequent Active Forms

Form	Frequency	POS
Shares	30.763	Noun
Value	18.557	Noun
Cash	17.449	Noun
Sales	17.300	Noun
Revenue	14.619	Noun
Leadership	11.927	Noun
Director	11.922	Noun
Product	10.725	Noun
Stock	10.481	Noun
Service	5.741	Noun

Source: Author's calculation



Figure 4. Word Cloud Analysis
Source: Author's calculation

The Word Cloud analysis visualize the lexicography of the most frequent and representative words from the initial corpus text. The words that represent key variables are taken for this analysis, such as cash, sales, revenue, products, services, leadership, director, value, stock and shares.

CONCLUSION

In conclusion, this research aimed to investigate the drivers of competitive advantage coming from green intellectual capital. The paper identified five main clusters or variables using qualitative lexical content analysis. The paper focused on S&P 500 companies during the 2022 global economic crisis. The paper is composed of 226 different corporate news, 12.856 pages of pure text and 4.509.138 words. This study found that green intellectual capital positively affects a company's competitive advantage through its impact on cash, sales, products and services, shares and leadership. Furthermore, green intellectual capital can lead to enhanced green innovation, green product development, and green supply chain management, which in turn can lead to improved competitive advantage.

The results of this study suggest that employee engagement, innovation, and reputation are important drivers of competitive advantage coming from green intellectual capital. Organizations that enhance employee engagement in green initiatives, invest in green intellectual capital for green innovation, and maintain a positive reputation in the eyes of consumers and other stakeholders may be able to leverage green intellectual capital for sustainable performance and competitive advantage.

Future research could explore these drivers in more depth, as well as investigate other potential drivers of competitive advantage coming from green intellectual capital. Also, it would be beneficial to investigate the relationship between green intellectual capital and competitive advantage in different industries and in organizations of different sizes. This research provides a foundation for future studies on green intellectual capital and competitive advantage and the importance of this topic for organizations in today's society.

REFERENCES

- [1] Akhtaruzzaman, M., Boubaker, S., Lucey, B. M., & Sensoy, A. (2021). Is gold a hedge or a safe-haven asset in the COVID-19 crisis? *Economic Modelling*, 102, 105588. DOI: 10.1016/j.econmod.2021.105588
- [2] Albertini, E. (2021). What are the environmental capabilities, as components of the sustainable intellectual capital, that matter to the CEOs of

- European companies? *Journal of Intellectual Capital*, 22(5), 918-937. DOI: 10.1108/JIC-06-2020-0215
- [3] Albertini, E., Berger-Remy, F., Lefrancq, S., Morgana, L., Petković, M., & Walliser, E. (2021). Voluntary disclosure and intellectual capital: How CEOs mobilise discretionary accounting narratives to account for value creation stemming from intellectual capital. *Journal of Applied Accounting Research*, 22(4), 687-705. DOI: 10/gjkwf
- [4] Boubaker, S., Liu, Z., & Zhan, Y. (2022). Customer relationships, corporate social responsibility, and stock price reaction: Lessons from China during health crisis times. *Finance Research Letters*, 47, 102699. DOI: 10.1016/j.frl.2022.102699
- [5] Burdekin, R. C. K., & Tao, R. (2021). The golden hedge: From global financial crisis to global pandemic. *Economic Modelling*, 95, 170-180. DOI: 10.1016/j.econmod.2020.12.009
- [6] Capatina, A., Bleoju, G., Micu, A., & Dragan, G. B. (2019). The Role of an Eco-Knowledge Hub in Leveraging Intellectual Capital Green Governance. In F. Matos, V. Vairinhos, P. M. Selig, & L. Edvinsson (Eds.), *Intellectual Capital Management as a Driver of Sustainability* (pp. 157-175). Springer International Publishing. DOI: 10.1007/978-3-319-79051-0_9
- [7] Carroll, A. B. (1991). The pyramid of corporate social responsibility: Toward the moral management of organizational stakeholders. *Business Horizons*, 34(4), 39-48. DOI: 10.1016/0007-6813(91)90005-G
- [8] Goulart, G. D. S., Weber, A. F., & Porto, R. B. (2020). Desempenho Mercadológico no Mercado de Alta Tecnologia: Uma Revisão Sistemática. *Internext*, 15(1), 37. DOI: 10.18568/internext.v15i1.535
- [9] Gracioli Camfield, C., Giacomello, C. P., & Sellitto, M. A. (2018). The impact of intellectual capital on performance in Brazilian companies. *Journal of Technology Management & Innovation*, 13(2), 23-32. DOI: 10.4067/S0718-27242018000200023
- [10] Jiao, X., Zhang, P., He, L., & Li, Z. (2022). Business sustainability for competitive advantage: Identifying the role of green intellectual capital, environmental management accounting and energy efficiency. *Economic Research - Ekonomska Istraživanja*, 1-23. DOI: 10.1080/1331677X.2022.2125035
- [11] Kodden, B. (2020). The Relationship Between Work Engagement and Sustainable Performance. In B. Kodden, *The Art of Sustainable*

- Performance* (pp. 39–45). Springer International Publishing. DOI: 10.1007/978-3-030-46463-9_6
- [12] Liu, D., Yu, X., Huang, M., Yang, S., Isa, S. M., & Hu, M. (2022). The Effects of Green Intellectual Capital on Green Innovation: A Green Supply Chain Integration Perspective. *Frontiers in Psychology*, 13, 830716. DOI: 10.3389/fpsyg.2022.830716
- [13] Nemlioglu, I., & Mallick, S. (2021). Effective innovation via better management of firms: The role of leverage in times of crisis. *Research Policy*, 50(7), 104259. DOI: 10.1016/j.respol.2021.104259
- [14] Nr, E., & Yurniwati, Y. (2018). Green Intellectual Capital and Financial Performance of Manufacturing Companies in Indonesia. Proceedings of the First Padang International Conference On Economics Education, Economics, Business and Management, Accounting and Entrepreneurship (PICEEBA 2018), Padang, Indonesia. DOI: 10.2991/piceeba-18.2018.79
- [15] Obeidat, U., Obeidat, B., Alrowwad, A., Alshurideh, M., Masa'deh, R., & Abuhashesh, M. (2021). The effect of intellectual capital on competitive advantage: The mediating role of innovation. *Management Science Letters*, 11, 1331-1344. DOI: 10.5267/j.msl.2020.11.006
- [16] Petković, M. (2022). What Do the Biggest US Banks Disclosure About Green Intellectual Capital in the Period of COVID-19 Crisis? *Ecologica*, 29(107), 315-323. DOI: 10.18485/ecologica.2022.29.107.3
- [17] Petković, M. & Džamić, V. (2020). Theoretical determination of green intellectual capital. *Ecologica*, 27(100), 668-674.
- [18] Ramos, M. G., do Rosário Lima, V. M., & Amaral-Rosa, M. P. (2019). IRAMUTEQ Software and Discursive Textual Analysis: Interpretive Possibilities. In: A. P. Costa, L. P. Reis, & A. Moreira (Eds.), *Computer Supported Qualitative Research* (Vol. 861, pp. 58-72). Springer International Publishing. DOI: 10.1007/978-3-030-01406-3_6
- [19] Rodrigues, L. L., Tejedo-Romero, F., & Craig, R. (2017). Corporate governance and intellectual capital reporting in a period of financial crisis: Evidence from Portugal. *International Journal of Disclosure and Governance*, 14(1), 1-29. DOI: 10.1057/jdg.2015.20
- [20] Shah, S. Q. A., Lai, F.-W., Shad, M. K., Konečná, Z., Goni, F. A., Chofreh, A. G., & Klemeš, J. J. (2021). The Inclusion of Intellectual Capital into the Green Board Committee to Enhance Firm Performance. *Sustainability*, 13(19), 10849. DOI: 10.3390/su131910849
- [21] Yusliza, M.-Y., Yong, J. Y., Tanveer, M. I., Ramayah, T., Noor Faezah, J., & Muhammad, Z. (2020). A structural model of the impact of green intellectual capital on sustainable performance. *Journal of Cleaner Production*, 249, 119334. DOI: 10.1016/j.jclepro.2019.119334
- [22] Zhu, Q., Sarkis, J., & Geng, Y. (2005). Green supply chain management in China: Pressures, practices and performance. *International Journal of Operations & Production Management*, 25(5), 449-468. DOI: 10.1108/01443570510593148.

Products with protected indication of geographical origin: potential of rural and regional development of the Republic of Serbia

Proizvodi sa zaštićenom oznakom geografskog porekla: potencijal ruralnog i regionalnog razvoja Republike Srbije

Živorad Gligorijević¹, Aleksandar Manasijević², Marina Stanojević^{3}, Dragana Vasić⁴*

^{1,2,3}University of Niš, Faculty of Economics, Trg kralja Aleksandra Ujedinitelja 11, 18000 Niš, Serbia / Univerzitet u Nišu, Ekonomski fakultet, Trg kralja Aleksandra Ujedinitelja 11, 18000 Niš, Srbija

⁴Bubić Ltd., 37000 Kruševac, Serbia / Bubić d.o.o., 37000 Kruševac, Srbija

* Corresponding author / Autor za prepisku

Received / Rad primljen: 20.01.2023, Accepted / Rad prihvaćen: 18.02.2023.

Abstract: Products with a protected designation of geographical origin, thanks to their characteristics (price, quality and reputation), can significantly contribute to the more efficient development and increase in the well-being of the national economy. Namely, these products, on the one hand, by achieving premium prices on the market, enable an increase in the employment and income of local producers, encourage the development of the activity to which they belong and contribute to sustainable development (including all its dimensions - economic, social and environmental dimensions), above all, rural areas. These products at the same time, represent a significant potential for achieving more even regional development since these products achieve added economic value, as and a whole range of other advantages (cultural, ecological and others). On the other hand, consumers receive a quality product that is produced in full compliance with the appropriate quality standards, with minimal occurrence of information asymmetry. In accordance with the above, the aim of this paper is to, along with the previous presentation of the concept of protection of the designation of geographical origin of the product, look at the importance that these products can have as a potential of rural and regional development of the Republic of Serbia.

Keywords: Products with a protected designation of geographical origin, the concept of protecting the geographical origin of products, rural development, regional development.

Sažetak: Proizvodi sa zaštićenom oznakom geografskog porekla, zahvaljujući svojim karakteristikama (cena, kvalitet i reputacija), mogu značajno doprineti efikasnijem razvoju i povećanju blagostanja nacionalne privrede. Naime, ovi proizvodi, s jedne strane, postizanjem premijskih cena na tržištu omogućavaju povećanje zaposlenosti i prihoda domaćih proizvođača, podstiču razvoj delatnosti kojoj pripadaju i doprinose održivom razvoju (uključujući sve njegove dimenzije - ekonomsku, socijalnu i ekološku dimenzije), pre svega, ruralna područja. Ovi proizvodi, istovremeno, predstavljaju značajan potencijal za ostvarivanje ravnomernijeg regionalnog razvoja jer ovi proizvodi ostvaruju dodatnu ekonomsku vrednost, kao i čitav niz drugih prednosti (kulturnih, ekoloških i drugih). S druge strane, potrošači dobijaju kvalitetan proizvod koji je proizveden u potpunosti u skladu sa odgovarajućim standardima kvaliteta, uz minimalnu pojavu informacione asimetrije. U skladu sa navedenim, cilj ovog rada je da se, uz prethodni prikaz koncepta zaštite oznake geografskog porekla proizvoda, sagleda značaj koji ovi proizvodi mogu imati kao potencijal ruralnog i regionalnog razvoja Republike Srbije.

Ključne reči: Proizvodi sa zaštićenom oznakom geografskog porekla, koncept zaštite geografskog porekla proizvoda, ruralni razvoj, regionalni razvoj.

¹orcid.org/0000-0003-0055-5228, e-mail: zivorad.gligorijevic@eknfak.ni.ac.rs

²orcid.org/0000-0002-2268-8403, e-mail: aleksandar.manasijevic.eknfak@gmail.com

³orcid.org/0000-0002-5784-1607, e-mail: marina.stanojevic@eknfak.ni.ac.rs

⁴e-mail: gagavasic@gmail.com

INTRODUCTION

The intense process of globalization, which took place during the second half of the twentieth century, allowed the economy of scale to play an extremely important role. The development of traffic and traffic infrastructure enabled an easier and much faster flow of goods, people and capital. State borders are no longer an obstacle to conquering new markets and finding new production resources, and the free spread of information and technology has made it possible for the whole world, as it is often pointed out, to become one "global village". However, the excessive forcing of the economy of scale, as well as the need to reduce production costs as much as possible, caused transnational companies (carriers of the globalization process) to increasingly engage in exploiting the resources of developing countries. At the same time, many regions, within the mentioned countries, have specialized in performing only certain production activities that enable transnational companies to have high economic effects. The above-mentioned facts led to the emergence of increasing social differences, to the migration of labor (primarily, qualified), but also to the loss of local cultural identity and unique products from the cultural heritage of developing countries (van Ittersum, 2001). However, the development of global brands and the appearance of a large number of uniform products, present in modern conditions, led to the need and demand of consumers for a more diverse offer, and accordingly, the production of unique and original products that consumers appreciate and that are their own competitive in quality.

The mentioned process did not bypass the Republic of Serbia, whose development strategy is primarily based on the inflow of foreign direct investments, and which faces numerous problems in the development of rural areas, as well as large differences in the degree of development between individual regions, which according to the Regional Strategy development from 2007 to 2012 between the most developed and the least developed administrative district in the Republic of Serbia amounted to 7:1 (Strategy of the regional development of the Republic of Serbia for the period from 2007 to 2012), with the fact that, according to numerous studies, these differences over time, and deepened (Manić et al., 2017; Manić & Mitrović, 2021).

On the basis of the above, two completely logical questions arise, namely: first, whether the Republic of Serbia can have its own original products that will be competitive in terms of their features and quality, and whose production will require the involvement of domestic capital and labor that would

significantly improve the quality of life and secondly, by producing such products, could underdeveloped regions raise the level of their economic development, which would, at the same time, enable the reduction of regional differences, which, unfortunately, are among the largest in Europe?

Products with a protected designation of geographical origin represent a development potential that, to a significant extent, can solve the previously exposed problems and that has the potential to contribute to sustainable rural and regional development, that is, the development of the entire national economy. We are talking about products that are authentic, produced in a certain territory from raw materials that come from that territory, using traditional procedures that the local population passes on from generation to generation over time, and that have a certain quality and reputation. Thanks to such, authentic products, greater visibility of the area or region can be ensured, which enables certain external effects, in terms of the development of some other activities, most often tourism, as well as an increase in demand for other products thanks to the reputation of that region or area.

Products with a protected designation of geographical origin can enable numerous external effects. In addition to being able, first of all, to stimulate rural development, to value the socio-cultural and agro-ecological characteristics of a certain place, they can also influence the development of tourism, provide additional income and improve the reputation of the place (Geuze, 2011) and, what is special significance, they can enable the achievement of regional development goals since each region has certain specificities that differentiate it from other regions (Gligorijević, 2014). Therefore, it is necessary to apply a multifunctional approach which, in addition to the primary goals of development, which mainly include economic goals (higher prices, increased sales, increased employment and income), can enable the achievement of secondary development goals related to the preservation of biodiversity and traditional knowledge. One of the effects that could be realized is an increase in income and the remaining of the rural population in less developed areas (Réquillar, 2007).

Natural and human resources that include not only local products, but also local knowledge and cultural experiences can serve as a very important instrument of rural development. Namely, the unique historical and ecological characteristics of each region, in particular, can be valued through tourism, through the process of spreading knowledge and through the commercialization of products and services (Giovannucci & Ranaboldo, 2008), and prod-

ucts with protected geographical origin can bring inclusive territorial benefits to all parties within region (Bramley, 2011).

1. THEORETICAL-METHODOLOGICAL APPROACH TO RESEARCH

Products with a protected designation of geographical origin, judging by numerous available researches, have multiple importance for the sustainable development of a country, but also for the development of certain parts of it. Accordingly, in modern conditions, in more than 150 countries of the world, significant attention is paid to this question, both in development policy and in theoretical research, so in the literature, a large number of works are found that analyze numerous problems related to protection of the designation of geographical origin of the product.

The largest number of these papers deal with theoretical and methodological problems, while a much smaller number of papers deal with concrete empirical research. At the same time, some researchers made a literature review synthesizing works based on different criteria, such as: contribution to well-being, consumer behavior or simply grouped works according to the territory of production of a certain product with geographical origin. Thus, for example, based on a large number of consulted papers, Török et al. (2020) provide, according to the problem that is the subject of research, the following literature review: the economics of products with protected geographical origin and strategies for their application - Török & Moir (2018), welfare effects of geographical origin labels - Réquillart (2007), perceptions of quality labels of agricultural and food products - Marchesini et al. (2007), methods for assessing the territorial impact of geographical indications and analysis of 14 case studies from the SINERGI project - Barjolle et al. (2009), welfare contribution, willingness to pay - Teuber et al. (2011), a meta-analysis for premium prices of GI products - Deselnicu et al. (2012), willingness to pay for designations of origin, economic sense of GI products - Herrmann & Teuber (2012), meta-analysis for premium prices for GI products - Deselnicu et al. (2013), meta-analysis of willingness to pay, especially for organic food - Bienenfeld & Roe (2014), local food perceptions and preferences - Feldmann & Hamm (2015), aggregate research of documents related to GIs from the database of the Brazilian agency CAPES - Mirna de Lima et al. (2016), consumer response to the use of quality labels in the EU - Grunert & Aachmann (2016) and bibliometric analysis of various research topics related to geographical indications - Dias & Mendes (2018).

In addition to the aforementioned review, there are also views of researchers in the literature who indicate in their research that products with a protected designation of geographical origin make, above all, a significant contribution to the development of rural areas, such as: Arfini et al., 2019; Barjolle, 2010; Gracia et al., 2007; Raimondi et al., 2018; EU Commission, 2012; European IPR helpdesk, 2016; FAO, 2018; WIPO, 2018 (Srbinovska et al., 2020).

In the Serbian literature, although in a much smaller number, there are works that also deal with research related to products with a protected designation of geographical origin, of which we mention the following: geographical designations as a generator of the competitiveness of the national economy - Simin-Jovičević et al., (2016), national and international protection of agricultural and food products through designations of geographical origin - the case of Serbia - Radovanović (2014), concept of designation of geographical origin of food in the function of promoting cultural tourism - Kilibarda et al. (2018), the importance of product branding through protected geographical origin - Đorđević & Sredojević (2014), geographical origin labels as a means of valorizing business operations - a chance for rural recovery - Lukinović et al. (2021), agri-food quality schemes at the EU level - potential benefits of protecting Serbian products in the context of negotiations with the EU - Simović (2015), legal protection of geographical indications of goods and services - Miladinović & Varga (2011), products with geographical indications and regional development of the Republic of Serbia - Gligorijević et al. (2021).

Based on the reviews presented, it can be concluded that three questions are key, i.e. those three questions are the most common subject of research, namely: the size of the market for products with designations of geographical origin, the price of products with designations of geographical origin and the rural development of territories where products with protected designations of origin are produced designation of geographical origin.

The research present in this paper, in addition to the presentation of the evolution and concept of protection of products with geographical origin, aims to perform an objective analysis of the protection of geographical origin of products in the Republic of Serbia and to assess their importance in the function of sustainable rural and regional development, using theoretical knowledge and relevant data and positions of official institutions (Ministry of Agriculture, Republic Institute of Statistics, Institute for Intellectual Property of the Republic of Serbia and National Register of Geographical Indications). Due to

the lack of appropriate statistical material, the method of description, the method of analysis (structural and functional) and the method of induction are applied in the work.

2. THE CONCEPT OF PROTECTING THE GEOGRAPHICAL ORIGIN OF PRODUCTS

The protection of the geographical origin of products can be done in four ways: the *sui generis* system, i.e. a special form of intellectual property, using collective or certification trademarks, methods that focus on business practice, including administrative product approval schemes that include competition protection laws, on consumer protection or product declaration. Most countries, in their systems, combine two or more of the mentioned approaches depending on the legal tradition, as well as historical and economic conditions.

The *sui generis* protection system is used in the European Union to protect wine and spirits, agricultural and food products. This system can also be found in the legal systems of other countries such as, for example, India, Switzerland, the Andean Group of Countries and the African Organization for the Protection of Intellectual Property. On the other hand, Australia, Canada, China and the United States of America use collective or certification marks (WIPO, 2017). In the United States of America, there is no government will to introduce a system of geographical indications for several reasons: the American culture is based more on what is new and not on traditional products, the procedure for trademark registration is faster and cheaper and does not require additional funds from the state, and the dairy industry consortium is interested in producing and marketing its products under generic names (gorgonzola, feta, parmesan, etc.) and exporting, especially to China (Perišić, 2017).

Appellation of origin or Protected designation of origin (PDO) is the geographical name of a country, region or locality that designates a product that originates from there, whose quality and special properties are exclusively or significantly determined by the geographical environment, including natural and human factors, and whose production, processing and preparation as a whole takes place in a certain limited area.

Protected geographical indication (PGI) is a mark that identifies a certain product as a product originating from the territory of a certain country, region or locality from that territory, where a certain quality, reputation or other characteristics of the product can essentially be attributed to its geographical origin and whose production and/or, processing and/or preparation takes place in a certain limited

area" (Official Gazette of the RS, no.18/2010 and 44/2018).

"Appellation of origin is a higher category than geographical indication. [...] All names of origin are geographical indications, but not all geographical indications are names of origin" (Raičević, 2010, 263). A product can be protected by the designation of origin if the production, processing and preparation of the product, cumulatively and completely, take place in a certain area, and in the case of products protected by a geographical indication, at least one of these activities, i.e. production, processing and preparation, is carried out in a certain area. In addition, the name of origin in certain cases may also consist of names that are not administratively geographical names of the country, region or locality, while geographical indications must exclusively be the names of geographical areas (Official Gazette of the RS, no 18/2010 i 44/2018).

Products with geographical origin have a specific quality that arises from the connection between the local population and the local environment, which means that they have elements related to terroir, which UNESCO defines as "a responsible union of man and his territory that includes knowledge: production, culture, landscape and heritage. Therefore, they are a source of great human biological and cultural diversity. Terroirs are expressed by products, typicality, originality and recognition associated with them. They create value and wealth. Terroir is a living and innovative space, where groups of people use their heritage to build sustainable development. Terroirs contribute to responding to consumer expectations regarding diversity, authenticity, food culture and balance and health" (UNESCO, 2005), while FAO states that terroirs are living and innovative spaces that include more than tradition (FAO, 2021).

3. PROTECTION OF THE GEOGRAPHICAL ORIGIN OF PRODUCTS IN THE REPUBLIC OF SERBIA

The protection of geographical indications of product on the territory of the Republic of Serbia is regulated by the Law on Geographical Indications of Origin, which was adopted in 1995, and whose last amendments were adopted in 2018, which is now called the Law on Geographical Indications of Origin. In accordance with this law, a total of 56 products with a protected designation of origin, not including wines and strong alcoholic beverages, originating from the territory of the Republic of Serbia will be registered in the Republic of Serbia until 2021. Of the mentioned number of products, the majority are food and agricultural products (50), only 5 non-food

products were registered, while Čigota is the first designation of geographical origin that was registered for the provision of services. The Republic of Serbia is one of the few countries that, in its Law on Indications of Geographical Origin, provides the possibility to protect services as well (Institute for Intellectual Property of the Republic of Serbia, 2018).

However, only ten registered products, from the ones mentioned above, have authorized users, which practically means that only they have the right to use the name of origin or geographical indication to mark their products and to put their products on the market in that way.

The protection of the geographical origin of wine and strong alcoholic beverages is regulated by special laws, namely: the Law on Wine and the Law on Strong Alcoholic Beverages. According to the Wine Law, the designations of geographical origin of wine are the geographical indication (PGI), which bears the name of the region, and the designation of controlled geographical origin (PDO), which may bear the name of the region or vineyard (Official Gazette of the RS no. 41/2009, 93/2012). Knjaževac, Negotinska krajina, Šumadija, Subotica, Toplički region, Sremski region, Morava region, Bermet and Belgrade have registered designations of controlled geographical origin of wine, to date, with over 100 wine producers, while the geographical designation of a strong alcoholic drink is carried by Šumadijska šljivovica (plum brandy) with 18 authorized users (Ministry of Agriculture, Forestry and Water Management, 2022).

The status of the authorized user of the name of origin or geographical indication lasts for three years and can be renewed countless times (Official Gazette of the RS no. 18/2010, 44/2018). Every authorized user who is in the process of control and certification has the right to mark his product with a control stamp issued by the Topčider Banknote and Coin Production Institute (Official Gazette of the RS, 92/2012, 19/2013).

Before recognizing the status of an authorized user, the certification body authorized by the Ministry checks the conformity of the quality and special properties of the product, the method of production and the origin of the raw material with the data specified in the report (Ministry of Agriculture, Forestry and Water Management, 2022). According to the data of the Ministry of Agriculture, Forestry and Water Management, there are two certification bodies authorized by the ministry to carry out quality control and special properties of agricultural and food products with designations of geographical origin, which are supervised by the Accreditation

Body of the Republic of Serbia (Ministry of Agriculture, Forestry and Water Management, 2022). In addition, during the use of protected marks of origin, in addition to self-control and control within the producer association, compliance control can be performed by certification bodies and inspection services. Additional controllers can be consumer protection associations or law offices that can be engaged in the fight against producers of products with geographical origin who are not authorized users, i.e. who are “free riders” (GI - Certification Academy, 2022).

Regardless of significant positive changes regarding the application of the concept of protected geographical origin of products, the national legislative framework of the Republic of Serbia is still not harmonized with the regulations of the European Union, which prevents domestic producers from exporting their products to its market. Various organizations (such as FAO, SDC and EU TWINNING) with their projects support the development of designations of geographical origin in the Republic of Serbia. Harmonization with the legal regulations of the European Union also implies changes in our legal framework that refer to: actors who can perform registration (in the European Union only producers or their associations can do so, and in the Republic of Serbia both producers and local and national institutions, i.e. actors who are not producers); the very form and content of the specification (elaboration); objection to the registration procedure (there is no possibility of objection in the Republic of Serbia) and the adoption of the Law on Quality Schemes for Agricultural and Food Products.

One of the biggest problems faced by producers of products with protected geographical indications in the Republic of Serbia is precisely the delay in passing the Law on quality schemes for agricultural and food products, the draft of which was adopted as part of the TWINNING project. Quality schemes for agricultural and food products include: designations of geographical origin, “mountain product”, “from my farm” and a guaranteed traditional specialty (Kovačević, 2021). Without this law, manufacturers are unable to market their products on the European Union market. Nevertheless, thanks to the TWINNING project, two catalogs were created: “Authentic Serbia”, about agricultural and food products with protected designations of geographical origin, and “Wine treasures of Serbia” about wines with protected designations of geographical origin. In addition, three products are targeted for registration of designations of geographical origin in the European Union, namely Pirot cheese, Aril raspberry and Fruška Gora linden honey.

The “Original Serbia” association, formed in 2015, which gathers producers of products with protected designations of geographical origin in the territory of the Republic of Serbia, recognized the importance of these products and the benefits that small producers would have from their production. The goal of the association is the cooperation of producers, joint promotion of products, improvement of the position and working conditions of producers, as well as the revival of the Serbian countryside. Since the members of this association started selling products with protected marks of origin, the market price of their products has increased from 10% to 47% (Institute for Intellectual Property, 2021). However, when applying this concept, one should not only focus on the primary development goals such as higher selling prices, increased sales and employment, as well as higher incomes. Protected designations of origin can be used as a valuable tool to support local development and increase agricultural economic sustainability (Cei et al., 2018).

4. PRODUCTS WITH DESIGNATIONS OF GEOGRAPHICAL ORIGIN POTENTIAL OF RURAL AND REGIONAL DEVELOPMENT OF THE REPUBLIC OF SERBIA

One of the comparative advantages that the Republic of Serbia possesses, and which can be turned into a significant competitive advantage, is certainly products with a geographical origin label - a concept that has been very successfully implemented in Europe and the world for several decades. We all eat parmesan cheese and know that it comes from Parma, we drink champagne and we know that it comes from the French region of Champagne, and Prague ham from Prague and these products are the associations we have when we hear about these regions or cities, regardless of whether we have travelled to them or not. The essence of the mentioned concept is contained in the protection of products that are produced from raw materials from a specific territory, using, at the same time, autochthonous and traditional production methods and processes that originally come from that territory, so it is precisely that territory, that is, the geographical origin of such products, at the same time, and a guarantee of their quality. The designation of geographical origin of a product actually protects its two designations. First, it protects its name of origin, i.e. the name of the country or region from which it originates, and then it protects the geographical indication, i.e., a specific territory on the basis of which a special reputation or quality is attributed to the goods. The protection of geographical origin brings producers, mainly agri-

cultural producers, a much wider market and a much higher added value, given that these products have higher prices. To this end, the construction of communal and road infrastructure is needed, as well as the application of modern concepts of rural development: geographical origin, quality control, sorting, calibration, storage, packaging, branding, promotion, placement and the like (Vukmirović, 2013).

Thanks to external effects, there may be a reduction of large regional differences (Gligorijević et al., 2021), and precisely the problem of large economic differences is present in the economic reality of the Republic of Serbia and represents one of the most significant limitations of its economic and overall development (Arandžević & Gligorijević, 2014). For example, in 2019, the share of the gross domestic value of the most underdeveloped, Toplica district, was only 0.6% in the total gross domestic value of the Republic of Serbia, while that percentage for the most developed, Belgrade region, was 41.7% (Statistical Office of the Republic of Serbia, 2020). It is interesting that only one food product with a protected designation of origin (Oblačina cherry) is produced in the Toplica district, as well as wines of the most famous grape variety, Prokupac. However, the Toplica district has very significant resources that can be protected and probably economically valorized, such as the medicinal Prolom water and the mineral water “Milan Toplica”, known in all the former Yugoslav republics.

Even more surprising are the Danube and Rasina districts as the most famous wine-growing regions with their Smederevo and Župa vineyards, which protected certain wines. However, these regions do not have a single agricultural-food or non-agricultural product with a protected designation of origin, although Smederevo is known for its autochthonous Lipka sheep and products derived from this breed, and the Rasin district for its Rasin quince, dairy and other products from the slopes of Jastrebac and Kopaonik, as well as Belovodsk sandstone, a stone that has adorned our most famous churches and monasteries since the Middle Ages. The situation is similar with the Pomeranian district, which, in addition to protected wines, also has the potential to protect the turkey from Jagodina and “Moravian” pigs (Table 1).

Other traditional products and services in the Republic of Serbia also have the possibility of protection with a designation of geographical origin, such as, for example, climatic and spa resorts, where, above all, the special hospital for the treatment of lung diseases on Mount Ozren, which is distinguished by its exceptional and specific climatic conditions for the treatment of these diseases (Gligorijević et al., 2021).

Table 1. Protected designations of origin of agricultural, food and non-food products and services by district (excluding wine and spirits)

District	Protected geographical indications of origin
Bor district	Kladovo caviar, Đerdap honey
Braničevo district	Požarevac sausage, Homolja sheep cheese, Homolja goat cheese, Homolja cow cheese, Duboka mineral water, Homolja honey, Đerdap honey (with Bor district)
City of Belgrade	Kacer honey (along with other districts)
Zaječar district	Rtanj tea, Krivovir cheese, Stara Planina cheese (with Pirot district)
West Bačka district	Apatin Jelen beer, Bezdanski damask, Sombor cheese, Lemeški kulen
Zlatibor district	Beef Užice prosciutto, Pork Užice prosciutto, Užice bacon, Sirogojno, Arilje raspberry (with Moravica district), Sjenica sheep cheese (with Raška district), Sjenica lamb (with Raška district), Zlatarski cheese, Sjenica cow cheese (with Raška district), Sjenica litter (with Raška district), Ivanjica potato (with Moravica district), Health and tourist services "Čigota", Zlakusa
Jablanica district	Leskovac barbecue meat, Leskovac homemade ajvar, Leskovac fry, Vlasina honey (with Pčinja district)
South Banat district	Vršac Champion beer, Vršac ham, Deliblato honey
South Bačka district	Petrovska sausage, Futoški fresh and sauerkraut, Fruška Gora linden honey (with Srem district), Begečka šargarepa
Kolubara district	Valjevo tobacco greaves, Kacer honey (with other districts)
Kosovo district	-
Kosovska Mitrovica district	-
Kosovo-Pomoravlje district	-
Mačva district	Towels from the Šabac region
Moravica district	Arilje raspberry (with Zlatibor district), Ivanjica potato (with Zlatibor district), Kacer honey (with three other districts)
Nišava district	Svrljig cheese, Svrljig belmuž, Svrljig cow cheese, Oblačina cherry (with Toplica district)
Peć district	-
Pirot district	Pirot carpet, Stara Planina cheese (with Zaječar district), Pirot cow's milk cheese
Danube district	-
Pomoravski district	-
Prizren district	-
Pčinja district	Bujanovac water "Aqua Heba", Vlasina honey (with Jablanica district)
Rasina district	-
Raška district	"Vrnjci" water, Sjenica sheep cheese (with Zlatibor district), Sjenica lamb (with Zlatibor district), Sjenica cow cheese (with Zlatibor district), Sjenica litter (with Zlatibor district)
North Banat district	Vrbički garlic
North Bačka district	-
Central Banat district	Ečani carp
Srem district	Srem kulen, Srem homemade sausage, Srem salami
Toplica district	Oblačinska višnja (with Nišava district)
Šumadija district	Mineral water "Knjaz Miloš", Bukovička Banja, Kacerski med (with three other districts)

Source: Republic of Serbia, National Register of Geographical Indications

Many agricultural and food products from the Republic of Serbia, although they are recognized in the world, do not carry a protected designation of origin, such as, for example, cream, bacon and kavurma. These are generic names of products that are

produced in many parts of the Republic of Serbia, but they can only be protected according to the narrower geographical areas from which they originate, because each region has its own different terroirs that give a specific quality, taste and name to these products.

Products with a protected designation of geographical origin can also become an important factor in the tourism offer of the Republic of Serbia, above all when it comes to rural, health-recreational and cultural tourism, but also gastronomic and wine tourism, since an integral tourist product can only be called a joint result the offer of an area, that is, the totality of material and immaterial elements that belong to the original and derivative tourist offer of an area (Gligorijević, 2017).

In this sense, there should be a much greater interest of the state, i.e. competent public institutions, in encouraging the registration and circulation of products with protected geographical indications, as well as the inclusion of this concept in various national and local development strategies: sustainable development strategy, regional development strategy, agriculture and rural development strategy, tourism development strategy and others.

As public institutions that provide support for the implementation of this concept, certain institutions from the agricultural and food sector can be mentioned, then institutions that deal with environmental protection, cultural and educational institutions, but also international institutions (for example, certain bodies and organs of the United Nations Organization) and national institutions (state administration and competent ministries, regional and local governments).

At the same time, the coordination of all participants in the process of implementation and maintenance of the system of designations of geographical origin is very important. Public institutions at the national level have an important role, first of all, in the process of establishing a legal framework that will regulate the application of the concept of products with designations of geographical origin, but also in providing support to processes at different levels, maximizing positive and minimizing negative effects.

Local public actors should work on the implementation of legal solutions in accordance with the specifics of products, production solutions and goals of individual participants at the local level. In addition, they should ensure the participation of all participants in the system of designations of geographical origin of products, to resolve potential conflicts between different entities, to engage in the achievement of common goals, then to enable the use of local raw materials in accordance with the principles of sustainability, to implement capacity building measures and support market development for GI products (Vandecandelaere et al., 2018).

CONCLUSION

Products with a protected designation of geographical origin represent a significant potential for sustainable development of both national and local economies. With their premium prices, these products are able to contribute to the increase and diversification of agricultural production, the development of other activities at the local level, the reduction of dependence on imports and the increase of exports, the increase of employment of the local population and the reduction of the poverty rate. Their protection can enable better institutional, cultural and ecological development.

Products that carry a protected designation of geographical origin are highly valued, which is why consumers are willing to pay a higher price compared to the price of generic products. In addition, products with a protected designation of geographical origin can make a significant contribution to increasing the well-being of: producers, consumers and society as a whole, which practically means that they can influence the realization of greater value and consumer and producer surplus.

In the Republic of Serbia, agricultural and non-agricultural products, as well as wines and strong alcoholic beverages, as well as services, are protected by the designation of geographical origin. However, there is a very small number of authorized users of the designation of geographical origin, so accordingly it can be said that a small number of designations really "live". Bearing this in mind, it is very important and far greater involvement of the state in ensuring adequate legal regulations that would enable adequate protection of producers of products with protected geographical indications from so-called free riders (unregistered producers) and ensuring low incentive administrative costs for producers of high-quality products.

It is also necessary to harmonize with the legal acquis of the European Union because it is of particular importance for producers to pass the Law on Quality Schemes for Agricultural and Food Products in order to be able to market their products on the European Union market.

REFERENCES

- [1] Arandžević, Z., & Gligorijević, Ž. (2014). *Regionalna ekonomija*. Niš: authors' edition.
- [2] Bramley, C. (2011). Lima, Peru: A review of the socio-economic impact of geographical indications: considerations for the developing world. In: *WIPO Worldwide Symposium on Geographical Indications*, 54-73. https://www.wipo.int/edocs/mdocs/geoind/en/wipo_geo_lim_11/wipo_geo_lim_11_compilation.pdf

- [3] Cei, L., Defrancesco, E. & Stefani, G. (2018). From Geographical Indications to Rural Development: A Review of the Economic Effects of European Union Policy. In: *Sustainability*, Basel: MDPI. doi.org/10.3390/su10103745
- [4] Đorđević, T. & Sredojević, Z. (2014). The Importance of Product Branding through Protected Geographical Origin. *Food marketing*, 127-151.
- [5] FAO (2021). *The nutrition and health potential of geographical indication foods*, Rome: FAO. doi.org/10.4060/cb3913en
- [6] Geuze, M. (2011). Geographical Indications and Appellations of Origin: An Overview. *WIPO National Seminar on the Use of Industrial Property for the Protection of Iranian Handmade Carpets*, Tehran, April 26-27. https://www.wipo.int/meetings/en/doc_details.jsp?doc_id=167861
- [7] GI - Certification academy (2022). <https://giakademija.rs/wp-content/uploads/Modul-I-sesija-2-with-notes.pdf>.
- [8] Giovannucci, D. & Ranaboldo, C. (2008). Markets and Geographical Indications of Origin: Synthesis of Terra Madre Gathering and E-Forum. Latin-American Center for Rural Development (RIMISP). https://www.rimisp.org/wpcontent/files_mf/1367856069D_GiovannucciandC_RanaboldoMarketsandIGeng15_11_081.pdf
- [9] Gligorijević, Ž. (2017). *TURIZAM - razvojni društveno-ekonomski fenomen*. Niš: authors' edition.
- [10] Gligorijević, Ž. (2014). *Ekonomska trilogija*. Niš: SVEN.
- [11] Gligorijević, Ž., Manasijević, A. & Vasić, D. (2021). Proizvodi sa oznakama geografskog porekla i regionalni razvoj Republike Srbije. U: *Regionalni razvoj i demografski tokovi zemalja Jugoistočne Evrope*, Niš: Faculty of Economics.
- [12] Institute for intellectual property (2022). National register. <https://reg.zis.gov.rs/ogpreg/>.
- [13] Kilibarda, N., Mizdraković, V., & Brdar, I. (2018). Koncept oznake geografskog porekla hrane u funkciji promocije kulturnog turizma. In: *Proceedings: Kultura, nasleđe i razvoj turizma, International Scientific Conference of Singidunum University*, Singidunum University, Belgrade (pp. 229-235). DOI: 10.15308/Sitcon-2018-229-235
- [14] Kovačević, V. (2020). *Politika kvaliteta hrane u Srbiji, Šeme geografskih oznaka i tradicionalnih specijaliteta u Jugoistočnoj Evropi*. Skoplje: Stalna radna grupa za regionalni ruralni razvoj u JIE, 199-219.
- [15] Law on indications of geographical origin, *Official Gazette of the RS*, no. 18/2010 and 44/2018. https://www.paragraf.rs/propisi/zakon_o_oznaka_ma_geografskog_porekla.html
- [16] Law on wine, *Official Gazette of the RS*, no 41/2009-140, 93/2012-28, <https://www.pravno-informacioni-sistem.rs/SlGlasnikPortal/eli/rep/sgrs/skupstina/zakon/2009/41/9/reg>
- [17] Lukinovic, M. V., Opacic, A. I. & Milojević, I. M. (2021). Oznake geografskog porekla kao sredstvo valorizacije privrednog poslovanja - šansa za oporavak sela. *Sociološki pregled*, 55(4), 1423-1438. doi.org/10.5937/socpreg55-32937
- [18] Manić, E., Mitrović, Đ., & Popović, S. (2017). Regional disparity analysis of business conditions: The case of Serbia. *Ekonomika preduzeća*, 65(3-4), 275-293. DOI:10.5937/EKOPRE1704275M
- [19] Manić, E. & Mitrović, Đ., (2021). Unbalanced development – regional disparity analysis in Serbia. *Economic themes*, 59(1), 45-60. DOI: 10.2478/ethemes-2021-0003
- [20] Miladinovic, Z. & Varga, S. (2011). The legal protection on the indications of geographical origin of certain goods and services. *Economics of Agriculture*, 58(297-2016-3810), 333-346. <https://www.ea.bg.ac.rs/index.php/EA/article/view/707/629>
- [21] Ministry of agriculture, forestry and water management (2022). <http://www.minpolj.gov.rs/category/saopstenja/saopste-nja-poljoprivredne-politike/kvalitet-ideklarisanje/?script=lat%20,%20pristupljeno:%2030.11.2022.%20godine>.
- [22] Ministry of agriculture, forestry and water management (2022). <http://www.minpolj.gov.rs/download-category/jaka-alkoholna-pica/?script=lat>.
- [23] Ministry of agriculture, forestry and water management (2022). <http://www.minpolj.gov.rs/dozvole-iobrasci/geografsko-poreklo-vina/pdoppi-oznake-geografskog-porekla/>.
- [24] Ministry of agriculture, forestry and water management (2022). <http://www.minpolj.gov.rs/ministarstvo/sektor/za-poljoprivrednu-politiku/grupa-za-kvalitet-deklarisanje-i-oznacavanje-hrane/grupa-za-oznacavanje-hrane-i-seme-kvaliteta-poljoprivrednih-i-prehrambenih-proizvoda/poljoprivredni-i-prehrambeni-proizvodi-sa-zasticenim-geografskim-poreklom/>.

- [25] Perišić, D. (2017). Regionalna konferencija o zaštiti geografskih oznaka porekla: lisabonski sistem i ostali načini zaštite – izveštaj, U: Marić, V. (ur.), *Glasnik intelektualne svojine* 2017/5, Belgrade: Institute for Intellectual Property of the RS.
- [26] Radovanović, N. (2014). Nacionalna i međunarodna zaštita poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda putem oznaka geografskog porekla – slučaj Srbije. U: Mitić, G. & Ognjanov, S. (urednici), *Marketing prehrambenih proizvoda*, 115-126.
- [27] Raičević, V. (2010). *Pravo industrijske svojine*, Novi Sad: Pravni fakultet za privredu i pravosuđe. <https://www.slideshare.net/RadeGlomazic/pravo-industrijske-svojine>
- [28] Republic institute for development (2007). Regional development strategy of the Republic of Serbia for the period 2007 to 2012, Belgrade. <https://www.gs.gov.rs/lat/strategije-vs.html>
- [29] Republic of Serbia, (2021). Nacionalni registar geografskih oznaka, available at: <https://reg.zis.gov.rs/ogpreg/>.
- [30] Réquillart, V. (2007, June). On the Economics of Geographical Indications in the EU. In: Geographical Indications, Country of Origin and Collective Brands: Firm Strategies and Public Policies workshop, Toulouse School of Economics, pp. 14-15.
- [31] Simin, M. J., Jovičević, P. & Novaković, S. (2016). Appellations of geographical origin as a generator of national competitiveness. *Ekonomika poljoprivrede*, 63(2), 567-583. doi.org/10.5937/ekoPolj1602567J
- [32] Simović, K. (2015). *Agro-prehrambene šeme kvaliteta na nivou EU i potencijalne koristi zaštite srpskih proizvoda u kontekstu pregovora sa EU*. Belgrade: Center for European Policies. https://cep.org.rs/wp-content/uploads/2022/10/final_agroprehrambene_seme.pdf
- [33] Srbinovska, S., Korsinovi, P., Ilić, B., Pavloska Đordjeska, D., Mor, B. & Džimrevska, I. (2020). *Politika kvaliteta hrane: šeme geografskih oznaka i tradicionalnih specijaliteta u Jugoistočnoj Evropi*. Stalna radna grupa za regionalni ruralni razvoj u JIE (SWG). https://seerural.org/wp-content/uploads/2020/07/Food-Quality-Policy-Assessment_SRB.pdf
- [34] Statistical office of the Republic of Serbia (2020). Regionalni bruto domaći proizvod. Regioni i oblasti Republike Srbije, 2019. Belgrade. <https://publikacije.stat.gov.rs/G2020/Pdf/G20201328.pdf>
- [35] Török, Á., Jantyyik, L., Maró, Z. M. & Moir, H. V. (2020). Understanding the real-world impact of geographical indications: A critical review of the empirical economic literature. *Sustainability*, 12(22), 9434. <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/22/9434>
- [36] UNESCO (2005). <https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/terroir>
- [37] Vandecandelaere, E., Teyssier, C., Barjolle, D., Jeanneaux, P., Fournier, S., & Beucherie, O. (2018). *Strengthening sustainable food systems through geographical indications: An analysis of economic impacts*. European Bank for Reconstruction and Development (EBRD). <https://www.fao.org/3/i8737en/i8737en.pdf>
- [38] Van Ittersum, K. (2001). The Role of Region of Origin in Consumer Decision-Making and Choice, *Mansholt Studies Series*, No 23, Mansholt Institute. <https://edepot.wur.nl/82514>
- [39] Vukmirović, J. (2013). Regionalni razvoj kao preduslov za izlazak iz krize. *Makroekonomske analize i trendovi*, 219, 39-43. <https://www.ecinst.org.rs/sites/default/files/mat-kratki/temabroja219.pdf>
- [40] WIPO (2017). *Geographical Indications, An Introduction*, Geneva: World Intellectual Property Organization. https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pu_b_952_2021.pdf

Зелена економија – покретач економског развоја након пандемије Ковид-19

Green economy – the economic growth driver after Covid-19 pandemic

Маја Димић¹, Александра Гајдобрански^{2}, Светислав Пауновић³*

¹Универзитет Унион - Никола Тесла, Факултет за пословне студије и право, Јурија Гагарина 149а, Београд, Србија /
University Union - Nikola Tesla, Faculty for business studies and law, Juriya Gagarina 149a, Belgrade, Serbia

²Универзитет Унион - Никола Тесла, Факултет за информационе технологије и инжењерство, Јурија Гагарина 149а, Београд, Србија /
University Union - Nikola Tesla, Faculty for information technology and engineering, Juriya Gagarina 149a, Belgrade, Serbia

³Београдска банкарска академија, Змај Јовина 12, Београд, Србија /
Belgrade banking academy, Zmaj Jovina 12, Belgrade, Serbia

*Аутор за преписку / Corresponding author

Рад примљен / Received: 15.01.2023, Рад прихваћен / Accepted: 18.02.2023.

