

Životna sredina ka Evropi
Environment to Europe



Četrnaesta regionalna konferencija EnE18
The Fourteenth Regional Conference EnE18

Zbornik radova EnE18:
Zaštita prirode – Razvoj odgovoran prema prirodi

Conference Proceedings EnE18:
**Nature protection - Nature-Responsive
Development**



**AMBASADORI ODRŽIVOG
RAZVOJA I ŽIVOTNE SREDINE**
ENVIRONMENTAL AMBASSADORS
FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT
www.ambassadors-env.com

Beograd, 2018.

ZBORNİK RADOVA 14. REGIONALNE
KONFERENCIJE "ŽIVOTNA SREDINA
KA EVROPI" EnE18
CONFERENCE PROCEEDINGS 14th
REGIONAL CONFERENCE
"ENVIRONMENT TO EUROPE" EnE18

Jezik/language: srpski i
engleski/Serbian and English

Izdavač/Published by:
Ambasadori održivog razvoja i životne
sredine

**Glavni i odgovorni urednik/ Main
editor:**
prof. dr Dunja Prokić

Autori/Authors:
mr Aleksandra Mladenović

Recenzent/Reviewers:
dr Christos Vlachokostas
prof. dr Anđelka Mihajlov
Ljupco Avramovski, MSc
prof. dr Predrag Simonović
prof. dr Nataša Žugić Drakulić
Filip Jovanović MSc
dr Uroš Rakić
Prof. dr Hristina Stevanović Čarapina
mr Dušan Stokić

**Adresa uredništva/Address of
redaction:** Ambasadori održivog
razvoja i životne sredine, Beograd,
Jovana Rajića 5-d
office@ambassadors-env.com

SADRŽAJ/CONTENT

Uvodno predavanje/Plenary lecture

UTICAJ SPORAZUMA IZ PARIZA O PROMENI KLIME NA RAZVOJ EKOLOŠKOG ACQUIS-A I PRENOŠENJE PRAVNIH STANDARDA ZAŠTITE BIODIVERZITETA I OČUVANJA ŠUMA U PRAVNI SISTEM SRBIJE, MIRJANA DRENOVAK IVANOVIĆ, PRAVNI FAKULTET, UNIVERZITET U BEOGRADU

Radovi u celini/Full papers

GEOGRAPHIC MONITORING OF FOREST BIODIVERSITY IN BOSNIA AND HERZEGOVINA, ADI OPERTA, DEPARTMENT OF GEOGRAPHY, FACULTY OF SCIENCE, UNIVERSITY OF SARAJEVO, BOSNIA AND HERZEGOVINA, MUJO HASANOVIĆ, IRMA MAHMUTOVIĆ-DIZDAREVIĆ, DEPARTMENT OF BIOLOGY, FACULTY OF SCIENCE, UNIVERSITY OF SARAJEVO, BOSNIA AND HERZEGOVINA

KREIRANJE GIS BAZE O STANJU REČNOG TOKA U FUNKCIJI DIZAJNA ADEKVATNIH REŠENJA OČUVANJA PRIRODE, SLAĐANA ĐORĐEVIĆ, POLJOPRIVREDNI FAKULTET, UNIVERZITET U BEOGRADU, MILOŠ NINKOVIĆ, GEOGRAFSKI FAKULTET, UNIVERZITET U BEOGRADU, DUŠICA PEJIĆ, FAKULTET BEZBEDNOSTI, UNIVERZITET U BEOGRADU, BORIS KATIĆ, OPŠTINA MALI ZVORNIK, SLOBODAN MILOŠEVIĆ, FAKULTET ZA PRIMENJENU EKOLOGIJU FUTURA, UNIVERZITET SINGIDUNUM

CLADOCERANS SEASONAL DYNAMICS AT SNR "CARSKA BARA", MARTINA MEZEI, ALEKSANDRA PETROVIĆ, VOJISLAVA BURSIC, TIJANA STOJANOVIĆ, JASNA GRABIĆ, BRANKA LJEVNAIĆ-MAŠIĆ, FACULTY OF AGRICULTURE, UNIVERSITY OF NOVI SAD, SERBIA