Сажетак: У раду је дат приказ улоге и значаја зелене економије у процесу превазилажења негативних последица које је пандемија Ковид-19 изазвала у свету. Кључни циљ рада је да се укаже на значај и важност зелене економије, као покретача развоја привреде, односно неопходности примењивања зелене економије у функцији одрживог привредног развоја. Аутори у раду дају приказ ситуације у Републици Србији кроз анализу зелене потрошње и зелене производње у време Ковид-19 пандемије и истичу да је неопходно јачање регулаторног оквира, формирања нових стратегија и акционих планова у које ће бити укључен концепт зелене економије, као и јачање свети становништва и привреде о улози и значају зелене економије за остваривање тренда раста домаће привреде.

Кључне речи: зелена економија, економски раст, одрживо пословање, Ковид-19.

Abstract: The paper presents the role and importance of the green economy in the process of overcoming the negative consequences caused by the Covid-19 pandemic in the world. The aim of the work is to point out the significance and importance of the green economy as well as the necessity of applying the green economy in the function of sustainable economic development as a driver of economic development. In the paper, the authors present the situation in the Republic of Serbia by analyzing green consumption and green production in the Covid-19 crisis. Authors point out that it is necessary to strengthen the regulatory framework, formulate new strategies and action plans which include the concept of green economy, improving the green economy dimension in population in order to achieve a growth trend of the domestic economy.

Keywords: green economy, economic growth, sustainable economy, Covid-19.

¹orcid.org/0000-0002-9218-6687, e-mail: maja.dimic@fppsp.edu.rs

²orcid.org/0000-0002-4978-5553, e-mail: aleksandra.gajdobranski@fppsp.edu.rs

³orcid.org/0000-0001-8073-9902, e-mail: svetislav.paunovic@bba.edu.rs

УВОД / INTRODUCTION

У већини земаља света опоравак од првог таласа изазваног корона вирусом био је задовољавајући, финансијске последице мање видљиве него што се на почетку пандемије прогнозирано. Међутим, како је вирус наставио да се шири и јавља у више таласа, опоравак светске економије постао је изразито неуједначен када се пореде државе, али и сектори унутар привреде. Због присутне глобализације, заступљених економских интеграција и међусобне повезаности различитих сектора привреде, промене у било ком сегменту економије имале су узрочно-последичну везу са различитим секторима привреде на глобалном нивоу.

Чињеница је да се и данас не могу у потпуности сагледати сви негативни ефекти узроковани пандемијом корона вируса будући да пандемија за научнике још увек представља недовољно истражено поље. У том контексту, давање прогноза тока кризе и тренда кретања економских индикатора било је додатно отежано због присутности велике неизвесности која се базирала на непознатим факторима као што су: брзина ширења вируса, интензитет излечења/ поновног заражавања популације, динамика развоја нових вакцина и њихова дистрибуција у различите делове света, спровођење економских и социјалних мера креатора политике и појава директних и индиректних ефеката који делују у више сектора привреде (Бечки институт за међународне економске студије WIIW, 2020).

Поред фискалних и монетарних мера за ублажавање кризе, зелена економија, као концепт новијег датума који се јавља у другој половини 20. века, у свету је препозната као покретач економског развоја који „својим могућностима и бенефитима доприноси истовремено решавању више глобалних проблема, укључујући и финансијску кризу, повећање цена хране, широко распрострањено сиромаштво“ (Младеновић, Арсић, 2017), као и превазилажењу негативних ефеката изазваних пандемијом Ковид-19. Настанак и развој друштвено одговорног, зеленог пословања је глобални тренд који је покренут од стране најзначајнијих међународних финансијских институција и фондова за финансирање пројеката који се баве заштитом животне средине, енергетском ефикасношћу и обновљивим изворима енергије (Барјактаровић, 2013).

С тим у вези, међународне финансијске организације упутиле су апел земљама чланицама Г20 да уложе додатне напоре, преусмере минимално 1% бруто домаћег производа у покретање сектора зелене економије и на тај начин допри-

несу истовременом постизању комплементарних циљева: економском опоравку, смањењу сиромаштва и смањењу емисије CO₂ и деградације екосистема (Вуковић и др., 2020). Поред позитивних ефеката које зелена економија има по животну средину, њена кључна улога у кризним ситуацијама се огледа у добробити по социјални економски систем: подизање животног стандарда, јачање економског раста, повећање стопе запослености и смањење социјалне неједнакости и сиромаштва.

1. КОНЦЕПТ ЗЕЛЕНЕ ЕКОНОМИЈЕ / CONCEPT OF GREEN ECONOMY

Појам „зелена економија“ (енг. Green Economy) у литератури први пут срећемо крајем 20. века, тачније 1989. године у радовима британских економиста (Pearce, Marcandya, Barbier) из Центра за еколошки одрживу економију под називом „Скица за зелену економију“ (енг. Blueprint for a Green Economy). У времену економске кризе 2008. године зелена економија добија нову афирмацију и покушава да пружи одговоре на све бројније изазове глобалне финансијске кризе и целокупног концепта одрживог развоја (Вуковић и др., 2020). У том контексту, Програм Уједињених нација за животну средину (енг. United Nations Environment Programme, скраћено: UNEP) покреће Иницијативу за зелену економију (енг. Green Economy Initiative), да би 2009. године био публикован извештај „Глобални зелени нови договор“ (енг. Global Green New Deal), скраћено: GZND.

Иако је зелена економија концепт новијег датума, у литератури можемо пронаћи различите приступе који објашњавају овај термин, а у табели 1 аутори дају приказ најчешће цитираних и коришћених дефиниција.

Кључни корак у прихватању овог концепта на глобалном нивоу било је укључивање зелене економије као једне од две главне теме на конференцији Уједињених нација о одрживом развоју (Рио+ 20) 2012. године, што је довело до великог броја истраживања, студија, радова и извештаја на ову тему (Младеновић, Арсић, 2017). Даље, 2016. године на снагу су ступили циљеви одрживог развоја Агенде 2030. године. Од држава потписница се очекује да да мобилишу све ресурсе како би искорениле сиромаштво, бориле се против неједнакости и нашле одговоре на климатске промене (РСЈП, Агенда 2030). Агенда за одрживи развој 2030. године представља акциони план за економисте, политичаре, друштво и планету, који се заснива на одрживом развоју у три димензије: *економској, социјалној и еколошкој*, те се стога у наредним деценијама

може очекивати интензивна активност на том пољу, која ће се огледати у већем броју истраживања и инвестиционих улагања (Максимовић, 2022). Водећи се чињеницом да се зелена економија ослања на три стуба (економски, социјални и еколошки), у савременој литератури аутор Burkart (2009) наводи да се зелена економија заснива на шест главних сектора: обновљива

енергија, зелена градња, чист транспорт, управљање водама, управљање отпадом и управљање земљиштем. Имајући у виду комплексност концепта зелене економије, један од кључних задатака креатора стратегија привредног развоја је дефинисање дугорочног плана зеленог развоја који ће укључивати одређена приоритетна подручја (секторе у индустрији).

Табела 1. Дефиниције зелене економије / Table 1. Definitions of green economy

Аутор/и	Дефиниција
Програм Уједињених нација за животну средину (енг. UNEP United Nations Environment Programme)	Зелена економија је економија чији резултати доводе до побољшања људског благостања и социјалне једнакости, док значајно смањује ризике по животну средину.
Коалиција за зелену економију (енг. Green Economy Coalition)	Зелена економија је отпорна и у стању да створи бољи квалитет живота за све унутар еколошких граница планете.
Newton & Cantarello	Зелена економија треба да побољша људско благостање и смањи неједнакост, уз истовремено смањење штетних људских утицаја на животну средину.
Brears	Зелена економија је катализатор новог економског програма који за циљ има побољшање ефикасности коришћења ресурса, осигурање отпорности екосистема и побољшање социјалне једнакости.
Светски пословни савет за одрживи развој (енг. World Business Council for Sustainable Development, скраћено: WBCSD)	Зелена економија као филозофија менаџмента подстиче компаније да имплементирају еколошка решења, ради унапређења економских перформанси.
Ekins	Зелена економија има кључне следеће смернице: одрживо означавање, размена информација о добрим примерима и више образовних програма.

Извор / Source: Приказ аутора на основу доступне литературе

2. ЗЕЛЕНА ЕКОНОМИЈА И КОВИД-19 ПАНДЕМИЈА / GREEN ECONOMY AND COVID-19 PANDEMIC

Економске студије и истраживања новијег датума све више су фокусирани на анализу успешности имплементације фискалних и монетарних мера, које за циљ имају опоравак привреде од негативних ефеката изазваних Ковид-19 пандемијом (Димић, Пауновић, 2022), али и улогу коју зелена економија има као покретач опоравка привреде након пандемије Ковид-19. Аутори De Soyses, Santacreu и Young (2022) истичу да су владе широм света, са циљем да ублаже здравствене и економске последице пандемије Ковид 19, уводиле масивне фискалне програме подршке. Такви програми су допринели повећању тражње за производима личне потрошње, док се индустријски производи нису тако брзо прилагодили задовољењу оштрог раста тражње. Оваква неравнотежа између понуде и тражње широм света довела је до снажног раста инфлације. У почетку се сматрало да је инфлација транзитор-

ног карактера, међутим, врло брзо је постало јасно да нису у питању транзиторни ефекти него значајно трајнији. У време пандемије Ковид-19 зелена економија је окарактерисана као покретач глобалног привредног развоја, будући да се базира на економији у којој економски раст и еколошка одговорност функционишу заједно јачајући се узајамно, и истовремено подржавајући напредак друштвеног развоја (Премовић и др., 2017). Из свега наведеног, можемо да закључимо да су креатори политика пажљиво морали да одмере ефикасност и социо-економске последице спровођења политика које су за циљ имале сузбијање и ублажавање негативних ефеката Ковид-19 пандемије (Лојза и Пенингс, 2020). Другим речима, опоравак од Ковид-19 кризе је био главни изазов са којим се суочила глобална економија. У том контексту, владе држава су морале да пронађу ефикасан и иновативан начин да побољшају отпорност привреде. „Зелени“ подстицај се показао као кључан предлог који је помогао глобалној привреди да се опорави од пандемије коју је изазвао корона вирус и олакша

јој прелазак на „чистији и одрживији пут“ (Chen et al., 2020). Додатно, концепт зелене економије је постао актуелна тема у међународним, регионалним и националним политичким круговима: у почетку као одговор на кризу (Vina, La Camera, 2011), али и као покретач раста и развоја.

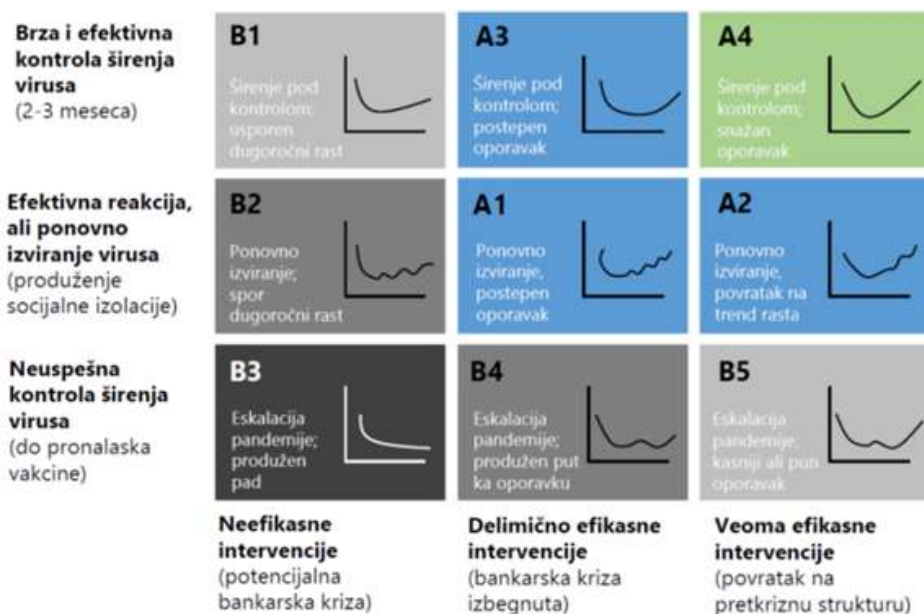
Пандемије се могу дефинисати као глобалне епидемије које обликују економске, политичке и социјалне аспекте људске цивилизације (Хуремовић, 2019). Свет се и пре Ковид-19 пандемије сусретао са различитим економским кризама и глобалним епидемијама, које су оставиле негативне ефекте на привреду. Како бисмо схватили размере негативних ефеката Ковид-19 пандемије на привреду, важно је разумети канале преноса негативних ефеката и њихов утицај на економију. Према Карлсон-Челзак, Ривес и др. (2020) постоје три кључна канала:

1. **Директан утицај** који се односи на смањену потрошњу добара и услуга. У том контексту продужавање пандемије и социјалног дистанцирања за последицу има смањен ниво поверења потрошача као и повећан опрез.

2. **Индиректни утицај** који делује кроз шокове на финансијским тржиштима и преливање негативних ефеката на реалну економију. Штедња ће се повећати, али ће се потрошња и даље смањивати.

3. **Поремећаји на страни понуде**. Ограничење, ометање или заустављање функционисања производних активности негативно ће утицати на ланце снабдевања, потражњу за радном снагом и запошљавањем, што ће за последицу имати повећану стопу незапослености.

Анализа утицаја Ковид-19 на привреду дата је у извештају McKinsey & Company (2020) кроз анализу девет различитих сценарија (Приказ 1). Пројекција кретања привредног раста у највећој мери зависи од здравствених политика (вертикална оса) и економских политика (хоризонтална оса). Који од наведених сценарија ће се на крају остварити зависиће искључиво од способности здравственог система одређене земље као и јачине и стабилности њене привреде да се суочи са непредвиђеним шокovima.



Приказ 1. Одговор здравствене и економске политике на Ковид-19 и БДП
 Figure 1. The response of health and economic policy to Covid-19 and GDP
 Извор / Source: McKinsey & Company (2020)

Анализа научне литературе у пољу зелене економије указује да се последњих година, а нарочито са избијањем Ковид-19 пандемије, фокус у теоријским и емпиријским студијама и истраживањима ставља на анализу различитих модела, алата и приступа у процесу анализирања ове теме. С тим у вези, аутори Sarasso et al. (2019) у свом раду, на основу анализе научних

113 научних радова објављених у периоду 2010-2016. година, долазе до закључка да је за остваривање зеленог раста неопходно увођење нових зелених технологија као и јачање компетенција о зеленој економији како у јавном тако и у приватном сектору. Аутори Lavrinenko и др. (2019) у истраживању анализирају улогу и значај зелене економије на развој привреде у земљама

Европске уније (ЕУ) у периоду 2016-2017. Добијени резултати истраживања су потврдили постојање позитивне улоге „зелене економије“ у одрживом развоју у земљама ЕУ. Kasztelan (2021) такође анализира значај зелене економије у земљама Европске уније у периоду 2018-2020. и долази до закључка да је успоравање процеса „озелењавања“ последица недостатка енергетске ефикасности, ниске стопе продуктивности ресурса и социјалне искључености.

3. ЗЕЛЕНА ПОТРОШЊА И ЗЕЛЕНА ПРОИЗВОДЊА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ КАО ОДГОВОР НА КОВИД-19 / GREEN CONSUMPTION AND GREEN PRODUCTION IN REPUBLIC OF SERBIA AS A RESPONSE TO COVID-19

Опоравак различитих држава, односно њихових привреда, у свету ће се сигурно одвијати различитим темпом, у зависности од много фактора, међу којима су најважнији: снага и развијеност привреде, трајање Ковид-19 пандемије, трајање епидемиолошких мера против вируса, од тога колики удео у стварању бруто домаћег производа имају најугроженији привредни сектори и друго (Трошић Јелисавац, Јовић Лазић, 2020). У Републици Србији први случај Ковид-19 је забележен почетком марта 2020. године, а убрзо након тога је проглашена ванредна ситуација која је трајала два месеца. Мере за ублажавање ширења корона вируса су варирале од потпуног затварања и забране кретања у виду увођења полицијског часа као и забране кретања становништва старијег од 65 година, преко затварања вртића, школа и универзитета (касније је омогућен прелазак на он-лајн наставу и рад од куће), затварања угоститељских објеката и обуставе авио саобраћаја. Влада Републике Србије је у условима пандемије корона вируса пружила помоћ привреди и становништву у виду четири сета мера:

- Први пакет мера за циљ је имао одлагање плаћања доспелих пореских обавеза.
- Други сет мера је био базиран на пружању директне помоћи сектору малих и средњих предузећа, као и великим корпорацијама у облику субвенција које су за циљ имале спречавање повећања нивоа незапослености услед продубљивања негативних ефеката кризе.
- Трећи сет мера за циљ је имао одржавање нивоа ликвидности привреде кроз програме доделе кредита за одржавање ликвидности и обртних средстава компанија.

- Четврти пакет мера односио се на пружање директне помоћи свим пунолетним грађанима Републике Србије у износу од 100 евра (Димић, Пауновић, 2022).

Licastro и Sergi (2021) су у свом раду анализирали концепт зелене економије у земљама Балкана (Србији, Словенији, Хрватској и Босни и Херцеговини) и дошли до закључка да је потребно улагање додатних напора, спровођење адекватне политике и реформе као и јачање свести становништва и привреде о значају концепта зелене економије (Licastro, Sergi, 2021). Концепт зелене економије у Републици Србији је у процесу развоја те је потребно додатно јачање технолошких капацитета и реформи у овом пољу. Да би достигла еколошке стандарде Европске уније, Србија до 2030. године треба да уложи 10,6 милијарди евра у друштвено одговорно пословање, при чему се суочава са значајним изазовима за чије решавање није довољна само активнија улога државе, већ и ангажовање различитих привредних субјеката. (Ивановић-Ђукић, 2011) У табели 2 је дат приказ SWOT анализе концепта зелене економије у Републици Србији.

Повремено ограничени рад зелених тржница у време пандемије, супер маркета и специјалних трговина подстакао је успостављање он-лајн трговине - продају на кућном прагу: воће, поврће, млечне производе, али не и производе од меса - изузетак су пилићи. Овај вид сарадње произвођача и потрошача задржао се и данас после најстрожих мера - полицијског часа, и то представља нову вредност у пословању малих и средњих газдинстава. У ванредној ситуацији у протеклом периоду, повртари су се међусобно повезивали да би обавили продају својих производа, док су, рецимо, произвођачи воћа и млечних производа деловали свако за себе и углавном су трагали за купцима које су донедавно имали на тржницама. Без обзира на пратеће проблеме, измењени услови у трговини, пољопривреди и агроиндустрији прехранбених производа за време пандемије Ковид-19, показали су у Републици Србији следеће позитивне ефекте:

- несметано кретање за обављање свих сезонских послова на пољопривредним газдинствима,
- обављање пролећне сетве на око 1,5 мил. ha површине и заштита озимих култура на око 700 хиљ. ha,
- несметану доставу заштитних хемијских средстава за усеве, семена, резервних делова за машине на адресе газдинстава,

- произвођачима је понуђено коришћење интернет презентација како би на безбедан начин продавали своје производе (Гајдобрански и др., 2020).

Укупна вредност бруто пољопривредне производње у 2020. години износила је 5,81 млрд.\$ што је за 4,61% више од реализације у 2019. години. У протеклој години биљна производња је вредела 3,93 млрд.\$ за 6,96% више него 2019. године, што је учешће у вредности укупне пољопривредне производње 67,7%. Повртарска производња и даље је ниска у укупној биљној про-

изводњи, бележи пад и износи свега 11,9%. Индустијско биље има раст производње за 4,71%, док је воћарска производња порасла за 7,94%. У односу на 2019. годину у 2020. години, потрошња свежег меса је опала, и то у производној години која је била успешна када се посматра тов. Потрошњу меса није повећало ни премирање сваког становника са 100 евра у динарској противвредности, што је као меру за заштиту стандарда у време пандемије исплатила држава. За ову заштитну меру је из државне касе исплаћено 78 млрд. дин (Гајдобрански и др. 2021).

Табела 2. SWOT анализа концепта зелене економије за Републику Србију
Table 2. SWOT analysis of the green economy concept for the Republic of Serbia

Снаге	Слабости
<ul style="list-style-type: none"> • Производња биодизела на пољопривредним газдинствима • Дефинисана законска регулатива, услови и подстицаји за улагања у соларну енергију • Побољшан правни оквир и законска регулатива на пољу микрокредитирања • Учињен је значајан напредак у управљању отпадом • Тражња за одрживим туризмом 	<ul style="list-style-type: none"> • Недовољно развијена еколошка свест • Недовољна финансијска средства за органску пољопривреду и спровођење зелених политика • Ниска куповна моћ потрошача за органске производе • Недовољно развијен ланац снабдевања • Недовољно развијена свест сектора привреде о концепту друштвено одговорног пословања
Шансе	Претње
<ul style="list-style-type: none"> • Високо образовање • Зелени послови могу да смање стопу незапослености • Приступ чланству у ЕУ и европским фондовима • Велики потенцијал за зелену енергију • Србија би могла да постане база за рециклажу електронског отпада • Закон о микрофинансирању омогућава сектору МСП финансирање зелених пројеката • Биоотпад се може претворити у обновљиве изворе енергије • Велики потенцијал за развој органске производње 	<ul style="list-style-type: none"> • Политички немир • Зелене финансије се перципирају као ризично улагање • Већина компанија у фокусу има само успех пословања, али не и заштиту животне средине. • Низак ниво конкурентности на међународном нивоу и низак степен развоја сеоског туризма • Нафта и даље има примат у односу на биодизел • Органска храна је тржишна ниша

Извор / Source: Licastro, Sergi (2021)

ЗАКЉУЧАК / CONCLUSION

Последње три деценије питањима заштите животне средине придаје се велики значај од стране креатора политика, међународних финансијских институција, корпорација као и јавности. Концепт зелене економије се јавља крајем 20. века, као одговор на настале промене у животном окружењу. Циљеви инклузивног и одрживог економског раста, који обухватају и период пандемије корона вируса, а који су део

Стратегије одрживог развоја Републике Србије, истичу као битно следеће:

- Одржати економски раст по глави становника у складу с националним околностима, а у најнеразвијенијим земљама одржати раст бруто домаћег производа на нивоу од бар 7% годишње;
- Постићи више нивое економске продуктивности преко диверсификације, технолошких унапређења и иновација, између осталог и фокусирајући се на радно интензивне и високо профитабилне секторе;

- Промовисати развојно оријентисане политике које подржавају производне активности, стварање пристојних послова, предузетништво, креативност и иновативност и подстицати формално оснивање и раст микропредузећа, односно малих и средњих предузећа, између осталог и кроз приступ финансијским услугама;

- Прогресивно унапредити, до краја 2030. године, глобалну ефикасност ресурса у потрошњи и производњи и уложити напоре да се економски раст раздвоји од деградације животне средине у складу са 10-годишњим оквиром програма који се односе на одрживу потрошњу и производњу, уз водећу улогу развијених земаља;

- До краја 2030. године, постићи пуну и продуктивну запосленост и достојанствен рад за све жене и мушкарце, што обухвата и младе људе и особе са инвалидитетом, као и исту плату за рад једнаке вредности;

- До краја 2020. године, битно смањити удео младих који нису запослени нити су у процесу образовања, односно обуке;

- Преузети непосредне и делотворне мере како би се окончали присилни рад, модерни облици ропства и трговина људима, обезбедила забрана и елиминисали најгори облици дечијег рада, укључујући регрутовање и коришћење деце војника, као и како би се до 2025. године, окончао дечији рад у свим његовим облицима;

- Заштитити радна права и промовисати безбедно и сигурно радно окружење за све раднике, укључујући раднике мигранте, а посебно жене мигранте, и оне који раде опасне послове;

- До краја 2030. године, осмислити и применити политике за промовисање одрживог туризма који ствара радна места и промовише локалну културу и производе;

- Јачати капацитете домаћих финансијских институција како би се подстицала и ширила доступност банкарских, осигуравајућих и финансијских услуга за све (Гајдобрански, 2023).

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- [1] Барјактаровић, М. (2013). Међународни фондови у функцији финансирања пројеката обновљивих извора енергије, *Ecologica*, 20(69), 51-57.
- [2] Бечки институт за међународне економске студије (Wiener Institut für Internationale Wirtschaftsvergleiche – WIIW) (2020). *Global Economic Outlook, Forecast Report, Spring 2020*, доступно на сајту: <https://wiiw.ac.at/uncertainty-in-turbulent-times-dlp-5237.pdf>
- [3] Vina, O., La Camera, F. (2011). Promise and shortcomings of a green turn in recent policy responses to the 'double crisis', *Ecological Economics*, 70(12), 2308-2316, доступно на сајту: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921800911002680>
- [4] Brears, R. C. (2018). *The Green Economy and the Water-Energy-Food Nexus*. UK: Palgrave Macmillan.
- [5] Burkart, K. (2009). *How do You Define the 'Green' Economy*. MNN - Mother Nature Network.
- [6] Capasso, M., Hansen, T., Heiberg, J., Klitkou, A., Steen, M. (2019). Green growth - A synthesis of scientific findings, *Technological Forecasting and Social Change*, 146, 390-402, доступно на сајту: https://www.dora.lib4ri.ch/eawag/islandora/object/eawag%3A18995/datastream/PDF/Capasso-2019-Green_growth_%E2%80%93_a_synthesis-%28published_version%29.pdf
- [7] Chen, Z., Marin, G., Popp, D., & Vona, F. (2020). Green stimulus in a post-pandemic recovery: The role of skills for a resilient recovery, *Environmental and Resource Economics*, 76(4), 901-911, доступно на сајту: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10640-020-00464-7>
- [8] De Soyres, F., Santacreu, A., Young, H. (2022). Demand-Supply imbalance during the Covid-19 pandemic: The role of fiscal policy, *Board of Governors of the Federal Reserve System International Finance Discussion Papers*, доступно на сајту: <https://www.federalreserve.gov/econres/ifdp/files/ifdp1353.pdf>
- [9] Димић, М., Пауновић, С. (2022). Програм економских мера за ублажавање негативних ефеката проузрокованих Ковид-19 пандемијом у Републици Србији, *Тематски зборник: Страх у научном и уметничком стваралаштву*, Институт за српску културу, Лепосавић, стр. 239-254.
- [10] Ekins, P. (2000). *Economic Growth and Environmental Sustainability - The Prospects for Green Growth*. Routledge, Taylor & Francis Group.
- [11] Гајдобрански, А. (2020), *Увод у зелену економију* (уџбеник), Факултет за информационе технологије и инжењерство, Београд, стр. 13-14.
- [12] Гајдобрански, А., Крмпот, В., Латковић, Д. (2020). Agriculture during the pandemic and expectations in the postperiod, *Covid-19 pandemic crisis management a non-medical approach*, University „Union – Nikola Tesla“, Faculty of information technology and engineering, Belgrade, pp. 96-98
- [13] Гајдобрански, А., Кецо, Ч., Крмпот, В. (2021), Прехрамбена сигурност за време пандемије у Р. Србији, ОФел 2021, Дубровник, ЦИРУ Универзитет у Дубровнику, стр. 337-338.

- [14] Хуремовић, Д. (2019). Brief History of Pandemics (Pandemics Throughout History), 7-35. U: D. Huremović (ed.), *Psychiatry of Pandemics: A Mental Health Response to Infection Outbreak*. Springer, доступно на сајту: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-15346-5>
- [15] Ивановић-Ђукић, М. (2011). Промовисање друштвено одговорног пословања у Србији, *Sociologija*, 53, 21-42, доступно на сајту: <https://scindeks.ceon.rs/article.aspx?artid=0038-031811010211>
- [16] Kasztelan, A. (2021). On the road to a green economy: How do european union countries 'do their homework'? *Energies*, 14(18), 5941, доступно на сајту: <https://www.mdpi.com/1996-1073/14/18/5941>
- [17] Lavrinenko, O., Ignatjeva, S., Ohotina, A., Rybalkin, O., & Lazdans, D. (2019). The role of green economy in sustainable development (Case Study: The EU states). *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, Vsl Entrepreneurship and Sustainability Center, vol. 6(3), 1113-1126, доступно на сајту: <https://ideas.repec.org/a/ssi/jouesi/v6y2019i3p1113-1126.html>
- [18] Licastro, A., and Sergi, B. S. (2021). Drivers and barriers to a green economy. A review of selected Balkan countries. *Clean. Eng. Technol.* 4, 100228. doi:10.1016/j.clet.2021.100228
- [19] Loayza, N., Pennings S. (2020). *Macroeconomic Policy in the Time of COVID-19: A Primer for Developing Countries*, World bank Group, доступно на сајту: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/33540/Macroeconomic-Policy-in-the-Time-of-COVID-19-A-Primer-for-Developing-Countries.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [20] Максимовић, М. (2022). Ковид капитализам и тржиште рада, *Српска политичка мисао*, 76(2), 55-74, доступно на сајту: http://iriss.idn.org.rs/981/1/MMaksimovic_SPM_2022_2.pdf
- [21] McKinsey & Company (2020). *Nine scenarios for the COVID-19 economy*, доступно на сајту: <https://www.mckinsey.com/business-functions/strategy-and-corporate-finance/our-insights/nine-scenarios-for-the-covid-19-economy>
- [22] Младеновић, М., Арсић, Љ. (2017). Ефекти зелене економије у функцији повећања конкурентске предности националних економија, *Економски прегледи*, 19, 81-97, доступно на сајту: <https://scindeks-clanci.ceon.rs/data/pdf/1450-7951/2017/1450-79511702081M.pdf>
- [23] Newton, A. C., Cantarello, E. (2014). *An introduction to the green economy: Science, systems and sustainability*, London, UK: Routledge, доступно на сајту: https://www.researchgate.net/publication/271834711_An_Introduction_to_the_Green_Economy_Science_Systems_and_Sustainability
- [24] Премовић, Ј., Ђокић, Н., Арсић, Љ., Мицић, Р. (2021). Зелена економија - одржива економија XXI века, *Ecologica*, 28(91), 512-517.
- [25] РСЈП, *Србија и Агенда 2030*, доступно на сајту: <https://rsjp.gov.rs/wp-content/uploads/Agenda-UN-2030.pdf>
- [26] Трошић Јелисавац, С., Јовић Лазивић А. (2020). Економске последице Ковид-19 и мере подршке привреди Републике Србије, У: Зборник радова: *Заразне болести као глобални безбедносни изазов: Пандемија Ковид-19 - стварност и последице*, стр. 94-118, доступно на сајту: <http://repositorijum.diplomacy.bg.ac.rs/693/1/ZBORNIK-Zarazne-bolesti-ka0-globalni-bezbednosni-izazov-pandemija-COVID-19.-stvarnost-i-posledice-95-119.pdf>
- [27] UNDP/UNEP (2012). *Study on Achievements and Perspectives towards a Green Economy and Sustainable Growth in Serbia*, доступно на сајту: https://www.researchgate.net/publication/230806689_Study_on_Achievements_and_Perspectives_towards_a_Green_Economy_and_Sustainable_Growth_in_Serbia
- [28] Вуковић, С., Ћорић, Г., Лисјак, Д. (2020). *Приручник за зелену економију и зелено предузетништво*, доступно на сајту: <https://smartkolektiv.org/mediateka/publikacije/prirucnik-za-zelenu-ekonomiju-i-zeleno-preduzetnistvo/>
- [29] World Business Council for Sustainable Development – WBCSD (1992). Доступно на сајту: http://wbcstdservers.org/wbcstdpublications/cd_files/datas/capacity_building/education/pdf

Efekti klimatskih promena na profitabilnost u biljnoj proizvodnji

Effects of climate change on profitability in crop production

Radivoj Prodanović^{1*}, Nenad Č. Bojat², Ivana Brkić³, Katarina Đurić⁴, Dragan Ivanišević⁵

^{1,2,3}Univerzitet Privredna akademija, Fakultet za ekonomiju i inženjerski menadžment, Cvečarska 2, 21000 Novi Sad, Srbija / University Business Academy, Faculty of Economics and Engineering Management, Cvecarska Str. 2, 21000 Novi Sad, Serbia

⁴Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad, Srbija / University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad, Serbia

⁵Internacionalni centar za profesionalne studije (ICEPS), Pariske komune 24, 11000 Beograd, Srbija / International Center of Professional Studies (ICEPS), Pariske komune 24, 11000 Belgrade, Serbia

*Autor za prepisku / Corresponding author

Rad primljen / Received: 09.01.2023, Rad prihvaćen / Accepted: 25.02.2023

Sažetak: Efekti klimatskih promena, kao što su ekstremne temperature, suše, poplave, oluje i dr., sve više zabrinjavaju poljoprivrednike. Cilj rada je saznati kako su se menjali nivoi prihoda i pokazatelji profitabilnosti u biljnoj proizvodnji, te kako se poljoprivredna gazdinstva prilagođavaju klimatskim promenama. Pregled literature bavi se klimatskim promenama i njihovim uzrocima, efektima i strategijama prilagođavanja, koje poljoprivrednicima stoje na raspolaganju. Empirijski deo se zasniva na kvantitativnoj komparativnoj analizi, za koju se koriste podaci dobijeni polustrukturiranim intervjuom sa dva slična poljoprivredna gazdinstva za period 2018-2022. Rezultati pokazuju da su prihodi od prodaje bili neujednačeni u posmatranom periodu, što je uzrokovano sušom i prekomernom vlagom. U 2019. god. bilo je mnogo sušnih perioda, pa su prinosi ozimih useva podbacili. U 2022. god. leto je bilo veoma suvo, pa su ostvareni veoma niski prinosi. Kalkulacija pokazuje da je profit ostvaren u svih pet godina i da je veoma promenljiva kategorija, a kretao se od 5 569 € do 183 662 na godišnjem nivou. Takođe, bilo je godina kada je promena prihoda od prodaje bila negativna u odnosu na prethodnu godinu. Važno bi bilo opredeliti adekvatnu strategiju prilagođavanja klimatskim promenama, kako bi se osigurao stabilan razvoj biljne proizvodnje. To uključuje osiguranje, preferenciju konvencionalnih praksi, ranu setvu, vreme setve, stvaranje zalihe semena, korišćenje regulatora rasta, ozime useve i otpornije sorte, a što su poljoprivrednici delom i praktikovali.

Ključne reči: klimatske promene, biljna proizvodnja, prihod od prodaje, profitabilnost.

Abstract: The effects of climate change, such as extreme temperatures, droughts, floods, storms, etc., are increasingly worrying farmers. The aim of the work is to find out how income levels and profitability indicators in plant production have changed, and how agricultural farms are adapting to climate change. The literature review deals with climate change and its causes, effects and adaptation strategies available to farmers. The empirical part is based on a quantitative comparative analysis, for which data obtained through a semi-structured interview with two similar agricultural farms for the period 2018-2022 are used. The results show that sales revenues were uneven in the observed period, which was caused by drought and excessive humidity. In 2019, there were many dry periods, so winter crop yields failed. In 2022, the summer was very dry, so very low yields were achieved. The calculation shows that the profit made in all five years is a very variable category, ranging from €5,569 to €183,662 annually. Also, there were years when the change in sales revenue was negative compared to the previous year. It would be important to choose an adequate strategy for adapting to climate change, in order to ensure the stable development of crop production. These include insurance, preference for conventional practices, early sowing, timing of sowing, building up of seed stocks, use of growth regulators, winter crops and more resistant varieties, which farmers have partly practiced.

Keywords: climate change, crop production, sales revenue, profitability.

¹orcid.org/0000-0002-7088-8506, e-mail: rprodanovic@fimek.edu.rs

²e-mail: nenad.bojat@fimek.edu.rs

³orcid.org/0000-0002-5319-7893, e-mail: ivana.j.milosevic@fimek.edu.rs

⁴orcid.org/0000-0003-4587-4855, e-mail: katarina.djuric@polj.uns.ac.rs

⁵e-mail: ivanisevicdragan67@gmail.com

UVOD / INTRODUCTION

Pojave povezane sa klimatskim promenama, kao što su previsoke ili niske temperature, suše, poplave, oluje i drugi ekstremni vremenski događaji, sve više zabrinjavaju poljoprivrednike. Prilagođavanje klimatskim promenama važno je za poljoprivrednike, koji se bave biljnom proizvodnjom, jer u protivnom može doći do smanjenja prinosa ili izostanka žetve, što negativno utiče na ekonomiku poslovanja. Zbog toga je važno proučiti u kojoj meri klimatske promene utiču na biljnu proizvodnju i koje mere se mogu preduzeti da bi se obezbedio održiv ili stabilan razvoj biljne proizvodnje.

Pošto nije moguće predvideti i uticati na promene vremenskih prilika, poljoprivrednici moraju da se prilagode promenljivim klimatskim uslovima. U radu su za analizu uzeta dva poljoprivredna gazdinstva, koja se nalaze u Južno-Bačkom okrugu, od kojih se jedno bavi organskom, a drugo konvencionalnom poljoprivredom.

Cilj rada bio je saznati kako su se menjali nivoi prihoda od prodaje i pokazatelji profitabilnosti u biljnoj proizvodnji, te kako se domaća poljoprivredna gazdinstva prilagođavaju klimatskim promenama.

1. PREGLED LITERATURE / LITERATURE REVIEW

1.1. *Priroda i efekti klimatskih promena / The nature and effects of climate changes*

Klimatske promene se manifestuju promenom vremenskih prilika (padavine, temperature i dr.), što poljoprivrednicima usložnjava organizaciju proizvodnje. Uzroci klimatskih promena dele se na prirodne i antropogene. Važan pokretač klimatskih promena izazvanih ljudskim aktivnostima je ispuštanje izduvnih gasova u atmosferu, što je najveći problem za životnu sredinu. Emisije gasova sa efektom staklene bašte (GHG) akumuliraju se u atmosferi, uzrokujući globalno zagrevanje (Aydinalp, Cresser, 2008). Kao rezultat ljudske aktivnosti (npr. sagorevanje fosilnih goriva, seča šuma i dr.), oslobađa se CO₂, koji je najodgovorniji za globalno zagrevanje. Ostali gasovi sa efektom staklene bašte imaju manji uticaj na klimatske promene (Nwankwoala, 2015).

Najvažniji efekti klimatskih promena su: poplave, suše, požari, oluje, problemi sa kvalitetom vode, smanjenje biodiverziteta, pogoršanje zdravlja ljudi i dr. (Gornall et al., 2010; National Oceanic..., 2019). Događaji povezani s klimom direktno utiču na prinose poljoprivrednih kultura i profitabilnost proizvodnje.

1.2. *Uticaj klimatskih promena na biljnu proizvodnju / Influence of climate changes on plant production*

Biljni svet je veoma osetljiv na klimatske promene. Neke biljke se prilagođavaju promenama bolje od drugih, ali ekstremni vremenski uslovi negativno

utiču na njihov rast i razvoj. Primeri direktnih uticaja su promene prosečne temperature i ekstremni vremenski događaji, kao što su: suše, poplave i oluje. Indirektni efekti klimatskih promena na biljnu proizvodnju su širenje bolesti i štetočina, pogoršanje dostupnosti vode i porast nivoa mora, kao posledica globalnog zagrevanja. Naime, najugroženija su nizijska područja u neposrednoj blizini ušća reka, jer područja delte imaju veoma plodno zemljište. Porast nivoa vode može dovesti do poplava, što ugrožava veći deo useva. Na primer, poplave u Nemačkoj i Belgiji početkom jula 2021. godine, izazvane obilnim kišama, odnele su ukupno 157 ljudi i načinile značajne ekonomske štete (Wischgoll, Sahl, 2021).

Biljkama je potrebna optimalna temperatura za rast i razvoj. Ekstremne temperature i padavine mogu usporiti rast useva i smanjiti prinose. Suočavanje sa sušom može postati izazov u područjima, gde visoke temperature tokom letnjih perioda dovode do sušenja zemljišta. Vodosnabdevanje, takođe, može ograničiti poljoprivrednu proizvodnju na nekim lokacijama (Hatfield et al., 2014).

U poljoprivredi se javlja agrometeorološka suša, koja nastaje kada tokom vegetacionog perioda 10 i više dana nema padavina ili ih ima u vrlo malom obimu. Period vegetacije je posebno osetljiva faza razvoja za biljke, što znači da ako biljke u ovoj fazi ne dobiju dovoljno vode, gubici prinosa su veliki (Zuo et al., 2019).

Tokom 2010. i 2012. godine, visoke temperature tokom noći i suša uticali su na prinose kukuruza u zapadnim američkim državama, što je rezultiralo gubicima u poljoprivrednom sektoru od približno 200 miliona dolara (Hatfield et al., 2014).

Klimatske promene mogu uticati na distribuciju biljnih i životinjskih patogena. Korovi, insekti, štetočine i gljive se brže razvijaju i proširuju svoj spektar zbog globalnog zagrevanja. Zbog proširenja spektra delovanja štetočina povećava se upotreba pesticida, što predstavlja dodatni trošak za poljoprivrednike, a nepovoljno je za ekosistem, jer može narušiti biodiverzitet (Aydinalp, Cresser, 2008).

1.3. *Strategije prilagođavanja klimatskim promenama za poljoprivrednike / Climate change adaptation strategies for farmers*

Pošto su klimatske promene direktno povezane sa poljoprivrednom proizvodnjom, analizira se kako bi poljoprivredni sektor mogao da funkcioniše klimatski neutralno, što je i jedan od dugoročnih ciljeva Evropske unije - do 2050. godine (Europe Commission, 2021). Zbog klimatskih promena, poljoprivrednici se mogu suočiti sa situacijom da ostvare mali prinose ili da ga izgube, što znači da ostvarivanje prihoda može postati problem. Veoma je važno inkorporirati principe održivosti u poljoprivrednu pro-

izvodnju, što znači da se moraju obezbediti plodno i strukturno zemljište, čist vazduh i voda. U novije vreme potencira se proizvodnja koja je prihvatljiva za klimu i životnu sredinu, a to je ekološka ili organska poljoprivreda. Lazić i Babović (2008) definišu organsku poljoprivredu kao sistem proizvodnje, koji dugoročno unapređuje kvalitet resursa, obezbeđuje solidan životni standard poljoprivrednicima, a isključuje upotrebu pesticida, hormona rasta, mineralnih đubriva i genetski modifikovanih organizama u sistemu poljoprivrednog inženjeringa.

Mere prilagođavanja, koje se sprovode na nivou poljoprivrednog gazdinstva, podeljene su na agrotehničke / agrotehnoške i komercijalno-poslovno-ekonomske mere. Na osnovu rezultata prethodnih studija ističemo neke od najvažnijih mera prilagođavanja farmi klimatskim promenama (Stokes, Howden, 2010; Xuan et al., 2021).

- Unapređenje održivosti i energetsko-resursne efikasnosti gazdinstava, uzimajući u obzir rizike, koji proizilaze iz vremenskih prilika.
- Obezbeđivanje fleksibilnog upravljanja vremenskim rizicima - različiti vremenski rizici dovode do promene kvaliteta / kvantiteta žetve i izazivaju dodatne troškove i uticaje na životnu sredinu.
- Razvoj sistema zaštite bilja i mera bio-bezbednosti – širenje biljnih patogena može dovesti do dodatnih pretnji ili prilika za one koji opasnosti izbegavaju.
- Uvođenje novih tehnologija, koje uzimaju u obzir klimatske rizike za poljoprivredna gazdinstva, kroz različite obuke i programe.
- Praćenje i prognoziranje pokazatelja agroklimatskog, zemljišnog i humusnog bilansa, kao i biljnih patogena daje mogućnost da se sa tačnošću analiziraju uticaji na životnu sredinu i podstiče brže donošenje odluka.

Kako bi se prilagodila promenljivoj klimi, poljoprivredna gazdinstva mogu da koriste osiguranje useva, gde osiguravajuće kuće nadoknađuju određenu sumu gazdinstvima u slučaju štete izazvane vremenskim prilikama (Diaz-Caneja et al., 2008). Osiguranje useva je jedna od glavnih mera sistema upravljanja rizicima u poljoprivrednom sektoru, za koju Diaz-Caneja i dr. (2009), veruju da treba da je koriste svi poljoprivredni subjekti. Nažalost, osiguranje useva je na niskom nivou u Republici Srbiji, a ni regresni za premije osiguranja nisu značajnije doprinele povećanju osiguranih površina, kojih je svega oko 15 % (Prodanović, Đurić, 2020). Brånstrand i Wester (2014), su otkrili da su poljoprivrednici skloni riziku, a oni čiji je očekivani prosečan prinos veći više su zainteresovani za osiguranje useva. Interes

domaćih poljoprivrednih proizvođača za osiguranje useva je prilično nizak, a većina bi ga koristila da postoji bolja podrška od države, da su bolje upoznati s prednostima, koje osiguranje pruža i dr. (Prodanović, Đurić, 2020).

Mere održivog prilagođavanja na ratarskim gazdinstvima mogu se podeliti na četiri grupe: sistem gajenja, biljni materijal, zemljište i agrotehnika, te upravljanje vodama. Sistem gajenja uključuje poštovanje plodoreda, održive prakse, uvođenje novih vrsta i sorti, združene kulture i dr. Setva adaptibilnih i otpornih sorti i stvaranje zalihe semena odnose se na biljni materijal. Promena vremena kultivacije (ranija ili kasnija setva), korišćenje zelenog đubrenja i minimalna ili konzervacijska obrada doprineće očuvanju proizvodnih sposobnosti zemljišta na dugi rok. Jedan od načina čuvanja vlage u zemljištu za period vegetacije je osnovna obrada u jesen, kako bi bilo manje gubitka vlage u proleće, kada postoji veliki rizik da se zemljište previše isuši. Racionalna eksploatacija vodnih resursa u svrhu obezbeđivanja biljaka vodom stabilizovaće prinose i obezbediti potreban kvalitet sirovina (Olesen et al., 2011; FAO, 2007).

Srbija, Mađarska, Bugarska i Rumunija su najviše pogođene klimatskim promenama, jer ove zemlje najviše pate od toplotnih talasa i suše. Iako je mnogo urađeno na prilagođavanju klimatskim promenama na nivou farme, u mnogim regionima su negativni efekti klimatskih promena i dalje veoma izraženi, te su potrebne nove mere (Olesen et al., 2011).

2. MATERIJALI I METODE / MATERIALS AND METHODS

Ovaj rad ispituje profitabilnost biljne proizvodnje gazdinstva „X“, koje se bavi konvencionalnom biljnom proizvodnjom i gazdinstva „Y“, koje se bavi organskom proizvodnjom, za period 2018-2022. godine, te mogućnosti njihovog prilagođavanja klimatskim promenama. Poljoprivredno gazdinstvo „X“ ima dugu tradiciju u proizvodnji, a osnovna delatnost mu je proizvodnja žitarica. Poljoprivredno gazdinstvo „Y“, pored ratarske proizvodnje bavi se i voćarstvom. Za potrebe analize uzete su sledeće kulture: pšenica, raž, ovas i stočni grašak.

Rad koristi podatke, koji su uzeti iz terenskih knjiga i godišnjih finansijskih izveštaja o poslovanju. Pored toga, korišćena je baza podataka Republičkog hidrometeorološkog zavoda (RHMZ). U izradi teorijskog dela korišćena je referentna naučno-stručna literatura.

U radu je korišćena kvantitativna i komparativna analiza. Analizirani su prihodi od prodaje indikatorskih useva, ukupan profit i stopa profitabilnosti. Podaci o prihodima, rashodima i dobiti su preuzeti iz

izveštaja o finansijskom poslovanju, na osnovu kojih je računata profitabilnost. Primarni podaci dobijeni su iz intervjua sa vlasnicima dva gazdinstva, na osnovu kojih se daje pregled kako se gazdinstva prilagođavaju klimatskim promenama i koje odluke moraju doneti poljoprivrednici u svrhu prilagođavanja klimatskim promenama. Polustrukturirani intervjui su obavljani u novembru 2022. godine.

Da bi se realizovao cilj rada, tokom analize poljskih evidencija i finansijskih izveštaja, identifikovani su usevi, koji se uglavnom gaje na oba gazdinstva i utvrđene su i analizirane razlike u prihodima od prodaje za period od 2018-2022. godine. Primarni cilj bio je da se uporede nivoi prihoda indikatorskih useva i da se uporede sa vremenskim podacima za sve posmatrane godine.

3. REZULTATI I DISKUSIJA / RESULTS AND DISCUSSION

3.1. Profitabilnost biljne proizvodnje na poljoprivrednim gazdinstvima / Profitability of crop production on farms

Svrha analize profitabilnosti je da poveže strukturu troškova preduzeća, obim proizvodnje i profit tj. da proceni da li su poslovne aktivnosti profitabilne (Brierley, 2016). Na osnovu analize podataka iz finansijskih izveštaja posmatranih poljoprivrednih gazdinstava za period od 2018-2022. godine, u nastavku je dat pregled promene prihoda od prodaje. U tabeli 1. prikazan je prihod od prodaje analiziranih gazdinstava i njegove procentualne promene po godinama.

Tabela 1 – Ukupni prihodi od prodaje ratarskih kultura i dinamika njihovih promena (2018-2022)
Table 1 – Gross farm revenues and dynamics of farming incomes (2018-2022)

		Gazdinstvo „X“	Gazdinstvo „Y“
2018.	Prihod od prodaje, €	158 994	90 158
2019.	Prihod od prodaje, €	132 211	136 885
	U poređenju sa 2018. g., %	-16,85	51,83
2020.	Prihod od prodaje, €	216 305	88 418
	U poređenju sa 2019. g., %	63,61	-35,41
2021.	Prihod od prodaje, €	211 692	93 208
	U poređenju sa 2020. g., %	-2,13	5,42
2022.	Prihod od prodaje, €	138 187	60 290
	U poređenju sa 2021. g., %	-34,72	-35,32

U 2018. godini prihod od prodaje gazdinstva „X“ bio je 158.994 €. U 2019. godini promena prihoda od prodaje bila je negativna, odnosno prihod je smanjen za 16,85 %, iako je bila povećana količina prodatih žitarica. U 2019. godini je bilo loše vreme i smanjen je prinos, ali su u odnosu na 2018. godinu setvene površine bile veće. U 2020. godini promena prihoda od prodaje je bila pozitivna, a na to su u velikoj meri uticali lepo vreme, ravnoteža temperature vazduha i prosečnih padavina što je uticalo na značajno povećanje prinosa. U 2021. godini prihod od prodaje ponovo je opao, ali ne mnogo, samo - 2,13%. U poređenju vremena između 2018. i 2022. godine, otkriveno je da je prinos u 2021. godini blago opao zbog letnjih vrućina, što je verovatno uticalo i na prihod od prodaje. U 2022. godini prihod od prodaje gazdinstva „X“ smanjen je za približno 35% u odnosu na prethodnu godinu.

Prihod od prodaje gazdinstva „Y“ u 2018. godini iznosio je 90.158 €, koji je povećan za skoro 52% sledeće godine. U 2019. godini prihod od prodaje porastao je i zbog prodaje graška i heljde. Međutim, u 2020. godini prihod od prodaje je, takođe, opao ispod nivoa iz 2018. godine. Godišnji izveštaj gaz-

dinstva „Y“ pokazuje da su žetve bile dobre, ali je otkupna cena organskog žita bila niska, jer je bila visoka ponuda na tržištu. U 2021. godini prihod od prodaje je povećan, ali ne značajno, i dalje je značajno niži nego u 2019. godini. Najmanji prihod od prodaje u analiziranom periodu ostvaren je 2022. godine.

Najuspešnija godina za gazdinstvo „X“ bila je 2020, kada je prihod od prodaje iznosio 216.305 €, a za gazdinstvo „Y“, 2019. godina, kada je prihod od prodaje iznosio 136.885 €.

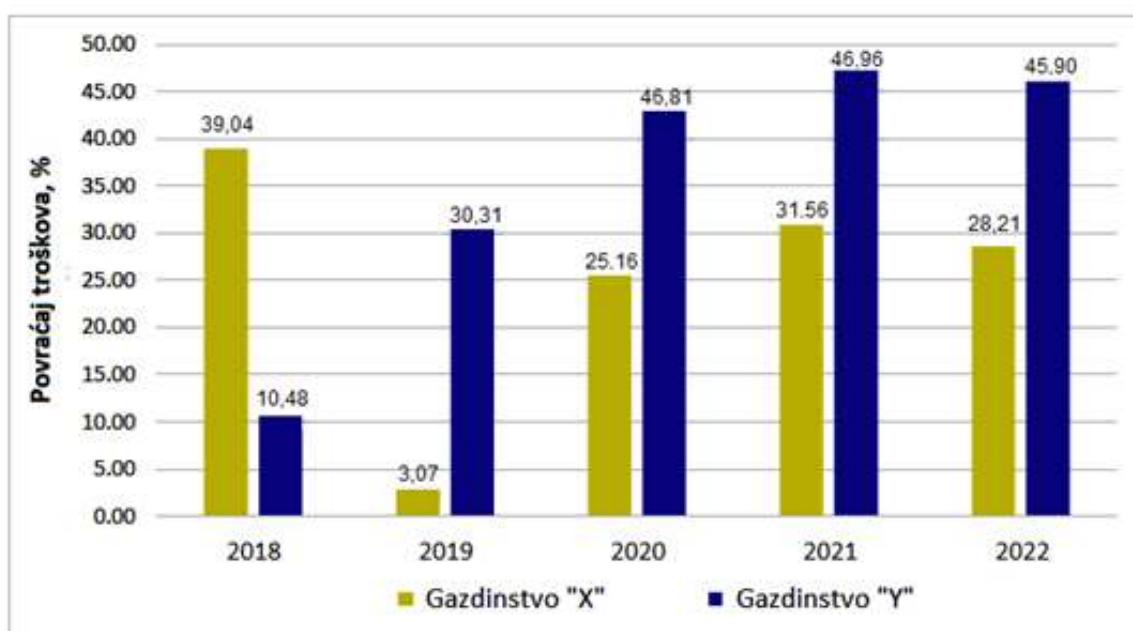
Efikasnost proizvodne aktivnosti preduzeća moguće je definisati pomoću troškovne isplativosti (profitabilnosti), koja pokazuje sposobnost preduzeća da ostvare prihod. Da bismo izračunali profitabilnost, podaci o troškovima i dobiti oba gazdinstva za period 2018-2022 su prikazani u nastavku (tabela 2).

U slučaju oba gazdinstva, vidi se da su troškovi u poslednjih 5 godina značajno smanjeni, a profit povećan. Da bi se okarakterisala profitabilnost preduzeća, izračunat je povraćaj troškova ili profitabilnost (grafikon 1).

Tabela 2 - Ukupni troškovi i dobit za analizirana gazdinstva (2018-2022)

Table 2 - Total costs and profit for the analyzed farms (2018-2022)

		Gazdinstvo „X“	Gazdinstvo „Y“
2018.	Ukupni troškovi, €	144 412	100 806
	Dobit, €	56 372	10 566
2019.	Ukupni troškovi, €	181 391	123 208
	Dobit, €	5 569	37 342
2020.	Ukupni troškovi, €	183 662	96 302
	Dobit, €	46 203	45 082
2021.	Ukupni troškovi, €	169 806	93 963
	Dobit, €	53 600	44 128
2022.	Ukupni troškovi, €	180 008	95 896
	Dobit, €	50 782	44 019



Grafikon 1 - Isplativost proizvodnji na analiziranim gazdinstvima (2018-2022)

Graph 1 - Profitability of production on analyzed farms (2018-2022)

Profitabilnost je pozitivna na oba gazdinstva i raste u poslednjih 5 godina. U 2019. godini, gazdinstvo „X“ je imalo povrat troškova od samo 3,07%, što znači da se u troškovnu efikasnost može sumnjati. U 2019. godini vremenske prilike su bile veoma loše, periodi suše nisu pogodovali uzgoju žitarica. Međutim, profitabilnost je u narednim godinama bila višestruko veća. Na osnovu koeficijenata profitabilnosti može se zaključiti da su oba gazdinstva efektivno rasporedila troškove, jer profitabilnost nijedne godine nije bila negativna, već stalno raste. U poređenju prihoda od prodaje (tabela 1), pokazalo se da je prihod prilično opao. Međutim, izračunata troškovna efikasnost pokazuje trend rasta, što znači da su prodane količine žitarica porasle između 2018. i 2022. godine, ali su prodajne cene bile niže.

Godine 2019. i 2020. bile su profitabilne za oba gazdinstva, kada su prihodi od prodaje porasli na gazdinstvu „Y“ 2019. i na gazdinstvu „X“ u 2020. godini, respektivno. U poslednjih 5 godina ukupni troškovi su stagnirali, a profit je u porastu, zbog čega je i profitabilnost pozitivna za oba gazdinstva. U analizi profitabilnosti, otkriveno je da su oba gazdinstva efikasno trošila svoje inpute, jer profitabilnost nije bila negativna tokom posmatranog perioda. Zbog promene vremena, oba gazdinstva su povećala prodane količine žitarica u 2020. i 2021. godini, jer je vreme pogodovalo uzgoju žitarica i rastu prinosa. Godine 2018, 2019. i 2022. vreme je bilo ili suviše kišno ili, naprotiv, previše suvo, pa su i prinosi bili niži. U lošim godinama i prodajne cene žitarica su bile niže, odnosno prihod od prodaje je smanjen u poslednjih pet godina, ali je profitabilnost povećana.

3.2. *Strategije za prilagođavanje klimatskim promenama / Strategies for adapting to climate change*

Kako se vremenske prilike i klima menjaju, poljoprivrednici treba da razmisle o mogućim načinima da se prilagode tim promenama i ublaže proizvodne rizike. Indirektno, svi problemi su vezani za vremenske prilike – širenje bolesti, toplotni stres, stres od hladnoće tokom rasta, suša i kratko vreme berbe u jesen (Gornall et al., 2010; National Oceanic... 2019).

Tokom intervju sa vlasnicima analiziranih gazdinstava istraživali smo izbore koje su oni, kao menadžeri gazdinstava, napravili u vezi sa vremenskom neizvesnošću i klimatskim promenama. Prema rečima sagovornika, za uzgoj su odabrane sorte otporne na vremenske uslove. Takođe, prešlo se na uzgajanje više ozimih useva i odabir sorti otpornijih na zimu. Da bi obezbedilo pogodno okruženje za uzgoj biljaka u promenljivoj klimi, vlasnik gazdinstva je uveo raniju setvu, što podrazumeva promenu rokova setve i ostalih poljskih radova. Isti pristup je, takođe, preporučen u literaturi (FAO, 2007; Olesen et al., 2011). Prema rečima vlasnika gazdinstva, metoda pomaže u povećanju prinosa, jer je moguće izbeći vrući period leti i iskoristiti jesenje padavine. Pored toga, rana setva je, takođe, korisna u borbi protiv toplotnog stresa, tako da biljke formiraju veliki i jak korenov sistem, koji odoleva suši i visokim temperaturama. Sagovornik je analizirao prirodu toplotnog stresa i došao do zaključka da je nemoguće boriti se protiv stresa, jer su biljke po njegovom mišljenju uvek pod stresom. Poslove oko zaštite bilja bilo bi najrazumnije raditi noću ili ih odložiti, a ove mere je praktikovao i naš sagovornik.

U preporukama za prilagođavanje klimatskim promenama pominje se i stvaranje zaliha semena. Na primer, u slučaju suše, kada je najveći deo useva uništen, gazdinstvo ima zaliha semena za setvu sledeće godine. Zaliha semena ne pomaže u sprečavanju gubitaka, ali stvara situaciju da se setva obavi nesmetano naredne sezone. Prema rečima vlasnika analiziranih gazdinstava, godinama praktikuju stvaranje zalihe semena.

Upotreba regulatora rasta pomaže u prilagođavanju na promenljivu klimu, jer oni čine stabljike biljaka kraćima, a biljke otpornije na vetar i kišu. Za đubrenje žitarica koristi se kombinovana sejalica. Ovo je važno kako bi biljka brzo dobila sve potrebne hranljive materije i bila u stanju da izdrži promenljive vremenske uslove i da što veći prinos. Pošto se gazdinstvo „Y“ bavi samo organskom proizvodnjom, upotreba regulatora rasta nije dozvoljena. Međutim, bliži pogled na biostimulatore otkrio je da se dozvoljava upotreba mikrobioloških đubriva, za podršku

rastu biljaka u teškim uslovima, čak i u organskoj proizvodnji. Po pravilu radi se o mikrobiološkim đubrivima, koja se sastoje od mikroorganizama, koji se prirodno nalaze u zemljištu. Gazdinstvo „Y“ koristi termički obrađen kompost za đubrenje, ali njegova dostupnost je teška i mora biti u skladu sa zahtevima organske poljoprivrede.

Važan indikator za borbu protiv klimatskih promena u drugim delovima sveta je osiguranje useva. Prema rečima sagovornika, on nije razmišljao o korišćenju osiguranja, jer mu nije predloženo koje bi bile prednosti, pa stoga nije formirao pozitivno mišljenje. Već smo istakli da je kod nas osiguranje useva prilično skromno. Odluke poljoprivrednika proizašle su, pre svega, iz činjenice da je osiguranje skupo i zbog nedostatka poverenja u osiguravajuća društva.

Tokom intervju razgovarali smo i o stočarstvu, jer se gazdinstvo „Y“ bavilo uzgojem goveda do kraja 2018. godine. Ispostavilo se da je uzgoj obustavljen zbog velike potrebe za ulaganjem - potrebna je nova oprema za seno i dodatni farmerski prostor, gde bi životinje mogle da zimuju. Pošto je otkupna cena goveda bila niska, nije imalo smisla ulagati u proizvodnju, koja ne bi donela značajan profit. Tema je bila vezana za pitanje o klimi, na šta je sagovornik odgovorio da je Srbija klimatski najpogodnija za uzgoj stoke na travnjacima, jer ima dovoljnu količinu padavina i po pravilu je veoma dobar rast trave. Međutim, rizici su visoki u uzgoju žitarica, jer postoji veoma kratak period za obavljanje posla, a kiša često može pokvariti žetvu.

Prema rečima ispitanika, veoma je važan izbor sorte. Tokom intervju, sagovornik je napomenuo da su biljke iz konvencionalne proizvodnje otpornije na klimatske promene. Otpornije, jer konvencionalna poljoprivreda može koristiti đubriva, koja pomažu biljkama da brže rastu. Pored toga, moguće je koristiti sredstva za zaštitu bilja koja pomažu u održavanju zdravlja biljaka. Današnje sorte se, prema rečima sagovornika, najčešće prave za konvencionalne poljoprivredne prakse, dok u organskoj poljoprivredi pokazuju slabije efekte.

Prilikom prilagođavanja klimatskim promenama, vlasnici gazdinstava ne rade direktno pripreme, što znači da ne traže znanja o tome posebno. Prema rečima sagovornika, redovno se prati vremenska prognoza da bi se znalo kad zakazati radove u polju. Pored toga, analiziraju vremenske pokazatelje prethodnih godina i na osnovu toga donose odluku šta i koliko sejati. Ipak, za domaće poljoprivrednike je najvažnije da budu svesni šta se dešava u svetu, jer klimatske promene utiču na ceo svet i svake godine su sve veći negativni efekti. Praćenje vremenskih izveštaja i vesti daje vlasniku gazdinstva mogućnost da donosi odgovarajuće odluke.

Najvažnije mere za prilagođavanje klimatskim promenama na osnovu literature, a, takođe, i na primeru analiziranih gazdinstava su rana setva, pomeranje rokova setve, stvaranje zaliha semena, upotreba đubriva i preferencija ozimih useva tj. otpornih sorti. Sve ove mere praktikovane su, kako na istraživanim gazdinstvima, tako i u drugim delovima sveta i pomogle su da se poljoprivrednici donekle prilagode različitim vremenskim uslovima.

ZAKLJUČAK / CONCLUSION

Prilagođavanje klimatskim promenama važno je za poljoprivrednike, koji se bave biljnom proizvodnjom, jer prepuštanje stihiji rezultovaće niskom prinosisima, što će se negativno odraziti na ekonomiku poslovanja.

Ispitujući ekonomske pokazatelje oba gazdinstva iz godišnjih finansijskih izveštaja za period 2018.-2022. godine, ustanovljeno je da su prihodi od prodaje bili neujednačeni u posmatranom periodu, što je uzrokovano sušom i prekomernom vlagom. Kalkulacije su pokazale da je prihod od prodaje prilično opao u procentima u poslednjih pet godina, ali je ipak ostvaren profit u svim godinama. Takođe, bilo je godina kada je promena prihoda od prodaje bila negativna u odnosu na prethodnu godinu. Kalkulacija pokazuje da je profit veoma promenljiva kategorija, a kretao se od 5.569 do 183.662 € na godišnjem nivou. U pojedinim godinama razlog za to bio je uticaj vremenskih prilika na prinos, a s druge strane niske prodajne cene žitarica. U 2020. i 2021. godini povećana je količina prodatih žitarica. Godine 2018, 2019. i 2022. vreme je bilo ili suviše kišno ili, naprotiv, previše suvo, pa su i žetve bile manje. Profitabilnost gazdinstava je pokazala da su ona efektivno alocirala sopstvena sredstva, jer je ista zabeležila trend rasta u poslednjih nekoliko godina.

Tokom intervjuja, vlasnik gazdinstva je istakao mere, koje bi mogle da doprinesu prilagođavanju klimatskim promenama. To su rana setva, pomeranje rokova setve, stvaranje zalihe semena, upotreba regulatora rasta, uključivanje više ozimih useva, izbor otpornijih sorti i praćenje vremenske prognoze. Takođe, organska poljoprivreda ostaje sekundarna, pošto su biljke iz konvencionalne poljoprivrede otpornije na klimatske promene. Konvencionalna poljoprivreda može da koristi više đubriva i sredstava za zaštitu bilja, kao i đubriva. Po pravilu, sorte koje se danas prave koriste se u konvencionalnoj poljoprivredi, a potencijal prinosa ovih sorti ostaje neiskorišćen u organskoj poljoprivredi. Organska poljoprivreda bi doprinela smanjenju ekološkog otiska, ali to za gazdinstva nije strategija prilagođavanja na efekte klimatskih promena. Osiguranje je, takođe, jedna od strategija, ali o tome nije bilo reči tokom

razgovora s predstavnicima gazdinstava. Mere koje je naveo vlasnik gazdinstva mogu se svrstati u opšte preporuke za prilagođavanje poljoprivrednih gazdinstava klimatskim promenama.

LITERATURA / REFERENCES

- [1] Aydinalp, C. and Cresser, M.S. (2008). The Effects of Global Climate Change on Agriculture. *American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences*, 3, 672-676.
- [2] Brånstrand, F., Wester, F. (2014). *Factors affecting crop insurance decision. A survey among Swedish farmers*. Second cycle, A2E. Uppsala: SLU, Dept. of Economics.
- [3] Brierley, J. A. (2016). An examination of the use of profitability analysis in manufacturing industry. *International Journal of Accounting, Auditing and Performance Evaluation*, 12(1), 85-102.
- [4] Diaz-Caneja, M. B., Conte, C. G., Pinilla, F. G., Stroblmair, J., Catenaro, R., & Dittmann, C. (2009). *Risk management and agricultural insurance schemes in Europe*. EUR-OP.
- [5] Diaz-Caneja, M. B., Conte, C. G., Dittmann, C., Pinilla, F. J. G., & Stroblmair, J. (2008). *Agricultural Insurance Schemes*. Office for Official Publications of the European Union.
- [6] Europe Commission (2021). 2030 Climate Target Plan. Link (12.02.2023): https://climate.ec.europa.eu/eu-action/european-green-deal/2030-climate-target-plan_en
- [7] Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO (2007). *Adaptation to climate change in agriculture, forestry and fisheries: Perspective, framework and priorities*, Rome. Link (20.01.2023): <https://www.fao.org/3/au030e/au030e.pdf>
- [8] Gornall, J., Betts, R., Burke, E., Clark, R., Camp, J., Willett, K., Wiltshire, A. (2010). Implications of climate change for agricultural productivity in the early twenty-first century. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 365 (1554), 2973-2989.
- [9] Hatfield, J., Takle, G., Grotjahn, R., Holden, P., Izaurralde, R. C., Mader, T., ... & Liverman, D. (2014). Agriculture: Climate change impacts in the United States. *The Third National Climate Assessment. US Global Change Research Program*, 150-174.
- [10] Lazić, B., Babović, J. i sar. (2008), *Organska poljoprivreda*, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad.
- [11] National Oceanic and Atmospheric Administration. (2019). Climate change impacts. Link (12.02.2023):

- <https://www.noaa.gov/education/resource-collections/climate/climate-change-impacts>
- [12] Nwankwoala, H. N. L. (2015). Causes of Climate and Environmental Changes: The Need for Environmental-Friendly Education Policy in Nigeria. *Journal of Education and Practice*, 6 (30), 224-234.
- [13] Olesen, J. E., Trnka, M., Kersebaum, K. C., Skjelvåg, A. O., Seguin, B., Peltonen-Sainio, P., ... & Micale, F. (2011). Impacts and adaptation of European crop production systems to climate change. *European journal of agronomy*, 34(2), 96-112.
- [14] Prodanović, R., Đurić, K. (2020). Farm management insurance in the Republic of Serbia. In: *Sustainable Agriculture and Rural Development in Terms of the Republic of Serbia Strategic Goals Realization within the Danube Region - Science and practice in the service of agriculture*. Institute of agricultural economics, Belgrade, pp. 489-506.
- [15] Republički hidrometeorološki zavod – RHMZ, za odgovarajuće godine. Link: <https://www.hidmet.gov.rs/>
- [16] Stokes, C., Howden, M. (Eds.). (2010). Adapting agriculture to climate change: preparing Australian agriculture, forestry and fisheries for the future. CSIRO publishing.
- [17] Wischgoll, P., Sahl, D. (2021). Death toll rises to 170 in Germany and Belgium floods. Link (21.01. 2023): <https://www.reuters.com/world/europe/german-belgian-flood-deaths-rise-157-search-continues-2021-07-17/>
- [18] Xuan, X., Liu, B., Zhang, F. (2021). Climate change and adaptive management: case study in agriculture, forestry and pastoral areas. *Land*, 10 (8), 832.
- [19] Zuo, D., Cai, S., Xu, Z., Peng, D., Kan, G., Sun, W., ... & Yang, H. (2019). Assessment of meteorological and agricultural droughts using in-situ observations and remote sensing data. *Agricultural Water Management*, 222, 125-138.

Uticaj sajber bezbednosti na hotelijerstvo i životnu sredinu

The impact of cyber security on the hotel industry and the environment

Jelena Petrović¹, Dragan Živković^{2*}, Jovan Rudež³

¹ Univerzitet Singidunum, Danijelova 32, 11000 Beograd, Srbija / Singidunum University, 32 Danijelova, 11000 Belgrade, Serbia

² Alfa BK Univerzitet, Fakultet za finansije, bankarstvo i reviziju, Palmira Toljatija 3, Beograd, Srbija / Alfa BK University, Faculty of Finance, Banking and Auditing, Palmira Toljatija 3, Belgrade, Serbia

³ MUP RS Sektor za vanredne situacije, Uprava Novi Sad, Srbija / Ministry of Internal Affairs RS, Department for Emergency Situations, Administration Novi Sad, Serbia

*Autor za prepisku / Corresponding author

Rad primljen / Received: 18.01.2023, Rad prihvaćen / Accepted: 20.02.2023.

Sažetak: U uslovima globalnog turističkog poslovanja, turizam se neprekidno suočava sa krizama koje utiču na njegov razvoj. Turizam je za posledicu imao pad turističkog prometa i prihoda, sa manjim ili većim uticajima na svetska turistička kretanja. Sa visokom tehnologijom dolazi i visokotehnološki kriminal poznat kao sajber kriminal koji se izvršava u sajber (računarskom) prostoru. On obuhvata sve radnje koje nisu dozvoljene u "realnom" svetu. U radu se objašnjava značaj sajber bezbednosti u poslovanju rada hotela ali i uticaja na ekološku sredinu u turizmu. U sajber napadima koriste se inovativne tehnike koje su sve teže za otkrivanje napadača sa opštom tendencijom u povećanju automatizacije napada. To znači da rezultati dejstva mogu imati različite vrste posledica po ciljne sisteme, koji se mogu manifestovati na fizičkom, logičkom i informacionom nivou. Destinacija ili poslovni brend mogu da pretrpe veliku štetu.

Ključne reči: Bezbednost, IKT tehnologija, zloupotrebe, računarske mreže, hotelijerstvo.

Abstract: In terms of global tourism business, tourism constantly faces crises that affect its development. Tourism has resulted in the decline in tourism traffic and tourism receipts, with major or minor impacts on global tourism trends. With high technology comes high-tech crime known as cybercrime that is committed in cyberspace. It covers all actions that are not allowed in the "real" world. The paper explains the importance of cyber security in the operation of the hotel, but also the impact on the ecological environment in tourism. Cyber attacks use innovative techniques that are increasingly difficult to detect attackers with a general tendency to increase attack automation. This means that the results of the action can have different types of consequences for the target systems, which can be manifested on the physical, logical and informational level. A destination or business brand can suffer great damage.

Keywords: Security, ICT technology, misuse, computer networks, hotel industry.

¹orcid.org/0000-0002-8908-6431, e-mail: jelena1902@gmail.com

²orcid.org/0000-0002-5022-2651, e-mail: dragan.zivkovic@alfa.edu.rs

³orcid.org/0000-0003-4910-4946, e-mail: jovan.rudez@gmail.com

UVOD / INTRODUCTION

Zahvaljujući Internetu, mobilnim telefonima, WiFi, i ostalim pametnim tehnologijama, pojedinci, kompanije i institucije su umreženiji nego ikad do sada. Međutim, tehnologija koja olakšava življenje, ujedno ga mnogo i komplikuje. Savremena era globalne informaciono-tehnološke i komunikacijske povezanosti odnosno visoke tehnološke zavisnosti iziskuje adekvatnu zaštitu, a izgradnja sigurnog sajber okruženja dolaze u prvi plan internet komunikacija. Stoga se na međunarodnom i nacionalnom nivou usvajaju normativni i strateški dokumenti sa ciljem unapređenja stanja bezbednosti i redukcije heterogenih rizika po pojedince, organizacije i države. To upućuje da je problem bezbednosti u sajber prostoru postao tema od globalnog značaja zbog narastajućih potreba čoveka u virtualnom svetu i zavisnosti funkcionisanja čoveka od informaciono-komunikacionih tehnologija, koje su povećale brzinu i obim interakcija. Sajber kriminal kao i hibridni rat deluje na sve pore društvenog i privrednog života. Međutim, u ovom radu posmatraćemo njihov uticaj na turistička kretanja i rad hotela kao i uticaj na životnu sredinu. Napadači sve češće biraju ne samo tehnike i metode napada već i ciljeve i vreme napada. Napadi na turističke objekte uključujući i hotele sve su češći, a potencijalna ugroženost turista i gostiju postaje sve veća. To ostavlja teške posledice po mobilnost turista i njihovu bezbednost ali i na adekvatnu zaštitu životne sredine, koje posledično utiče na popunjenost hotelskih kapaciteta.

1. HIBRIDNI RAT I UTICAJ NA HOTELIJERSTVO / HYBRID WAR AND ITS IMPACT ON THE HOTEL INDUSTRY

Hibridni rat nije potpuno definisan u teorijskom ali nije ni u praktičnom smislu. Ovo je relativno nova pojava koja se u turbulentnim nivoima brzo širi i deluje na sve oblike društvenog života, na pojedince i ustanove. Stratezima ove vrste agresije odgovara da se što manje zna o ovoj vrsti „ratovanja“, jer što se o njemu manje zna, njegove metode su uspešnije i razornije. U tom smislu, u prvi mah, malo su vidljive i njegove posledice po životnu sredinu. Tako i eksperti imaju problema da usaglase svoje stavove, a laici ga apsolutno ne prepoznaju (usavršavale su ga moćne obaveštajne službe SAD, kao proširenu verziju specijalnog rata). Formulisan je kao vojna strategija, idealna za agresiju na druge države, zato što su njegove metode delovanja, u toj meri podmukle i prikrivene da ne mogu biti sankcionisane međunarodnim zakonima. Njima se ostvaruju isti ciljevi kao konvencionalnim ratom, s tim što vojna agresija nailazi na osudu, a hibridna agresija prolazi tiho, kao da agresor nema nikakve veze s onim što se događa

u državi koju napada. Praksa pokazuje da hibridni rat, gde se ciljevi postižu podrivanjem, „obojenim revolucijama“ i prevratom, daje dugoročno bolje rezultate od konvencionalne agresije, gde je situacija i nakon pobeđe rovita i neizvesna. Srbija je država koja ima najviše iskustva s hibridnim napadima. Osnovni problem kod suprostavljanja jeste blagovremeno prepoznavanje oblika i izvora bezbednosne pretnje jer je redovno dobro prikriivena i maskirana „dobrim namerama“. Pravi način odbrane je raskrinkavanje napada i napadača, edukacija stanovništva i operativni prodor u centre za vođenje hibridnog rata protiv Srbije, sa izuzetnom obuhvaćenošću i perfidnošću. Prikriivenost metoda delovanja omogućava projektovanje „istine“ i uticaj na politička i društvena zbivanja. Stoga, sajber-odbranu ne treba smatrati samo reakcijom na napade i naporima da se napadači iz sajber-prostora odvrte, odbiju napadi i da se, u slučaju potrebe, povrate vlastite sposobnosti i resursi u stanje pre napada. Sajber terorizam ugrožava čitavo čovečanstvo. Kada je u pitanju turizam, na meti su transportni sistemi (vodeni, kopneni, vazdušni), hotelsko-ugostiteljski kapaciteti, kongresi, festivali, karnevali, sportske priredbe, itd. Cilj je nanošenje materijalne štete i ljudskih žrtava. Inače, teroristički napadi se odlikuju sledećim karakteristikama (Štetić, 2017):

- 1) njihovi ciljevi su što veći broj ljudi zbog publiciteta i upoznavanja javnosti sa borbom koju vode;
- 2) izražena je isključivo politička pozadina napada i ukupnog odnosa (tzv. model Robin Hud);
- 3) nikakve žrtve, i posledice po životnu sredinu, nisu važne, bitan je postignut politički cilj;
- 4) što se daje veći publicitet događaju, to je veći značaj njihove ideje;
- 5) obučeni teroristi biraju vrstu turizma (domaći, međunarodni), i vrstu oružja (hemijsko, vatreno);
- 6) statistički podaci o žrtvama su vrlo važan podatak i pokazatelj snage terorista, pa je njihovo ponavljanje u medijima za njih veoma važno;
- 7) teroristima je potrebna reklama, a turizam ima mogućnost velikog publiciteta;
- 8) turizam i njegova masovnost su idealni za infiltraciju terorista;
- 9) pored štete koju nanosi turizmu, ima uticaja i na delatnosti koje su povezane sa turizmom.

Problem stvaranja bezbednog sajber okruženja je višedimenzionalan i zahteva koordinisano delovanje različitih faktora, odnosno institucija i tela. Normativna regulativa u sferi sajber bezbednosti je od velikog značaja, ali ako izostanu strategije, politike, akcioni planovi i mere kojima se implementiraju zakonska rešenja, svi naponi zakonodavca ostaju uzaludni (Milošević, Putnik, 2017, str. 187). S druge

strane, treba imati u vidu da visok stepen tajnosti karakteriše rad na obaveštajno bezbednosnom prikupljanju i obradi podataka, uz poštovanje i načela efikasnosti i ekonomičnosti rada službi bezbednosti.

2. KRAĐA PODATAKA I KREDITNIH KARTICA: primer Revenge Hotels / DATA AND CREDIT CARD THEFT: example of Revenge Hotels

Kompanija Kasperski sprovela je istraživanje koje se odnosi na Revenge Hotels kampanju, usmerenu na sektor hotelijerstva, i konstatovala da je preko 20 hotela bilo pod udarom ciljanih sajber napada (Kovačević, 2019). Međutim, veliki broj hotela širom sveta postalo je žrtva velikih hakerskih napada. Neosporno, pod udarcima sajber kriminala, ugroženi su brojni hoteli širom sveta. Na primer, podaci kreditnih kartica koji se skladište u administrativnom sistemu hotela, uključujući i one dobijene od onlajn turističkih agencija (OATs), su pod rizikom da budu ukradeni i prodati kriminalcima širom sveta. Revenge Hotels je kampanja koja uključuje različite grupe koji koriste tradicionalne daljinske Trojanke (RATs) kako bi inficirali hotelske kompanije koje se nalaze u vrlo osetljivom sektoru hotelijerstva. Kampanja je aktivna od 2015 godine, ali je povećala svoje prisustvo tokom 2019. godine. U doba zdravstvene krize tokom 2020 i 2021 godine aktivnosti su, gotovo, prepolovljene. Najmanje dve grupe, Revenge Hotels i ProCC, su identifikovane kao deo kampanje, međutim više sajberkriminalnih grupa je potencijalno uključeno. Glavni vektor napada u ovoj kampanji su i-mejlovi sa priloženim malicioznim Word, Excel ili PDF dokumentima. Neki od njih koriste exploit CVE-2017-0199, preuzimajući ga pomoću VBS i PowerShell skripti i zatim instalirajući prilagođene verzije raznih daljinskih trojanaca ili drugih prilagođenih malvera, poput ProCC, na uređaj žrtve kako bi kasnije mogli da izvršavaju komande i uspostave daljinski pristup inficiranim sistemima. Svaki fišing i-mejl je sastavljen sa posebnom pažnjom za detalje i uglavnom imitira prave ljude iz legitimnih organizacija koji prave lažni zahtev za rezervaciju za veliku grupu ljudi. Vredno je napomenuti da bi čak i oprezni korisnici mogli biti prevareni da otvore i preuzmu priložene materijale iz ovakvih mejlova jer oni sadrže brojne detalje (na primer, kopije pravnih dokumenata i razloge za rezervaciju) i izgledaju uverljivo. Jedini detalj koji može otkriti napadača bio bi pogrešno napisan domen organizacije (typosquatting). Međutim, kada se jednom inficira, računaru se može pristupiti daljinski ne samo od strane same sajberkriminalne grupe – dokazi prikupljeni od strane istraživača kompanije Kaspersky pokazuju da se daljinski pristup hotelijerskim recepcijama i podacima koje

oni sadrže prodaju na kriminalnim forumima na pretplatničkoj osnovi. Malver sakuplja podatke sa klipborda hotelskih recepcija, kalemova štampača i zabeleženih skrinšotova (ova funkcija se aktivira korišćenjem određenih reči na engleskom ili portugalskom). Zbog toga što osoblje hotela često kopira podatke kreditnih kartica gostiju sa sajtova onlajn turističkih agencija kako bi im naplatili, ovi podaci mogu takođe biti kompromitovani. Međutim, prema podacima dobijenim sa Bit.ly, popularnog sajta za skraćivanje linkova koji koriste napadači da šire maliciozne linkove, istraživači kompanije Kaspersky pretpostavljaju da su i korisnici iz mnogih zemalja bar pristupili malicioznim linkovima – što znači da broj zemalja sa potencijalnim žrtvama može biti veći. „Kako korisnici postaju svesniji toga koliko su zaista njihovi podaci zaštićeni, sajber kriminalci se okreću malim preduzećima, koja često nisu dobro zaštićena od sajber napada i poseduju značajnu koncentraciju ličnih podataka. Hotelijeri i druga mala preduzeća koja rade sa korisničkim podacima moraju da budu oprezniji i primenjuju profesionalna bezbednosna rešenja kako bi izbegli curenje podataka koje potencijalno može uticati ne samo na korisnike već i ugroziti reputaciju hotela“ (Besthuzev, 2022). Kako bi ostali bezbedni, putnicima se preporučuje (Kovačević, 2019):

- Koristite virtuelne kartice za plaćanje rezervacija napravljenih preko onlajn turističkih agencija, jer ovakve kartice isteknu posle jednog plaćanja
- Kada plaćate za rezervaciju ili se odjavljujete sa recepcije hotela, koristite virtuelni novčanik, kao što je Apple Pay ili Google Pay, ili sekundarnu kreditnu karticu sa ograničenim dostupnim sredstvima

Vlasnicima hotela i menadžmentu se takođe savetuje da prate sledeće korake kako bi osigurali bezbednost korisničkih podataka (Kaspersky Endpoint Security for Business, 2022):

- Sprovođenje procene rizika postojeće mreže i implementacija regulacije o tome kako se upravlja korisničkim podacima.
- Korišćenje pouzdanog bezbednosnog rešenja sa veb zaštitom i funkcijom kontrole aplikacija, poput Kaspersky Endpoint Security for Business. Veb zaštita pomaže u blokiranju pristupa fišing i malicioznim veb sajtovima dok kontrola aplikacija (u modu bele liste) osigurava da nijedna aplikacija osim onih sa bele liste ne može biti pokrenuta na računaru hotelijerske recepcije.
- Uvođenje obuke podizanja svesti o bezbednosti za osoblje kako biste ih naučili kako da

uoče pokušaje fišinga i ukazali na značaj opreznosti tokom rada sa dolazećim i-mejlovima.

3. OBLICI SAJBER KRIMINALA / FORMS OF CYBER CRIME

Sajber terorizam najčešće se izvodi plasiranjem zlonamernih programa kroz računarske mreže, računare i uređaje za elektronsku obradu podataka. Odbrana od sajber terorista je izuzetno odgovoran i komplikovan zadatak. Sajber kriminal (kompjuterski kriminal) javlja se u raznim oblicima, koji imaju za cilj eksploataciju podataka, ali i nanošenje štete, ali posredstvom sajber prostora. Najčešće se realizuje putem malicioznih programa (malware). Reč je o štetnim programi koje sajber kriminalci koriste kako bi pristupili tuđim računarima i naneli štetu. Oni se javljaju u sledećim oblicima (Jonev, 2016, str. 206):

- *Virusi/trojanici* – prepoznate ih po promena u radu računara, pojavljivanju prozora i poruka koje iskaču, ili po promenjenim ili obrisanim datotekama.
- *Spyware/Adware* – spyware služi za praćenje, odnosno „špijuniranje“ vaših aktivnosti dok koristite internet, a adware instalira prozore i poruke koje iskaču. Najčešće se javljaju zajedno.
- *Ransomware (sajber iznuda)* – nešto ozbiljniji oblik ugrožene sajber bezbednosti, gde gubite kontrolu nad vašim informacijama, a haker traži određena novčana sredstva da vam ih vrati nazad.
- *Scareware* – prevara korisnika gde se on uverava da je njegov računar napao virus, te mu se savetuje da kupi antivirus program koji uopšte ne postoji.
- *Krađa identiteta* – često se javlja kao sledeći korak sajber kriminalaca nakon krađe podataka („curenje podataka“), a može biti ugrožena i fizička bezbednost osobe čiji je identitet preuzet. Posebno je česta preko društvenih mreža, što je bio jedan od glavnih razloga zašto je uvedena Opšta uredba o zaštiti podataka o ličnosti (GDPR), i njena paralela u našem zakonu – Zakon o zaštiti podataka o ličnosti.
- *Fišing (phishing)* – prevare putem mejla gde sajber kriminalci pokušavaju da dobiju poverljive informacije poput lozinki, broja računara, korisničkih imena, i slično. Najčešće se prevaranti predstavljaju kao neke kompanije, pojedinci u nevolji ili organizacije, kako bi delovali verodostojno.

Ovi oblici mogu se javljati i kod pravnih i kod fizičkih lica, s tim što ukoliko je u pitanju kompanija, to može dovesti i do ogromnih gubitaka.

Postoji, još uvek, problem međunarodne zajednice u potpunom definisanju i interpretaciji pojma sajber terorizma.

Naime, pojam se često zloupotrebljava a ponekad se ne objašnjava na pravi način. To znači, između ostalog, da svaki sajber napad ne mora biti okarakterisan kao terorizam (Denning, 2001). Vrlo tanka linija, između sajber vandalizma (ubačen virus na sajt), sajber incidenata, jačih sajber napada (upada na mrežu), i akata sajber terorizma često se ne adekvatno interpretira, što ne daje mogućnost da se bolje sagleda i analizira suština. Svakodnevni pristup društvenim mrežama, u bilo kom vidu (video, fotografije, vandalizam sajtova) omogućavaju da terorističke grupe, na globalnom nivou, to koriste u vidu svoje efikasne i efektivne propagandne aktivnosti. S druge strane, te aktivnosti se ne mogu uvek smatrati izvornim aktom sajber terorizma, odnosno jačim napadom kriminalnih aktivnosti. Ozbiljni napadi terorista na vitalne infrastrukture jedne države kao što su brane, vodovodni sistemi, snabdevanje električnom energijom, kontrola vazdušnog saobraćaja, nuklearna postrojenja, i drugi incidenti koji mogu narušavati prirodnu ravnotežu, te mogu dovesti do fizičkog oštećenja, uništenja i svih drugih oblika ugrožavanja životne sredine.