PREGLED VRSTA PRIORITETNIH ZA NATURU 2000 U FAUNI ZASAVICE, MIHAJLO STANKOVIĆ, POKRET GORANA SREMSKA MITROVICA

PRILOG FAUNI KIČMENJAKA N.P. KOZARA - MEĐUNARODNO ZNAČAJNE VRSTE, MIHAJLO STANKOVIĆ, POKRET GORANA SREMSKA MITROVICA, DRAGAN ROMČEVIĆ, NACIONALNI PARK KOZARA

ZAŠTITA PRIRODE U GRADU BEOGRADU, MILAN MARTINOVIĆ, GEOGRAFSKI FAKULTET, UNIVERZITET U BEOGRADU

INFLUENCE OF DROUGHT ON WATER QUALITY AT SPECIAL NATURE RESERVE "CARSKA BARA", RADOŠ ZEMUNAC, JASNA GRABIĆ, VOJISLAVA BURSIC, ALEKSANDRA PETROVIĆ, MARTINA MEZEI, FACULTY OF AGRICULTURE, UNIVERSITY OF NOVI SAD, ILDIKO GRNYA, SPECIAL NATURE RESERVE "CARSKA BARA", BRANKA LJEVNAIĆ-MAŠIĆ, FACULTY OF AGRICULTURE, UNIVERSITY OF NOVI SAD

ŠUME HRASTA LUŽNJAKA (QUERCUS ROBUR LAT.) - INDIKATOR KLIMATSKIH PROMENA NA PODRUČJU ŠUMADIJE, SEVERIN ŠIKANJA, FAKULTET ZA PRIMENJENU EKOLOGIJU – FUTURA, UNIVERZITET SINGIDUNUM

MERE ZAŠTITE U SPOMENIKU PRIRODE "PARK BUKOVIČKE BANJE", STEFAN DABIŽLJEVIĆ, ALEKSANDAR ĐORĐEVIĆ, MILOŠ TOMOVIĆ, VISOKA ŠKOLA STRUKOVNIH STUDIJA ARANĐELOVAC

ZAŠTITA PRIRODE U TEHNOLOŠKIM GRADOVIMA, MILAN MARTINOVIĆ, GEOGRAFSKI FAKULTET, UNIVERZITET U BEOGRADU

INVESTIGATION OF MACRO- AND MICROELEMENTS IN SOIL, GRAPEVINE AND AIR IN ORGANIC VINEYARD: BIOMONITORING, ECOLOGICAL IMPLICATIONS AND HEALTH RISK ASSESSMENT, TIJANA MILIĆEVIĆ, MIRA ANIČIĆ UROŠEVIĆ, INSTITUTE OF PHYSICS BELGRADE, NATIONAL INSTITUTE OF THE REPUBLIC OF SERBIA, UNIVERSITY OF BELGRADE, DUBRAVKA RELIĆ, FACULTY OF CHEMISTRY, UNIVERSITY OF BELGRADE, GORDANA VUKOVIĆ, INSTITUTE OF PHYSICS BELGRADE, NATIONAL INSTITUTE OF THE REPUBLIC OF SERBIA, UNIVERSITY OF BELGRADE, SANDRA ŠKRIVANJ, ALEKSANDAR POPOVIĆ, UNIVERSITY OF BELGRADE, FACULTY OF CHEMISTRY

PRIMENA LCA MODELA ZA DONOŠENJE ODLUKA U OBLASTI ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE, JASNA STEPANOV, DUNJA PROKIĆ, FAKULTET ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE, UNIVERZITET EDUKONS, SREMSKA KAMENICA

AIR POLLUTION TAKEN BY HEALTH PROFESSIONALS - CALL FOR PRACTICAL SOLUTIONS AND TANGIBLE CITY LEVEL POLICY CHANGES TO CUT POLLUTION LEVELS, VLATKA MATKOVIĆ PULJIĆ, SRĐAN KUKOLJ, HEALTH & ENVIRONMENT ALLIANCE (HEAL), BRUSSELS, MARIJA JEVTIĆ, UNIVERSITY OF NOVI SAD, FACULTY OF MEDICINE, INSTITUTE OF PUBLIC HEALTH OF VOJVODINA, UNIVERSITÉ LIBRE DE BRUXELLES (ULB), SCHOOL OF PUBLIC HEALTH, BRUXELLES, CATHERINE BOULAND, UNIVERSITÉ LIBRE DE BRUXELLES (ULB), SCHOOL OF PUBLIC HEALTH, BRUXELLES, ALEXANDER SIMIDCHIEV, DEPARTMENT OF PULMONOLOGY, UNIVERSITY HOSPITAL LOZENETS, SOFIA