4. SEKJURITIZACIJA SAJBER PRETNJI / SECURITIZATION OF CYBER THREATS

Imajući u vidu da je poreklo sajber pretnji teško odrediti (najbolji primer za to je prijave podmetnutih bombi u škole i institucije u Srbiji u proleće 2022 godine), kao i da je njihove posledice teško predvideti, jedno od osnovnih pitanja koje se nameće je pitanje institucionalizacije reagovanja na ove pretnje. Stoga je neophodno skup sajber pretnji smestiti u bezbednosno relevantne okvire, odnosno obaviti njihovu sekjuritizaciju. Sekjuritizujući sajber pretnje, učesnik sekjuritizacije nastoji da ih predstavi kao pretnje koje ugrožavaju tačno određene vrednosti. Ukoliko se materijalizuju mogu izazvati katastrofalne posledice te je neophodno usvojiti određene mere kako bismo se na adekvatan način suprotstavili egzistencijalnim pretnjama. Stoga je neophodno usvojiti mere po hitnom postupku, koje nakon odobrenja od publike, postaju specijalne mere koje se usvajaju te postaju institucionalan, legalan način suočavanja sa pretnjama, čime se završava proces sekjuritizacije. U tom postupku postoji veći broj pristupa pomoću kojih se rešavaju osnovna pitanja bezbednosti sajber prostora i sajber pretnji, odnosno utvrđivanja načina kako su ta pitanja postala bezbednosno relevantna. U analizi mogu da se koristi osnovni,

bazični koncept sekjuritizacije, koncept frejminga i sajber sektorski pristup.

Može se pretpostaviti da za predstavljanje i konstrukciju bezbednosti nije neophodno postojanje objektivne pretnje već pokušaj njenog određivanja kroz proces sekjuritizacije. Znači da sekjuritizaciju treba sagledati kao sredstvo razumevanja i procesa konstrukcije onoga što se smatra pretnjom i kolektivno odgovoriti na nju (Buzan i dr., 1998). Kao osnovni elementi koncepta sekjuritizacije izdvajaju se (Gnjatović, 2018): sekjuritizirajući akteri, funkcionalni akteri, govorni čin, publika i specijalne mere. Publika predstavlja jedan od vodećih predmeta konstruktivnih kritika u periodu posle konačnog utemeljenja koncepta sekjuritizacije. Ona predstavlja one kojima se sekjuritizirajući akteri obraćaju i od nje zavisi da li će neki sekjuritizirajući potez biti uspešan i dobiti „titulu“ uspešno sprovedene sekjuritizacije ili će pak ostati na nivou sekjuritizirajućeg poteza. Publika u stvari ovlašćuje sekjuritizirajućeg aktera da primeni specijalne mere prihvatanjem njegovog poteza (Balzacq, 2010, p.12).

Sekjuritizacija je formulisana kao krajnje intersubjektivna kategorija, na tragu pitanja o uspešnosti odnosno neuspešnosti, kao praktičnog uzdizanja određenog pitanja na bezbednosnu agendu. Na osnovu određenih uslova, u okviru teorije govornih činova, kao intelektualne prethodnice koncepta sekjuritizacije, razvijeni su određeni olakšavajući uslovi za uspešan bezbednosni govorni akt (Waeaver, 2003):

(1) zahtev koji je u osnovi govornog čina mora ispoštovati bezbednosnu gramatiku i oformiti jaku vezu (tačku bez povratka ili mogućeg izlaza) sa egzistencijalnom pretnjom;

(2) Sekjuritizirajući akter, koji deluje sa pozicije autoriteta, mora posedovati socijalni kapital;

(3) Moraju postojati određene istorijske okolnosti u vezi sa pretnjom.

Ovo nisu neophodni uslovi, ali svakako olakšavaju sam proces konstruisanja pretnji, u smislu da bi trebalo da pozitivno utiču i na kraju dovedu do uspešnog procesa sekjuritizacije.

U savremenim uslovima, za razumevanje politike pretnje neophodno je koristiti koncept frejminga. On predstavlja simboličko takmičenje više društvenih značenja nekog domena pitanja, gde značenje implicira ne samo ono što je u pitanju, već i ono što treba učiniti. Koncept frejminga naglašava perceptivni, integrativni i reprezentativni aspekt bezbednosti. Pretnje, rizici, opasnosti – jesu slike sa negativnom konotacijom. Ovo korespondira sa određenjem pretnji u konceptu sekjuritizacije (Eriksson, 2001). Takođe, u konceptu frejminga pravi se razlika između dijagnostičke i prognostičke funkcije okvira.

Naime, dijagnostička funkcija govori o dijagnozi posmatranog problema, koji se odnosi na identifikaciju uzroka problema. Prognostička funkcija govori o potrazi za rešenjima određenog problema. Stoga se određuju četiri uslova koji mogu poboljšati frejming određene pretnje, a to su (Petrović, 2019):

(1) *akter frejminga* – teži da određenu pojavu ili pitanje predstavi na način koji je prethodno utvrđen i koji ima određeni cilj (svako može biti akter – ali su to uglavnom političari, birokrate, eksperti, mediji, uticajne grupe i akademski radnici);

(2) *tip referentnog objekta* – ono što bi trebalo da se zaštiti i u fokusu egzistencijalnih pretnji;

(3) *karakteristike okvira/frama* kao deo bezbednosnih pretnji koje mogu biti ograničene, otvorene i orijentisane ka pretnji;

(4) *kontinuitet ili promena okvira* – pod uticajem stepena konsenzusa ili konflikta.

ZAKLJUČAK / CONCLUSION

U savremenim uslovima poslovanja hoteli su ne retko izloženi sajber napadima. Stoga je neophodno preventivno delovanje i odbrana čiji je cilj da se zaštite i očuvaju vlastite operativne i funkcionalne sposobnosti, podaci i informacije, sistemi, kao i ljudi i sistemi koji zavise od njih. To iziskuje da u hotelu treba da postoji stručnjak koji je posebno zadužen za informacionu bezbednost i sajber-odbranu, a bira se iz redova inženjera, tehničara i drugih stručnjaka iz domena informacionih i drugih tehnologija. Neophodno je osposobljavati učesnike u elektronskom saobraćaju (pošti) da se mogu zaštititi od različitih cyber napada, i zaštititi različite IT sisteme u sve turbulentnijem okruženju. Ljudi treba da znaju da samostalno testiraju svoje sisteme da bi znali koliko su, zapravo, bezbedni kroz proces penetracionog testiranja. Edukovanje o sajber bezbednosti se odnosi na sve koji žele da uđu u svet sajber poslovanja. To su lica odgovorna za zaštitu poslovnih informacija, rukovodioci i zaposleni u službi za bezbednost informacionog sistema, odgovorna lica zadužena za IKT infrastrukturu i arhitekturu, svi koji imaju potrebu za zaštitom pristupa kao i zaštitom samih informacija. U 2022. godini, od početka ratnog stanja u Ukrajini, Srbija je bila podložna najezdi lažnih dojava o podmetnutim bombama, uglavnom kao posledica njene spoljne politike. S druge strane, za specijalističke timove za protivdiverzionu zaštitu nije bilo odmora – izvršili su na hiljade pregleda velikog broja evakuisanih. Bez izuzetka sve prijave su bile lažne. S razvojem interneta nastao je i termin hibridnog rata. Stoga je neophodno preduzimati niz preventivnih i zaštitnih mera kako bi se pretnje od sajber terorizma, kao i njegove posledice, svele na najmanju moguću meru. To je u cilju zaštite putovanja i smeštaja gostiju u hotelske kapacitete i osiguranja

njihove bezbednosti. S druge strane to obezbeđuje zaštitu životne sredine i pravilan ekološki tretman okruženja odnosno turističke destinacije.

LITERATURA / REFERENCES

- [1] Balzacq, T. (2010). *Securization theory: how security problems emerge and disolve*, Routledge. UK, p.12.
- [2] Besthuzev, D. (2022). GreAT tim, www.kaspersky.org
- [3] Buzan, B., Waever, O., & Wilde, J. (1998). *Security: A new framework for analysis*, Lynne Reinner Publishers, p.167.
- [4] Denning, D. (2001). Activism, Hactivism, Cyberterrorism. In: J. Arquilla, D. Ronfelt, (eds), *Networks and Netwars: The future of terror, crime, and militancy*. RAND, (pp. 239-288). https://www.rand.org/pubs/monograph_reports/MR1382.html, dostupno 1.4.2022.
- [5] Eriksson, J. (ed). (2001). *Threat Politics: New Perspectives on Security, Risk and Crissis Management*, Aldershot: Ashage Publishing.
- [6] Gnjatović, M. (2018). Primena koncepta frejminga u sekuritizaciji sajber pretnji, *Godišnjak fakulteta bezbednosti*, Beograd, str.153-168.
- [7] Jonev, K. (2016). Sajber terorizam i upotreba sajber prostora u terorističke svrhe, *Bezbednost*, Beograd, 58(2), 206-222.
- [8] Kaspersky Endpoint Security for Business, 2022.
- [9] Kovačević, N. (2019). Ne tako sigurna putovanja: sajber kriminalci krađu podatke kreditnih kartica gostiju hotela širom sveta. <https://turizmarium.ogledalo.rs/2019/12/ne-tako-sigurna-putovanja-sajber-kriminalci-krađu-podatke-kreditnih-kartica-gostiju-hotela-sirom-sveta/>, dostupno 1.4.2022.
- [10] Milošević, M., Putnik, N. (2017). Sajber bezbednost i zaštita od visokotehnološkog kriminala u republici Srbiji – strateški i pravni okvir, *Kultura polisa*, Novi Sad, 14(33), 177-191.
- [11] Petrović, P. (2019). *Srbija u novom društveno-ekonomskom sistemu*, Institut za međunarodnu politiku i privredu, Beograd, str. 321-331.
- [12] Štetić, S. (2017). Uticaj terorizma na turističku destinaciju, *Turističko poslovanje*, br. 12/2017, Visoka turistička škola, Beograd.
- [13] Waever, O. (2003). *Securitisiation: Taking stock of a research programme in Security Studies*, Draft, 1-36. <https://docplayer.net/62037981-Securitisiation-taking-stock-of-a-research-programme-in-security-studies.html>, dostupno 1.4.2022.
- [14] Živković, D., Petrović, P., Ercegović, M. (2020). Način funkcionisanja malih i srednjih preduzeća u hotelijerstvu i eko-turizmu, *Ecologica*, 27(97), 75-81.

Poljoprivreda u vreme pandemije na teritoriji grada Leskovca

Agriculture during the pandemic on the territory of the town of Leskovac

Bratislav Pešić

Toplička akademija strukovnih studija, Ćirila i Metodija 1, 18400 Prokuplje, Srbija /
Toplica academy of Vocational Studies, Ćirila i Metodija 1, 18400 Prokuplje, Serbia

e-mail: batta.pesic@gmail.com

orcid.org/0000-0002-5356-1499

Rad primljen / Received: 12.01.2023, Rad prihvaćen / Accepted: 20.02.2023.

Sažetak: Nakon proglašenja vanrednog stanja usled pandemije zaraznom bolešću COVID-19, Srbija je uvela u drugoj polovini marta ograničenje za kretanje za stanovništvo. U ovom radu biće izloženi rezultati dva istraživanja o uticaju COVID-19 pandemije, od kojih je jedno sprovedeno na slučajnom uzorku od 120 ispitanika koji su neposredno pre pandemije, u januaru 2020. godine bili započeli priprema za narednu poljoprivrednu sezonu, a drugo je sprovedeno u januaru 2021. godine, neposredno nakon ukidanja vanrednog stanja. Za analizu podataka korišćene su deskriptivne i komparativne metode, odnosno metodom očitavanja podataka i upoređivanjem varijabli. Cilj ove analize je da se ispituju efekti pandemije i očekivanje stanovnika koji žive na selu, sa posebnim fokusom na njihovo angažovanje u poljoprivredi. Analizom su bila obuhvaćena porodična poljoprivredna gazdinstva na teritoriji Grada Leskovca. Vanredna situacija na teritoriji Grada Leskovca zajedno sa nepoznanicom vezano za realizaciju podsticaja u poljoprivredi, uslovlila je da domaći poljoprivredni proizvođači osete poteškoće prilikom distribucije poljoprivrednih proizvoda sa mogućnošću da dovedu do potpune nemogućnosti distribucije poljoprivrednih proizvoda i eventualnog potpunog prestanka rada. Ovakva situacija je uticala na domaće proizvođače i stavila ih u nezavidni položaj što je imalo uticaja na donošenje odluka o njihovom budućem angažovanju i donošenju poslovnih odluka.

Ključne reči: poljoprivreda, pandemija, Kovid, stanje, Leskovac.

Abstract: Following the declaration of a state of emergency due to the COVID-19 pandemic, Serbia introduced restrictions on population movement in the second half of March. This paper will present the results of two studies on the impact of the COVID-19 pandemic, one of which was conducted on a random sample of 120 respondents just before the pandemic, in January 2020. January 2021, immediately after the lifting of the state of emergency. Descriptive and comparative methods were used for data analysis, i.e. the method of reading data and comparing variables. The aim of these analyzes is to examine the effective pandemic and the expectations of the residents living in the village, with a special focus on their engagement in agriculture. The analysis includes family farms on the territory of the City of Leskovac. The emergency situation on the territory of the City of Leskovac, together with the unknown regarding the realization of incentives in agriculture, caused domestic agricultural producers to feel difficulties in distributing agricultural products with the possibility of complete impossibility of distribution of agricultural products and possible complete cessation of work. This situation affected domestic producers and put them in an unenviable position, which had an impact on the decision on their future engagement and business decision-making.

Keywords: agriculture, pandemic, Covid, situation, Leskovac.

UVOD / INTRODUCTION

Potrebe za hranom u svetu su sve veće i veće uprkos ograničavajućim faktorima kao što su zemljište, voda i izvršioći u poljoprivredi. Trend migracije stanovništva, u poslednjih 80 godina ne prestaje, raste proizvodnja hrane kao i potreba za većom površinom zemljišta gde će se proizvoditi hrana za ljudsku populaciju i životinje (Janković i dr., 2021). Prelaskom na agrarni tip života pre oko 10.000 godina stvorene su zajednice što je otvaralo prostor raznim epidemijama. Tada se prvi put pojavljuju malarija, tuberkuloza, lepra, grip, male boginje i druge zarazne bolesti. Svetska pandemija korona virusa je sa sobom donela velike promene u trgovini, industriji, poljoprivredi i transportu. Sa jedne strane, potrošači panično kupuju pojedine proizvode, transport je otežan i cena mu je povećana, a s druge strane, primarni poljoprivredni proizvođači su pred višestrukim izazovima kako da odgovore povećanoj potražnji kada im je otežan prisutop proizvodima od životinja, sadnom materijalu, zaštitnim sredstvima i transportu (Jovanović, Nikolić Tošović, 2021).

Nakon proglašenja vanrednog stanja usled pandemije zarazne bolesti COVID-19, Srbija je u drugoj polovini marta 2020. uvela ograničenje kretanja za stanovništvo. To ograničenje kretanja odnosilo se i na poljoprivredne proizvođače. Međutim, Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede je uspostavilo online sistem putem kojeg su poljoprivredni proizvođači mogli da se prijavljuju i traže pojedinačne dozvola za izlazak u cilju obavljanja poljoprivrednih radova što je omogućilo nastavak poljoprivredne proizvodnje i donekle saniranje posledica usled novonastale situacije (Pešić, 2020). Dodatno optrećenje za posrnulu poljoprivrednu proizvodnju bila je odluka nadležnih organa lokalnih samouprava da zatvore pijace. Sve gore navedeno imalo je za posledicu neblagovremeno sprovođenje agrotehničkih mera, smanjenu visinu prinosa i plasman proizvoda dobijenih iz ratarske, povrtarske i voćarske proizvodnje, kao i štete u stočarskoj proizvodnji zbog nemogućnosti plasmana žive stoke na pijacama u vreme tradicionalnih praznika. Potreba za sezonskom radnom snagom je takođe bila vrlo izražena u vreme pandemije. U ovakvim vanrednim situacijama jedno od mogućih rešenja može biti donošenje paketa mera koje bi se odnosile na smanjenje ekonomskih efekata izazvanih pandemijom COVID-19 (Popović, 2014), odnosno paketom mera podrške sektoru poljoprivrede i prehrambene industrije. Osim toga ovakve i slične globalne krize ovolikih razmera jasno treba da ukažu svim relevantnim činiocima vlasti da se mora voditi računa o proizvodnji hrane za vlastito stanovništvo kroz pružanje odgovarajućih mera, a pre svega kroz pružanje podrške poljoprivrednicima koji su ostali u državi

(WHO, 2020a), nastavili proizvodnju hrane, nisu pobjegli od agrara, a poljoprivredu su shvatili kao strateški interes celokupnog naroda i države (Virićević Jovanović i dr., 2021). Kao odgovor na pandemiju u Srbiji usledio je „restriktivni model“, koji je podrazumevao paket mera poput zatvaranja granica, ukidanja javnog prevoza radi smanjenja mobilnosti ljudi, relativno visoka ograničenja u kretanju uz periode policijskog časa i višednevnih zatvaranja (WHO, 2020). Ove mere su na početku uvođenja vanrednog stanja bile usmerene na sve građane, uključujući i stanovništvo angažovano u poljoprivredi. U kratkom roku se uvidelo da je neophodno osloboditi poljoprivrednike nekih ograničenja (WHO, 2020b) i dozvoliti im primenu neophodnih agrotehničkih mera, pre svega zbog sezonske prirode posla koji se ne može nadoknaditi, a posebno radi zaštite od mraza.

U ovom radu biće izloženi rezultati dva istraživanja o uticaju pandemije COVID-19, od kojih je jedno sprovedeno na slučajnom uzorku od 120 ispitanika koji su neposredno pre pandemije, u januaru 2020. godine bili započeli pripreme za narednu poljoprivrednu sezonu, a drugo je sprovedeno u januaru 2021. godine, neposredno nakon ukidanja vanrednog stanja. Za analizu podataka korišćene su deskriptivne i komparativne metode, odnosno metode očitavanja podataka i upoređivanja varijabli. Cilj ove analize je da se ispituju efekti pandemije i očekivanja stanovnika koji žive na selu, sa posebnim fokusom na njihovo angažovanje u poljoprivredi. Analizom su bila obuhvaćena porodična poljoprivredna gazdinstva na teritoriji Grada Leskovca.

1. MATERIJALI I METODE RADA /
MATERIALS AND METHODS

Usled nemogućnosti kretanja, ograničene komunikacije, kao i preporuke za fizičko distanciranje, sprovedeno je online anketiranje poljoprivrednih proizvođača uz pomoć kvantitativne istraživačke metode. Ova metoda je zahtevala brzu procenu stanja u što kraćem roku. Analza je sprovedena na slučajnom uzorku od 120 ispitanika u seoskim naseljima, koji su bili registrovani poljoprivredni proizvođači, koji su neposredno pre pandemije, u januaru 2020. godine bili započeli priprema za narednu poljoprivrednu sezonu. Drugo istraživanje je sprovedeno u januaru 2021. godine, neposredno nakon ukidanja vanrednog stanja. Područje na kome je vršeno anketiranje je teritorija Grada Leskovca. Dobijeni podaci statistički su obrađeni i utvrđeni su kvalitativni rezultati istraživanja. Upitnikom su definisane: poljoprivredne aktivnosti porodičnih gazdinstava, očekivane poteškoće u poslovanju za vreme pandemije, prinosi u proizvodnji pre pandemije, prinosi u proizvodnji nakon pandemije, distribucije

poljoprivrednih proizvoda pre pandemije, distribucije poljoprivrednih proizvoda nakon pandemije i mogućnost pokretanja novih proizvodnih programa za vreme pandemije.

2. REZULTATI I DISKUSIJA / RESULTS AND DISCUSSION

Istraživanjem o uticaju pandemije COVID-19 na poljoprivrednu proizvodnju i očekivane poteškoće u poslovanju na teritoriji Grada Leskovca obuhvaćeno je 120 stanovnika u seoskim naseljima, koji su bili registrovani poljoprivredni proizvođači i bavili se određenom poljoprivrednom delatnošću. Rezultati istraživanja koja su sprovedena u januaru 2020. godine na početku poljoprivredne proizvodnje i njihova očekivanja neposredno nakon ukidanja vanrednog stanja, januara 2021 godine prikazana su na grafikonima.

Struktura poljoprivrednih gazdinstava i njihovo poslovno opredeljenje prikazana je na Grafikonu 1.

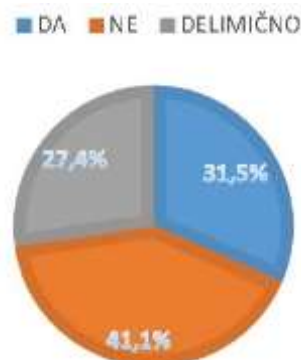


Grafikon 1. Opis poslova anketiranih poljoprivrednika u vreme pandemije (januar 2020-januar 2021)

Nakon sprovedene ankete analizom je utvrđeno da se najveći broj ispitanika bavi povrtarstvom 50/120, broj onih koji se bave ratarstvom i povrtarstvom je skoro identičan 27/120, dok se ostalih 15/120 bavi stočarskom proizvodnjom. Prikazana struktura poljoprivrednih gazdinstava je svakako rezultat negativnih efekata selekcije i delimičnog unapređenja rasnog sastava. Navedeni faktori su uticali na broj gajenih životinja, što je uticalo na poslovnu politiku gazdinstava (Narodna skupština RS, 2020).

Pandemija korona virusa uticala je na gotovo svaku oblast, ali naročito na poljoprivredu što je prikazano na Grafikonu 2. Analizom podataka je utvrđeno da 38 ispitanika očekuje poteškoće u poslovanju, dok je 33 ispitanika svojim odgovorima zemarilo pandemiju kao mogući uzrok problema u poslovanju poljoprivrednih gazdinstava. Ostalih 49 ispitanika su bili delimično opredeljeni po pitanju

uticaja pandemije na poljoprivrednu proizvodnju. Epidemija koja je istovremena u celom svetu predstavlja retku priliku da se sagleda kako različita domaćinstva reaguju na istu pojavu koja je za sve njih sasvim nova, a dešava se u skoro celom svetu istovremeno (COVID 19, 2020a).



Grafikon 2. Očekivane poteškoće u poslovanju za vreme pandemije

Prema tome, vreme pandemije predstavlja skoro laboratorijske uslove za prikaz poteškoća odgovornog odgovora na krizu. Prepoznavanjem jakih i slabih strana u pojedinačnim odgovorima, doprineće se globalnoj zajednici u pružanju odgovornih znanja i praksi i uticaja na buduće odgovore na iste i/ili slične krize (WHO, 2020b). Nakon teških i sušnih perioda, poslednje dve godine za većinu poljoprivrednika biće upamćene po rekordnim prinosima jer im je vreme išlo naruku. Ova godina jedna je od boljih u poslednjih deset godina, što se tiče prinosa i kvaliteta, ali su pandemija i uslovi koji su bili nametnuti svakako uticali na proizvodne rezultate, što je prikazano na Grafikonu 3.

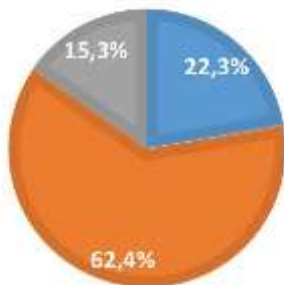


Grafikon 3. Prinosi ostvareni pre pandemije

Sasvim je sigurno da je poljoprivredno-prehrambeni sektor pretrpeo posledice pandemije. Zahvaljujući setu mera Vlade Republike Srbije i dobrim agroklimatskim uslovima koji su rezultirali solidnim prinosima u ratarskoj i povrtarskoj proizvodnji, poljo-

privredni proizvođači će delimično ublažiti posledice pandemije i na taj način pokušati da nadoknade izgubljenu dobit. Nakon proglašenja vanrednog stanja zbog pandemije zarazne bolesti COVID-19, Vlada Republike Srbije (COVID 19, 2020b) uvela je u drugoj polovini marta ograničenje kretanja stanovništva, odnosno potpunu zabranu kretanja za osobe starije od 65 godina u urbanim, i starije od 70 godina u seoskim područjima. Ograničenje kretanja odnosilo se i na poljoprivredne proizvođače, što je uticalo na sprovođenje određenih radnji na poljoprivrednim parcelama, a time i na ostvarene prinose. Prinosi koje su ostvarili poljoprivredni proizvođači u periodu tokom pandemije prikazani su na Grafikonu 4.

■ NIZAK ■ PROSEČAN ■ VELIKI



Grafikon 4. Prinosi ostvareni tokom pandemije

Usled zatvaranja pijaca, ali i prestanka rada ugostiteljskih objekata otvoren je problem plasmana poljoprivrednih proizvoda proizvedenih na teritoriji Grada Leskovca. Vanredna situacija, zajedno sa nepoznanicom vezano za realizaciju podsticaja u poljoprivredi, uslovlila je da domaći poljoprivredni proizvođači osele poteškoće prilikom distribucije poljoprivrednih proizvoda sa mogućnošću da dovedu do potpune nemogućnosti distribucije poljoprivrednih proizvoda i eventualnog potpunog prestanka rada.

■ 100% ■ 75% ■ 50% ■ 25% ■ 0%

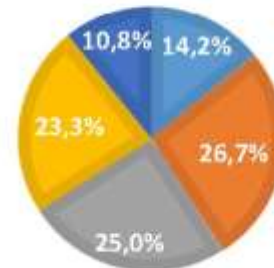


Grafikon 5. Distribucija poljoprivrednih proizvoda pre pandemije

Rezultati ankete o načinu na koji je vršena distribucija poljoprivrednih proizvoda pre pandemije i kako

je na nju uticala pandemija prikazani su na Grafikonima 5 i 6. Usled striktnih ograničenja kretanja, uvedenih zbog sprečavanja širenja bolesti COVID-19, pojavio se dodatni problem vezan za obavljanje poljoprivrednih radova i primarnu proizvodnju hrane, u svim sektorima poljoprivredne proizvodnje i pčelarstva.

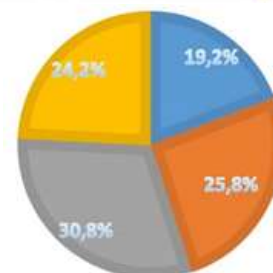
■ 100% ■ 75% ■ 50% ■ 25% ■ 0%



Grafikon 6. Distribucija poljoprivrednih proizvoda nakon pandemije

Ovakva situacija dodatno je uticala na održivost snabdevanja hranom, ne samo u tekućoj već i u narednim godinama usled rizika od prestanka poljoprivredne proizvodnje. Ona je uticala na domaće proizvođače i stavila ih u nezavidni položaj što je imalo uticaja na donošenje odluka o njihovom budućem angažovanju i donošenju poslovnih odluka. Istovremeno, Republika Srbija i dalje ima ograničenja kada je izvoz poljoprivrednih proizvoda u pitanju, što nepovoljno utiče na dalji razvoj i investicije u ovaj sektor. Analiza dobijenih rezultata u vezi s pokretanjem novih projekata nakon pandemije prikazana je na Grafikonu 7.

■ PLANIRAM ■ NE PLANIRAM
■ OSTAJEM NA SADAŠNJEM NIVOU ■ SMANJIĆU



Grafikon 7. Pokretanje novih projekata nakon pandemije

Dobijeni rezultati ukazuju da će 30.8% ispitanika ostati na nivou dosadašnjeg ulaganja i rada na svojim gazdinstvima, 19.2% pokušaću da pokrenu nove projekte u poljoprivrednoj proizvodnji, dok će 24.2% ispitanika smanjiti ulaganja u poljoprivrednu proiz-

vodnju, a njih 25.8% i ne razmišlja o novim projektima.

ZAKLJUČAK / CONCLUSION

Neophodno je bilo omogućiti poljoprivrednicima na teritoriji Grada Leskovca da izlaze i obave poslove neophodne za održanje proizvodnje, uz striktno poštovanje zdravstvenih preporuka za sprečavanje širenja bolesti COVID19. Na ovaj način smanjilo bi se opterećenje poljoprivrednih proizvođača, a time bi se ostavila mogućnost da u kontinuitetu obavljaju poljoprivredne radove.

Takođe je neophodno bilo podržati sistem online prodaje poljoprivrednih proizvoda i predvideti posebne mere podrške poljoprivrednim proizvođačima u cilju pronalaska alternativnih kanala prodaje, u saradnji sa mesnim zajednicama i maloprodajnim trgovinskim lancima.

Potrebno je predvideti posebne pakete podrške sektoru poljoprivrede na lokalnom nivou. Ovakav paket mera, prilagođen sektorskim specifičnostima, treba da osigura održivost poljoprivredne proizvodnje u uslovima tokom i nakon pandemije COVID-19 i mogućnost pokretanje novih projekata.

Vanredna situacija na teritoriji Grada Leskovca zajedno sa nepoznanicom vezano za realizaciju podsticaja u poljoprivredi, uslovlila je da domaći poljoprivredni proizvođači osete poteškoće prilikom distribucije poljoprivrednih proizvoda sa mogućnošću da dođe do potpunog prekida distribucije poljoprivrednih proizvoda i prestanka rada.

LITERATURA / REFERENCES

- [1] Janković, M., Jović Bogdanović, A., Gajdobranski, A. (2021). Uticaj pandemije na ekonomski razvoj. *Ecologica*, 28(102), 143-150.
- [2] Jovanović, V., Nikolić Tošović, M. (2021). Upravljanje preduzećem u doba pandemije COVID-19: izazovi za preduzetnike, mala i srednja preduzeća. *Ecologica*, 28(102), 151-157.
- [3] Pešić, B. (2020). Analiza organske stočarske i ratarske proizvodnje u Srbiji. *Ecologica*, 27(98), 195-202.
- [4] Popović R. (2014). Structure of farms with livestock enterprises and its importance for agricultural policy, Proceedings of Conference: *Utilisation of the Census of Agriculture 2012 data in analysing status of agriculture and agricultural policy making in the Republic of Serbia*, Subotica, May 28-30, 2014, pp. 325-339.
- [5] Virijević Jovanović, S., Doljanica, S., Nešović, D. (2021). Corporate social responsibility initiatives in response to the Covid-19 pandemic. *Ecologica*, 28(101), 112-117.
- [6] WHO. (2020). Coronavirus disease (COVID-19) pandemic. Dostupno na adresi: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/health-emergencies/coronavirus-covid-19/novelcoronavirus-2019-ncov>, pristupljeno 25.05.2020.
- [7] WHO. (2020a). First cases confirmed in Europe. Dostupno na adresi: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/health-emergencies/coronavirus-covid-19/news/news/2020/01/2019-ncov-outbreak-first-cases-confirmed-in-europe>, pristupljeno 25.05.2020.
- [8] WHO. (2020b). Dostupno na adresi: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/health-emergencies>, pristupljeno 25.05.2020.
- [9] Narodna skupština Republike Srbije. (2020). Odluka o proglašenju vanrednog stanja. Dostupno na adresi: <https://www.propisi.net/odluka-o-proglasenju-vanrednog-stanja/> pristupljeno 29.06.2020.
- [10] COVID 19 (2020) zvanični sajt Ministarstva zdravlja Republike Srbije i Instituta za javno zdravlje „Dr. Milan Jovanović Batut“. Informacija o novom korona virusu na dan 06. marta 2020. Dostupno na: <https://covid19.rs/%d0%bf%d0%be%d1%82%d0%b2%d1%80%d1%92%d0%b5%d0%bd-%d0%bf%d1%80%d0%b2%d0%b8-%d1%81%d0%bb%d1%83%d1%87%d0%b0%1%98-%d0%ba%d0%be%d1%80%d0%be%d0%bd%d0%b0%d0%b2%d0%b8%d1%80%d1%83%d1%88%d0%b0-%d1%83-%d1%81/>, pristupljeno 29.06.2020.
- [11] COVID 19 (2020a). zvanični sajt Ministarstva zdravlja Republike Srbije i Instituta za javno zdravlje „Dr. Milan Jovanović Batut“. Informacija o novom korona virusu na dan 11. aprila 2020. godine u 15 časova. Dostupno na: <https://covid19.rs/%d0%b8%d0%bd%d1%84%d0%be%d1%80%d0%bc%d0%b0%d1%86%d0%b8%d1%98%d0%b5-%d0%be-%d0%ba%d0%be%d1%80%d0%be%d0%bd%d0%b0%d0%b2%d0%b8%d1%80%d1%83%d1%81%d1%83-covid-19-11-04-2020-%d1%83-15-%d1%87%d0%b0%d1%81/>, pristupljeno 29.06.2020.
- [12] COVID 19 (2020b) zvanični sajt Ministarstva zdravlja Republike Srbije i Instituta za javno zdravlje „Dr. Milan Jovanović Batut“. Informacija o novom korona virusu na dan 05. jun 2020. godine u 15 časova. Dostupno na: <https://www.zdravlje.gov.rs/vest/347976/informacija-o-novom-korona-virusu-na-dan-5-jun-2020-godine-u-15-casova>, pristupljeno 29.06.2020.

Sustainability and Green Economy Frameworks

Održivost i okviri zelene ekonomije

Ivana Luknar^{1}, Ilija Životić², Magdalena Nikolić³*

¹Institute for Political Studies, Belgrade, Serbia /
Institut za političke studije, Beograd, Srbija

^{2,3}University Union - Nikola Tesla, School of Engineering Management, Belgrade, Serbia /
Univerzitet Union - Nikola Tesla, Fakultet za inženjerski menadžment, Beograd, Srbija

* Corresponding author / Autor za prepisku

Received / Rad primljen: 08.01.2023, Accepted / Rad prihvaćen: 23.02.2023.

Abstract: According to international experience, implementing conceptually novel management tools based on integrated approaches to the notion of sustainable development can increase the level of environmental safety of the national economy. The goal of the study is to generalize and systematize existing conceptual approaches to the definition of this notion in order to clarify the meaning and content of the phrase "green economy". The research was carried out using general scientific methods, including classifications to systematize theoretical approaches to the definition of "green economy", which are proposed by various scientific schools. Furthermore, structural and logical generalization to clarify the terminology, analysis and synthesis to summarize the existing conceptual approaches and green economy frameworks was conducted. The paper gives an insight into how the green economy develops, as well as the conditions necessary for its construction and the difficulties it faces. The various scientific definitions of the "green economy" are analysed and summarized. Based on findings, this paper gives recommendations for the "green" transformation.

Keywords: green transformation, integrated strategy, integrated logistics system, green growth.

Sažetak: Prema međunarodnom iskustvu, primenom konceptualno novih upravljačkih alata zasnovanih na integriranim pristupima pojmu održivog razvoja može se povećati nivo ekološke bezbednosti nacionalne privrede. Cilj studije je da se uopšte i sistematizuju postojeći konceptualni okviri i pristupi zelene ekonomije kako bi se razjasnilo značenje i sadržaj te sintagme. Istraživanje je sprovedeno korišćenjem opštih naučnih metoda, uključujući klasifikaciju za sistematizaciju teorijskih pristupa definiciji „zelene ekonomije“, koje predlažu različite naučne škole. Dalje, izvršena je strukturna i logička generalizacija radi pojašnjenja terminologije, te analiza i sinteza kako bi se sumirali postojeći konceptualni okviri i pristupi zelene ekonomije. U radu se daje uvid u to kako se razvija zelena ekonomija, uslovi neophodni za njenu izgradnju i teškoće sa kojima se suočava. Analiziraju se i sumiraju različite naučne definicije „zelene ekonomije“. Na osnovu nalaza, ovaj rad daje preporuke za „zelenu“ transformaciju.

Ključne reči: zelena transformacija, integrisana strategija, integrisani logistički sistem, zeleni rast.

¹orcid.org/0000-0003-4867-2263, e-mail: ivana.luknar@ips.ac.rs

²orcid.org/0000-0002-3288-3915, e-mail: Ilija.zivotic@fim.rs

³orcid.org/0000-0002-2021-153X, e-mail: magdalena.nikolic@fim.rs

INTRODUCTION

The development of fundamentally new economic models is required due to the volatility of global development trends, the turbulence of the global economy, and the imbalance of economic, social, and environmental trends, which is escalating. The concept of sustainable development, which has come to represent humanity in the twenty-first century, should guide its formation. There are frequently discrepancies in scientific viewpoints on the concept of "Sustainable Development" among the global community. Numerous scholars, teachers, and businesspeople consider sustainability in the perspective of GDP-based economic growth. For the global community, sustainability is primarily the growth of three processes - economic, social, and environmental - in a manner that is harmonious and balanced. Long-term sustainable economic development is unachievable without consideration of social and environmental considerations. New economic models that consider environmental factors have proliferated in the context of sustainable development, both in theory and in practice: the Green Economy (Lew et al., 2018; Seroka-Stolka & Ociepa-Kubicka, 2019; Löschel, 2020; Chițimiea et al., 2021; Jefimovaitė & Vienažindienė, 2021; Yingfei et al., 2022; Cheba et al., 2022; Mealy & Teytelboym, 2022), the Green Growth Economy, the Low-Carbon Economy, the Circular Economy (Winans et al., 2017; García-Barragán et al., 2019; Grdic et al., 2020), the Bioeconomy, the Blue Economy, etc. Emerging economic development models are becoming more "hybrid", like the Circular Bioeconomy. The world community established the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs) as objectives for humanity and all nations for the years 2016 through 2030, expanding the United Nations Millennium Development Goals (2000-2015). The SDGs put into practice the sustainability tenets outlined by the 2012 UN Conference in Rio de Janeiro. This paper complies with international law and takes into account regional and national opportunities. The transition to a new economic model, called the green economy, should be made easier by the objectives of sustainable development. The economic, social, and environmental aims have been somewhat balanced by the SDGs system, which is pretty balanced itself. In light of this, the goal of this research is to examine the historical emergence and evolutionary development of the notion of the "green economy", as well as the generalization and organization of pre-existing scientific theories to create this category.

1. MATURING OF THE GREEN ECONOMY FRAMEWORK

1.1. Sustainable development within the green economy framework

In the late 1980s of the twentieth century, the principles of sustainable development set the groundwork for the development of the idea of a green economy. There are numerous definitions of sustainable development, but the one offered in 1987 by the UN Commission led by G.H. Brundtland (Lea et al., 1989) is the most popular and widely accepted which defines Sustainable development as a development that meets the needs of the present generation without compromising the vital needs of future generations.

The highest level of the international community endorsed the "Agenda for the 20th Century" in 1992 at the UN Conference in Rio de Janeiro, which outlines a worldwide partnership for sustainable development. Economic, social, and environmental considerations all play a role in sustainable development. Only by fulfilling the sustainability requirements for each of these measurements can sustainable development be accomplished. Today, it is becoming more and more obvious that sustainable development is the key idea for the twenty-first century. Based on the idea of sustainable development, which should be based on the green economy, the Paris Climate Agreement establishes priorities for addressing the global climate threat until 2030-2050, which is crucial for the shift to sustainable development. The 2030 Agenda for Sustainable Development (2015) also includes the UN Sustainable Development Goals for 2015-2030.

The conceptual priorities and the precise goals and objectives that countries must pursue are successfully merged in these UN Commission publications. The application of the measurements and quantitative indicators contained in the documents enables the individual governments to plan their actions targeted at putting the developed management decisions into practice. So, in general, we can discuss the global agreement on development in the twenty-first century, which is connected to the shift to sustainable development.

Development based on deteriorating the environment and using up natural resources cannot be sustained over the long term. A green economy, an economy based on green growth, a low-carbon economy, a circular economy, a bioeconomy, a blue economy, and others are among the qualitatively new economic models that the world is searching for in this regard. These new economic theories will

largely be seen as various forms of a green economy. In many nations, research and development as well as practical business activities of the private sector have prioritized the creation and development of new economic models. As a result, the European Community has approved plans for the 2030-2050 period to establish a green, circular, bioeconomy.

The Paris Climate Agreement intends to transition most nations to a low-carbon economy. The significance of fulfilling sustainable development goals has grown in non-financial, social, and environmental reporting of businesses. In the concept papers of numerous international organizations, the new economic perspective is especially evident.

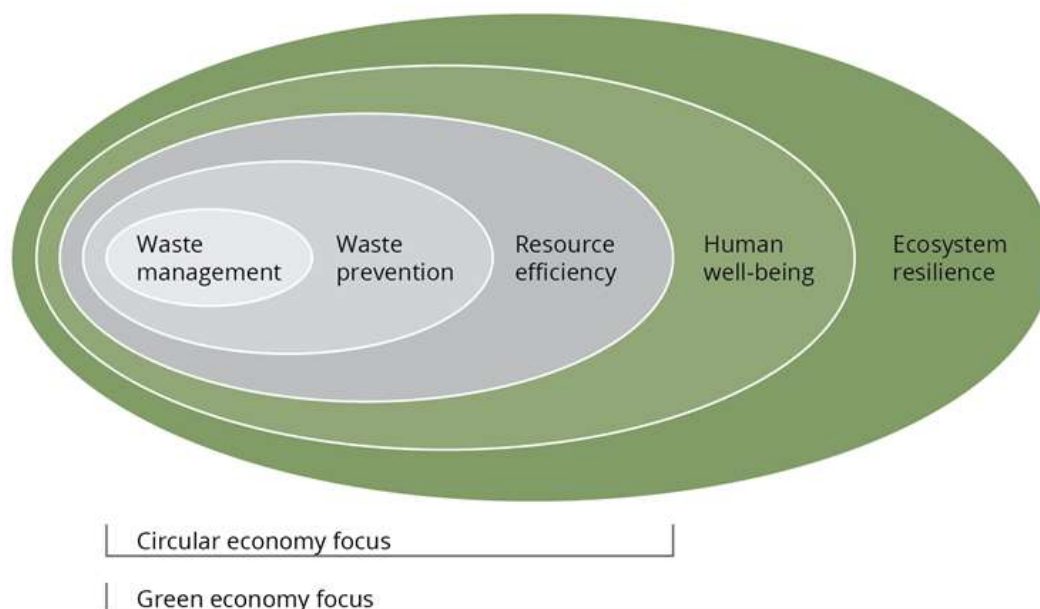


Figure 1. The green economy as an integrating framework for policies on material use (EEA, 2020)

1.2. Green Economy maturing

The green economy (Figure 1) was established by the UN as the economic cornerstone of its plan for the twenty-first century. In its papers, the Organization for Economic Co-operation and Development (OECD), which brings together industrialized nations from around the world, frequently uses the phrase “green growth”. Although it details the economic aspects of green growth, such as support for investment, innovation, and competitiveness, this economic category is associated with the UN green economy. The phrase “low-carbon economy” is frequently used around the globe, particularly in relation to battling climate change and cutting greenhouse gas emissions. At the UN climate conference in Paris in 2015, this concept in particular was used to describe the new economy and its potential future models. To decrease the consumption of conventional hydrocarbons, affluent nations are undergoing fundamental transformations, structural adjustments, and technological advancements. The proportion of renewable energy sources is also rapidly rising, supported by a variety of economic tools like taxes, loans, subsidies, and others. A green economy is said to enhance human well-being and ensure social justice while considerably decreasing dang-

ers to the environment and its deterioration (Morrow, 2014). The idea of a green economy does not supplant the idea of sustainable development, as is stressed in the UN Concept Paper “The Future We Want”. However, it is now more widely acknowledged that establishing a “proper” economy is a key component of attaining sustainable development. The green economy is thus the cornerstone of sustainable development and is founded on its tenets. Important characteristics of such an economic model include (Morrow, 2014) the following, per UN documents: effective use of natural resources, protection and expansion of natural capital, pollution reduction, carbon emission reduction, preservation of biodiversity and ecosystem services, and income and employment growth.

1.3. Principles of green economy development

At the same time, fundamental guidelines for the successful growth of the green economy have been formed based on the generalization of international research on this topic (Jenkins, 2022). The green economy is one way to achieve sustainable development (Bobilev, 2017); it is also an efficient use of resources and energy; it promotes equality and justice between nations and generations; it does not

violate environmental restrictions; it uses an integrated approach to decision-making; it measures progress not only through GDP but also through indicators and assessments that take into account sustainable development (World Bank, 2020); it safeguards biodiversity and ecosystems; and it should be promoted (external effects).

It is crucial to reiterate that the notion of sustainable development is not replaced by the ideas of the green economy. Kasztelan added additional key elements that, in their opinion, should be ingrained in the new model to the aforementioned characteristics of the green economy that were highlighted by international organizations: Maximum structural and territorial coverage, social orientation, raising the value of natural resources, resistance to knowledge, lowering development risks, especially environmental ones, innovation, energy efficiency/low carbon, and a new method of assessing progress are all important factors (Kasztelan, 2017).

2. METHODS, FRAMEWORKS AND ESSENCES OF THE GREEN ECONOMY

2.1. Conceptual methods for establishing the “green economy’s” meaning and essence

The phrase “green economy” originally emerged in the scientific literature in the Pearce’s, Markandya’s, and Barbier’s “Plan for a green economy” (Pearce, Markandya & Barbier, 2013), which argued for the necessity of financial support for environmental policies. For proponents of this scientific field that focuses on the economics of sustainable development, this work serves as a program text. These concepts were created in 1991 and 1994, at a time when concerns about global resource depletion, climate change, ozone depletion, and vast tropical deforestation had already been expressed. However, up until the middle of the 2000s, this concept’s development received little attention. The number of definitions has significantly increased since 2008 as a result of the UN Green Economy Initiative (GEI), one of the nine cooperative crisis efforts. A few additional phrases, including “green growth” or “greening the economy”, have also gained popularity. In the context of an expanding number of economic sectors, such as the management of energy or water resources, transportation mobility or consumption, the polluter pays principle, or life cycle assessments, these economic categories are employed as interconnected and interchangeable terms. According to UNEP, the green economy is one that promotes long-term prosperity, lessens inequality, and enables future generations to avoid substantial environmental dangers and environmental depletion. This definition is the most reliable and frequently used one. The

connection between “green economy” and “sustainable development” is highlighted in this document. Sustainable development is not supplanted by the idea of a green economy. Today, however, there is a growing understanding that creating the “right” economy is the single most important factor in attaining sustainable development. The brown economy model has produced new wealth for decades, yet throughout that time, societal issues including resource depletion and social marginalization have remained unresolved. Because of this, we have not yet met the Millennium Development Goals. Sustainable development is still a top priority, but realizing it calls for a green economy (Morrow, 2014). The “green” economy was one of the main subjects of the Rio 2012 Conference when it came to reducing poverty and promoting sustainable development. The idea of “green growth” places a focus on the significance of fusing environmental and economic policy in a manner that identifies new potential sources of economic growth without placing an “unsustainable” load on the quantity and quality of natural resources (Sukhdev et al., 2010). Economic tools (taxes, subsidies, and carbon trading schemes), state regulation tools (establishing standards), and non-economic tools are all necessary for the transition to a green economy (voluntary initiatives and information provision). One may also think of a green economy as a set of guiding principles, objectives, and benchmarks. The idea of sustainable and efficient resource usage, consumption, and production has the effect of making resource efficiency important. In this regard, the European Environment Agency (EEA) report “The European Environment: State and Prospects” from 2010 makes the argument that the development of methods that reduce the use of resources in production and consumption as well as reduce the environmental impact are two tasks that are equally important for the transition to a green economy (resource efficiency) (Jenkins, 2022). Resource efficiency specifically refers to achieving the needed increase in production while using less natural, financial, and human resources. This is a prerequisite for the shift to a “green” economy, but it is not always adequate because even with greater resource efficiency, consumers’ absolute consumption levels may rise (Sukhdev et al., 2010). Estimating the amount of resource efficiency is simpler than doing so for the green economy (Morrow, 2014). Indicators that show the link between resource consumption and production, such as gross domestic product (GDP) per unit of resource consumed, can be employed in particular at the macroeconomic level. There are still various interpretations, though. It should be emphasized that the term “resource

efficiency” does not currently have a clear definition or accepted understanding (Jenkins, 2022). In general, the green economy is frequently viewed as a brand-new economic paradigm that aids in resolving urgent global difficulties that have evolved into a new crisis. Many industrialized nations have already embraced the idea of a green economy in one form or another, and efforts to realize it are considered as a way to fight the current global recession (de Serres et al., 2010; Morrow, 2014; Barbier, 2015; Jenkins, 2022).

2.2. *The definition of the term “green economy” by the authors*

The authors' approach to the formulation of the term “green economy” is given, and it entails thinking about this concept from the standpoint of sustainable development, green transformation, and own research. This approach is based on the theoretical analysis of scientific publications, information materials, and reports of international organizations, as well as a result of own research. In other words, the green economy refers to the modern concept of balanced sustainable development of logistics systems, a tool for the green transformation of logistics systems, and a model of economic development based on the implementation of “green” solutions in various economic activity areas to preserve the environment, increase environmental security, and a resource-efficient business model, the implementation of which is based on the adoption of the United Nations' Sustainable Development Goals.

2.3. *Finding the green economy's advantages and disadvantages through a SWOT analysis*

According to a critical analysis based on Jenkins' research (Jenkins, 2022), the idea of a green economy offers both benefits and drawbacks. The concept's potential benefits in terms of raising incomes, adding jobs, safeguarding the environment, and maintaining a high degree of sustainable development of the global economy can thus be seen as one of its main strengths. Secondly, based on the estimations of experts that are now available, the annual investment needed for the worldwide transition to a green economy is equivalent to roughly 2% of global GDP (Jenkins, 2022). The volume here exceeds the value here. These funding for the growth of the green economy can therefore be distributed at the national and international levels for an effective public policy. It is significant to note that only the elimination of subsidies in sectors (energy, water supply, fisheries, and agriculture) that support the life of natural capital can release 1% to 2% of the global GDP annually. At the same time, 2% of global

GDP invested in a “green” growth scenario has the potential to offset short-term losses in economic output with long-term gains (Sukhdev, Stone & Nuttall, 2010). Even though adding more environmental regulations would initially cost businesses more money, doing so can give them a long-term competitive advantage. Third, the green industry has already had consistent positive growth in Europe, which has been accompanied by the appearance of favourable externalities on the social, economic, and environmental fronts. For instance, in all three regions in Austria, Switzerland, the Czech Republic, Germany, etc., investments in the transportation industry have generated high returns (Pansera et al., 2021). The green economy has a number of drawbacks despite its many positives (Latinović, 2019; Latinović et al., 2020). The concept's primary “failures” are around its first premise, which treats the entire planet as one region but has only limited practical relevance. Many recommendations and findings regarding the application of the green economy's guiding principles are universal in scope and do not take into consideration the diversity of nations, their interests, aims, or ambitions (Latinović & Tomašević, 2022). Second, although some estimates point to the potential for worldwide investment in the transition of the global economy to one that is “green”, some academics doubt the frequently cited estimate of 2% of global GDP, which is already quite a large percentage. Benefits may be overstated and costs may be understated (Büchs & Koch, 2019). Generally speaking, long-term investments in the green economy can bring about sizable financial rewards (Stavis & Felli, 2015), while it is possible that growth may be slowed in some regions of the world due to inadequate development of pertinent processes (Mealy & Teytelboym, 2022). Because there is always a trade-off between environmental and economic benefits, it is still challenging to get a favorable economic outcome from compliance with environmental regulations (Latinović, 2019). This involves a commercial issue like the discrepancy between consumer demands and their actual behavior. Yes, consumers express interest in and a readiness to purchase environmentally friendly items, but in reality, this is not always the case, which places businesses in a challenging situation. Additionally, some researchers (Cavicchia, 2017) disagree with the suggested change agents. Particularly criticized is the subsidization of electricity production in renewable energy firms; some findings suggest that this sort of support redistributes money (a transfer to the consumer) and worsens the financial standing of the majority of firms in the sector.

CONCLUSION

Commercial models need to be restructured as a result of global climate change, the limited or scarce availability of many natural resources for economic operations, and their long-term illogical use. In other words, the shift to a fundamentally different model needs to be accelerated given the current state of the economy. By way of political decisions, strategies, and practical activities, the green economy model of economic development is now acknowledged and promoted in many nations throughout the world, in Serbia as well. Through the development of new jobs, cost savings, reduced environmental harm, resource efficiency, and reduced environmental pollution, the switch to such a model will have benefits for the environment as well as for the economy and society. This served as the idea of sustainable development's foundation. As a result, it is currently important to propose fundamentally new methods to the construction and development of ecosystems as well as search for cutting-edge instruments. At this time, one of the most important vehicles for creating and putting into practice corporate plans is the green economy. It is advised to produce a clear definition of a strategic approach to promoting the idea of a "green" economy together with a similarly clear and widely agreed interpretation of the idea of a "green" economy in order to effectively develop this notion. It is highly recommended that institutional, legal, financial, organizational, and economic issues be clarified. Additionally, evaluations should be conducted based on priorities that are clearly defined, and a coordinated system for the exchange of environmental information should be established.

REFERENCES

- [1] Barbier, E. B. (2015). Are there Limits to Green Growth? *World Economics*, 16(3), 163-192.
- [2] Bobylev, S. N. (2017). Sustainable development: Paradigm for the future. *World Economy and International Relations*, 61(3), 107-113. DOI:10.20542/0131-2227-2017-61-3-107-113
- [3] Bowen, A., & Fankhauser, S. (2011). The green growth narrative: Paradigm shift or just spin? *Global Environmental Change*, 21(4), 1157-1159. DOI:10.1016/j.gloenvcha.2011.07.007
- [4] Büchs, M., & Koch, M. (2019). Challenges for the degrowth transition: The debate about wellbeing. *Futures*, 105, 155-165. DOI:10.1016/j.futures.2018.09.002
- [5] Cavicchia, J. (2017). Rethinking government subsidies for renewable electricity generation resources. *Electricity Journal*, 30(6), 1-7. DOI:10.1016/j.tej.2017.06.003
- [6] Cheba, K., Bąk, I., Szopik-Depczyńska, K., & Ioppolo, G. (2022). Directions of green transformation of the European Union countries. *Ecological Indicators*, 136, 108601. DOI:10.1016/j.ecolind.2022.108601
- [7] Chițimiea, A., Minciu, M., Manta, A. M., Ciocoiu, C. N., & Veith, C. (2021). The drivers of green investment: A bibliometric and systematic review. *Sustainability (Switzerland)*, 13(6), 3507. DOI:10.3390/su13063507
- [8] de Serres, A., Murin, F., & Nicoletti, G. (2010). A Framework for Assessing Green Growth Policies. *OECD Economics Department Working Papers*, 774.
- [9] European Environmental Agency. (2020). *Green Economy*. Available at: <https://www.eea.europa.eu/soer/2015/europe/green-economy>. Accessed: 15.11.2021.
- [10] García-Barragán, J. F., Eyckmans, J., & Rousseau, S. (2019). Defining and Measuring the Circular Economy: A Mathematical Approach. *Ecological Economics*, 157, 369-372. DOI:10.1016/j.ecolecon.2018.12.003
- [11] Grdic, Z. S., Nizic, M. K., & Rudan, E. (2020). Circular economy concept in the context of economic development in EU countries. *Sustainability (Switzerland)*, 12(7), 3060. DOI:10.3390/su12073060
- [12] Jefimovaitė, L., & Vienažindienė, M. (2021). Modeling the implementation of green logistics principles: theoretical aspect. *Public Security and Public Order*, 26, 93-107. DOI:10.13165/PSPO-21-26-15
- [13] Jenkins, K. E. H. (2022). Sustainable development and energy justice: two agendas combined. Chapter 72 in: R.J. Heffron, G.F.M. Little (eds.), *Delivering Energy Law and Policy in the EU and the US*, DOI:10.1515/9780748696802-076.
- [14] Kasztelan, A. (2017). Green growth, green economy and sustainable development: Terminological and relational discourse. *Prague Economic Papers*, 26(4), 487-499. DOI:10.18267/j.pep.626
- [15] Latinović, L. (2019). Production and mandatory use of biodiesel in Serbia from the aspect of economic impact on the population. *Serbian Journal of Engineering Management*, 4(2), 29-38. DOI:10.5937/SJEM1902029L
- [16] Latinović, L., & Tomašević, V. (2022, February). Rushing Towards Renewables in Serbia - Energy and Environmental Security, and Economic Implications. In: Ušiak, J., & Kollár, D. (eds.). *Security Forum 2022*, 15th Annual International Scientific Conference, February 9th, 2022 at Matej Bel University in Banská Bystrica, Slovakia

- [17] Latinović, L., Stojić, N., & Latinović, J. (2020). Important factors in the revival of the biodiesel industry in Serbia - progress or pitfall?. *Serbian Journal of Engineering Management*, 5(2), 1-19. DOI:10.5937/SJEM2002001L
- [18] Lea, D. A. M., Löffler, E., Douglas, I. (1989). Review symposium: Our common future: The world commission on environment and development. *Australian Geographer*, 20(2), 195-201. DOI:10.1080/00049188908702992
- [19] Lew, A. F. R., Chew, B. C., & Hamid, S. R. (2018). Green logistics implementation factors: A study on a global logistics provider. *Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 12, No 1(1), 115-128. Retrieved from <https://jamt.utem.edu.my/jamt/article/view/3929>
- [20] Löschel, A. (2020). The European Green Deal and the German energy transformation combined! *Wirtschaftsdienst*, 100(2), 78-79. DOI:10.1007/s10273-020-2566-x
- [21] Mealy, P., & Teytelboym, A. (2022). Economic complexity and the green economy. *Research Policy*, 51(8), 103948. DOI:10.1016/j.respol.2020.103948
- [22] Morrow, K. (2014). Ecosystem services and capitalism: a valuation or de-valuation of "nature"? *Journal of Human Rights and the Environment*, 5(2), 107-111.
- [23] Pansera, M., Genovese, A., & Ripa, M. (2021). Politicising Circular Economy: what can we learn from Responsible Innovation? *Journal of Responsible Innovation*, 8(3), 471-477. DOI:10.1080/23299460.2021.1923315
- [24] Pearce, D., Markandya, A., & Barbier, E. (2013). *Blueprint 1: For a green economy*. Routledge, London. DOI:10.4324/9781315070223
- [25] Seroka-Stolka, O., & Ociepa-Kubicka, A. (2019). Green logistics and circular economy. *Transportation Research Procedia*, 39, 471-479. DOI:10.1016/j.trpro.2019.06.049
- [26] Stevis, D., & Felli, R. (2015). Global labour unions and just transition to a green economy. *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics*, 15(1), 29-43. DOI:10.1007/s10784-014-9266-1
- [27] Sukhdev, P., Stone, S., & Nuttall, N. (2010). *Green economy, developing countries success stories*, UNEP, Nairobi. Retrieved from https://www.mase.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/rio_20/unep_developing_countries_success_stories_eng.pdf
- [28] Winans, K., Kendall, A., & Deng, H. (2017). The history and current applications of the circular economy concept. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 68(1), 825-833. Doi:10.1016/j.rser.2016.09.123
- [29] World Bank. (2020). *World development indicators*. Retrieved from <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>
- [30] Yingfei, Y., Mengze, Z., Zeyu, L., Ki-Hyung, B., Avotra, A.A.R.N., & Nawaz, A. (2022). Green logistics performance and infrastructure on service trade and environment - Measuring firm's performance and service quality. *Journal of King Saud University - Science*, 34(1), 101683. DOI:10.1016/j.jksus.2021.101683

Mir, pravda i snažne institucije kao ciljevi održivog razvoja: aspekti i praksa u Republici Srbiji

Peace, justice and strong institutions as the sustainable development goals: aspects and practice in the Republic of Serbia

Slobodan Petrović¹, Andrija Blanuša^{2}, Ana Grbić³*

¹Univerzitet MB, Poslovni i pravni fakultet, Teodora Drajzera 27, Beograd, Srbija /
“MB” University, Faculty of Business and Law, Teodora Drajzera 27, Belgrade, Serbia

²Univerzitet Privredna akademija u Novom Sadu, Fakultet društvenih nauka, Bulevar umetnosti 2A, Novi Beograd, Srbija / University Business Academy in Novi Sad, Faculty of Social Sciences, Belgrade, Serbia

³Visoka škola socijalnog rada, Terazije 34, Beograd, Srbija / College of Social Work, Belgrade, Serbia

*Autor za prepisku / Corresponding author

Rad primljen / Received: 07.01.2023, Rad prihvaćen / Accepted: 20.02.2023.

Sažetak: Pragmatizam koji doprinosi ostvarivanju ciljeva održivog razvoja daje jasne smernice prioritetima globalnih, ali i nacionalnih ekoloških izazova u celini. Filozofske kategorije mir i pravda suštastvene su komponente uspostavljanja snažnih, nezavisnih i u svom radu autonomnih državnih institucija. Republika Srbija je na putu svoje modernizacije uspela da odgovori, delimično, na izazove savremenih društvenih i finansijskih tokova, te je na tom putu i u tom procesu ostvarila zapažene rezultate. Cilj ovog istraživanja jeste da prvenstveno prikaže opšti značaj mira i pravde kao filozofskih kategorija koje čine korpus svakog progressa, da se o ovim kategorijama govori sa metafizičkog, sociološkog i pravnog aspekta, ali da se istovremeno prikaže i ekonomski činilac unutar jedne države kao vitalni stub snažnih institucija. Snaga jedne institucije ogleda se u rezultatima njenog rada, a koji su merljivi praktičnim rastom kvaliteta života građana. U radu će takođe biti prikazani činioци stvaranja nezavisnih institucija, sa posebnim osvrtom na Republiku Srbiju. Krajnji cilj istraživanja jeste inkorporacija rezultata istraživanja u praktičnu primenu ciljeva održivog razvoja u Republici Srbiji, a sve u skladu sa Agendom 2030.

Кljučne reči: Mir, pravda, snažne institucije, održivi razvoj, progres, Agenda 2030.

Abstract: Pragmatism that contributes to achieving the goals of sustainable development provides clear guidelines for the priorities of global and national environmental challenges as a whole. The philosophical categories of peace and justice are essential components of establishing strong, independent and autonomous state institutions in their work. On the path of its modernization, the Republic of Serbia managed to respond, in part, to the challenges of modern social and financial flows, and on that path and in that process, it achieved notable results. The aim of this research is primarily to show the general importance of peace and justice as philosophical categories that make up the body of all progress, to talk about these categories from a metaphysical, sociological and legal aspect, but also to show the economic factor within a country institution. The strength of an institution is reflected in the results of its work, which are measurable by the practical growth of the quality of life of citizens. The ultimate goal of the research is the incorporation of research results into the practical application of sustainable development goals in the Republic of Serbia, all in accordance with the 2030 Agenda.

Keywords: Peace, justice, strong institutions, sustainable development, economy, progress, 2030 Agenda.

¹orcid.org/0000-0002-9343-5999, e-mail: slobpetrovic@yahoo.de

²orcid.org/0000-0001-8317-9285, e-mail: andrijasn3@gmail.com

³orcid.org/0000-0001-8093-1726, e-mail: ana.grbic@asp.edu.rs

UVOD / INTRODUCTION

Danas, posredstvom razvoja novih tehnologija i posredstvom razvoja dobrog upravljanja dolazimo i do sve efikasnijeg uređenja održivog razvoja kao i svih novih međunarodnih aktivnosti vezanih za njegovo sprovođenje i implementaciju. Svet i države su veoma u teškom stanju i potrebno je rešavati brojne probleme koje su zadesile ove subjekte i elemente životne sredine, i sprovođenja mira i pravde u cilju očuvanja države i vladavine prava. Proteklih decenija postoji spremnost da se mnoge nepodnošljivosti za građane i društvo u globalu reše i da se svi zajedno pobrinemo da nove generacije koje pristižu dolaze na jedan uređeniji svet bez gladi, sukoba, siromaštva, zagađenog vazduha i teritorije, a sve pod uticajem jakih i snažnih državnih i lokalnih institucija koje će ove probleme pokušati da u najefikasnijem mogućem obliku reše.

1. MIR I PRAVDA - FILOZOFISKE KATEGORIJE KAO JEDAN OD CILJEVA ODRŽIVOG RAZVOJA / PEACE AND JUSTICE - PHILOSOPHICAL CATEGORIES AS ONE OF THE GOALS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Ono što je nužno za postojanje nezavisnih institucija jesu mir i pravda. Analizirani kroz prizmu savremenog društva, ove kategorije ne samo da su zapostavljene već su u celosti degradirane. Vrhovne osobine Dobra, o čemu posebno govori Hegel, danas su napuštene i podvrgnute društvenom ismevanju, dok su ipak upravo te osobine temelj savremene civilizacije, isto onoliko koliko su bile temelj svakog društva, pa i onog koje je među prvima prepoznalo potrebu za udruživanjem kako bi se stvorila država. Država kao klasna organizacija koja štiti interese vladajuće klase, aparatom prinude fizičke sile kojim raspolaže je čelija svakog društva. A to znači, ukoliko ne postoji država utemeljena na snažnim institucijama, ne može postojati ni društveni progres, a to refleksijski utiče na anuliranje vrednosti „mira i pravde“ kao filozofskih kategorija koje su suština ljudskog udruživanja.

U ovom svetlu analizirane pojave impliciraju tezu da je održivi razvoj kao koncept savremenog opstanka društva na planeti Zemlji kauzalno uslovljen upravo poštovanjem i negovanjem apsolutnog koncepta mira u svetu, pravedne podele među ljudima i suštinske snage institucija koje povrh svega štite interese pojedinca, ali i društva. Na globalnom aspektu – to su univerzalne vrednosti čovečanstva i temelji koncepta održivog razvoja.

Reč priroda, shvaćena na način kako je to Aristotel definisao da je „Svaka supstancija je priroda“ označava suštinu stvari saglasno kojoj ovoj pripada naročito odnošenje – budući da nijedno biće nije

lišeno nečega takvog, isto tako reč quidditas označava da je nešto određeno definicijom, kao što i „suština“ kazuje da putem nje i kroz nju biće stiče svoje postojanje. (Akvinski, 2010). Ako je priroda ljudskog roda da čovek, ljudsko biće, samo po sebi sadrži unutrašnju komponentu religijskog koje determiniše osećaj za pravdu, a da vođen pravdom ima potrebu za mirnim spoljašnjim, međuljudskim akcijama, možemo zaključiti da je bit čovekove unutrašnjosti odlučujuća determinanta manifestacije ponašanja pojedinca. Taj isti pojedinac deo je sveta i globalne populacije koja ima za cilj da stvori jednaka prava za sve.

Podrazumeva se da ljudsko nije svima jednako, odnosno da unutrašnje osobine pojedinaca nisu svima jednako izražene niti imaju isti kvantum valorizacije, pa baš iz tog razloga nepristrasne odnosno nezavisne institucije deluju na stvaranje jednakog sveta odnosno podele jednakih mogućnosti svima. Ovakvim izvođenjem premisa došli smo do zaključka da je volja osnovni činilac morala, a moral kao takav u celoj svojoj biti određuje osećaj i nagon za pravdom, te da iz pravde proizilazi nužnost kao stanje mira. Kant smatra da je volja jedna vrsta kauzaliteta živih bića ukoliko su ona umna, a da je sloboda ona osobina tog kauzaliteta po kojoj čovek može da dela nezavisno od tuđih uzroka koji ga determiniraju, kao što je prirodna nužnost osobina kauzaliteta svih bezumnih bića po kojoj njihovo delanje određuje uticaj stranih uzroka (Kant, 2020).

Priznati hrvatski etičar, univerzitetski profesor Milan Kangrga ističe da je čovek moralna osoba ili moralno biće. Međutim, upravo ovde se postavlja filozofsko pitanje nije li sad upravo time konačno postignuta ona antropološka osnova, koja bi omogućila da se na njoj samoj razreši ovaj etički čvor. Određenje same slobode kao spoznate nužnosti nije baš toliko novo jer njegovi koreni leže u grčkoj filozofiji, dok su prvi obrazloženi izrazi ove kategorije obrađeni od strane Sokrata odnosno u njegovoj takozvanoj intelektualističkoj etici. Taj sokratovski oblik postavljanja pitanja nije naime u svojoj naivnoj čestitosti i svojevrsnoj istorijskoj ograničenosti povuкао još sve one naučno ispitane i rafinirane konsekvence koje su u njemu već ležale, pa je u prvom planu bilo još težište postavljeno na pitanje same mogućnosti čovekove slobode (Kangrga, 1966). Profesor Šaka (Sciaccia), sa Univerziteta u Đenovi insistirao je na filozofskim raspravama na temu pravde, kao rukovodilac katedre za filozofiju na istom Univerzitetu. Kao rezultat saradnje ovog profesora i istaknutog belgijskog filozofa Haima Perelmana (Chaim Perelman) izrodili su se zaključci na temu pravde kao univerzalne kategorije. Perelman ističe da je pravda jedan od najsajnijih pojmova

našeg duhovnog univerzuma. On takođe ističe da je pravda daleko do toga da bude isključivo revolucionarna vrednost, mada palate pravde (institucije) predstavljaju branike koji štite ustanovljeni poredak, čiji su čuvari sudije, jer njihova uloga i jeste upravo da primenjuju zakon i da kažnjavaju one koji ga krše (Kangrga, 1966).

Svet bez siromaštva, svet bez gladi, dobro zdravlje, kvalitetno obrazovanje, rodna ravnopravnost, čista voda i sanitarni uslovi, dostupna i obnovljiva energija, dostojanstven rad i ekonomski rast, industrija inovacije i infrastruktura, smanjenje nejednakosti, održivi gradovi i zajednice, odgovorna potrošnja i proizvodnja, akcija za klimu, život pod vodom, život na zemlji, mir pravda i snažne institucije, partnerstvom do cilja – sve su to ciljevi održivog razvoja kojima je zajednička suštastvena nit moral na kojem su ove vrednosti utemeljene. Na osnovu ovako definisanih ciljeva, kao kruna ostvarenju proizilazi nužnost vladavine prava i jednak pristup pravdi. Upravo u ovoj činjenici ogleda se snaga institucija merena kroz stepen mira i količinu pravde koji su implementirani u socijalni život zajednice.

2. SNAŽNE INSTITUCIJE I NJIHOVA ULOGA / STRONG INSTITUTIONS AND THEIR ROLE

Najvažnije političke i pravne institucije koje se mogu javiti, a i javljaju se u većini savremenih država jesu državni parlamenti i onaj kolektivni deo izvršne upravne vlasti koji se u većini država javlja pod imenom vlada (eng. government). Obe ove institucije imaju presudnu ulogu u državi kada su u pitanju sprovođenje mira, pravde i razvoja snažnih institucija. Zašto je uloga vlade značajna u ostvarenju ciljeva održivog razvoja govori nam i pojava ovog kolektivnog organa izvršne vlasti u skoro svim svetskim državama. U savremenom svetu se mogu javiti države koje nemaju predstavnička tela, nemaju ustave, nemaju neposredne oblike izjašnjavanja građana, ali ne možemo se susreti danas sa državom u kojoj ne postoji izvršna vlast. Zato će fokus ovog rada biti upravo usmeren na najvažniju i najsnažniju instituciju koja se može javiti u državi a to je vlada.

Uloga vlade je veoma značajna upravo zbog brojnih javnih politika koje ta vlada obavlja. A broj i mnoštvo tih politika je u srazmeri sa njenim značajem u savremenoj državi i društvu. Počev od ekonomske, do socijalne i međunarodne javne politike. A ono što nas najviše interesuje jeste kako ove snažne institucije mogu uticati na održivi razvoj, odnosno na zaštitu životne sredine, ekologije i opstanka živog sveta na planeti zemlji, ili u našem slučaju na teritoriji Republike Srbije.

Vlada aktivno može učestvovati i uticati na politiku održivog razvoja tako što će uvoditi subvencije

za građane i privredu, naročito onda kada je to u društvenom interesu da se zaštite građani i privreda kako bi se podržale investicije i zapošljavanje, izgradila infrastruktura, obezbedili obrazovanje, zdravstvo, kultura itd. Država, takođe, može da pruža određene usluge privredi, preko javnih preduzeća, ustanova i agencija u njenom vlasništvu, a kada ih obezbeđuje privatni sektor ona ih onda finansira i kontroliše (Blanuša i dr, 2021).

Postavlja se pitanje šta institucije u našoj državi mogu uraditi po pitanju sprečavanja ugroženosti životne sredine, koja se ogleda u ekološkim izazovima i problemima kao što su: globalno zagrevanje, smanjivanje ozonskog omotača, „efekat staklene bašte“, nestanak šuma, pretvaranje plodnog zemljišta u pustinje, pojava kiselih kiša, izumiranje biljnih i životinjskih vrsta. Naročito treba pažnju obratiti na ravnomerno finansiranje svih užih delova državne teritorije Republike Srbije kako bi se na nivou cele zemlje mogao osetiti napredak u jačanju i nezavisnosti državnih, a naročito lokalnih institucija. Postojanje izrazitih regionalnih disproporcija u razvoju regiona Republike Srbije, trebalo bi nivelisati osim prenosom nadležnosti i prenosom finansijskih i institucionalnih reformi, jer nesumnjivo i dalje prednjači Grad Beograd i Beogradski region (Grbić, Tankosić, 2022).

Iako se o tome u brojnoj literaturi sve više govori, smatramo da je sam koncept održivog razvoja veoma podložan svakoj vrsti kritike, jer se u savremenoj teoriji tvrdi da ne postoji održivo korišćenje neobnovljivog resursa, jer će svaka pozitivna stopa eksploatacije na kraju dovesti do iscrpljivanja zaliha planete zemlje. Ako sagledamo svrhu održivog razvoja kroz naslov ovog članka doći ćemo do određenih saznanja uz pomoć kojih shvatamo da bi opšti cilj svake države, pa i Republike Srbije, bio jedan univerzalan cilj a to je da se iskoreni siromaštvo, zaštititi životna sredina i obezbedi mir i prosperitet za sve one koji dele životni prostor sa drugim ljudima. To se u savremenoj političkoj teoriji naziva upravljanjem dominantnim društvenim interesima, uz zaštitu teritorijalnog integriteta zemlje, njenog ustavnog poretka i njene suverenosti.

Tek kada se desi neka neplanirana nesreća u državi onda možemo videti koliko je veliki značaj i uticaj snažnih institucija u državi. Na skorašnjem primeru Turske i zemljotresa koji je pogodio njene teritorije možemo videti koliko su snažne institucije koje treba da služe građanima i zadovoljavaju neke njihove osnovne potrebe u velikoj meri zakazale i nisu ispunile ona očekivanja koje svaki pojedinac ima kada je u pitanju njegov odnos sa vlašću. Od nedostataka u samoj izgradnji građevina do mnogih nedostataka u vidu saniranja posledica zemljotresa i učešća institucija vlasti u rešavanju problema koji

nastaju u postseizmičkom periodu. Tek sada, posle ovih mnogobrojnih nesrećnih okolnosti, vidimo da država, a isto tako i lokalne vlasti, nisu sprovodile kontrolu izgradnje gradskih objekata što je dovelo do masovnih urušavanja. Ovakav rezultat može biti posledica dve jedino moguće opcije – ili su gradske vlasti bile korumpirane i obezbeđivale gradnju firmama koje su dobijale dozvole bez kompetencija i kompetitivnosti ili ne postoji dovoljan broj kompetentnih i stručnih ljudi za gradnju objekata otpornih na dejstvo zemljotresa i drugih prirodnih nepogoda. I jedan i drugi razlog samim građanima ne ulivaju optimizam za budućnost.

Sve su ovo dokazi toga da se građani ne mogu osetiti sigurni u mestima u kojima žive ako u tim mestima ili državama nemaju razvijene i snažne državne i lokalne institucije preko kojih će zadovoljavati svoje osnovne društvene i životne interese i potrebe. Ono što očekujemo od vlasti i države je da nas u svakom momentu zaštiti od nepravde, sukoba, kršenja zakona od strane drugih a na našu štetu i mnogih drugih koruptivnih procesa koji nas svakodnevno okružuju i koji se dešavaju učestalo.

3. CILJEVI ODRŽIVOG RAZVOJA / GOALS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Danas se smatra kao uobičajeno stanovište da se koncept održivog razvoja može razložiti u tri bazične i fundamentalne dimenzije koje se najčešće javljaju kao ekološka, ekonomska i socijalna održivost. Postoje i opravdani predlozi da se kultura uvrsti kao četvrta dimenzija održivosti (UCLG, 2010). Međutim, s druge strane, u teoriji se javljaju i drugačiji načini razmišljanja prema kojima je četvrta dimenzija institucionalna (UN, 1995) dimenzija, pri čemu se ima u vidu princip dobrog upravljanja.

Princip dobrog upravljanja je u praksi poslednjih decenija u velikoj meri zamenio i možemo reći pobedio dotadašnji princip novog javnog menadžmenta. Suština razvoja dobrog upravljanja je sadržana u primeni principa dobrog upravljanja, naročito na lokalnom nivou, koji između ostalog, obuhvataju: odgovornost, transparentnost, participaciju, ravnopravnost i odsustvo diskriminacije, predvidivost, efikasnost, delotvornost i antikorupciju (SKGO). Sve su ovo aktivnosti i potrebe koje zahtevaju sprovođenje pravde i pravednosti kao i obezbeđivanje mira i prosperiteta, a sve pod kontrolom snažnih državnih i lokalnih institucija.

Iako u radu govorimo o brojnim ciljevima održivog razvoja, o ostvarivanju tih ciljeva i o mogućnostima u ostvarivanju tih ciljeva, moramo se svakako složiti da ciljeve održivog razvoja možemo nazivati i globalnim svetskim ciljevima oko kojih se i

država Srbija mora složiti, definisati ih i sprovođiti ih. To su takozvani univerzalni pozivi na delovanje da se iskoreni siromaštvo, zaštiti životna sredina i obezbedi mir i prosperitet za sve ljude na ovoj planeti.

Ono o čemu mi u ovom radu najviše govorimo jeste borba i želja države da obezbedi svakodnevni mir, stabilnost, ljudska prava i efikasno, odnosno dobro upravljanje koje počiva na vladavini prava i pravnoj državi. Ovi nabrojani elementi su bitni indikatori i faktori koji utiču na definisanje i ostvarivanje održivog razvoja. Koliko god se državne vlasti, lokalne vlasti i građani kroz sopstvene participacije u vlasti trude da to ne bude tako, ipak danas živimo u svetu u kom razlike postaju sve veće. Premda konstantno pominjemo pravdu, svedoci smo kako neki regioni uživaju u stalnom miru, bezbednosti i prosperitetu, dok se drugi nalaze u naizgled neprekidnom ciklusu sukoba i nasilja. Na ovim stvarima se mora raditi i ne treba ih shvatati kao neku nerešivu enigmu. Potrebna je želja svih država i međunarodnih organizacija da se ovi problemi efikasno reše.

Ono što je zajedničko većini država savremenog sveta jeste visoka stopa oružanog nasilja i nesigurnosti koje mogu destruktivno uticati na razvoj zemlje, što se vrlo često negativno odražava na privredni rast i za posledicu ima dugogodišnja neslaganja među zajednicama, koja mogu trajati generacijama, čiji smo mi, poslednjih decenija, svedoci. Ti sukobi su uvek rezultirali i imali kao posledicu brojna seksualna nasilja, pojavu kriminaliteta, eksploataciju i razne oblike mučenja. Ono što je primarno za snažne institucije jeste da imaju obavezu da preduzmu mere kako bi zaštitile najugroženije od ovakvih nepoželjnih aktivnosti.

Svrha ciljeva održivog razvoja je značajno smanjenje svih oblika nasilja i rad sa najvažnijim državnim institucijama i lokalnim zajednicama na pronalaganju trajnih rešenja za sprečavanje ili eventualno rešavanje sukoba i nesigurnosti. Jačanje vladavine prava i promovisanje ljudskih prava su ključ ovog procesa, kao i smanjenje nezakonitih tokova oružja i veće učešće zemalja u razvoju u institucijama globalnog upravljanja. Sigurno najveća aktivnost ovih institucija mora biti usmerena na značajno smanjivanje svih oblika nasilja i sa njima povezanih stopa smrtnih slučajeva. U ovom slučaju se najviše očekuje od onih institucija koje su manje-više direktno ili indirektno povezane sa sprečavanjem ovakvih događaja a to su policija, sudovi i tužilaštvo. Dešavaju se u velikoj meri propusti među ovim institucijama kada su u pitanju prekomerni vidovi nasilja. U tabeli 1 možemo videti koliko je veliki broj žrtava namernih ubistava u Republici Srbiji na uzorku od sto hiljada stanovnika.

Tabela 1 - Broj žrtava namernih ubistava na 100.000 stanovnika u Republici Srbiji, prema starosti na 100.000 stanovnika

Table 1 - Number of victims of intentional homicides per 100,000 inhabitants in Republic of Serbia, by age per 100,000 inhabitants

Starosne grupe	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Ukupno	1.41	1.64	1.22	1.5	1.27	1.22	1.13
0-17	0.65	0.41	0.49	0.25	0.66	0.33	0.08
18-19	1.3	0.68	1.42	0.73	3.63	2.11	0
20-24	1.44	2.2	1.25	2.32	0.8	0.55	1.98
25-29	1.32	3.14	1.37	0.94	1.67	0.72	1.47
30-44	1.56	1.76	1.91	1.85	0.96	1.6	1.2
45-59	1.9	1.93	1.33	1.76	1.84	1.5	1.43
60 i više godina	1.43	1.73	1.04	1.86	1.29	1.44	1.35

Izvor / Source: MUP, 2023

4. AGENDA 2030 ZA ODRŽIVI RAZVOJ / 2030 AGENDA FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Ujedinjene nacije su na samitu održanom septembra 2015. godine usvojile Agendu 2030. Ova agenda je univerzalna strategija i od država potpisnica se očekuje da mobilišu sve resurse kako bi ciljevi bili ostvareni do 2030. godine. Agenda 2030, sa svih 17 ciljeva, uključuje tri dimenzije održivog razvoja: ekonomski rast, socijalnu inkluziju i zaštitu životne sredine. (SDG, 2015).

Kada govorimo o ovoj agendi moramo reći da su pred nju i pred države postavljeni brojni ciljevi, njih 17, koji bi se trebalo ostvariti a odnose se na: svet bez siromaštva i gladi, na dobro zdravlje, kvalitetno obrazovanje, rodnu ravnopravnost, čistu vodu i sanitarne uslove, dostupnu i obnovljivu energiju, dostojanstven rad i ekonomski rast, industriju, inovacije i infrastrukturu, na smanjenje nejednakosti, na održive gradove i zajednice, na odgovornu potrošnju i proizvodnju, na akcije za klimu, život pod vodom, život na zemlji, na mir, pravdu i snažne institucije i partnerstvo do ciljeva.

Naročito je u savremenom svetu važno, kada govorimo o dostupnoj i obnovljivoj energiji, i povećanju energetske efikasnosti. Energetska efikasnost predstavlja prioritet, a energetska sektor se mora razvijati na obnovljivim izvorima pre svega energije vetra uz brzo i postepeno ukidanje upotrebe uglja i smanjenju količina ugljendioksida i ugljenmonoksida u vazduhu. Od uspeha procesa dekarbonizacije imaće dobit potrošači i privreda (Petrović i dr. 2021).

Vlada Republike Srbije je direktno učestvovala u pripremi i implementaciji Agende održivog razvoja kroz uključivanje građana u proces putem konsultacija sa nevladinim organizacijama o razvojnoj agendi posle 2015 i direktnim učešćem predstavnika državnog sektora na globalnim forumima na kojima su definisani ciljevi održivog razvoja. Multiresorna radna grupa za sprovođenje Agende za održivi raz-

voj do 2030 osnovana je u decembru 2015. godine i bila je sastavljena od visokih predstavnika 27 resornih ministarstava i drugih organizacija. Radnom grupom predsedavala je ministarka bez portfelja zadužena za demografiju i populacionu politiku (SDG, 2015).

Aktivnosti ove Multiresorne radne grupe su usmereni na definisanje osnovnih ciljeva održivog razvoja, a to su:

- praćenje implementacije Agende 2030,
- unificiranje i koordinacija stavova nadležnih ministarstava u cilju postizanja ciljeva i potciljeva Agende,
- priprema periodičnih izveštaja o primeni Agende u praksi (SDG, 2015).

Iako je Srbija preuzela obaveze prema Ujedinjenim nacijama (UN) da svoje politike uskladi sa Ciljevima održivog razvoja (Sustainable Development Goals, SDGs), održivi razvoj nije opšteprihvaćena paradigma razvoja u Srbiji. Zbog toga se na ciljeve održivog razvoja gleda kao na formalne obaveze prema UN, a ne kao na priliku za ostvarenje ciljeva kako na nacionalnom, tako i na lokalnom nivou. Kako bi se utvrdilo dokle smo stigli sa implementacijom Agende 2030, neophodno je da se podrži sprovođenje i praćenje ostvarivanja ciljeva održivog razvoja na lokalnom nivou u Srbiji (BOŠ, 2015).

Ova Agenda definiše i propagira plan aktivnosti za prosperitet celokupnog stanovništva. Ciljevi Agende usmereni su na jačanje demokratije i veću slobodu za celokupno društvo. Iskorenjivanje siromaštva u svim njegovim oblicima i dimenzijama, uključujući i ekstremno siromaštvo, takođe je najveći globalni izazov i neophodan uslov za održivi razvoj (SDG, 2015).

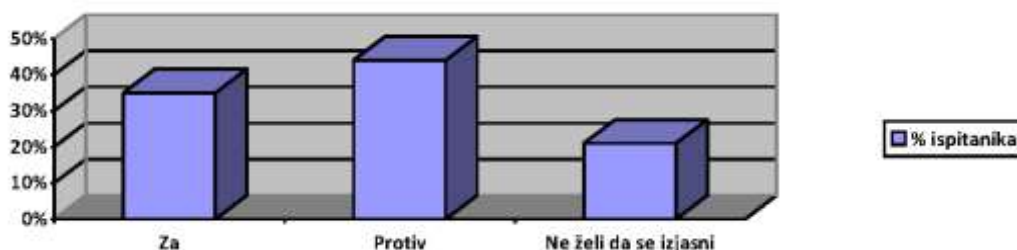
U datom trenutku najvažniji ciljevi Srbije su evropske integracije da bi mnoge oblasti društvenog razvoja postigle viši nivo, što podrazumeva razvoj svih sektora privrede, a poljoprivrede, naročito, jer EU veliku pažnju upravo posvećuje poljoprivredi i ruralnom razvoju (Blanuša i dr. 2022).

Najveći problem u Srbiji leži u nespremnosti državne i lokalnih vlasti za veće napore u cilju ubrzanja puta prema punopravnom članstvu u Evropskoj Uniji.

I veliki broj građana Republike Srbije nije preterano zainteresovan za učlanjenje Srbije u EU prema istraživanjima agencije IPSOS, aprila 2022. godine.

Tabela 2 - Odnos građana Republike Srbije prema evropskim integracijama
Table 2 - Attitude of citizens of the Republic of Serbia towards European integration

Opcije	Za	Protiv	Ne želi da se izjasni
% ispitanika	35%	44%	21%



Grafikon 1. Odnos građana Republike Srbije prema evropskim integracijama
Chart 1. Attitude of citizens of the Republic of Serbia towards European integration

ZAKLJUČAK / CONCLUSION

Razvojni ciljevi Agende uključuju tri dimenzije održivog razvoja: ekonomsku, socijalnu i ekološku. S druge strane, ovi ciljevi i zadaci će stimulisati akcije u narednim godinama u oblastima od kritičnog značaja za čovečanstvo i planetu.

Sve zemlje i sve zainteresovane strane, moraće da sprovedu ciljeve Zelene Agende. U preambuli ove agende se govori o tome kako se mora biti odlučan u oslobađanju ljudske rase od tiranije siromaštva i oskudice da bi naša planeta, postala sigurnije mesto za život. Treba biti odlučan u preduzimanju hrabrih i transformativnih koraka potrebnih da se svet prebaci na održivi put razvoja.

Takođe, razvojni ciljevi Agende usmereni su na ostvarenje rodne ravnopravnosti. U prevodu, svi zajedno, a tu mislimo na državu, njenu vlast i lokalnu samoupravu u saradnji sa građanima, moramo da naše okruženje i mesto za život obogatimo ostvarivanjem ciljeva Agende i ciljeva održivog razvoja stvarajući bolji svet i bolje društvo za generacije koje dolaze.

LITERATURA / REFERENCES

- [1] Blanuša, A., Petrović, S., Stevanović, M. (2021), Mesto i značaj agropoprivrede u ekonomskom sistemu Republike Srbije od 2000. do 2021. godine, *Ecologica*, 28(104), 581-590.
- [2] Blanuša, A., Petrović, S., Žikić, S., Trifunović, D. (2022), Uticaj lokalne samouprave na održivi razvoj agrarnog potencijala, *Ecologica*, 29(105), 1-7.
- [3] Grbić, A., Tankosić, M. (2022), Socialno-pravni aspekti i etika roditeljstva u Republici Srbiji, *Megatrend revija*, Beograd, 19(1), 67-84.
- [4] Kangrga, Milan (1966), *Etika i sloboda*, Naprijed, Zagreb.
- [5] Kant, Imanuel (2020), *Zasnivanje metafizike morala*, Dereta, Beograd.
- [6] Ministarstvo unutrašnjih poslova, (2023). Baza podataka.
- [7] Sv. Toma Akvinski (2010), *Biće i suština*, Prevod, pogovor i komentari Dr. Milan Tasić, Dereta, Beograd
- [8] United Cities and Local Governments, (2010). *Culture: Fourth Pillar of Sustainable Development*, https://www.agenda21culture.net/sites/default/files/files/documents/en/zz_culture4pillarsd_eng.pdf
- [9] United Nations Commission on Sustainable Development. Report on the Third Session (11-28 April 1995), Economic and Social Council. Official Records, 1995, Supplement No.12. E/1995/32 E/CN.17/1995/36. United Nations, New York, 1995
- [10] Vasilkov, Z., Petrović, S., Vuković, J., Lazić, D., Damjanović, A. (2021), Zeleni dogovor Evropske unije i Zelena agenda za Zapadni Balkan: nove smernice za suočavanje sa izazovima zaštite životne sredine, *Ecologica*, 28(104), 494-502.
- [11] <http://www.skgo.org/tematska-oblast/dobro-upravljanje>
- [12] https://www.bos.rs/ekz/vesti/134/7846/agenda-2030_-kako-uciniti-svet-boljim-mestom-za-zivot.html
- [13] <https://sdg.indikatori.rs/sr-latn/o-ciljevima>
- [14] <https://sdgs.un.org/2030agenda-Preamble>

Analiza ekstremnih voda u slivu Lima na teritoriji Crne Gore za period od 2008 do 2021 godine

Analysis of extreme waters in the Lim basin in the territory of Montenegro for the period from 2008 to 2021

Danijela Veličković

Univerzitet u Beogradu, Šumarski fakultet, Beograd, Srbija /
University of Belgrade, Faculty of Forestry, Belgrade, Serbia

e-mail: danijela.velickovic23@gmail.com

orcid.org/0009-0002-2779-291X

Rad primljen / Received: 12.01.2022, Rad prihvaćen / Accepted: 09.02.2023.