OSIGURANJE KAO FINANSIJSKI INSTRUMENT ODRŽIVOG RAZVOJA, TANJA NOVAKOVIĆ, FAKULTET TEHNIČKIH NAUKA, UNIVERZITET U NOVOM SADU, MARIJA JEVTIĆ, MEDICINSKI FAKULTET, UNIVERZITET U NOVOM SADU, INSTITUT ZA JAVNO ZDRAVLJE VOJVODINE, TATJANA TAMAŠ, MEDICINSKI FAKULTET, UNIVERZITET U NOVOM SADU, INSTITUT ZA ONKOLOGIJU VOJVODINE, ĐORĐE ĆOSIĆ, LJILJANA POPOVIĆ, MIRJANA LABAN, FAKULTET TEHNIČKIH NAUKA, UNIVERZITET U NOVOM SADU

ELEMENTI MALOLETNIČKOG KRIMINALITETA U KRIVIČNIM DELIMA PROTIV ŽIVOTNE SREDINE U REPUBLICI SRBIJI, ALEKSANDAR LUKOVIĆ, KORIDORI SRBIJE, BRANKICA LUKOVIĆ, LJILJANA PLEČEVIĆ, VAHID IBRULJ, VISOKA ŠKOLA STRUKOVNIH STUDIJA-ARANĐELOVAC

ZAŠTITA VAZDUHA OD ZAGAĐENJA I "EURO 3" STANDARD MOTORNIH VOZILA, BRANISLAVA MARKOVIĆ, PRAVNI FAKULTET, UNIVERZITET U BEOGRADU

SRBIJA BEZ FOSILNIH GORIVA, DEJAN DOLJAK, STEVAN GLIGOROVIĆ, MILICA LAZOVIĆ, ĐURĐIJA MARKOVIĆ, ANA MILEUSNIĆ, MIRKO MILIĆEVIĆ, NEMANJA NIKOLIĆ, SINIŠA OBRENIĆ, DANIJELA PAVIĆEVIĆ, ĐORĐE SAMARDŽIJA, JEDAN STEPEN SRBIJA

UTICAJ TURIZMA NA VODNE RESURSE, SNEŽANA ŠTETIĆ, VISOKA TURISTIČKA ŠKOLA STRUKOVNIH STUDIJA BEOGRAD, IGOR TRIŠIĆ, FAKULTET ZA HOTELIJERSTVO I TURIZAM, UNIVERZITET U KRAGUJEVCU, FAKULTET ZA HOTELIJERSTVO I TURIZAM U VRNJAČKOJ BANJI

ZNAČAJ PLANOVA ZA SIGURNO VODOSNABDEVANJE I BONSKE POVELJE, MILKICA KOVAČEVIĆ

KREMIRANJE I ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE, OSVRT NA SRBIJU I "OGANJ", SLOBODAN STOJANOVIĆ, BRANISLAV MATIJAS, MAJA NIKOLIĆ, UDRUŽENJE KREMATISTA "OGANJ"

POREĐENJE EKOLOŠKE SVESTI UČENIKA OSNOVNIH ŠKOLA U NEMAČKOJ I BOSNI I HERCEGOVINI, TEA POŽAR, INSTITUTE OF GEOGRAPHY, UNIVERSITY OF BAMBERG, DIJANA ĐURIĆ, GRAĐEVINSKI FAKULTET

SUBOTICA, UNIVERZITET U NOVOM SADU, LOLA MARKOVIĆ, GEOGRAFSKI FAKULTET, UNIVERZITET U BEOGRADU

RADOVI U FORMI APSTRAKTA

OČUVANJE STANIŠTA VELIKE DROPLJE, MIROSLAVA KRNIĆ, LJILJANA MILEKIĆ, GRADSKA UPRAVA, GRAD KIKINDA

BIODIVERSITY OF EPIPHYTIC LICHENS AND MOSSES FROM PČINJA DISTRICT AND BIOINDICATION OF HEAVY METAL POLLUTION BY USING EVERNIA PRUNASTRI AND HYPNUM CUPRESSIFORME, SNEŽANA MILOŠEVIĆ, OPŠTINSKA UPRAVA, KLER, OPŠTINA BUJANOVAC, SLAVIŠA STAMENKOVIĆ, PRIRODNO MATEMATIČKI FAKULTET