Sažetak: U radu je dat pregled ekstremnih vrijednosti protoka maksimuma i minimuma, koji imaju značajnu ulogu u izgradnji objekata zaštite od poplava i dimenzionisanje hidrotehničkih objekata na rijeci Lim. Poplave na teritoriji opštine Bijelo Polje evidentirane su u posljednjih godina veoma često, zbog obilnih padavina koje uzrokuju izlivanje rijeke Lim i njenih lijevih i desnih pritoka iz rječnih korita, nanoseći ogromne štete domaćinstvima, saobraćajnicama, poljoprivrednim parcelama. Takođe deponovanog raznog otpada i šuta, ali i otapanje snijega predstavljaju dodatne faktore koji uzrokuju poplave nanoseći ogromne štete stanovništvu Bjelopoljske opštine. Na nizovima osmotrenih i izračunatih podataka (od 2008 do 2021 godine) za hidrološku stanicu na Limu - HS Bijelo Polje, Ljubovići - HS Ljuboviđa, Bistrici - HS Bistrica na kojima su postojali optimalni nizovi podataka korišćene su standardne statističke metode (Pirson 3, logPirson 3 i Gumbel) za ocjenu malih i velikih voda.

Ključne riječi: ekstremni protoci, statističke metode, mjerne stanice HS Bijelo Polje, HS Ljuboviđa, HS Bistrica.

Abstract: The paper provides an overview of the extreme values of the maximum and minimum flow, which play a significant role in the construction of flood protection facilities and the sizing of hydrotechnical facilities on the Lim River. Floods in the territory of the municipality of Bijelo Polje have been recorded very often in recent years, due to heavy rains that cause the river Lim and its left and right tributaries to overflow from the river beds, causing enormous damage to households, roads, and agricultural plots. Also deposited various waste and rubble, but also the melting of snow are additional factors that cause floods causing enormous damage to the population of Bijelo Polje municipality. Standard statistical methods (Pearson 3, logPearson3, and Gumbel) for the assessment of small and large waters.

Keywords: extreme flows, statistical methods, measuring stations HS Bijelo Polje, HS Ljuboviđa, HS Bistrica.

UVOD / INTRODUCTION

Ekstremni vodostaji (minimalni i maksimalni) direktno utiču na privredna kretanja i čitav niz aktivnosti. Minimalni vodostaji mogu da ograničavaju zahvatanje i korišćenje voda, a maksimalni vodostaji potencijalno dovode do katastrofalnih poplava velikih razmera (Milošev, Savić, 2009).

Rijeka Lim je najveća pritoka Drine. Površina sliva Lima na prostoru Crne Gore iznosi 2280 km². U osnovi

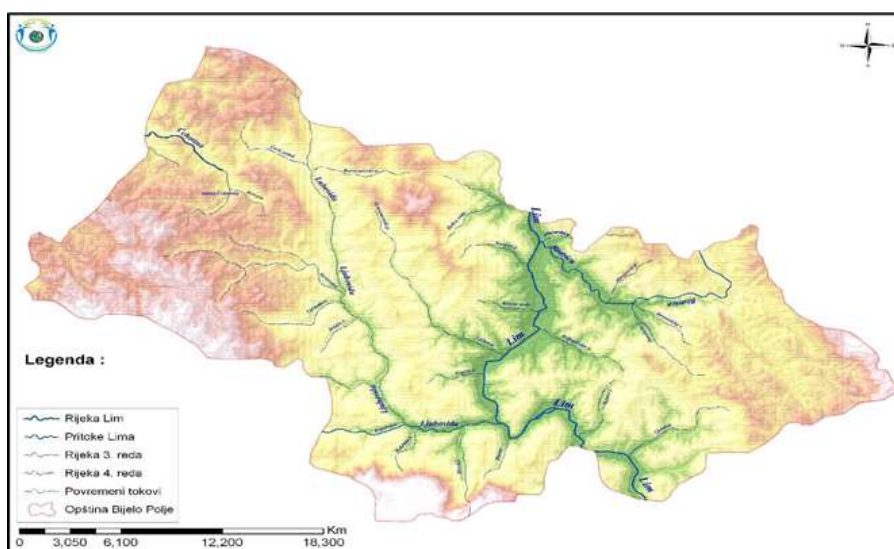
čitav sliv je izgrađen od nepropustnih stijena devonske, karbonske, permske i donjetrijaske starosti. U višim dijelovima rječnih dolina i okolnih planina su trijaski krečnjaci, tektonski izlomljeni i korozijom jako nagriženi, i dolomiti dosta uobljenih formi i oblika nastali djelovanjem, raznih erozivnih procesa. U izvorišnom dijelu je Plavsko-gusinjska kotlina sa Plavskim jezerom. Dužina toka Lima od izlaza iz Plavskog jezera do ušća u Drinu iznosi 219 km. Od toga je na prostoru Crne Gore 83 km. U dužinu toka Lima treba

uključiti i pritoku Plavskog jezera Ljuču, dugu 12,5 km, rječne tokove od kojih nastaje Ljuča, Skrobotušu 7,5 km, Ljumu i Vermošit 9,5 km i Grnčar 8,5 km, kao i dužinu Plavskog jezera od 1,5 km čime se ukupan dužina riječnog toka Lima povećava za 39,5 km. Od tih 39,5 km na prostoru Albanije je 17 km (Skrobotuša, Ljumi i Vermošit). Na isteku iz Plavskog jezera prosječni proticaj Lima je $19.3 \text{ m}^3/\text{s}$ (minimum $2,1 \text{ m}^3/\text{s}$) a apsolutni je maximum $688 \text{ m}^3/\text{s}$, na ušću Lješnice $41 \text{ m}^3/\text{s}$ (minimalni proticaj kod Berana je $6,0 \text{ m}^3/\text{s}$). Prosječni proticaj Lima u Bijelom Polju je $65,4 \text{ m}^3/\text{s}$ vode (apsolutni minimum je $7,1 \text{ m}^3/\text{s}$ a maksimum $2942 \text{ m}^3/\text{s}$). Maksimalni proticaj je u maju i aprilu a minimalni u avgustu i septembru (Radojičić, 2008).

Ljuboviđa, lijeva pritoka Lima, najduža je pritoka Lima na prostoru Crne Gore. Prostrani sliv rijeke zahvata dijelove Bjelasice, Burenja i široko područje Mataruga. Njajudaljeniji izvori od ušća su na granici slivova Čehotine i Lima, na površi Grab (110-1150

m), Kovren (1062) i Stožer (1200-1300 m). Ljuboviđa je duga 36 km, od izvora na Grabu i Mramoru (na 1180 m), do ušća (na 580 m). Najvećim dijelom teče pravcem sjever-jug, a posljednjih 7 km do ušća u Lim pravcem zapad-istok (Radojičić, 2015).

Rijeka Bistrica (Bjelopoljska Bistrica) je desna pritoka Lima. Uliva se u Lim 10 km nizvodno od Bijelog Polja na nadmorskoj visini 520 m. Najudaljeniji izvori od ušća u rječnom slivu na prostoru su Srbije, oko planine Mačkovac (Jelenak 1617 m). Tok rijeke od izvora do Đalovića klisure, dug 13 km, ima pravac sjever-jug, u Đalovića skreće ka zapadu a potom od mjesta Bistrica ka ušću tokom dugim 9,7 km teče ka sjeverozapadu. Sliv rijeke Bistrice, kao dio sjeveroistočnog dijela opštine Bijelo Polje, pripada kraju zvanom Korita, koji je velikim dijelom građen od krečnjaka i dolomita, srednjeg i donjeg trijasa i jure (Radojičić, 2015).



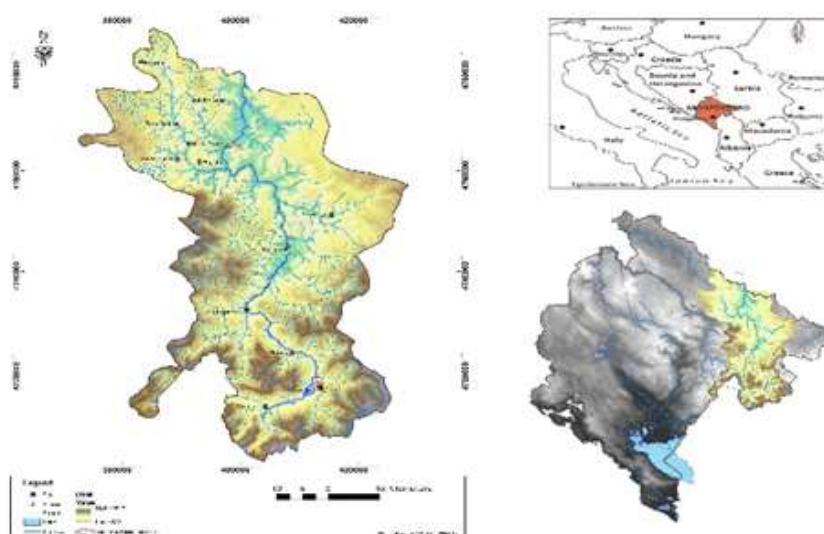
Slika 1. Rijeka Lim sa pritokama
Figure 1. Lim River with tributaries

1. MATERIJALI I METODE / MATERIALS AND METHODS

Za potrebe rada koristili smo podatke Zavoda za seizmologiju i hidrologiju Crne Gore za period od 2008-2021 godine. Na rijeci Lim na teritoriji Crne Gore postoje tri HS i to: HS Plav, HS Bijelo Polje i HS Dobrakovo. Vodostaji i proticaji rijeke Lim se redovno osmatraju od strane Zavoda za seizmologiju i hidrologiju Crne Gore. Za analizu velikih i malih voda na slivu Lima uzete su u razmatranje podaci sa hidrometeorološke stanice HS Bijelo Polje zbog raspoloživosti podataka koji postoje za ovu stanicu, a za analizu velikih i malih voda u slivu pritoka podaci sa HS Ljuboviđa i HS Bistrica.

Velike vode predstavljaju jednu od najvećih prirodnih nepogoda, o čemu svjedoče brojni primeri iz

bliže i dalje prošlosti u cijelom svijetu. I pored izuzetnih napora kako na istraživačkom planu, tako i na planu zaštite, velike vode su i dalje velika prijetnja ljudskim životima, živom svijetu i sve vrednijim materijalnim dobrima (Blagojević i dr., 2014). Mjerodavne velike vode za objekte kod kojih štete od plavljenja nisu velike (kao što su propusti ili sporedni putevi) mogu se određivati jednostavnijim empirijskim metodama, jer poznavanje njihovog tačnog povratnog perioda nije od velike važnosti. S druge strane, za objekte kod kojih su potencijalne štete velike ili postoji opasnost od gubitaka ljudskih života, velike vode bi trebalo računati pouzdanijim metodama koje će omogućiti da se izbor mjerodavne veličine odredi uz pomoć optimizacionih metoda.



Slika 2. Položaj hidrološke stanice Bijelo Polje na rijeci Lim
Figure 2. Location of the hydrological station Bijelo Polje on the river Lim

Maksimalni godišnji proticaj predstavlja najveću trenutnu vrijednost rječnog proticaja u određenom profilu, registrovanog u toku jedne kalendarske godine (Sekulić i dr., 2016). Procjena vrijednosti maksimalnih proticaja, određenih povratnih perioda, vrši se upotrebom statističke analize osmatranih proticaja na hidrološkim stanicama.

Metode za analizu ekstremnih hidroloških veličina, široko korišćene u dosadašnjoj praksi bile su metoda godišnjih ekstrema i metoda pikova (POT-serija). U radu je korišćena metoda ekstrema zbog lakše prilagodljivosti raspoloživom nizu podataka sa HS Bijelo Polje, HS Ljuboviđa, HS Bistrica. Metoda ekstrema se bazira na statističkoj analizi najvećih opaženih vrijednosti u svakoj godini (jedan maksimum godišnje) u toku perioda osmatranja od N godina.

2. REZULTATI I DISKUSIJA / RESULTS AND DISCUSSION

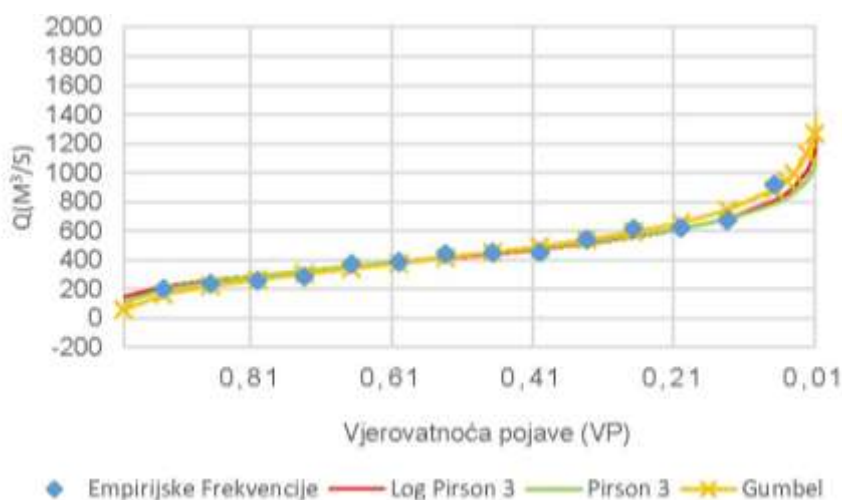
HS Bijelo Polje

Na grafiku 1. data je skala vjerovatnoće maksimalnih godišnjih proticaja na HS Bijelo Polje, a u tabeli 1. vrijednosti velikih voda prema tri funkcije raspodjele za HS Bijelo Polje.

Iz table 1 i grafika 1 se uočava da najveće vrednosti kvantila daje Gumbelova funkcija raspodjela.

Na grafiku 2. date su vrijednosti maksimalnih vodostaja za HS Bijelo Polje, dok su vrijednosti kvantila date u tabeli 2.

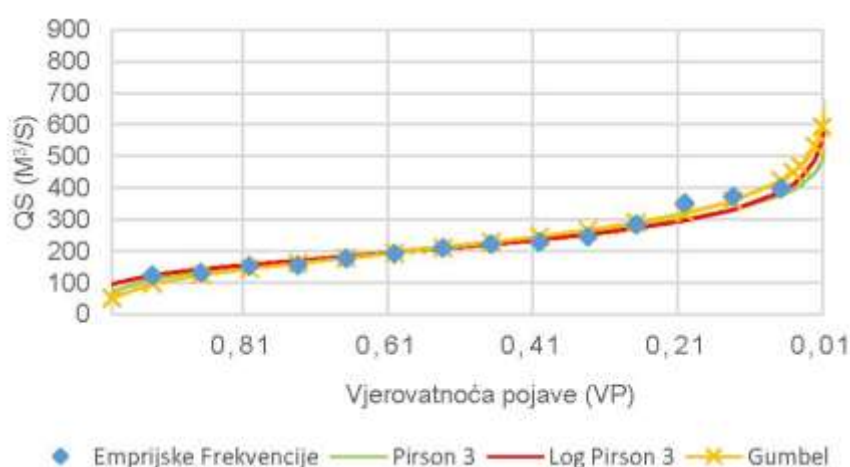
Na osnovu podataka iz table 2 se može vidjeti da najveće vrednosti kvantila daje Gumbelova raspodjela dok primjetno manje vrednosti kvantila daje Pirson 3 raspodjela.



Grafik 1. Skala vjerovatnoće maksimalnih godišnjih proticaja, HS Bijelo Polje 2008-2021
Graph 1. Probability scale of maximum annual flows, HS Bijelo Polje 2008-2021

Tabela 1. Vrijednosti velikih voda prema tri funkcije raspodjele za HS Bijelo Polje
Table 1. Values of large waters according to three distribution functions for HS Bijelo Polje

T	VP	P3	LP3	GUM
1.001	0.999	53.36	101.374	-22.3119
1.010101	0.99	112.51	146.4711	57.76102
1.052632	0.95	182.73	201.796	142.6477
1.111111	0.9	227.70	238.6773	194.5978
1.25	0.8	289.78	291.6751	265.3012
2	0.5	433.92	424.5364	431.6022
3.333333	0.3	542.09	533.4906	562.7674
10	0.1	725.56	736.5708	803.5012
20	0.05	825.83	857.2749	945.6052
100	0.01	1036.83	1133.644	1267.381
1000	0.001	1311.19	1538.228	1722.835
10000	0.0001	1569.17	1965.142	2177.487



Grafik 2. Skala vjerovatnoće maksimalnih godišnjih vodostaja, HS Bijelo Polje 2008-2021
Graph 2. Probability scale of maximum annual water levels, HS Bijelo Polje 2008-2021

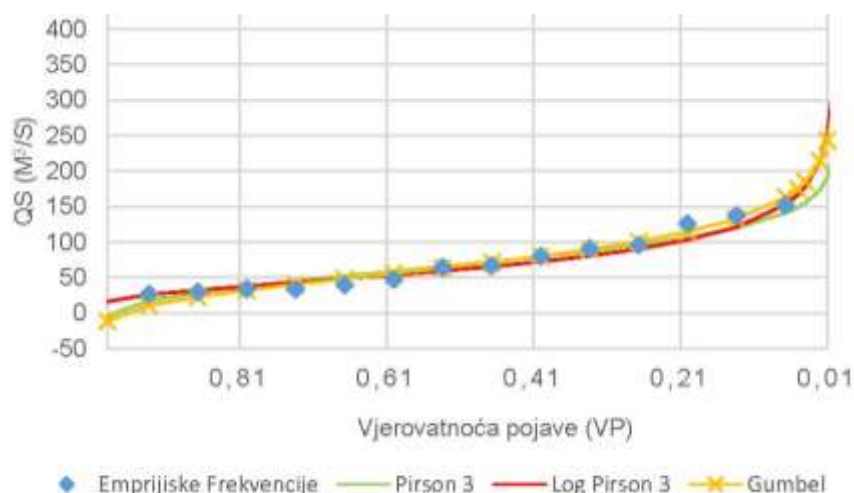
Tabela 2. vrijednosti max vodostaja prema tri funkcije raspodjele, HS Bijelo Polje
Table 2. Max water level values according to three distribution functions, HS Bijelo Polje

T	VP	P3	LP3	GUM
1.001	0.999	42.43	75.45	15.77
1.010101	0.99	71.81	95.57	51.62
1.052632	0.95	105.48	119.37	89.62
1.111111	0.9	126.61	135.01	112.87
1.25	0.8	155.39	157.40	144.52
2	0.5	220.96	213.98	218.96
3.333333	0.3	269.37	261.49	277.68
10	0.1	350.40	353.77	385.44
20	0.05	394.25	411.21	449.05
100	0.01	485.76	550.61	593.09
1000	0.001	603.55	775.55	796.97
10000	0.0001	713.39	1041.03	1000.48

HS Ljuboviđa

Na grafiku 3 su dati podaci za skalu vjerovatnoće max godišnjih proticaja za period od 2008-2021 godine dok su vrijednosti kvantila date raspo-

djelama prikazane u tabeli 3. Najveće vrednosti kvantila date su logPirson 3 raspodjelom koja za razliku od Pirson 3 i Gumbelovih raspodjela nema negativne vrijednosti.



Grafik 3. Skala vjerovatnoće maksimalnih godišnjih proticaja, HS Ljuboviđa 2008-2021
Graph 3. Probability scale of maximum annual flows, HS Ljuboviđa 2008-2021

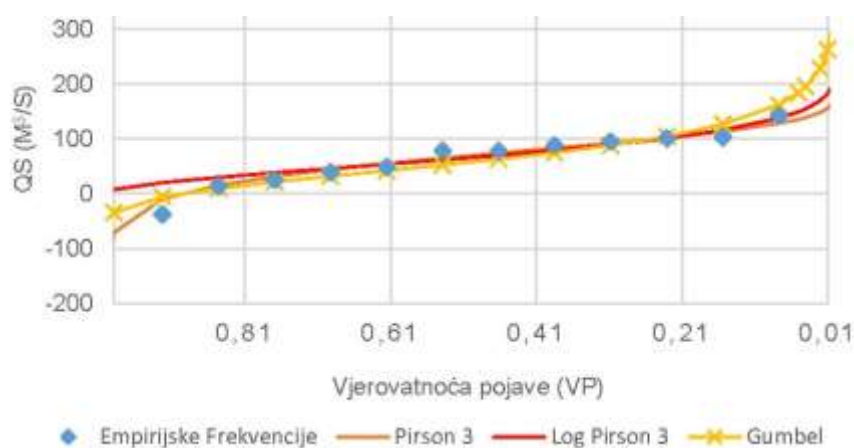
Tabela 3. Vrijednosti max vodostaja prema tri funkcije raspodjele, Ljuboviđa
Table 3. Max water level values according to three distribution functions, Ljuboviđa

T	VP	P3	LP3	GUM
1.001	0.99	-18.74	10.49	-28.26
1.010101	0.99	-3.68	16.15	-11.40
1.052632	0.95	13.10	23.86	6.48
1.111111	0.9	23.46	29.42	17.43
1.25	0.8	37.41	38.00	32.32
2	0.5	68.68	62.29	67.35
3.333333	0.3	91.45	85.06	94.97
10	0.1	129.12	133.99	145.68
20	0.05	149.32	166.97	175.61
100	0.01	191.18	253.18	243.39
1000	0.001	244.57	405.93	339.32
10000	0.0001	293.98	601.31	435.09

HS Bistrica

Rezultati analize dati su na skali maksimalnih godišnjih vodostaja a vrednosti kvantila datih raspodjelama se nalaze u tabeli 4. Za manje povratne

periode logPirson 3 raspodjela nije u mogućnosti da da negativne vrijednosti kvantila dok Gumbel pokazuje najveće vrednosti kvantila.



Grafik 4. Skala vjerovatnoće maksimalnih godišnjih vodostaja, HS Bistrica 2008-2021
Graph 4. Probability scale of maximum annual water levels, HS Bistrica 2008-2021

Tabela 4. Vrijednosti max vodostaja prema tri funkcije raspodjele, Bistrica
Table 4. Max water level values according to three distribution functions, Bistrica

T	VP	P3	LP3	GUM
1.001	0.999	-131.55	2.50	-54.01
1.010101	0.99	-71.30	7.23	-34.36
1.052632	0.95	-23.71	16.02	-13.53
1.111111	0.9	-0.59	23.22	-0.78
1.25	0.8	25.41	34.72	16.57
2	0.5	69.34	65.70	57.38
3.333333	0.3	93.09	90.26	89.57
10	0.1	122.82	129.74	148.65
20	0.05	135.30	148.94	183.52
100	0.01	155.79	182.56	262.48
1000	0.001	174.60	213.03	374.25
10000	0.0001	187.09	230.67	485.82

Analiza malih voda

Pod pojmom „male vode“ podrazumijeva se faza rječnog oticanja u kojoj se proticaj vode u rijeci formira na račun iscrpljivanja podzemnih rezervi voda u slivu. Male vode predstavljaju bazni proticaj koji može trajati po nekoliko mjeseci. Tokom perioda malih voda, režim izdani se karakteriše postepenim iscrpljivanjem dinamičkih rezervi i spuštanjem nivoa izdani (Nikić, 2006).

Poznavanje malih voda rječnog toka je od posebnog značaja u svim granama vodoprivrede, a pogotovo je od značaja za zaštitu kvaliteta rječnog toka. Male vode se definišu kao 95% obezbeđenost minimalnih mjesečnih proticaja. U cilju ocjene malih voda bitno je koristiti što duže vremenske serije, jer se time smanjuje neizvjesnost u njihovoj ocjeni. Rječni oticaj se sastoji kako iz godišnjih oscilacija ili sezonskog ciklusa, tako i iz višegodišnje promjene vodnog režima koja definiše smjenu sušnih i vodnih višegodišnjih epizoda. Izborom perioda obrade od 1946. do 2018. godine vrši se uključivanje više višegodišnjih periodičnih promjena.

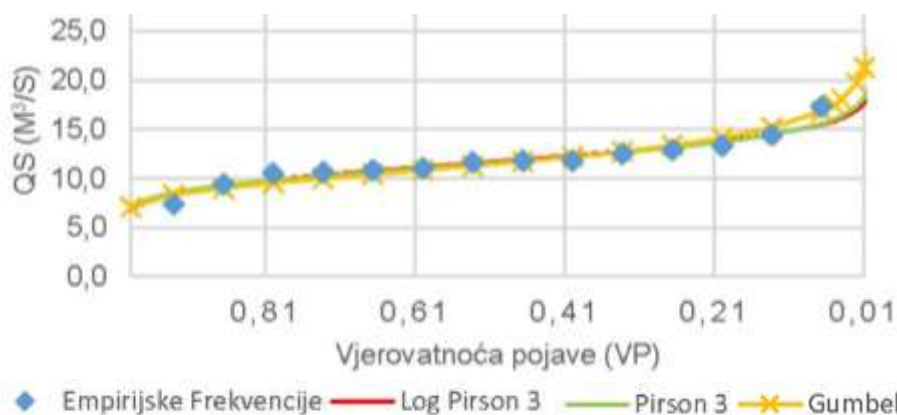
Analiza malih voda ima veliki značaj za snabdjevanje naselja i industrije vodom, ispuštanje otpadnih voda, navodnjavanje, hidroenergetiku. Male vo-

de su posebno bitne kod uređenja riječnih korita. Njihovo poznavanje neophodno je kako bismo obezbijedili vodu za korisnike koji se nalaze nizvodno od mjesta na kojem se voda koristi za razne potrebe i omogućili povoljne uslove za opstanak biljnog i životinjskog svijeta u vodotocima. Ove količine neophodno je utvrditi hidrološkim analizama režima vodotoka u kritičnim sušnim periodima. Za iste mjerne stanice kao i kod prethodne analize velikih voda dat je pregled rezultata analize malih voda.

HS Bijelo Polje

Rezultati analize malih voda dati su na skali minimalnih godišnjih proticaja na grafiku 5 a vrijednosti kvantila dati raspodjelama u tabeli 5. Iz tabele se vidi da su Pirson 3 i logPirson3 raspodjela jako slične, dok vrijednosti kvantila date Gumbelovom raspodjelom tek su nešto veće.

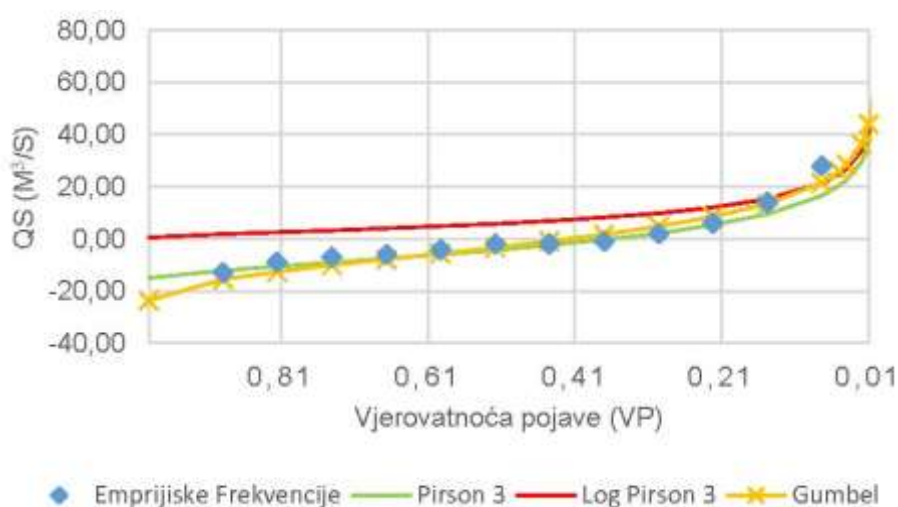
Teorijske i empirijske frekvencije minimalnih vodostaja date su na grafiku 6, dok su vrijednosti kvantila raspodjela date u tabeli 6. Negativne vrijednosti kvantila zabilježene su Pirson 3 i Gumbelovim raspodjelama dok to nije slučaj za logPirson 3 jer ta raspodjela ne može dati negativne vrednosti, dok na manjim vjerovatnoćama odnosno većim povratnim periodima vrijednosti kvantila postaju jako slične.



Grafik 5. Skala vjerovatnoće minimalnih godišnjih proticaja, HS Bijelo Polje (Lim) 2008-2021
Graph 5. Probability scale of minimal flows, HS Bijelo Polje (Lim) 2008-2021

Tabela 5. Vrijednosti malih voda prema tri funkcije raspodjele za HS Bijelo Polje
 Table 5. Values of small waters according to three distribution functions for HS Bijelo Polje

T	VP	P3	LP3	GUM
1.001	0.999	6.36	5.73	6.13
1.010101	0.99	7.33	6.97	7.08
1.052632	0.95	8.36	8.21	8.07
1.111111	0.9	8.98	8.92	8.68
1.25	0.8	9.80	9.83	9.52
2	0.5	11.58	11.70	11.47
3.333333	0.3	12.85	12.96	13.01
10	0.1	14.91	14.87	15.84
20	0.05	15.99	15.83	17.51
100	0.01	18.21	17.68	21.29
1000	0.001	21.00	19.82	26.65
10000	0.0001	23.53	21.62	31.99



Grafik 6. Skala vjerovatnoće minimalnih godišnjih vodostaja, HS Bijelo Polje 2008-2021
 Graph 6. Probability scale of minimal annual water levels, HS Bijelo Polje 2008-2021

Tabela 6. Vrijednosti kvantila minimalnih vodostaja (mnm) rijeke Lim prema tri funkcije raspodjele za HS Bijelo Polje 2008-2021

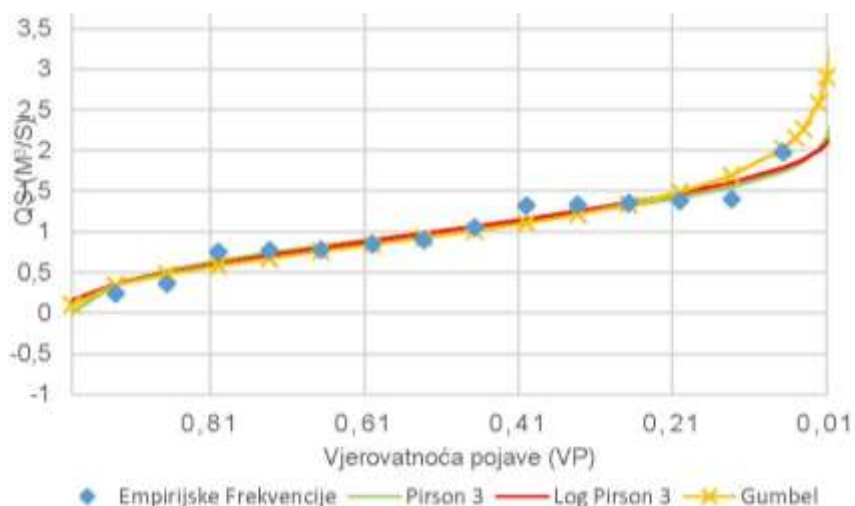
Table 6. Values of quantiles of minimum water levels (msm) of the river Lim according to three distribution functions for HS Bijelo Polje 2008-2021

T	VP	P3	LP3	GUM
1.001	0.999	-15.40	0.20	-28.09
1.010101	0.99	-14.93	0.51	-23.61
1.052632	0.95	-13.59	1.12	-18.87
1.111111	0.9	-12.35	1.67	-15.97
1.25	0.8	-10.23	2.64	-12.02
2	0.5	-3.84	6.05	-2.73
3.333333	0.3	2.01	9.76	4.60
10	0.1	13.52	18.60	18.05
20	0.05	20.49	24.87	25.99
100	0.01	36.43	41.51	43.97
1000	0.001	59.23	70.24	69.42
10000	0.0001	82.35	104.40	94.82

HS Ljuboviđa

Rezultati analize dati na skali minimalnih godišnjih proticaja dati su na grafiku 7, dok su vrijednosti kvantila dati u tabeli 7. Najveće vrednosti kvantila daje Gumbelova raspodjela dok su vrijednosti kvantila raspodjela Pirson 3 i logPirson3 gotovo iste.

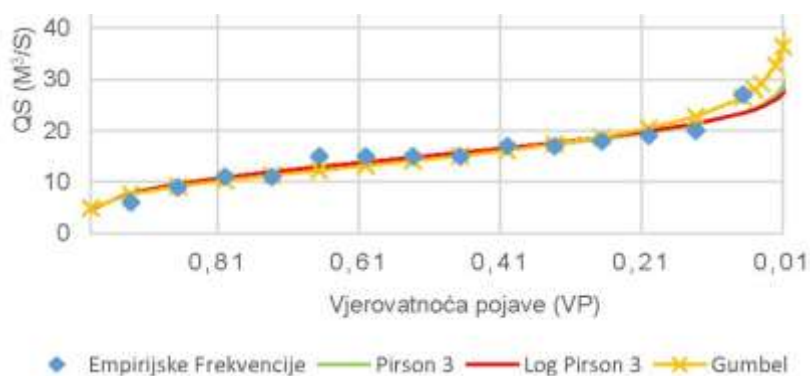
U tabeli 8 u kojoj su prikazane vrijednosti kvantila različitih raspodjela vidi se da i ako na većim povratnim periodima Gumbelova raspodjela daje nešto veće vrijednosti kvantila, sve raspodjele generalno daju jako slične vrednosti.



Grafik 7. Skala vjerovatnoće minimalnih godišnjih proticaja, HS Ljuboviđa 2008-2021
Graph 7. Probability scale of minimal flows, HS Ljuboviđa 2008-2021

Tabela 7. Vrijednosti malih voda prema tri funkcije raspodjele za HS Ljuboviđa
Table 7. Values of small waters according to three distribution functions for HS Bijelo Polje

T	VP	P3	LP3	GUM
1.001	0.999	-0.30	0.06	-0.08
1.010101	0.99	0.01	0.15	0.10
1.052632	0.95	0.29	0.31	0.30
1.111111	0.9	0.45	0.43	0.42
1.25	0.8	0.64	0.61	0.58
2	0.5	1.02	1.02	0.97
3.333333	0.3	1.27	1.30	1.27
10	0.1	1.63	1.69	1.83
20	0.05	1.81	1.85	2.16
100	0.01	2.15	2.08	2.90
1000	0.001	2.55	2.24	3.96
10000	0.0001	2.89	2.30	5.01



Grafik 8. Skala vjerovatnoće minimalnih godišnjih vodostaja, HS Ljuboviđa 2008-2021
Graph 8. Probability scale of minimal annual water levels, HS Ljuboviđa 2008-2021

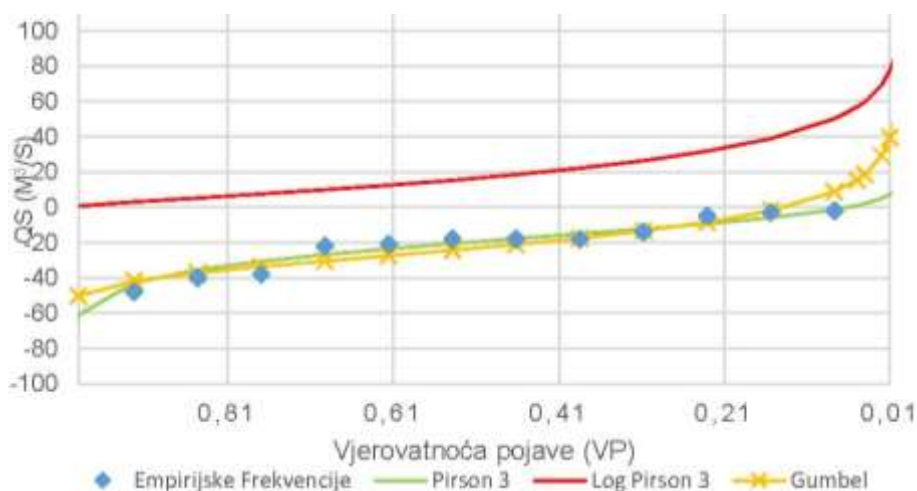
Tabela 8. Vrijednosti kvantila minimalnih vodostaja (mnm) prema tri funkcije raspodjele za HS Ljuboviđa
Table 8. Quantile values of minimum water levels (mnm) according to three distribution functions for HS Ljuboviđa

T	VP	P3	LP3	GUM
1.001	0.999	1.71	2.79	2.82
1.010101	0.99	4.56	4.79	4.90
1.052632	0.95	7.35	7.23	7.11
1.111111	0.9	8.93	8.78	8.46
1.25	0.8	10.94	10.85	10.30
2	0.5	15.07	15.27	14.62
3.333333	0.3	17.85	18.17	18.03
10	0.1	22.15	22.26	24.29
20	0.05	24.34	24.10	27.99
100	0.01	28.66	27.20	36.36
1000	0.001	33.86	29.97	48.20
10000	0.0001	38.43	31.64	60.03

HS Bistrica

Zbog većinski negativnih empirijskih frekvencija prikazanih na grafiku 9, logPirson 3 koji nije u mogućnosti da se nosi s njima i njene vrijednosti kvan-

tila prikazane u tabeli 9 treba odbaciti. Najveće vrijednosti kvantila daje Gumbelova raspodjela dok sa grafika 9 deluje da empirijske frekvencije najbolje prate vrijednosti date raspodjelom Pirson 3.



Grafik 9. Skala vjerovatnoće minimalnih godišnjih vodostaja, HS Bistrica 2008-2021
Graph 9. Probability scale of minimal annual water levels, HS Bistrica 2008-2021

Tabela 9. Vrijednosti kvantila minimalnih vodostaja (mnm) prema tri funkcije raspodjele za HS Bistrica
Table 9. Quantile values of minimum water levels (mnm) according to three distribution functions for HS Bistrica

T	VP	P3	LP3	GUM
1.001	0.999	-78.90	0.15	-56.29
1.010101	0.99	-61.14	0.69	-50.36
1.052632	0.95	-47.03	2.18	-44.07
1.111111	0.9	-40.15	3.72	-40.23
1.25	0.8	-32.38	6.65	-34.99
2	0.5	-19.16	16.84	-22.68
3.333333	0.3	-11.95	26.87	-12.97
10	0.1	-2.85	46.10	4.85
20	0.05	1.00	56.76	15.38
100	0.01	7.39	77.45	39.20
1000	0.001	13.34	98.67	72.92
10000	0.0001	17.36	112.34	106.58

ZAKLJUČAK / CONCLUSION

Hidrološka mjerenje maksimalnih i minimalnih proticaja i vodostaja na rijeci Lim i pritokama Ljubovići i Bistrici, nijesu u skladu sa značajem ove rijeke i njenih pritoka, jer su podaci dosta oskudni i tokom godine su često u prekidu, posebno u vrijeme velikih voda.

Usljed velikih padavina u novembru mjesecu 2010. godine, došlo je do izlivanja rijeke Lim i njenih pritoka. Situacija koja se desila krajem 2010. godine, u hidrološkom smislu, bila je mnogo ekstremnija od one na početku godine. Razlog leži u činjenici da su se krajem 2010. godine u kratkom vremenskom periodu desile dvije jake kišne serije. Prva kišna serija je maksimalno opteretila hidrološke sisteme, a druga kišna serija je prilično brzo naišla, tako da nije bilo vremena da se hidrološki sistemi „rasterete“ od velike količine vode iz prve kišne serije. Druga kišna serija je naišla na već maksimalno opterećene hidrološke sisteme što je uslovalo izlivanje voda. Zbog svega navedenog neophodno je kontinuirano mjeriti vodostaje i proticaje rijeke Lim i njenih pritoka, posebno iz razloga što se često dešava da su redovno mjereni vodostaji a rijetko protoci iako na mjernim stanicama postoje uredna osmatranja.

LITERATURA / REFERENCES

- [1] Blagojević, B., Mihailović, V., Plavšić, J. (2014). Statistička analiza velikih voda na profilima hidroloških stanica: potreba za promenom pristupa. *Vodoprivreda*, 46, 199-209.

- [2] Burić, D., Ducić, V., Doderović, M. (2016). Poplave u Crnoj Gori krajem 2010. godine sa osvrtom na kolebanje proticaja Morače, *Montenegrin academy of sciences and arts: Proceedings of the section of natural sciences*, 21, 47-64.
- [3] Radojičić, B. (2005). *Vode Crne Gore*, Podgorica.
- [4] Radojičić, B. (2015). *Crna Gora, Geografski enciklopedijski leksikon*, Nikšić.
- [5] Radojičić, B. (2008). *Geografija Crne Gore. Prirodna osnova*. Knjiga I. DANU. Podgorica (pp. 129-160).
- [6] Sekulić, G., Popović, M., Alilović, N. (2016). Analiza ekstremnih voda u slivu Skadarskog jezera. *Vodoprivreda*, 48, 95-105.
- [7] Milošev, Ž., Savić, R. (2009). Značaj pojave ekstremnih voda Dunava na području Vojvodine. *Letopis naučnih radova Poljoprivrednog fakulteta*, Novi Sad, 33(1), 147-154.
- [8] Nikić, Z. (2006). Regionalna analiza malih voda na srednjim i malim vodotocima u brdskoplaninskim područjima Srbije - hidrogeološki pristup. *Glasnik šumarskog fakulteta*, Beograd, 94, 9-28.
- [9] Zavod za hidrometeorologiju i seizmologiju Crne Gore, *Godišnjak meteoroloških i hidroloških podataka*, 2008-2021. godina
- [10] Nacionalni plan zaštite i spašavanja od poplava Crne Gore. Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, (2019). Podgorica.

Uticaj korporativne društvene odgovornosti na održivo poslovanje

The impact of corporate social responsibility on sustainable business

Dragana Trifunović^{1}, Goran Lalić², Mirjana Tankosić³*

^{1,2}Univerzitet Privredna akademija u Novom Sadu, Fakultet društvenih nauka, Beograd, Srbija /
University Business Academy in Novi Sad, Faculty of Social Sciences, Belgrade, Serbia

³Visoki tehnološki koledž, ženski kampus Fujairah, Fakultet primijenjenih medija, UAE /
Higher Colleges of Technology, Fujairah Women's Campus, Faculty of Applied Media, UAE

*Autor za prepisku / Corresponding author

Rad primljen / Received: 10.01.2023, Rad prihvaćen / Accepted: 27.02.2023.

Sažetak: Ovaj rad istražuje odnos između korporativne društvene odgovornosti (KDO) i održive poslovne prakse. Biće prikazan uticaj KDO na finansijski učinak i reputaciju kompanije, kao i njihov uticaj na životnu sredinu, društvo i ukupnu održivost poslovanja. U radu se prvo daje pregled relevantne literature o ovoj temi. Nakon toga sledi prikaz rezultata sprovedenog istraživanja, koji su obrađeni statističkim metodama i prate dinamiku kretanja analiziranih parametara u poslednjih osam godina, u periodu od 2015 do 2022. godine. Rezultati pokazuju da kompanije koje daju prioritet aktivnostima društveno odgovornog poslovanja, kao što je briga o zaposlenima, ulaganja u društvene inovacije i sigurne proizvode, briga i procenat uticaja na okruženje, kao i donacije zajednici, imaju tendenciju pozitivnog uticaja na njihov finansijski učinak i reputaciju. Pored toga, veća je verovatnoća da će potrošači, investitori i drugi akteri smatrati ove kompanije odgovornim i pouzdanim, što može dovesti do povećane lojalnosti i prepoznatljivosti brenda. Rezultati sugerišu da bi društveno odgovorno poslovanje trebalo da bude sastavni deo poslovne strategije kompanije ako imaju za cilj da postanu održivi i ostanu konkurentni u današnjem poslovnom okruženju koje se brzo menja.

Ključne reči: korporativna društvena odgovornost, održivo poslovanje, zaštita životne sredine, odnosi s javnošću, konkurentnost.

Abstract: This paper explores the relationship between corporate social responsibility (CSR) and sustainable business practices. It will present the impact of CSR on a company's financial performance and reputation, as well as its influence on the environment, society, and overall business sustainability. The paper first provides an overview of relevant literature on this topic. This is followed by a presentation of the results of the conducted study, which were analyzed using statistical methods and tracked the dynamics of the analyzed parameters over the past eight years, from 2015 to 2022. The results show that companies that prioritize socially responsible business activities, such as caring for employees, investing in social innovations and safe products, minimizing environmental impact, and donating to the community, tend to have a positive impact on their financial performance and reputation. Furthermore, there is a higher likelihood that consumers, investors, and other stakeholders will view these companies as responsible and trustworthy, which can lead to increased brand loyalty and recognition. The results suggest that socially responsible business practices should be an integral part of a company's business strategy if they aim to become sustainable and remain competitive in today's rapidly changing business environment.

Keywords: Corporate Social Responsibility, Sustainable Business, Environmental Protection, Public Relations, Competitiveness.

¹orcid.org/0000-0002-8051-1454, e-mail: dragana.trifunovic@fdn.edu.rs info

²orcid.org/0000-0002-4238-479X, e-mail: marko.stankovic@pravni-fakultet.info

³orcid.org/0000-0001-5959-8025, e-mail: mtankosic@hct.ac.ae

UVOD / INTRODUCTION

Korporativna društvena odgovornost (KDO) se odnosi na etičko i odgovorno ponašanje kompanije prema svojim zainteresovanim stranama, uključujući zaposlene, kupce, dobavljače, akcionare i zajednicu u celini (Hsu et al., 2022). U današnjem globalnom poslovnom okruženju, održivost postaje sve važniji faktor uspeha kompanija. Korporativna društvena odgovornost preduzeća se pojavila kao ključni aspekt održive poslovne prakse, jer kompanije žele da uravnoteže svoje ekonomske, društvene i ekološke odgovornosti (Liu et al., 2022). KDO se odnosi na dobrovoljne napore kompanije da poboljša svoj uticaj na društvo i životnu sredinu, mimo svojih zakonskih obaveza (Faeq et al., 2022). Koncept korporativne društvene odgovornosti je stekao značajnu pažnju poslednjih godina, pošto potrošači, investitori i druge zainteresovane strane vrše veći pritisak na kompanije da posluju na odgovoran i etički način (Wang et al., 2022).

Održiva poslovna praksa postaje kritičan faktor da kompanije ostanu konkurentne na današnjem tržištu (Gregurec et al., 2021). Kompanije prepoznaju važnost balansiranja ekonomskog uspeha sa društvenom i ekološkom odgovornošću. Integracija korporativne društvene odgovornosti u poslovne operacije može rezultirati dugoročnim prednostima kao što su poboljšana reputacija brenda, poboljšan moral zaposlenih i povećana lojalnost kupaca (Isaksson, Kiessling, 2021).

Ovaj rad istražuje uticaj KDO na održive poslovne prakse, sa fokusom na njegove efekte na finansijski učinak i reputaciju kompanije. U radu se daje pregled relevantne literature o ovoj temi i koristi se anketno istraživanje, kako bi se prikupili podaci i razumeo odnos između korporativne društvene odgovornosti i održivog poslovanja. Rezultati ovog istraživanja pružiće vredan uvid u značaj KDO u današnjem poslovnom okruženju i prednosti koje on može doneti kompanijama koje mu daju prioritet.

Rad o uticaju korporativne društvene odgovornosti na održivo poslovanje nakon uvoda, gde se pruža pregled teme i razmatra značaj održivosti u današnjem poslovnom okruženju i pojava KDO kao ključnog aspekta održive poslovne prakse, opisuje se pregled literature, koji rezimira i ocenjuje postojeću literaturu o ovoj temi, uključujući studije o uticaju KDO na finansijski učinak i reputaciju, i odnos između KDO i održive poslovne prakse. U Metodologiji se opisuju istraživačke metode koje se koriste u radu, uključujući metode prikupljanja podataka (anketno istraživanje) i tehnike analize podataka, nakon čega slede rezultati koji predstavljaju rezultate anketnog istraživanja, uključujući elemente KDO i reputaciju kompanije, kao i njegove efekte na ži-

votnu sredinu, društvo i ukupnu održivost poslovanja. Slede zaključna razmatranja i preporuke za kompanije koje žele da integrišu KDO u svoju poslovnu strategiju.

1. PREGLED LITERATURE / LITERATURE REVIEW

Pregled literature o uticaju korporativne društvene odgovornosti na održivo poslovnu praksu uključuje niz studija koje su istraživale odnos između korporativne društvene odgovornosti i različitih aspekata održivosti poslovanja, uključujući finansijski učinak i reputaciju.

Studije o uticaju KDO na finansijske performanse su otkrile da kompanije koje daju prioritet KDO imaju veći finansijski učinak u poređenju sa onima koje nemaju (Bag, Omrane, 2022). Na primer, meta-analiza različitih studija pokazala je da kompanije koje se bave društveno odgovornim aktivnostima obično imaju veći prinos na imovinu i kapital, nižu volatilitnost i bolje performanse na berzi u poređenju sa onima koje nemaju (Orlitzki et al., 2016).

Što se tiče reputacije, studije su otkrile da kompanije koje daju prednost korporativno društveno odgovornom poslovanju obično imaju bolju reputaciju i da ih potrošači, investitori i druge zainteresovane strane smatraju odgovornijim i pouzdanijim (Carroll, 1991). Na primer, istraživanje potrošača u Sjedinjenim Državama pokazalo je da bi 75% ispitanika radije kupilo od kompanije koja podržava društvene i ekološke ciljeve, čak i ako je proizvod nešto skuplji (Anderson, 2017).

Odnos između korporativne društvene odgovornosti i održive poslovne prakse takođe je važna oblast proučavanja. Neki istraživači su tvrdili da je društvena odgovornost preduzeća neophodna komponenta održive poslovne prakse, pošto kompanije moraju da uravnoteže svoje ekonomske, društvene i ekološke odgovornosti da bi bile istinski održive (Elkington, 2017). Druge studije su otkrile da društveno odgovorno poslovanje može dovesti do poboljšanja ekoloških performansi kompanije, kao što je očuvanje prirodnih resursa (Schaltegger, Wagner, 2011).

Postojeća literatura pokazuje da korporativna društvena odgovornost može imati pozitivan uticaj na finansijski učinak i reputaciju kompanije i može pomoći u poboljšanju ukupne održivosti poslovanja (Nirino et al., 2022). Pored toga, literatura pokazuje da korporativna društvena odgovornost može da igra ključnu ulogu u oblikovanju poslovne strategije održive poslovne prakse i konkurentnosti kompanije u današnjem poslovnom okruženju koje se brzo menja (Tiep Le, 2022).

Održiva poslovna praksa je postala sve važnija poslednjih godina, pošto su potrošači, investitori i druge zainteresovane strane postali svesniji uticaja koji preduzeća imaju na životnu sredinu i društvo. Održive poslovne prakse se definišu kao one koje zadovoljavaju potrebe sadašnjosti bez ugrožavanja sposobnosti budućih generacija da zadovolje svoje sopstvene potrebe (Rosário et al., 2022).

Da bi postigle održivu poslovnu praksu, kompanije treba da uravnoteže svoje ekonomske, društvene i ekološke odgovornosti (Rae, 2017). Ovo zahteva od kompanija da usvoje strategije koje se fokusiraju na smanjenje njihovog uticaja na životnu sredinu, poboljšanje njihovog društvenog uticaja i promovisanje dugoročnog ekonomskog rasta (Opoku, Lee, 2022).

Jedan od ključnih pokretača održive poslovne prakse je rastuća zabrinutost zbog uticaja klimatskih promena i potrebe za smanjenjem emisije gasova staklene bašte (Romero-Perdomo et al., 2022). Kompanije reaguju na ovu zabrinutost usvajanjem strategija za smanjenje ugljičnog otiska i upotrebe energije, kao i ulaganjem u obnovljive izvore energije (Awosusi et al., 2022).

Drugi važan aspekt održive poslovne prakse je fokus na društvenu odgovornost. Kompanije su sve više svesne potrebe da poboljšaju svoj uticaj na zajednice u kojima posluju, i usvajaju strategije za podršku lokalnim zajednicama i promovisanje različitosti i inkluzije (Asokan et al., 2022). Ovo može uključivati aktivnosti kao što su filantropska davanja, volonterski rad i promocija različitosti i inkluzije na radnom mestu.

Održiva poslovna praksa takođe može imati pozitivan uticaj na finansijski učinak kompanije (Nirino et al., 2022). Kompanije koje usvajaju održive poslovne prakse često su efikasnije i produktivnije, jer su u stanju da smanje otpad, očuvaju resurse i poboljšaju upravljanje lancem snabdevanja (Blinova et al., 2022). Pored toga, potrošači, investitori i drugi akteri često smatraju da su kompanije koje daju prioritet održivim poslovnim praksama odgovornije i pouzdanije, što može dovesti do veće prepoznatljivosti brenda i lojalnosti kupaca (Tiep Le et al., 2021).

Korporativna društvena odgovornost može obuhvatiti veoma različita pitanja: donacije zajednici, ulaganja u bolji standard zaposlenih, uticaj na upravljanje okruženjem, poštovanje ljudskih prava, sigurnost proizvoda i društvenih inovacija. Samo na takvim osnovama kompanije mogu da pokažu u praksi da svrha poslovanja nije samo stvaranje profita, već ulaganje dela profita u poboljšanje proizvoda i usluga i životnog okruženja (Karanović, 2012).

2. METODE ISTRAŽIVANJA / RESEARCH METHODS

Istraživanje, čiji deo će biti korišćen u ovom radu, sprovedeno je na teritoriji Republike Srbije u periodu od decembra 2022. do januara 2023. godine. Predmet istraživanja je prikaz korporativne društvene odgovornosti u kompanijama i uticaj na održivo poslovanje. Cilj ovog istraživanja je prikaz pojedinih elementa korporativne društvene odgovornosti koji su zastupljeni u anketiranim kompanijama u poslednjih osam godina.

Imajući u vidu ciljeve istraživanja i pojavu kojom se istraživanje bavi, kao najadekvatniji pristup istraživanju izabrana je metoda ispitivanja. Primeњena istraživačka metoda podrazumeva upotrebu ankete, odnosno prikupljanje deskriptivnih podataka na bazi strukturiranih upitnika. Osnovni instrument u ispitivanju je upitnik. Podaci su prikupljeni neposrednim i ličnim anketiranjem ili slanjem upitnika putem mejla. Obuhvaćene su kompanije iz različitih delatnosti. Istraživanje se baziralo na anketiranju rukovodstva i zaposlenih koji su raspolagali potrebnim informacijama i mogli da odgovore na pitanja u anketi. Upitnik sadrži ukupno 10 pitanja, koja su potpuno zatvorena.

Pitanja iz upitnika, koja se koriste u ovom radu, su organizovana u dve grupe. Prva grupa pitanja je vezana za pojedine delove korporativne društvene odgovornosti koji su zastupljeni u kompanijama po godinama od 2015. do 2022. godine. Obuhvaćene su donacije zajednici, društvene inovacije i sigurni proizvodi, uticaj na upravljanje okruženjem i ulaganje u bolji standard zaposlenih. Druga grupa pitanja je vezana za uticaj korporativne društvene odgovornosti na održivo poslovanje.

Istraživački uzorak je 100 anketiranih kompanija. Kompanije su iz različitih delatnosti i različite veličine. Uzorkom su obuhvaćene kompanije koje se nalaze među dobrim kompanijama u Srbiji po kriterijumu ostvarenog poslovnog prihoda, a koje su bile spremne na saradnju.

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA / RESULTS AND DISCUSSIONS

Nakon sprovedenog istraživanja usledila je obrada podataka koja je prikazana kroz tabelarne i grafičke prikaze. Za potrebe ovog rada prikazan je jedan tabelarni prikaz i četiri grafička prikaza koja slede.

U tabeli 1 je prikaz različitih parametara koje obuhvata korporativna društvena odgovornost. Obuhvaćeno je ulaganje kompanija u društvene inovacije, briga i procenat uticaja na okruženje, kao i donacije zajednici. Pored toga, obuhvaćeno je i ulaganje u bolji standard zaposlenih.

Tabela 1. Prikaz korporativne društvene odgovornosti u kompanijama u periodu od 2015 do 2022. godine
Table 1. Presentation of corporate social responsibility in companies in the period from 2015 to 2022.

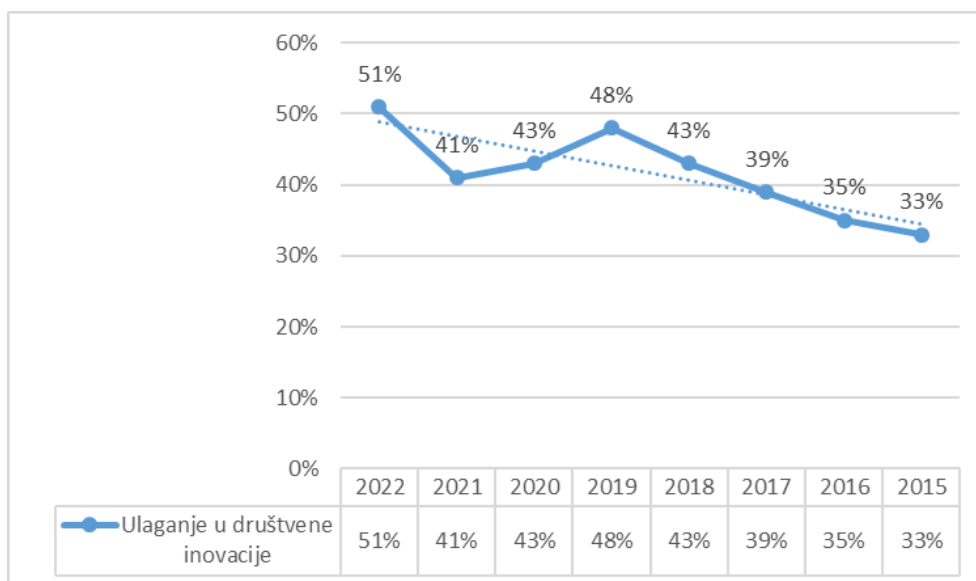
Godina	Društvene inovacije	Donacije zajednici	Ulaganje u bolji standard zaposlenih	Uticaj na upravljanje okruženjem
2022	51%	27%	41%	7%
2021	41%	22%	35%	5%
2020	43%	21%	38%	5%
2019	48%	25%	35%	12%
2018	43%	22%	32%	10%
2017	39%	19%	31%	10%
2016	35%	16%	27%	8%
2015	33%	15%	25%	7%

Izvor: Ilustracija autora na osnovu istraživanja / Source: Author's illustration based on research

U tabeli vidimo da kompanije najviše vode računa o društvenim inovacijama i sigurnim proizvodima, kao i da se iz godine u godinu taj procenat povećava, sa nešto manjim padom tokom vanredne situacije izazvanje virusom COVID 19. Na drugom mestu su visoki procenti koji se odnose na ulaganje u zaposlene i njihov bolji standard, koja je jedna od veoma bitnih komponenti korporativne društvene odgovornosti. Na trećem mestu se nalaze donacije zajednici koje se iz godinu u godinu povećavaju sa nešto manjim padom tokom COVID 19. Na četvrtom mestu je uticaj na upravljanje okruženjem koji je sa

malim procentom i sa zabeleženim padom tokom COVID 19. Briga i zaštita životne sredine je neophodna. Rast ljudske populacije i težnje za višim životnim standardom nesumnjivo su doveli do prekomerne eksploatacije prirodnih resursa i narušavanja globalne klime (Mitić i dr., 2022). Povezivanje ekonomskih, ekoloških i socijalnih faktora predstavlja nesumnjivo osnovu za realizaciju programa održivog razvoja (Žikić i dr., 2020)

Na prvom grafičkom prikazu vidimo dinamiku ulaganja kompanija u društvene inovacije i sigurne proizvode u periodu od osam godina.



Slika 1. Dinamika ulaganja u društvene inovacije i sigurne proizvode u kompanijama u periodu 2015-2022
Figure 1. Dynamics of investments in social innovations and safe products in companies in the period 2015-2022

Izvor: Ilustracija autora na osnovu istraživanja / Source: Author's illustration based on research

U posmatranim kompanijama iz godine u godinu linearno dolazi do povećanja ulaganja u društvene inovacije i sigurne proizvode. Inovacije su neophodne za opstanak i razvoj kompanija. Različiti

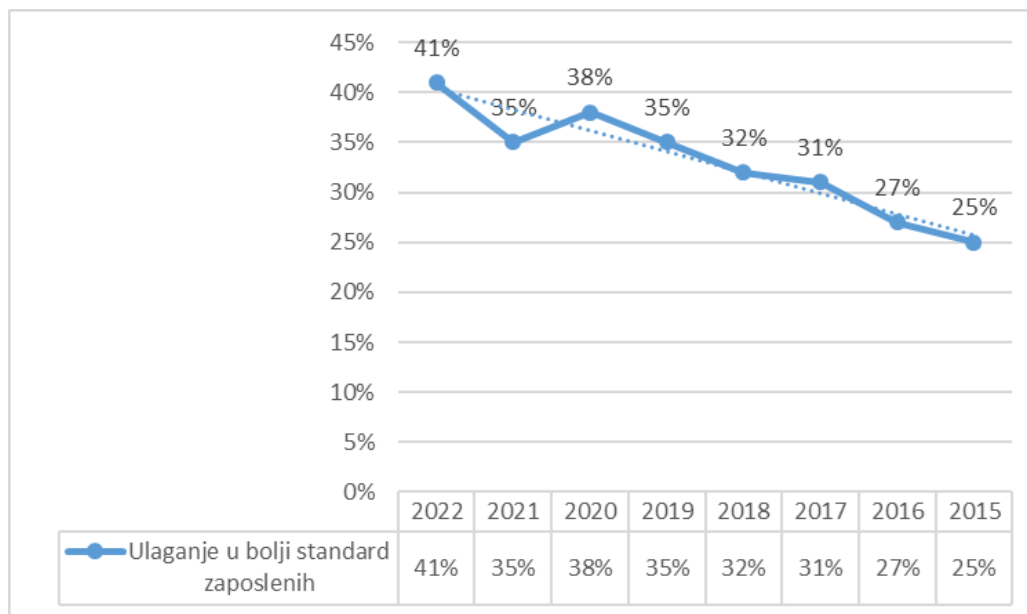
faktori iz okruženja i uslovi u kojima rade nameću potrebu za konstantnim uvođenjem novih programa razvoja koji se zasnivaju na inovacijama i novim tehnologijama. Novim tehnologijama i inovacijama se radi na poboljšanju kvaliteta života stanovnika.

(Trifunović i dr., 2020) Potrebno je da kompanije idu u pravcu zaštite životne sredine i održivog razvoja.

Ulaganje u bolji standard zaposlenih je prikazano na slici 2. Zaposleni i znanje su značajan izvor kompanija. Tradicionalni resursi kompanije nisu izgubili svoje značenje, ali dobijaju na većem značaju ako postoji znanje. Znanje je sredstvo za postizanje društvenog i ekonomskog rezultata (Trifunović

i dr., 2020). Ulaganje u zaposlene i njihov bolji standard je važno za kompanije, koje to uvažavaju, i iz godine u godinu zaposlenima sve više daju na značaju, sto se vidi i na grafičkom prikazu.

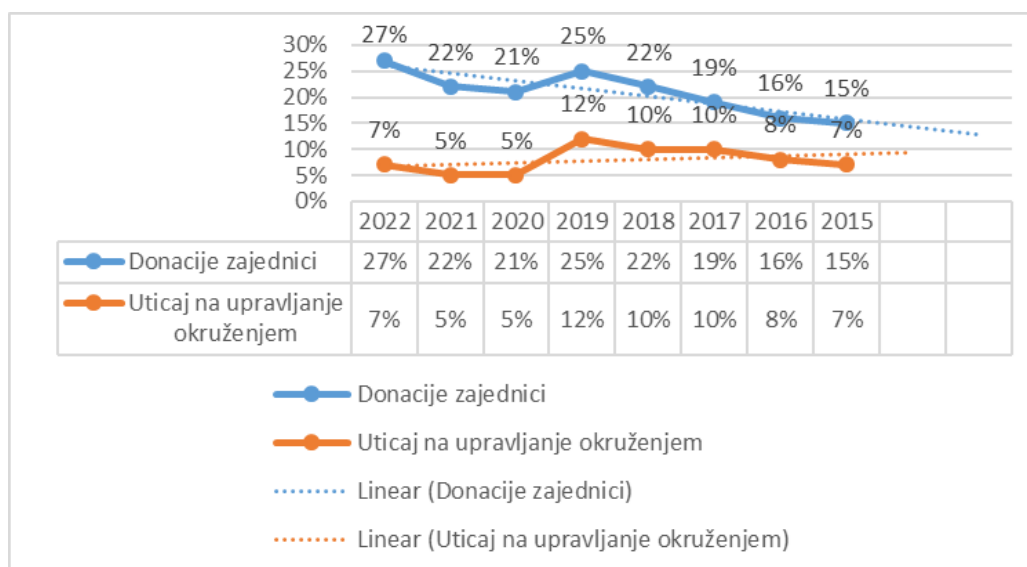
Na slici 3 se vidi angažovanje kompanija po pitanju donacija i uticaja na okruženje u poslednjih osam godina.



Slika 2. Prikaz ulaganja u bolji standard zaposlenih u periodu od 2015 do 2022. godine

Figure 2. Presentation of investments in a better standard of employees in the period from 2015 to 2022

Izvor: Ilustracija autora na osnovu istraživanja / Source: Author's illustration based on research



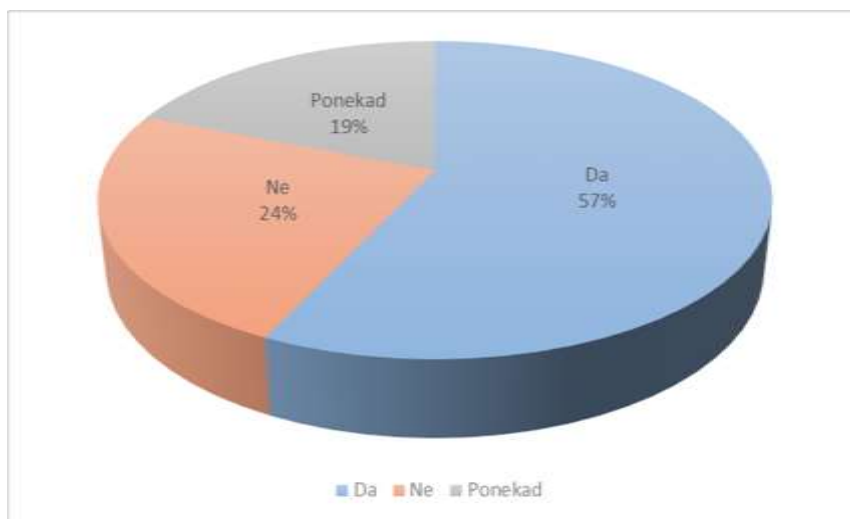
Slika 3. Prikaz angažovanja u upravljanju okruženjem i donacija zajednici u periodu 2015-2022

Figure 3. Presentation of engagement in environmental management and donations to the community in the period 2015-2022

Izvor: Ilustracija autora na osnovu istraživanja / Source: Author's illustration based on research

Iz godine u godinu dolazi do većeg angažovanja po pitanju analiziranih parametara sa manjim odstupanjem tokom COVID 19. Poslovni sektor je shvatio da organizacije koje imaju pozitivan uticaj na društvo jačaju svoj uticaj u zajednici. Korporativne donacije u Srbiji su uglavnom usmerene na podršku ekonomskom razvoju i inicijativama na lokalnom nivou, podršku osetljivim populacionim grupama, podršku stipendiranju i stručnom usavršavanju (Karanović, 2012).

Na slici 4 je prikaz kako anketirane kompanije vide uticaj korporativne društvene odgovornosti na održivo poslovanje. Najveći broj ih se izjasnio sa „da“ - 57%, sa „ponekad“ - 19% i sa „ne“ - 24%. Ovo je dobar pokazatelj jer korporativna društvena odgovornost pored mnogih benefita koje donosi za zaposlene, društvo, zaštitu životne sredine vodi i održivom poslovanju.



Slika 4. Uticaj korporativne društvene odgovornosti na održivo poslovanje

Figure 4. Impact of corporate social responsibility on sustainable business

Izvor: Ilustracija autora na osnovu istraživanja / Source: Author's illustration based on research

ZAKLJUČAK / CONCLUSION

Ovaj rad je prikazao značaj korporativne društvene odgovornosti i uticaj na održivo poslovanje. Kroz pregled literature je predstavljeno koliko društveno odgovorno poslovanje ima pozitivan uticaj na finansijski učinak i reputaciju kompanije i da može pomoći da se poboljša ukupna održivost poslovanja. Potrošači, investitori i druge zainteresovane strane smatraju kompanije koje daju prioritet društveno odgovornom poslovanju odgovornim i pouzdanim, što može dovesti do veće prepoznatljivosti brenda, lojalnosti kupaca i pozitivnih odnosa s javnošću. Pored toga, aktivnosti KDO mogu imati pozitivan uticaj na ekološki učinak kompanije i mogu pomoći kompanijama da posluju u skladu sa konceptom održivog razvoja.

Održiva poslovna praksa se definiše kao ona koja zadovoljava potrebe sadašnjosti bez ugrožavanja sposobnosti budućih generacija da zadovolje sopstvene potrebe. Kompanije koje usvajaju održivu poslovnu praksu mogu da izbalansiraju svoje ekonomske, društvene i ekološke odgovornosti i mogu poboljšati svoje finansijske performanse, reputaciju i konkurentnost. Ključni pokretači održivih poslovnih

praksi uključuju rastuću zabrinutost zbog uticaja klimatskih promena, fokus na društvenu odgovornost i pozitivan uticaj na finansijske performanse kompanije.

Zaključno, KDO i održive poslovne prakse postaju sve važnije u današnjem poslovnom okruženju koje se brzo menja. Kompanije koje daju prioritet društveno odgovornom poslovanju i usvajaju održive poslovne prakse bolje su opremljene da zadovolje potrebe svojih zainteresovanih strana i da se nose sa izazovima sveta koji se brzo menja. Buduća istraživanja na ovu temu imaju potencijal da pruže vredan uvid u odnos između KDO, održivih poslovnih praksi i finansijskih performansi, i da pomognu kompanijama da donesu odluke na osnovu boljih informacija o svojim KDO i strategijama održivosti.

LITERATURA / REFERENCES

- [1] Anderson, S. (2017). Cone Communications CSR Study: Consumers Want Brands That Share Their Values & Beliefs. *We First Branding*. [online] Available at: <https://www.wefirstbranding.com/consumers/2017-cone-communications-csr-study-consumers-want-brands-share-values-beliefs/> [Accessed 20.12.2022].

- [2] Asokan, D.R., Huq, F.A., Smith, C.M. and Stevenson, M. (2022). Socially responsible operations in the Industry 4.0 era: post-COVID-19 technology adoption and perspectives on future research, *International Journal of Operations & Production Management*, 42(13), 185-217. DOI:10.1108/IJOPM-01-2022-0069
- [3] Awosusi, A.A., Mata, M.N., Ahmed, Z., Coelho, M.F., Altuntaş, M., Martins, J.M., Martins, J.N., Onifade, S.T. (2022). How Do Renewable Energy, Economic Growth and Natural Resources Rent Affect Environmental Sustainability in a Globalized Economy? Evidence From Colombia Based on the Gradual Shift Causality Approach. *Frontiers in Energy Research*, 9, 739721. DOI:10.3389/fenrg.2021.739721.
- [4] Bag, S., Omrane, A. (2022). Corporate Social Responsibility and Its Overall Effects on Financial Performance: Empirical Evidence from Indian Companies, *Journal of African Business*, 23(1), 264-280, DOI:10.1080/15228916.2020.1826884
- [5] Blinova, E., Ponomarenko, T., Knysh, V. (2022). Analyzing the Concept of Corporate Sustainability in the Context of Sustainable Business Development in the Mining Sector with Elements of Circular Economy. *Sustainability*. 14(13), 8163. DOI:10.3390/su14138163
- [6] Carroll, A.B. (1991). The pyramid of corporate social responsibility: Toward the moral management of organizational stakeholders, *Business Horizons*, 34(4), 39-48, DOI:10.1016/0007-6813(91)90005-G.
- [7] Elkington, R., Pearse, N.J., Moss, J., Van der Steege, M., Martin, S. (2017). Global leaders' perceptions of elements required for effective leadership development in the twenty-first century, *Leadership & Organization Development Journal*, 38(8), 1038-1056. DOI:10.1108/LODJ-06-2016-0145
- [8] Faeq, D. K., Saleh, P. F., Hiwa, H., Ismael, A., & Nawzad, M. (2022). Purchase intention in the scope firm of corporate social responsibility. *International Journal of Research in Business and Social Science*, 11(6), 43-55. DOI:10.20525/ijrbs.v11i6.1944
- [9] Gregurec, I., Tomičić Furjan, M., Tomičić-Pupek, K. (2021). The Impact of COVID-19 on Sustainable Business Models in SMEs. *Sustainability*, 13(3), 1098. DOI:10.3390/su13031098
- [10] Hsu, B. X., Chen, Y.M., Chen, L. (2022). Corporate social responsibility and value added in the supply chain: Model and mechanism, *Technological Forecasting and Social Change*, 174, 121302. DOI:10.1016/j.techfore.2021.121302.
- [11] Isaksson, I., Kiessling, T. (2021). Corporate Social Responsibility (CSR) and Engineering Management: Performance Implications, In: *IEEE Transactions on Engineering Management*, pp: 1-11 DOI:10.1109/TEM.2021.3091702.
- [12] Karanović, N. (2012). Korporativna odgovornost i unapređenje zdravlja u Srbiji. Beograd: Geografski institut „Jovan Cvijić“, SANU.
- [13] Liu, W., Wei, W., Choi, T.M., Yan, X. (2022). Impacts of leadership on corporate social responsibility management in multi-tier supply chains, *European Journal of Operational Research*, 299(2), 483-496. DOI:10.1016/j.ejor.2021.06.042.
- [14] Mitić, N., Žikić, S., Trifunović, D. (2022). Integralno planiranje kadrova u sferi održivog razvoja, *Ecologica*, 29(105), 79-87. DOI:10.18485/ecologica.2022.29.105.11.
- [15] Nirino, N., Ferraris, A., Miglietta, N. and Invernizzi, A.C. (2022), Intellectual capital: the missing link in the corporate social responsibility-financial performance relationship, *Journal of Intellectual Capital*, 23(2), 420-438. DOI:10.1108/JIC-02-2020-0038
- [16] Opoku, A., Lee, JY. (2022). The Future of Facilities Management: Managing Facilities for Sustainable Development. *Sustainability*, 14(3), 1705. DOI:10.3390/su14031705
- [17] Orlitzky, M., Schmidt, F.L., Rynes, S.R. (2016) Corporate Social and Financial Performance: A Meta-Analysis. *Organization Studies*, 24, 403-441. DOI:10.1177/0170840603024003910
- [18] Rae, D. (2017). Developing entrepreneurial leadership: The challenge for sustainable organisations. *Int. J. Work Innov.* 2, 76-100.
- [19] Romero-Perdomo, F., Carvajalino-Umaña, J.D., Moreno-Gallego, J.L., Ardila, N., González-Curbelo, M.Á. (2022). Research Trends on Climate Change and Circular Economy from a Knowledge Mapping Perspective. *Sustainability*. 14(1), 521. DOI:10.3390/su14010521
- [20] Rosário, A.T., Raimundo, R.J., Cruz, S.P. (2022). Sustainable Entrepreneurship: A Literature Review. *Sustainability*, 14(9), 5556. DOI:10.3390/su14095556
- [21] Schaltegger, S., Wagner, M. (2011). Sustainable entrepreneurship and sustainability innovation. Categories and interactions. *Business Strategy and the Environment*, 20(4), 222-237.
- [22] Tiep Le, T. (2022). How do corporate social responsibility and green innovation transform corporate green strategy into sustainable firm performance?, *Journal of Cleaner Production*, 362, 132228. DOI:10.1016/j.jclepro.2022.132228.

- [23] Tiep Le, T., Ngo, H.Q. and Aureliano-Silva, L. (2021). Contribution of corporate social responsibility on SMEs' performance in an emerging market – the mediating roles of brand trust and brand loyalty, *International Journal of Emerging Markets*, Ahead-of-print. DOI:10.1108/IJOEM-12-2020-1516
- [24] Trifunović, D., Lalić, G., Radovanović, Z. (2020) Nove tehnologije, inovacije i ljudski resursi u funkciji pametnih gradova, IV Međunarodna naučna konferencija - *Regionalni razvoj i prekogranična saradnja*, Pirot, 05.12.2020, 655-663.
- [25] Wang, C., Qureshi, I., Guo, F., Zhang, Q. (2022) Corporate social responsibility and disruptive innovation: The moderating effects of environmental turbulence, *Journal of Business Research*, 139, 1435-1450. DOI:10.1016/j.jbusres.2021.10.046.
- [26] Žikić, S., Trifunović, D., Randelović, M. (2020), Zadovoljstvo poslom u funkciji održivog menadžmenta hotelskog sektora Stare planine. *Ecologica*, 27(99), 530-537.

Circular Economy and Banking Industry in the Digital Age: Case Study of Erste Bank a.d. Novi Sad

Cirkularna ekonomija i bankarska industrija u digitalnom dobu: studija slučaja Erste banke a.d. Novi Sad

Jelena Lukić Nikolić^{1}, Vladimir Mirković², Milan Brkljač³*

¹Modern Business School, Terazije 27, Belgrade, Serbia/
Visoka škola modernog biznisa, Terazije 27, Beograd, Srbija

²Economists Association of Belgrade, Kneza Miloša 12, Belgrade, Serbia/
Društvo ekonomista Beograda, Kneza Miloša 12, Beograd, Srbija

³Alfa BK University, Faculty of Finance, Banking and Auditing, Belgrade, Serbia/
Alfa BK Univerzitet, Fakultet za finansije, bankarstvo i reviziju, Beograd, Srbija

* Corresponding author / Autor za prepisku

Received / Rad primljen: 09.01.2023, Accepted / Rad prihvaćen: 25.02.2023.

Abstract: Circular economy, as a concept that requires a multidisciplinary, holistic approach, as well as involvement of many different stakeholders, is becoming the subject of interest not only in the wide academic community, but also practitioners. One of the factors that greatly contributed to the development of the circular economy is modern digital technologies and their massive application. The aim of this paper is to point out the role and importance of the commercial banks in the application of circular economy in the digital age. Among various stakeholders in the Republic of Serbia, commercial banks, as the most important segment of the financial sector, should be specially emphasized. Banks have already included the aspect of energy efficiency, environmental protection, and other areas that speed up the development of the circular economy in their credit risk policies. On the one hand, commercial banks need to provide sufficient funding to circular businesses, while on the other hand they need to make internal transition from a linear toward circular economy. The key conclusion is that engagement of commercial banks in the circular economy in the digital age contributes to the socially responsible behavior, as well as to the greater profitability and competitiveness.

Keywords: digital age, digital technologies, circular economy, social responsibility, banking industry.

Sažetak: Cirkularna ekonomija, kao koncept koji zahteva multidisciplinarni, holistički pristup i uključenost većeg broja različitih stejkholdera, postaje predmet interesovanja ne samo šire akademske zajednice, već i praktičara. Jedan od faktora koji je u velikoj meri doprineo razvoju cirkularne ekonomije su savremene digitalne tehnologije i njihova sve masovnija primena. U ovom radu je ukazano na ulogu i značaj banaka u primeni koncepta cirkularne ekonomije u digitalnom dobu. Među različitim stejkholderima u Republici Srbiji, treba istaći komercijalne banke jer one predstavljaju najvažniji segment finansijskog tržišta. Banke su u svoje kreditne politike već uključile aspekt energetske efikasnosti, zaštite životne sredine i druge aktivnosti koje podstiču razvoj cirkularne ekonomije. Sa jedne strane, komercijalne banke treba da obezbede dovoljne izvore finansiranja za cirkularno poslovanje, dok sa druge strane interno moraju da naprave zaokret od linearne ka cirkularnoj ekonomiji. Ključni zaključak rada je da uključenost komercijalnih banaka u oblast cirkularne ekonomije u digitalnom dobu značajno doprinosi društveno odgovornom poslovanju, kao i rastućoj profitabilnosti i konkurentnosti.

Ključne reči: digitalno doba, digitalne tehnologije, cirkularna ekonomija, društvena odgovornost, bankarska industrija.

¹orcid.org/0000-0003-0632-8974, e-mail: jelena.lukic@mbs.edu.rs

²orcid.org/0000-0002-0550-211X, e-mail: vladamirkovic@orion.rs

³orcid.org/0000-0002-0617-973X, e-mail: milan.brkljac@alfa.edu.rs

INTRODUCTION

The circular economy is the fourth industrial revolution platform for application of a new manner of organizing the industry where different stakeholders have an important role. It represents a new approach to a sustainable development and economy, which arose in the 1970s as a response to the global environmental crisis. The concept of circular economy is accepted in the most developed economies in the world, as well as in some of the largest corporations, due to the final effects which are economical (reduction of costs, higher efficiency) and environmental (reduction of the negative impact on the environment) (Vukadinović, 2018). Circular economy means elaboration about novel paradigm which contributes to the society welfare and social equality.

Circular economy is usually observed as the economy in which the value of products, materials and resources is maintained (if possible) while the generation of waste is minimized. This approach is quite different from the previous, widespread concept of linear economy. The crucial difference between circular and linear economy exists in the way how value is created and/or preserved. A linear economy is based on the "Take-Make-Dispose" approach which means the following: people collect raw materials, and then use them for creating products, while products are thrown away as a waste after usage (Radhi & Ibraheem, 2021). On the other hand, in the circular economy the focus is on value creation by its maintenance. Usage of natural resources and energy is reduced to a minimum, leading to reduction in generating of waste, pollution, and other negative impacts on the environment. The circular economy prevents damage to the environment and reduces pollution by ensuring the production process through clean technologies using the motto "Make-Use-Recycle". Circular economy requires active involvement and participation of various stakeholders – not only government, organizations, companies, employees, but also suppliers, citizens, non-governmental organizations, and inter-governmental organizations (Ozili & Opene, 2022). Furthermore, there is a growing need for active participation of the academic community and entire educational system. By introducing various ecological contents at all levels of education, people will have the opportunity to acquire knowledge and skills needed for protection and improvement of the environment. Furthermore, they will acquire necessary knowledge regarding main ecological issues of contemporary society (Vujičić et al., 2022).

The role of the banks in the development and fostering of a circular economy can be observed from different perspectives. Firstly, banks need to

develop a common understanding of the circular economy in order to be able to identify, select and finance those types of projects. Secondly, banks need to develop a common set of guidelines for financing project from circular economy area. Thirdly, banks need to adjust their existing financial model with new models required in a circular economy environment. Fourthly, they need to provide and offer direct loans for circular economy projects not only for large, but also for small companies, start-ups and young entrepreneurs. Fifthly, banks need to become green, with competent and well-trained employees, with a strong culture oriented toward circular economy (Ozili & Opene, 2022).

Digitalization is one of the enablers of the concept of circular economy (Antikainen et al., 2018). Implementation of various digital technologies enables a strategic redesign of products, business models, and value chains with reduced consumption of material and energy, as well as many new opportunities to reuse and recycle resources (Bressanelli et al., 2022). The Internet of Things (IoT), Big Data, Data Analytics are considered as digital technologies that are essential enablers of the circular economy (Kristoffersen et al., 2020). Those technologies are especially important in the process of decision making regarding the usage of natural resources due to data collection from various sources and numerous opportunities for their analysis. Furthermore, digital technologies will enable smart products and services that may stimulate the optimal use of resources and materials. Some authors pointed out that newer digital technologies such as artificial intelligence and blockchain bring many opportunities in the field of traceability and transparency of resources and products, as well as in value creation (Ingemarsdotter et al., 2020). Others stated that digitalization may have a positive impact reflected on more resource-efficient products, improved production – increased efficiency and reduced environmental impact, optimized sales and logistics, and optimized waste management and recycling with the aim to keep raw materials in the system as much as possible (Ramesohl et al., 2022). Automation, data analysis, data collection and integration as key digital functions may lead to creation of circular economy strategy which is based on useful application of materials, extending lifespan, and smart use of products (Liu et al., 2022). The key benefits that digitalization brings to the concept of circular economy is possibilities for: remanufacturing, ecosystem collaboration, valorisation, recycling, resource recovery, reverse logistics, and waste segregation (Chauhan et al., 2022). Circular economy is undoubtedly fostered and supported by the process

of digitalization due to many possibilities of predictive analytics, real-time tracking and monitoring, and data-driven decision making.

In the last couple of years, circular economy has become an important topic not only within academic circles, but also in practice. Circular economy is an optimal solution to the amount of generated waste and scarcity of resources (Lieder & Rashid, 2016). Its basic principle is repositioning to long-term and sustainable green growth, and green behaviours.

In Republic of Serbia exists a significant potential for development of circular economy. However, the development of circular economy requires system changes and innovations of technology, organization, society, financing, policies, regulations, as well as the new management concepts and techniques (Mitrović et al., 2022). Furthermore, Republic of Serbia need to provide adequate support for innovation and to create necessary conditions for investment with the help of the Government and entire business sector (Mashovic et al., 2022).

The aim of this paper is to investigate the role and importance of the circular economy and banking industry in the digital age with the case study of Erste Bank a.d. Novi Sad.

1. MATERIALS AND METHODS

For the purpose of this paper the case study was used, as one of the most frequently applied research methods. The aim of case study is to investigate and analyze a certain phenomenon regarding its specific social, cultural and economic context (Yin, 2009). The importance of the case study in the field of

management and social sciences stems from its possibilities to investigate some unique, rare and atypical events and processes (Farquhar, 2012). The special value of case study lies in the fact that the researcher begins his investigation with a sincere interest in a certain phenomenon. Furthermore, the case study method implies the usage of multiple sources of data, both secondary and primary, thus providing a holistic approach and studying the phenomenon from multiple perspectives (Remenyi et al. 2003). In this paper, a case study was conducted on the example of Erste Bank a.d. Novi Sad which has a strong focus on digitalization and circular economy.

2. RESULTS AND DISCUSSION

Circular economy can be observed as a method of behaviour where waste materials and resources are minimized and where everything can be used multiple times with no negative impact on the environment (Sgroi, 2022). It refers to a regenerative system that achieves the reduction of the resources used, the decrease of the amount of waste and emissions, reduction of energy losses, etc. (Suárez-Eiroa et al., 2019).

2.1. The impact of the circular economy

The best way to understand and emphasize the impact of the circular economy is through the 10R model which is presented in Table 1. All principles described with words starting with letter R provide opportunities to: increase the product efficiency, reduce waste, protect, and save natural raw materials (Morganti P. & Morganti G., 2021).

Table 1 - Results of fixed and random effects model

R words	Explanation
Recovery	Recovering the energy of materials
Recycle	Processing materials with the aim to obtain the same material with equal or lower quality
Repurpose	Use discarded products or their parts in a new product with a different function
Remanufacture	Use parts of discarded products in a new product with the same function
Refurbish	Restore an old product and bring it up to date
Repair	Repairing and maintenance of defective products so they can be used with their original function
Reuse	Reuse by another consumer of discarded product which is still in a good condition and fulfills its original function
Reduce	Increase efficiency in product manufacture or use by consuming fewer resources and natural materials
Rethink	Make product more intensive through sharing or with multifunctional products
Refuse	Make a product redundant by abandoning its function or by offering the same function with a radically different product.

Source: adapted from Morganti & Morganti, 2021, p. 18; Sá et al., 2022, p. 2

The three key principles upon which the circular economy is based are: (1) economic activity should not produce waste and pollution; (2) products and their materials should be used as long as possible; and (3) natural and social systems should be regenerated (Investor Group on Climate Change, 2022).

It is important to emphasize that a circular economy is a valuable means for achieving sustainable development (Wiebe et al., 2022) through a more rational way of thinking, usage and allocation of all materials, resources, and components.

In the business world, circular economy represents a method of functioning of organizations in that way in which the waste produced in one organization can be a valuable input for another (Geissdoerfer et al., 2017). Resources go into production and consumption more than once, with the main aim to rationally use limited natural resources (Preka et al., 2022). Consequently, that will have positive effects on several goals identified by the United Nation 2030 Agenda for Sustainable Development, especially on responsible consumption and production (Amato, 2022). Many companies are turning their business logic toward a circular economy. Phillips is one of them. This electronics company has decided to generate 25% of its revenue from circular products, services, and solutions (Investor Group on Climate Change, 2022).

The circular economy represents a strategy that provides economic growth without increasing the consumption of resources and without negative impact on the environment (Ceretti, 2016). Furthermore, companies are becoming oriented to the triple bottom line in their businesses and functioning. The triple bottom line encompasses three important pillars which should be considered to build and maintain sustainable business. Those pillars are (Kenny et al., 2022):

- 1) **Economic** - strategic planning and business decisions are dominantly oriented toward maximizing profits and reducing costs.
- 2) **Social** - commitment to customers, employees and community members have become a valuable factor in decision making and business operations.
- 3) **Environmental** - businesses have become the leaders in protecting the environment by refocusing their operations to more green ones – green chain supply management, green marketing, green human resource management, etc.

The key message of the triple bottom line is that businesses should not measure and focus only on

their economic impact, but also social and environmental (Miller, 2020). Socially responsible business requires significant efforts of companies in the development and implementation of numerous strategic decisions, technological and technical solutions in production and management, as well as innovative solutions that together will lead to optimal fulfillment of the interests of all stakeholders (Brkljač et al., 2022).

Transformation of companies towards the concept of circular economy requires radical changes in business models and processes, including supply chains, production, product development, consumption. The digital age in which we live and work has many opportunities for these transformations by enabling new business models and redesign of business processes towards a new circular economy.

2.2. The banking industry and circular economy

The sphere of circular economy is very complex and demands a multidisciplinary, holistic approach, through involving different stakeholders. Among various stakeholders in the Republic of Serbia, commercial banks should be specially emphasized, since banks are the most important segment of the financial sector.