UTICAJ SPORAZUMA IZ PARIZA O PROMENI KLIME NA RAZVOJ EKOLOŠKOG ACQUIS-A I PRENOŠENJE PRAVNIH STANDARDA ZAŠTITE BIODIVERZITETA I OČUVANJA ŠUMA U PRAVNI SISTEM SRBIJE

Mirjana Drenovak Ivanović

Pravni fakultet, Univerzitet u Beogradu

Apstrakt: *EU Environmental law has been created since 1970's as a process of determining the basic environmental standards which created a framework for climate changes law development. The paper points out the important novelties that, in relation to the Kyoto Protocol, are introduced by the Paris Agreement in order to protect forests and*

biodiversity. The paper analyses current issues regarding the harmonization of the national legal framework with the environmental acquis in area of climate changes law. Special attention was paid to the analysis of the Draft Law on Climate Change and green public procurements.

1. UVOD

Politika klimatskih promena obuhvata niz pravnih mehanizama kojima se sprečavaju klimatske promene i ublažavaju već nastale posledice.¹ Reč je o pravnim pravilima koje pružaju okvir za primenu mera prilagođavanja klimatskim promenama i mera ublažavanja posledica klimatskih promena u cilju redukcije emisija sa efektom staklene bašte i obezbeđivanja energetske sigurnosti, razvoja i razmene čistije tehnologije zasnovane sa niskim emisijama ugljenika i zaštite konkurentnosti industrije.

Razvoj politike i prava klimatskih promena na globalnom nivou započinje 1998. godine kada je pod okriljem Programa UN za životnu sredinu (UNEP) i Svetske meteorološke organizacije (WMO) osnovan Međuvladin panel za klimatske promene (IPCC). Reč je o nezavisnom stručnom telu u čijoj je nadležnosti priprema analiza o faktorima koji doprinose

klimatskim promenama zasnovanim na novim stavovima. U Izveštaju Međunarodnog panela za klimatske promene iz 2014. god. se ukazuje na to da su antropogeni faktori „gotovo izvesno dominantan uzrok klimatskih promena.”² U domaćim strateškim dokumentima se klimatske promene određuju kao „promene koje su direktno ili indirektno uslovljene ljudskim aktivnostima, a koje izazivaju promene u sastavu globalne atmosfere, i koje su, superponirane na prirodna kolebanja klime, osmotrene tokom uporedivih vremenskih perioda”.³

Na uticaj antropogenih faktora ukazuje se još u prvom izveštaju koji je IPCC objavio 1990. godine, i koji je potvrdio njihov doprinos efektu staklene bašte. To je dovelo do potrebe da se na rešavanju problema klimatskih promena primene principi zasnovani na međunarodnim sporazumima. Na konferenciji Ujedinjenih nacija juna 1992. godine u Rio de Ženeiru usvojena je Okvirna konvencija Ujedinjenih nacija o klimatskim promenama.⁴ Sredinom 2001.

Autorka je vanredni profesor Pravnog fakulteta Univerziteta u Beogradu,
mirjana.drenovak@ius.bg.ac.rs. Rad je rezultat istraživanja na projektu „Identitetski preobražaj Srbije” Pravnog fakulteta Univerziteta u Beogradu.

¹ E. Woerdman *et al.* (eds.), *Essential EU climate law*, Edward Elgar 2015, 10.

² IPCC, *Climate change — 2014: Impacts, Adaptation and Vulnerability: Summary for Policymakers*, Cambridge University Press 2014, 4.

³ *Strategija o upravljanju vodama*, 2016, 213.

⁴ M. Drenovak-Ivanović, S. Đorđević, *Praktikum o pravu na pravnu zaštitu u pitanjima ivotne sredine u upravnom postupku i upravnom sporu*, Ministarstvo energetike, razvoja i zaštite životne

godine, Srbija postaje članica Okvirne konvencije Ujedinjenih nacija o klimatskim promenama. Iako ta Konvencija ne određuje obaveze Strana koje se direktno odnose na uvođenje kvota za smanjenje emisija gasova sa efektom staklene bašte, njome se po prvi put, kao zajednički cilj Strana, određuje stabilizacija i ograničenje emisija. Primarni cilj postaje obaveza Strana da u domaćem pravu utvrde pravne mehanizme koji garantuju zaštitu prava pojedinaca u prilagođavanju promenjenim uslovima života u okruženju na koje utiču klimatske promene.⁵ Pristupajući konvenciji, Strane su se obavezale da naprave nacionalne registre emisija sa efektom staklene bašte. Kako bi se ostvarila saradnja Strana u primeni mera ublažavanja posledica klimatskih promena u Konvenciji se posebno ističe potreba da Strane uspostave sistem koji omogućuje razmenu informacija. Okvirna konvencija UN o klimatskim promenama uvodi i princip «zajedničke ali izdiferencirane odgovornosti» u preuzimanju obaveza sprečavanja klimatskih promena i primene mera za ublažavanje njihovih posledica.⁶

Naredna etapa razvoja prava zaštite od posledica klimatskih promena nastupa potpisivanjem Kjoto protokola uz Okvirnu konvenciju Ujedinjenih nacija o klimatskim promenama.⁷ Kjoto protokol je dalji tok borbe protiv klimatskih promena vezao za smanjivanje emisija ugljen-dioksida i drugih gasova sa efektom staklene bašte i zaustavljanje porasta globalne temperature koja vodi klimatskim promenama. Njegovim donošenjem učinjen je pokušaj da se po prvi put na globalnom nivou pronađe pravni osnov za kontinuirani smanjenje količine emisija sa efektom staklene bašte. Usvojen je na sastanku COP3 decembra 1997. god, a stupio na snagu februara 2005. god. Srbija je ratifikovala Kjoto protokol 2007. godine.⁸ U Kjoto protokolu je princip «zajedničke ali izdiferencirane odgovornosti» primenjen tako što je napravljena razlika između obaveza zemalja u razvoju, zemalja sa ekonomijom u tranziciji i industrijski razvijenih zemalja. Strane koje se nalaze u Aneksu II, kao razvijene zemlje, treba da smanje ili ograniče emisije sa efektom staklene bašte, u skladu sa najboljim postojećim naučnim saznanjima, u određenom procentu koji se utvrđuje u

sredine/ Misija OEBS-a u Srbiji 2013, 15-20.

⁵ Okvirna konvencija UN o klimatskim promenama, čl. 3 st. 2.

⁶ Okvirna konvencija UN o klimatskim promenama, čl. 4 st. 1.

⁷ *Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change*, 1997.

⁸ *Zakon o potvrđivanju Kjoto protokola uz Okvirnu konvenciju Ujedinjenih nacija o promeni klime*, Sl. glasnik RS, br. 88/2007.

odnosu na količinu tih emisija 1990. godine.⁹ Kjoto protokol uvodi tri mehanizma kojima se dalje utiče na smanjenje uticaja klimatskih promena: mehanizam međunarodne trgovine emisijama sa efektom staklene bašte, zajedničko sprovođenje mera adaptacija i mitigacija i mehanizam čistog razvoja. Prvi period primene mera Kjoto protokola uvodi obavezu smanjenja emisija sa efektom staklene bašte koja će biti učinjena od 2008. do 2012. godine. U tom periodu je nekim Stranama određeno konkretno smanjenje u određenom procentu u odnosu na 1990. godinu, drugim Stranama obaveza da emisije stabilizuju, kako bi im se u narednom periodu odredio konkretan procent smanjenja, dok su neke Strane imale i mogućnost da emituju više emisija (npr. Australija).¹⁰ Iako je do završetka prvog perioda primene najveći broj Strana smanjio emisije u granicama koje su propisane, nije postignuto smanjenje ukupne količine emisija, čime je dovedeno u pitanje i ispunjenje osnovnog cilja Kjoto protokola.¹¹ Nakon potpisivanja Amandmana iz Dohe, nastupa drugi periodu, 2013-2020. godina, čime se Strane obavezuju da smanje emisije za najmanje 18% u odnosu na 1990. godinu.¹²