Additionally, banks have already included in their lending policies the aspect of energy efficiency, environmental protection, and other areas that speed up the development of the circular economy. The circular economy became a new field of competitive battle between financial market participants. Furthermore, it became an important strategic tool, based on which commercial banks create their competitive advantage (Lukić & Mirković, 2017). On the one hand, banks need to provide sufficient funding to circular businesses, while on the other hand they need to make internal transitions from a linear toward circular economy.

When it comes to observation of the banks and their connection with circular economy, there should be considered the following (Taylor et al., 2008):

- circular economy represents a relatively small part of the overall banking business;
- the level of knowledge and awareness about circular economy in banks is relatively low so they treat it like something outside their regular business scope;
- banks do not possess the adequate level of readiness in terms of existing procedures and policies which could easily accelerate the integration of circular economy;
- transaction costs of projects in a circular economy could be an additional barrier for banks.

Financing activities related to projects in the field of circular economy had a continuously increasing portion in the offers of international financial institutions. International financial institutions such as: European Investment Bank (EIB), World Bank (WB) or European Agency for Reconstruction and Development (EBRD) support local banks through funds aimed for: green economy, reducing the negative effects of climate change, and renewable energy sources, etc.

In the Republic of Serbia, the area of energy efficiency is firstly recognized by commercial banks as very attractive with great potential for loan portfolio growth. Also, in Serbia green economy projects are implemented mainly in cooperation with public companies and local self-government units through special purpose credit lines. Bearing in mind the importance of the public sector in assessing the benefits of investments in the green economy, EBRD cooperates with local financial institutions (mostly, commercial banks) with a tendency to adequately present the EBRD business model.

2.3. The implications of circular economy projects in "Erste Bank a.d." Novi Sad

Local banks are in the center of the loan disbursement process for loans aimed in the field of the circular economy (Lukić & Mirković, 2017). In the research of Lukić & Mirković (2017) among Serbian commercial banks, twelve of them are identified as banks which had loans in portfolios that are primarily related to energy efficiency. "Erste Bank a.d." Novi

Sad (as a part of Austrian-based Erste Group AG) is one of them. Furthermore, this bank continues to focus on the circular economy through various projects described in this title.

Erste Bank a.d. Novi Sad bought in 2005 Novosadska Banka which was the oldest financial institution in Serbia, established in 1864. The focus of Erste Bank a.d. Novi Sad is on operations with clients, small and medium-sized organizations, as well as the local community. The key goal is to expand the base of satisfied clients, and to increase market share in key segments, while contributing to stable growth, high speed and quality of services. Erste Bank a.d. Novi Sad has high standards regarding corporate social responsibility and adheres to the requirements of United National Global Compact, UN Sustainable Development Goals, and the Global Reporting Initiative (Terzić, 2021). Since 2008, Erste bank a.d. Novi Sad has regularly published annual corporate social responsibility reports in which it presents all conducted activities and initiatives. Corporate social responsibility represents an integral part of its long-term business strategy.

Erste Bank a.d. Novi Sad has financed a lot of projects which could be generally divided into two segments: first, projects in the field of renewable energy sources and energy efficiency projects; and second, financing from international financial institutions as a support for circular economy. This is shown in Figure 1.

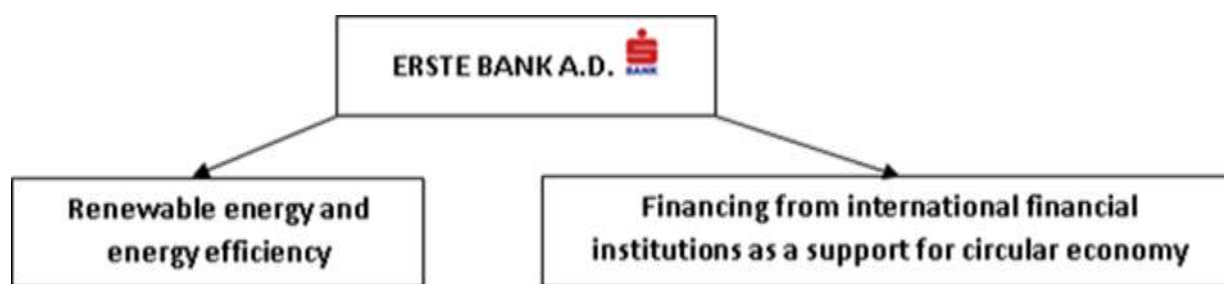


Figure 1. Model of circular economy in Erste Bank a.d. Novi Sad
Source: Authors based on data from Erste Bank (2022)

Regarding renewable energy sources and energy efficiency projects, Erste Group has so far financed over 60 projects in the field of use: wind, water, solar, biomass, and biogas. Totally, Erste Group has invested over EUR 220 million in renewable energy projects in the Republic of Serbia (Erste Bank, 2022). Some examples of good practice from this area are related to financing: solar panels, cooling and heating systems, water systems, electric cars, wind farms, plants for recycling

and waste sorting, LED lighting projects, etc. Erste Bank a.d. Novi Sad established cooperation in the segment of financing, as a support for the circular economy, with the following international financial institutions: European Investment Bank (EIB), German Development Bank (KfW), European Agency for Reconstruction and Development (EBRD) and Council of Europe Development Bank (CEB).

Cooperation between Erste Bank a.d. Novi Sad and **EIB** is realized through a support package

named "EIB Team Europe COVID-19". This support is designed not only for small and medium-sized enterprises, but also for enterprises with less than 3,000 employees, providing them with access to a source of lower financing costs and flexible repayment terms. Those funds could be used for several purposes, such as: purchase, reconstruction or expansion of fixed assets, intangible investments, and working capital needs. Funds could be used for financing investments with maximum total costs of EUR 25 million. The maximum share of the EIB should not be greater than EUR 12.5 million (Cirkularna ekonomija Erste Bank, 2022). Also, there is an Apex loan for small and medium enterprises and other priorities which is concluded with EIB. These arrangements are related to financing of small and medium-sized projects as well as business projects for the youth of the Western Balkans region.

Funds from the German Development Bank (**KfW**) could be used with the following purposes: reconstruction, renewal, renovation, and with the objective of investments in fixed assets and reduction of energy consumption, guarantees for achieving neutral effects of CO₂ emissions and use of renewable energy sources.

EBRD projects regarding circular economy are related to two types of arrangements:

- 1) *EBRD RF - Resilience Framework Program* (Covid-19 support) – as a type of adequate response on economic consequences caused by Covid-19 pandemic; and
- 2) *EBRD CSP - Competitiveness Support Program* – energy efficiency lines in total amount of EUR 5 million for financing: solar panels, machines for production, production facilities etc. After the successful implementation of the investment project, end users have the right to non-refundable funds (grant) at the level of 15% of loan amount (Cirkularna ekonomija Erste Bank, 2022).

Erste Bank a.d. Novi Sad has also signed agreement with Council of Europe Development Bank - **CEB**, as a way of support to small and middle enterprises for opening and maintaining of sustainable business. The highest amount for investment loans is limited to EUR 2 million, while the cap for loans with working capital needs is set at EUR 1 million (Cirkularna ekonomija Erste Bank, 2022). Beside abovementioned projects from circular economy and arrangements with international financial institutions, Erste Bank a.d. Novi Sad has been engaged into recycling. Namely, the bank has financed the project of the company for disposal of industrial and municipal waste and its transformation into a harmless material with useful value, in the

amount of EUR 2.3 million. As a result with great support of Erste Bank a.d. Novi Sad, waste was transformed into a completely harmless neutral material generally called "NEUTRAL" which is predestined for further commercialization in construction, energy, road construction, process industry, etc.

CONCLUSION

Circular economy represents a new approach to a sustainable development and economy that appeared as a response to the global environmental crisis. The main focus of the circular economy is to prevent damage to the environment and reduce pollution by ensuring the production process through clean technologies. The basic principle of circular economy is long-term and sustainable green growth, and green behaviour through the appliance of recovery, recycling, repurposing, remanufacturing, refurbishing, as well as the concepts used to repair, reuse, reduce, rethink, and refuse products and natural resources. That is the reason why the circular economy requires active involvement and participation of various stakeholders – not only government, organizations, companies, employees, but also suppliers, citizens, non-governmental organizations, intergovernmental organizations, as well as the academic community and entire educational system.

Digital technologies represent one of the key enablers of the circular economy concept. Through history, new technological solutions lead to new chances and opportunities. Among the most important new technologies that fostered a circular economy are: Internet of Things, Big Data, Real-Time Analytics, Artificial Intelligence, Blockchain, etc. and the possibilities for predictive analytics, real-time tracking and monitoring of the entire product life cycle, and data-driven decision making. The key potentials and benefits of digital technologies in the field of circular economy are: smart products and services that may stimulate the optimal use of resources and materials, many opportunities in the field of traceability and transparency of resources and products, more resource-efficient products, increased efficiency and reduced environmental impact, optimized sales and logistics, as well as optimized waste management and recycling with the aim to keep the raw materials in the system as much as possible.

In this paper is pointed out the role and importance of the commercial banks in the application of the circular economy in the digital age. Commercial banks are the most important segment of the financial sector. Additionally, banks have already included in their lending policies the aspect of

energy efficiency, environmental protection, and other areas that speed up the development of the circular economy. The focus of commercial banks towards a circular economy not only brings benefits for the environment, but also means: a higher level of business efficiency, a greater degree of resistance to errors, and a reduction of costs in business. The business process itself in banks increasingly tends to eliminate the use of paper forms and documentation and emphasizes the electronic recording of all transactions. In this way, the green economy in banks becomes a relevant factor in every business segment.

Commercial banks in the Republic of Serbia have recognized the significance of circular economy projects and the funding in this area has continuously increased. In this paper is presented the case study of Erste Bank a.d. Novi Sad and its engagement in various projects regarding the circular economy. Erste Bank a.d. from Novi Sad has financed projects in the field of renewable energy sources and energy efficiency, and provided financial support for the circular economy. This bank has been engaged in recycling through the project for disposal of industrial and municipal waste and its transformation into a harmless material with useful value, in the amount of EUR 2.3 million.

The key conclusion of the paper is that circular economy will be dominant model of the economy in the future. Orientation toward the concept of circular economy is very important not only in business field, but also from the aspect of everyday life, so increasing interest for this topic is more than justified in the digital age. For that reason, the engagement of commercial banks in the circular economy will contribute to the socially responsible behavior, as well as to greater profitability and competitiveness of banks in the digital age.

The paper has some limitations which refer to the fact that only one bank was used as the case study, so the obtained results cannot be generalized. However, presented results give leaders, managers, and other decision-makers valuable facts and observations for some future intentions and projects in the field of circular economy. The proposition for future research on this topic is to encompass a larger number of banks and to investigate their activities and achieved results in the field of circular economy.

REFERENCES

- [1] Antikainen, M., Uusitalo, T., & Kivikyto-Reponen, P. (2018). Digitalisation as an Enabler of Circular Economy. *Procedia CIRP*, 73, 45-49. DOI:10.1016/j.procir.2018.04.027
- [2] Amato, A. (2022). The Circular Economy Challenge: Towards a Sustainable Development. *Sustainability*, 14(6), 3458. DOI:10.3390/su14063458
- [3] Bressanelli, G., Adrodegari, F., Pigosso, D.C.A., & Parida, V. (2022). Circular Economy in the Digital Age. *Sustainability*, 14, 5565. DOI:10.3390/su14095565
- [4] Brkljač, M., Berjan Bačvarević, B., & Džamić, V. (2022). Digitalizacija, inovacije i društveno odgovorno poslovanje. *Ecologica*, 29(106), 178-184. DOI:10.18485/ecologica.2022.29.106.6
- [5] Chauhan, C., Parida, V., & Dhir, A. (2022). Linking circular economy and digitalisation technologies: A systematic literature review of past achievements and future promises. *Technological Forecasting & Social Change*, 177 (2022), 121508. DOI:10.1016/j.techfore.2022.121508
- [6] Cirkularna ekonomija Erste Bank (2022). Available at: <https://circulareconomy-serbia.com/component/content/article/12-najnovije/52-cirkularna-ekonomija-erste-bank-a-d-novi-sad?Itemid=107/> (12.09.2022)
- [7] Ceretti, E. (2016). *Green Economy and Circular Economy: targets and prospects*. Available at: <http://www.wiretechworld.com/green-economy-and-circular-economy-targets-and-prospects/> (12.02.2022)
- [8] Erste Bank A.D. Novi Sad (2022). Available at: <https://www.erstebank.rs/> (12.09.2022)
- [9] Farquhar D. J. (2012). *Case Study Research for Business*. London: Sage Publications.
- [10] Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M. P., Jan Hultink, E. (2017). The Circular Economy – A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*, 143(1), 757-768. DOI:10.1016/j.jclepro.2016.12.048
- [11] Ingemarsdotter, E., Jamsin, E., & Balkenende, R. (2020). Opportunities and challenges in IoT-enabled circular business model implementation – A case study. *Resources, Conservation & Recycling*, 162, 105047. DOI:10.1016/j.resconrec.2020.105047
- [12] Investor Group on Climate Change (2022). *Regenerate & Restore. A circular economy discussion paper for investors*. Investor Group on Climate Change.
- [13] Kenny, R., Wynne, A., & Andrews, D. (2022). Discussion of the triple bottom line benefits of server refurbishment. *Web of Conferences*, 349, 06003, 10th International Conference on Life Cycle Management (LCM 2021), DOI:10.1051/e3sconf/202234906003

- [14] Kristoffersen, E., Blomsma, F., Mikalef, P., & Li, J. (2020). The smart circular economy: A digital-enabled circular strategies framework for manufacturing companies. *Journal of Business Research*, 120, 241-261. DOI:10.1016/j.jbusres.2020.07.044
- [15] Lieder, M., & Rashid, A. (2016). Towards circular economy implementation: a comprehensive review in context of manufacturing industry. *Journal of cleaner production*, 115, 36-51.
- [16] Liu, Q., Hofmann Trevisan, A., Yang, M., & Mascarenhas, J. (2022). A framework of digital technologies for the circular economy: Digital functions and mechanisms. *Business Strategy and the Environment*, 31, 2171-2192. DOI:10.1002/bse.3015
- [17] Lukić, J. & Mirković, V. (2017). Uloga banaka u finansiranju projekata energetske efikasnosti. *Ekonomski vidici*, XXII (2-3), 177-188.
- [18] Mashovic, A., Ignjatović, J., & Kisin, J. (2022). Circular economy as an imperative of sustainable development in North Macedonia and Serbia. *Ecologica*, 29(106), 169-177. DOI:10.18485/ecologica.2022.29.106.5
- [19] Miller, K. (2020). *The triple bottom line: what it is & why it is important*. Available at: <https://online.hbs.edu/blog/post/what-is-the-triple-bottom-line> (13.09.2022).
- [20] Mitrović, V. J., Dević, Ž. V., & Mitrović, I. J. (2022). Institucionalna podrška razvoju cirkularne ekonomije. *Ecologica*, 29(107), 382-390. DOI:10.18485/ecologica.2022.29.107.12
- [21] Morganti, P., & Morganti, G. (2021). Circular and Green Economy: Which Is the Difference? (pp. 17-40). In: Morganti, P., Coltelli, M. B. "An Introduction to the Circular Economy". New York: Nova Science Publishers.
- [22] Ozili, P. K., & Opene, F. (2022). The role of banks in the circular economy. *World Journal of Science Technology and Sustainable Development*, 19(1), 17-23, DOI:10.1108/WJSTSD-02-2021-0020
- [23] Preka, R., Fiorentino, G., De Carolis, R., & Barberio, G. (2022). The challenge of plastics in a circular perspective. *Frontiers in Sustainable Cities*, 4, 920242. DOI:10.3389/frsc.2022.920242.
- [24] Radhi, N.H. & Ibraheem, M.A. (2021). The challenges of the circular economy in accounting concepts and applications, and possible solutions. *International Journal of Research in Social Sciences & Humanities*, 11(4), 187-207. DOI:10.37648/ijrssh.v11i04.011
- [25] Ramesohl, S., Berg, H., & Wirtz, J. (2022). *The Circular Economy and Digitalisation – Strategies for a digital-ecological industrial transformation, study within the project "Shaping the Digital Transformation"*, Wuppertal: Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy.
- [26] Remenyi, D., Williams, B., Money, A. & Swartz, E. (2003). *Doing research in business and management: An introduction to process and method*. London: SAGE Publications.
- [27] Sá, M. M., Oliveira-Silva, C., Cunha, M. P., Gonçalves, A., Diez, J., Méndez-Tovar, I. & Izquierdo, E. C. (2022). Integration of the Circular Economy Paradigm in Companies from the Northwest of the Iberian Peninsula. *Sustainability*, 14, 7940. DOI:10.3390/su14137940
- [28] Sgroi, F. (2022). Circular economy and environmental protection. *AIMS Environmental Science*, 9(2), 122-127. DOI:10.3934/environsci.2022009
- [29] Suárez-Eiroa, B., Fernández, E., Méndez Martínez, G., & Soto-Oñate, D. (2019). Operational principles of circular economy for sustainable development: Linking theory and practice. *Journal of cleaner production*, 214, 952-961.
- [30] Taylor, R. P., Govindarajalu, Ch., Levin, J., Meyer, A. S. & Ward, W. A. (2008). *Financing Energy Efficiency: Lessons from Brazil, China, India, and Beyond*, Energy Sector Management Assistance Program, World Bank. Available at: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/6349/> (11.09.2022)
- [31] Terzić, J. (2021). *Foreword in The Bank is the People! Erste Bank a.d. Novi Sad, Corporate Social Responsibility Report 2021*. Erste Bank.
- [32] Vujičić, S., Cogoljević, M., & Nikitović, Z. (2022). The development of ecological awareness in the Republic of Serbia. *International Review*, 1-2, 51-59. DOI:10.5937/intrev2202059V
- [33] Vukadinović, P. (2018). Ekologija između linearne i cirkularne ekonomije. *Ecologica*, 24(90), 231-236.
- [34] Wiebe, K. S., Norstebo, V. S., Aponte, F. R., Simas, M. S., Andersen, T., & Perez-Valdes, G. A. (2022). Circular Economy and the triple bottom line in Norway. *Circular Economy and Sustainability*, DOI:10.1007/s43615-021-00138-6
- [35] Yin, R. (2009). *Case Study Research: Design and Methods*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

Socio-ecological model in sports marketing

Socio-ekološki model u sportskom marketingu

dr Bojana Ostojčić^{1*}, dr Ljiljana Berezljjev², dr Boris Latinović³

^{1,2}University Educons, Faculty of Project and Innovation Management PMC, Belgrade, Serbia / Univerzitet Educons, Fakultet za projektni i inovacioni menadžemnt PMC, Beograd, Srbija

³Football academy, Belgrade, Serbia / Akademija fudbala, Beograd, Srbija

* Corresponding author / Autor za prepisku

Received / Rad primljen: 18.01.2023, Accepted / Rad prihvaćen: 23.02.2023.

Abstract: The socio-ecological framework is a very important aspect in the development of health at several levels. In this work, the same was used in order to determine its interdependence with the effective reduction of cases of death in sports. In the research, available relevant literature was used, which examined the mentioned interdependence. The research subject of this paper deals with determining the influencing factors on the health of athletes, while the goal of the research is to determine the most effective way to raise health awareness. Marketing, sport, ecology and sociology are highlighted as the most important segments in the work. Based on the data established during the research, we can conclude that by taking advantage of the opportunities provided by each of these segments, the health of athletes can be effectively improved and the number of deaths can be reduced.

Keywords: sport, marketing, sociology, health, ecology.

Sažetak: Socio-ekološki okvir čini veoma značajan aspekt u razvoju zdravlja na nekoliko nivoa. U ovom radu upotrebljen je isti kako bi se utvrdila njegova međuzavisnost sa efikasnim smanjenjem broja slučajeva smrtnog ishoda u sportu. U istraživanju je korišćena dostupna relevantna literatura kojom je ispitana navedena međuzavisnost. Predmet istraživanja ovog rada bavi se utvrđivanjem uticajnih faktora na zdravlje sportista, dok je cilj istraživanja utvrđivanje najefikasnijeg načina za podizanje svesti o zdravlju. U radu se kao najvažniji segmenti ističu marketing, sport, ekologija i sociologija. Na osnovu utvrđenih podataka tokom istraživanja možemo zaključiti da iskorišćavanjem mogućnosti koji pruža svaki od ovih segmenata može se na efikasan način poboljšati zdravlje sportista i smanjiti broj smrtnih ishoda.

Ključne reči: sport, marketing, sociologija, zdravlje, ekologija.

¹orcid.org/0000-0001-6731-431x, e-mail: bojanaostojic2002@yahoo.com

²orcid.org/0000-0002-0342-7443, e-mail: ljiljana.berezljjev@pmc.edu.rs

³orcid.org/0000-0002-0651-1720, e-mail: boris.latinovic1984@gmail.com

INTRODUCTION

The socio-ecological framework is a multilevel conceptualization of health that includes intrapersonal, interpersonal, organizational, environmental, and public policy factors. The socio-ecological framework emphasizes multiple levels of influence and supports the idea that behaviors influence and are influenced by different contexts. Currently, the understanding and application of the socio-ecological framework by the sports medicine community is

limited. In this research, we use a socio-ecological framework to describe potential pathways for interventions to reduce sports-related deaths among adolescents, as well as the impact of sports marketing on raising awareness of the importance of environmental protection.

Participation in sports has many potential benefits, such as improved physical fitness and general health status. The interdependence of the socio-ecological approach and marketing should be sup-

ported by the integration of two perspectives on justice: transcendental and comparative. The idealistic, transcendental point of view depicts what an unblemished, perfectly just society should look like; a more practical, comparative standpoint lists and compares different types or cases of injustice.

The subject of this research is the analysis of available relevant literature on the basis of which the interdependence between the socio-ecological framework and marketing in sports, as well as their impact on health, can be examined.

The aim of the research of this work is to indicate the importance of raising awareness about health and to determine the most effective way to implement it.

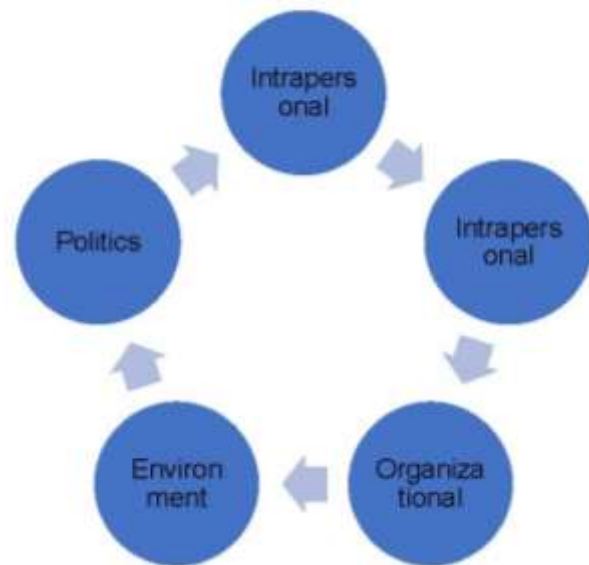
1. MATERIALS AND METHODS

For the purposes of the research work, a study was conducted concerning the interdependence of the socio-ecological framework and marketing applied in sports. Also, based on the available relevant literature, we tried to determine the most effective way to raise awareness about health care. In the results of the research, we tried to determine what forms the basis of the socio-ecological framework and what the connection with marketing in sports is. In the research, we used the method of analysis, synthesis and comparative method.

2. RESULTS AND DISCUSSION

The public health literature has often focused on theories, frameworks, and models to facilitate adoption of interventions for traditional public health problems (eg, alcohol abuse, food safety, human immunodeficiency virus, heart disease) (Warburton et al., 2006). However, these models are not usually applied to the field of sports medicine. I propose that a socio-ecological framework be used as a guide for organizing and summarizing the evidence regarding the various risk factors associated with sports-related death and the determinants of potentially promising interventions. The socioecological framework was first proposed by Bronfenbrenner in the 1970s as an ecological systems theory, and later defined by McLeroy et al. as a framework for promoting health-related behavior change. The framework usually includes 5 levels of influence:

- (1) intrapersonal (e.g., individual, athlete),
- (2) interpersonal (e.g., athletic trainer, coach, parent, sports director),
- (3) organizational (e.g., community, school),
- (4) environment (e.g., cultural norms, physical environment), and
- (5) politics (e.g., state high school association, local, state, federal legislation).



Picture 1 – Five levels of influence
Source: Authors

Despite the utility of a socioecological framework as a possible basis for critically evaluating and utilizing a range of factors associated with sports-related injuries, it has not often been applied to the adoption of sports medicine intervention strategies. Failure to use a structure to organize and implement sports-related death evidence for end-users prevents a systematic approach to improving interventions and promoting the adoption of best practices. The purpose of our article was to highlight ways that high school ATs can use knowledge of the socio-ecological framework to improve uptake of interventions to reduce sport-related fatalities. The socio-ecological model can and should be applied to the prevention of all potential causes of death in sports.

Intrapersonal level

The intrapersonal level of the socio-ecological framework considers the physical and cognitive characteristics of the athlete, as well as his or her previous experiences. Although this level is based on the individual at risk, it is strongly influenced by all other levels of the athlete. Physical characteristics include an athlete's gender, age, genetics, and previous medical conditions, among other intrinsic factors (Schneider et al., 2017). Cognitive characteristics may consist of relevant knowledge and attitudes about factors related to sports-related injuries and illnesses, such as risk- and prevention-related behaviors. Factors related to the intrapersonal level are probably the product of interpersonal interactions and broader socio-cultural influences. For example, factors specific to athletes that may lead to an increased risk for EHS include a

history of heat illness, low levels of physical fitness, lack of sleep, increased body weight, dehydration, and inadequate water intake. Therefore, athletes should be aware of their own level of risk for adverse health outcomes in order to alert those at the interpersonal level who supervise and provide care.

Interpersonal level

The interpersonal level of the socio-ecological framework includes the community that surrounds the athlete and can influence his or her safety, such as AT, sports directors, coaches, parents and fans. These external actors influence the safety of athletes on an interpersonal level through their interactions with risky athletes. For example, if a coach believes that lack of water intake is indicative of physical and mental endurance, the athlete may be at increased risk of EHS solely because of that coach's attitudes and resulting behavior. In addition, external actors can influence the attitudes and behaviors of athletes. The theory of normative social behavior proposes that descriptive norms (i.e., perceptions of what other people do) control injunctive norms (i.e., perceptions of what you are expected to do), as well as expected outcome expectations. Such norms of behavior have been discussed in the context of other injuries, such as concussion: the willingness of athletes to report a concussion can be influenced by the thoughts, attitudes and perceptions of those around them who influence their decisions. In contrast, the EHS literature offers little discussion of how stakeholders may influence athletes' intentions to disclose EHS-related symptoms. Factors that hinder these intentions must be addressed, as EHS requires immediate care to reduce its severity.

The level of comfort and skill of the AT can also affect the level of care the athlete receives due to the injury. Mazerolle et al. found that less than 20% of AT described rectal thermometry as their standard method of diagnosing EHS, showing a low level of compliance with best practice. Therefore, barriers, whether perceived or real, that prevent ATs from using best practices can directly influence whether an athlete is likely to survive a catastrophic event. Designing interventions that relate to multiple stakeholders, not just athletes, is imperative for improving the effectiveness of interventions.

Organizational factors

The organizational level implies structured communities to which groups of individuals belong, such as a school or other sports institution. In the sense of this article, the organizational level is the high school itself, as an entity that supervises and thus

directly affects at-risk athletes. Formal guidelines, such as written procedures, or informal guidelines, such as environmental culture, influence the behavior of these organizations (Mueller et al., 2015). Both formal and informal policies and procedures help shape cultural norms within these organizations and establish expectations about the consequences of engaging in specific behaviors. This in turn affects individual behavior and interpersonal interactions. For example, fire drills, active shooter drills, and bomb drills, along with various other precautions taken in high schools, directly reflect policy mandates and current perceptions of safety in the educational environment. The same policy mandates for school safety can be extended to school athletics, potentially influencing stakeholders to adopt sport safety standards to reduce the risk of sport-related death. However, although political mandates may occur at higher levels of influence, such as through state or national legislation, an individual organization may not "agree" to such mandates. For example, if a state high school athletic association mandates a heat policy, but no specific guidelines are provided, the school could choose not to follow the mandate, not implement the created policy, or create or implement a policy that does not follow best practices.

Environmental factors

The environmental level can be described as the broader context surrounding the athlete, including the cultural and physical environment. In the context of this article, the environmental level refers to the social, cultural and physical environment (Rimal, Real, 2016). Cultural values or norms refer to perceived standards of acceptable attitudes and behavior within networks. For example, athletes who engage in wrestling may believe that competing in a dehydrated state is part of the sport and may not recognize the health risk it poses. Education and advocacy efforts have been used in an attempt to change this perception, and although the effects have been largely positive, uncertain cultural norms that reflect inaccurate information persist in some settings.

When the socio-ecological framework was redefined by McLeroy et al. in 1988, the environmental level included the physical environment, such as access to parks and transportation. In sports medicine, the environmental level can also refer to the actual environment and field conditions, and interventions can be designed to directly address these factors (e.g., cancelling activities during extreme weather conditions, ensuring safe playing conditions). For example, as wet bulb temperature

increases, the risk for EHS appears to increase (Borus, Laffel, 2010). Knowing best practice for handling environmental hazards, ATs at the interpersonal level must use supported evidence to protect their athletes from unsafe situations. It should be noted that subjective risk assessments of environmental hazards can influence the behavior of individuals, even when they are highly motivated to follow the most well-known precautions (e.g., a false sense of security).

Policy factors

Finally, policies build the outermost layer of the framework. Policies are enacted to protect athletes and may be developed through a state high school association or state or national legislation. In theory, policies should help improve the adoption and implementation of best practices needed to reduce the risk of sports-related deaths (Kajankova et al., 2017). For the efficient implementation of the policy, all levels of the socio-ecological framework should be taken into account in the adoption and implementation strategy. Policies can also be used to directly set standards of practice (Walsh et al., 2013). Policies to prevent or manage catastrophic injuries, such as emergency preparedness plans or heat acclimatization to prevent EHS, are sorely lacking.

Marketing in sports can be seen as one of the main, and now also as a strategic direction of sports organizations, in the realization of sports goals, programs and tasks. Marketing in sports represents the business function of a sports organization, that is, the economic process that connects the production of sports products, services and capital and consumption in the field of sports in the most efficient way.

Every social and cultural phenomenon, and in that sense also sports activity, has a constant need for moral, organizational and financial support from society. One of the phenomena of sports at the beginning of the 21st century is the emergence of serious business. In this business, the central place is occupied by sports protagonists: athletes, coaches, managers, sports organizations, organizers of sports events, as unique promoters of corporate business, i.e. sponsors, primarily through the sports auditorium, which they rule (Adams et al., 2017). At the same time, sports protagonists develop their own business, in which they identify their products and target market.

The development of sports and the recognition of the potential market in the sports auditorium have

influenced the strategic decisions of many companies that produce sports equipment and props. They develop their production in two ways: based on the needs of modern sports in achieving optimal sports results, developing modern technologies and perfecting their products; and based on the needs of the broad market, which is located in the sports auditorium (Cooper et al., 2016). This means meeting the needs of all those who participate in sports activities in any way (professional and amateur athletes, recreational players and those who identify with sports stars).

The social significance of sports stems from people's natural need for sports activities, in which they are directed towards the perfection of mind and body. Sports interests play a very important communicative role in society, in the political and, what is important for marketing in sports, in the economic sphere of human activities. Other, no less important interests of sport lie in the sphere of work, because for many, sport is a profession. To a significant extent, modern sports represent a successful and satisfying business for many. He is always the subject of interest of the broadest public, and is exposed to the constant focus of mass media.

In practice, contemporary sport encountered two orthodox ways of solving the financial problems of sports organizations. One of them referred to countries where the state directly, centrally subsidized and allocated funds to sports (Mihalik et al., 2010). The second way referred to countries with a free economy and a free market, where the problem of financing sports was solved mainly by introducing a marketing function in the management of sports organizations, regardless of their status, professional or amateur, profit or non-profit.



Picture 2 – The role of marketing in sport
Source: Authors

Marketing in sports can be seen as one of the main, and now extremely necessary, defining the strategic direction of sports organizations, in the realization of sports goals, programs and tasks. In the current circumstances, sport, in order to be realized as a creation, is looking for ways out of the vicious circle, in which missing funds decisively determine the quantity and quality of sports creativity. The mission of marketing in sports is to continuously obtain funds and seek financial support for the realization of own sports programs (Gamst, 1991).

On the one hand, profit and its multiplication, in order to achieve sports development, is one of the important moments of introducing a marketing strategy in sports, on the way to achieving the main sports goal: achieving optimal sports results, and thus improving the appropriate human qualities (DiClemente et al., 2007).

Sport, given its social and economic role and its great publicity, is extremely suitable for economic activities. Therefore, entrepreneurship in sports has wide applications due to the possibility of animation, in different ways, of large masses of people. The development of a number of activities, which are in any way related to sports or are in sports, as well as the improvement of people's conditions and lifestyle, favored the active participation of an increasing number of people in sports activities as active or passive participants (Kumar et al., 2012).

The socio-ecological approach to development combines ecological and social justice (Sapien, Allen, 2001). It "calls attention to the ways in which social and ecological systems are intertwined in ways that currently cause ecological devastation and social inequality, but which could be transformed along more sustainable and socially just lines" (Kirby, 2007).

The interdependence between sociology, ecology, sports and marketing is growing more and more

with the development of civilization and technological achievements. Any further development strategy must rely on the opportunities provided by, for example, marketing in sports, and use the benefits it provides in order to improve a certain branch of the economy such as ecology or the prevention of injuries in sports.



Picture 3 – Interdependent influencing factors
Source: Authors

First, any development philosophy or strategy must be rooted in a fundamental commitment to truly sustainable development, which protects, preserves and nurtures the natural environment (Kerr et al., 2014). Protection of the natural environment can be ensured by raising awareness of the importance of health care (Ostojic et al., 2021). Raising awareness can be realized in different ways, one of them is through fast-growing economic branches such as sports.



Picture 4 – Chain of influence on health awareness
Source: Authors

Second, the socio-ecological approach addresses environmental and social inequalities and injustices. Globally, the poor are the most threatened by climate and other environmental changes (e.g., urban pollution, water shortages, land desertification, extr-

eme weather conditions), and they are the least responsible for these environmental changes (Register-Mihalik et al., 2018). However, they need economic development the most, in order to get out of poverty, and they are most threatened by green policies that

eliminate jobs or growth. Therefore, we need to address sustainable development goals that focus on the environment and inequality.

CONCLUSION

In this paper, the interdependence of the protection of the natural environment and the developed economic sector, as well as the benefits provided by marketing activities, were investigated. Namely, we established that the socio-ecological approach must take into account deep social divisions of wealth, power and recognition that operate along local and national, as well as transnational lines. It is essential to recognize the interdependence of ecological and social forms of injustice in relation to development, therefore, it is essential to address sustainable development goals that are centered on the environment, social inequality and social exclusion.

A socio-ecological approach offers rich opportunities for critical, participatory research that is socially and ecologically engaged. The final observation here concerns the need to pay attention to the opportunities offered by marketing. Guided by the subject and goal of the research, we can conclude that for the development of a society, health care is very important from the point of view of environmental protection. The socio-ecological approach should use the possibilities of sports marketing. The use of their interconnection reduces the possibility of sports injuries and injuries with a fatal outcome. Furthermore, we notice that the influence of sports marketing in the modern world is increasing and it offers a wide range of possibilities. By combining the possibilities offered by the aforementioned influential factors, it is possible to effectively reduce the number of sports injuries and deaths.

Finally, acting within the socio-ecological framework with the application of the advantages offered by sports marketing, social struggles and ecological interests can be successfully realized through the construction of effective interventions to reduce sports-related deaths.

REFERENCES

- [1] Adams, M., Scarneo, S., Casa D. (2017). State-level implementation of health and safety policies to prevent sudden death and catastrophic injuries within secondary school athletics. *Orthop. J. Sports Med.*, 5(9), 1-8.
- [2] Borus, J., Laffel, L. (2010). Adherence challenges in the management of type 1 diabetes in adolescents: prevention and intervention. *Curr. Opin. Pediatr.*, 22(4), 405-411.
- [3] Bronfenbrenner, U. (1977). Toward an experimental ecology of human development. *Am. Psychol.*, 32(7), 513-531.
- [4] Cooper, E., Ferrara, M., Casa D. (2016). Exertional heat illness in American football players: when is the risk greatest? *J. Athl. Train.*, 51(8), 593-600.
- [5] DiClemente, J., Salazar, F., Crosby, A. (2007). A review of STD/HIV preventive interventions for adolescents: sustaining effects using an ecological approach. *J. Pediatr. Psychol.*, 32(8), 888-906.
- [6] Gamst, F. (1991). Foundations of social theory. *Anthropol. Work Review*, 12(3), 19-25.
- [7] Kajankova, M., Oswald, J., Terranova, M. (2017). Response of school districts to the New York State Concussion Awareness and Management Act: review of policies and procedures. *J. Sch. Health*, 87(6), 409-415.
- [8] Kerr, Z., Register-Mihalik, K., Marshall, S., Evenson, K., Mihalik, J., Guskiewicz, K. (2014). Disclosure and non-disclosure of concussion and concussion symptoms in athletes: review and application of the socio-ecological framework. *Brain Inj.*, 28(8), 1009-1021.
- [9] Kirby, D. (2007). *Research Findings on Programs to Reduce Teen Pregnancy and Sexually Transmitted Diseases*. Washington, DC: The National Campaign to Prevent Teen and Unplanned Pregnancy.
- [10] Kumar, S., Quinn, S., Kim, K., Musa, D., Hilyard, K., Freimuth, V. (2012). The social ecological model as a framework for determinants of 2009 H1N1 influenza vaccine uptake in the United States. *Health Educ. Behav.*, 39(2), 229-243.
- [11] McLeroy, K., Bibeau, D., Steckler, A., Glanz, A. (1988). An ecological perspective on health promotion programs. *Health Educ. Q.*, 15(4), 351-377.
- [12] Mihalik, J., Greenwald, M., Blackburn, J., Cantu, R., Marshall, S., Guskiewicz, K. (2010). Effect of infraction type on head impact severity in youth ice hockey. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 42(8), 1431-1438.
- [13] Mueller, F., Kucera, K., Cox, M., Cantum, R. (2015). *Catastrophic Sports Injury Research. Thirty-First Annual Report: Fall 1982*. Vol 31. Chapel Hill: University of North Carolina, National Center for Catastrophic Sport Injury Research.
- [14] Ostojić, B., Bogdanović, M., Vuković, M. (2021). Development of ecotourism during the COVID-19 pandemic, case study Palić Lake. *Ecologica*, 28(104), 551-556. DOI: 10.18485/ecologica.2021.28.104.9.

- [15] Register-Mihalik, J., Williams, R., Marshall, S. (2018). Demographic, parental, and personal factors influence youth athletes' concussion-related knowledge and beliefs. *J. Athl. Train.*, 53(8), 768-775.
- [16] Rimal, R., Real, K. (2016). How behaviors are influenced by perceived norms: a test of the theory of normative social behavior. *Comm. Res.*, 32(3), 389-414.
- [17] Sapien R., Allen A. (2001). Emergency preparation in schools: a snapshot of a rural state. *Pediatr. Emerg. Care*, 17(5), 1-5.
- [18] Schneider, D., Grandhi, R., Bansal, P. (2017). Current state of concussion prevention strategies: a systematic review and meta-analysis of prospective, controlled studies. *Br. J. Sports Med.*, 51(20), 1473-1482.
- [19] Walsh, K., Cooper, M., Holle, R. (2013). National Athletic Trainers' Association position statement: lightning safety for athletics and recreation. *J. Athl. Train.*, 48(2), 258-270.
- [20] Warburton, D., Nicol, C.W., Bredin, S. (2006). Health benefits of physical activity: the evidence. *CMAJ*, 174(6), 801-809.

Uputstvo za pripremu rada / Instructions for the preparation of the papers

Dragan Petrović, Zorana Filipova

Adrese institucija gde su zaposleni autori, adrese elektronske pošte (e-mail) i ORCID ID svih autora

Original rukopisa treba da bude odštampan na belom papiru formata A4 (210 x 297 mm). Rukopis je ograničen na 8-10 stranica A4 formata, font 10 Arial, uključujući slike, tabele, grafikone, reference i drugo.

Na stranicama rukopisa margine treba da budu: gornja i donja 3 cm, leva i desna 2.2 cm. Na sredini prve stranice rukopisa napisati naslov rada (na srpskom i engleskom) slovima veličine 14 (Arial bold). Ispod naslova ispisati slovima veličine 11 imena autora (italik) i nazive institucija (takođe na srpskom i engleskom) (normal). Rad kucati s predom 1 (single), font 10, tip slova Arial. Podnaslove pisati velikim slovima, font 10, tip slova Arial.

Rad pripremljen u MS Wordu treba poslati elektronskom poštom na mail adresu: ecologica.drustvo@gmail.com

SAŽETAK I ABSTRACT

Na početku rada treba dati kratak sadržaj (po pravilu do 200 reči) u Sažetku (na srpskom) i Abstract-u (na engleskom jeziku), kao i ključne reči (keywords) na srpskom i engleskom jeziku.

UVOD / INTRODUCTION

U Uvodnom delu se navode reference radova prethodnika sa kratkim komentarom. Takođe u tom delu treba pomenuti tematski povezane radove autora i koautora predmetnog rada. U Uvodu autori označavaju cilj rada i metodode naučnih istraživanja. Osim diskriptivnih metoda treba navesti metode komparativne analize, a takođe klasične dialektičke metode. U slučaju istraživanja u oblasti prirodnih i tehničkih nauka se primenjuju specijalne instrumentalne metode, gde je neophodna laboratorijska oprema. Statističke metode obrade podataka služe u svim oblastima naučnih istraživanja.

1. MATERIJALI I METODE / MATERIALS AND METHODS

U ovom delu se navodi opis uzoraka koji su uzeti na analizu sa naznakom lokaliteta. Neophodno je navesti oznake opreme, kao i tehnike i metode kojima su obavljene analize. U slučaju originalnih metoda autora treba priložiti opis metoda i opreme. U oblasti društvenih nauka neophodno je napomenuti, šta je predmet istraživanja.

2. REZULTATI I DISKUSIJA / RESULTS AND DISCUSSION

Tabele, slike, grafikoni i dr. mogu da budu u jednoj ili dve kolone. Iznad tabele treba da stoji naziv, npr.

Tabela 1 - Rezultati eksperimentalnih merenja

Ispod ilustracije treba da stoji objašnjenje, npr.: *Slika 1 - Rezultati simulacije procesa*

Nazive tabela i grafikona takođe dati na srpskom i engleskom jeziku.

Formule numerisati rednim brojevima u malim zagradama. Pozivanje na formule u tekstu vrši se navođenjem odgovarajućeg rednog broja u malim (okruglim) zagradama:

$$\overline{R}_u = L_4 + L_3 F_x \left(\frac{\overline{U}_{pm} - \overline{U}_{gm}}{U_{pm}^2} \right) \quad (1)$$

U ovom odeljku se takođe vrši upoređenje rezultata koje su dobili autori s podacima iz radova navedenih u spisku referenci, što predstavlja osnovu diskusije.

ZAKLJUČAK / CONCLUSION

U Zaključku se sažeto navode rezultati istraživanja autora predmetnog rada.

Zahvalnica / Acknowledgements

Navodi se naziv i broj projekta Ministarstva preko kojeg su finansirana istraživanja prikazana u radu.

LITERATURA / REFERENCES

Literatura (skorijeg datuma: 2010. i novija) se u tekstu navodi prezimenom autora i godinom publikovanja: (Petrović, 2019), (Janković, Marković, 2020). U slučaju kad postoji više autora u tekstu se navodi samo prezime prvog autora: (Jovanović i dr., 2020) ili (Johnson et al., 2021). Reference u spisku literature se navode azbučnim (abecednim) redom:

Petrović, S. (2019). *Zaštita vodnih resursa*, Naučna knjiga, Beograd, 403 str.

Smith, G. (2020). Title of the article, *Chem. Phys.*, 65 (4), pp. 19-35.

Svi radovi podležu recenziji, a za originalnost, kvalitet i verodostojnost rezultata odgovorni su isključivo autori.

Pregledni radovi, kao i radovi iz ekonomije, prava, menadžmenta, turizma i dr. mogu imati osim klasičnih podnaslova takođe podnaslove opisnog karaktera.

U sve radove neophodno je uvoditi elemente istraživanja. U radove iz društvenog polja neophodno je uključivati komparativne metode, a takođe analize Studija slučajeva (Case Study).



САВЕЗ ИНЖЕЊЕРА И ТЕХНИЧАРА СРБИЈЕ

ПОВЕЉА

Научно-стручно друштво за заштиту
животне средине Србије **ECOLOGICA**,
Београд

НАЈБОЉОЈ  ОРГАНИЗАЦИЈИ
СРБИЈЕ

БЕОГРАД,

17. март 2023.



ПРЕДСЕДНИК
Др Игор Марич
Др Игор Марич, научни саветник



Alfa BK Univerzitet



WWW.ALFA.EDU.RS

30 GODINA
VRHUNSKOG
OBRAZOVANJA