2. NOVINE KOJE SE UVODE SPORAZUMOM IZ PARIZA U OBLASTI ZAŠTITE ŠUMA

Novi pravno obavezujući dokument koji definiše obaveze država članica Okvirne konvencije Ujedinjenih nacija o promeni klime za period posle 2020. godine, usvojen je decembra 2015. godine na Konferenciji UN o promeni klime u Parizu. Osnovu za usvajanje Sporazum iz Pariza o promeni klime čine rezultati naučnih analiza koje pokazuju da postoji potreba da aktivnosti započete Kjoto protokolom nastave uz pronalaženje novih

⁹ *Zakon o potvrđivanju Kjoto protokola uz Okvirnu konvenciju Ujedinjenih nacija o promeni klime*, čl. 3(1).

¹⁰ Newell, R.G., Pizer, W.A. and Raimi, D., 2013. Carbon markets 15 years after Kyoto: Lessons learned, new challenges. *Journal of Economic Perspectives*, 27(1), 123-46.

¹¹ Victor, D.G., 2004. *The collapse of the Kyoto Protocol and the struggle to slow global warming*, Princeton University Press, 158-170.

¹² Nakon uvođenja obaveze Rusija i Japan se izjašnjavaju da neće prihvatiti nove obaveze iz Kjoto protokola. E. Woerdman *et al.* (eds.), *Essential EU climate law*, Edward Elgar 2015, 17-18.

instrumenata tehničke, finansijske i pravne zaštite od posledica klimatskih promena.¹³

Potpisujući Sporazum iz Pariza o promeni klime, Strane se obavezuju da ograniče rast prosečne globalne temperature „značajno ispod 2°C” u odnosu na predindustrijski nivo i nastavak napora da se, u odnosu na isti nivo, ograniči rast temperature do 1.5°C.¹⁴ Reč je o dugoročnom cilju, koji je vremenski omeđen time što globalni maksimum emisija gasova sa efektom staklene bašte treba dostići „što je moguće pre”, kako bi se u drugoj polovini XXI veka postigao balans između antropogenih emisija iz izvora i količina odstranjenih putem ponora.¹⁵

Sporazum iz Pariza je prvi sporazum u oblasti klimatskih promena koji ukazuje na potrebu zaštite šuma i biodiverziteta. U Preambuli Sporazuma se ukazuje na to da je jedna od osnovnih ideja potreba zaštite biodiverziteta i obezbeđivanja integriteta svih ekosistema.¹⁶ Kao poseban doprinos ublažavanju posledica klimatskih promena Sporazum iz Pariza uvodi pozitivne podsticaje za Strane koje sprečavaju krčenje i degradaciju šuma, razvijaju programe za održivo upravljanje šumama i mere adaptacije kojima se podstiče integralno i održivo upravljanje šumama (čl. 5).¹⁷

Pod uticajem promena unetih Sporazumom iz Pariza, na konferenciji UN o biodiverzitetu decembra 2016. godine, usvojena je Kankunska deklaracija o očuvanju i održivom korišćenju biodiverziteta za opštu dobrobit.¹⁸ Deklaracijom se Strane obavezuju

da dalje unapređuju sistem podsticajnih mera za obnavljanje, očuvanje i održivo korišćenje šumskih resursa, kao i pravni okvir koji uređuje učešće privatnog sektora u eksploataciji šuma tako da se smanjuje degradacija i krčenje čuma i šumskog rastinja.¹⁹

3. MOGUĆNOSTI ZA ODUSTANAK STRANA OD SPORAZUMA IZ PARIZA I PRAVNE POSLEDICE TAKVE ODLUKE

Imajući u vidu mogućnost povlačenja SAD-a, kao Strane Sporazuma iz Pariza o promeni klime, dalje ukazujemo na vremenske okvire i pravne posledice takve odluke.

Tri su otvorene mogućnosti za odustanak Strana od Sporazuma u Parizu. Prvo, Strana može aktivirati čl. 28 Sporazuma o povlačenju iz Sporazuma pisanim obaveštenjem depozitaru. No, takvo povlačenje stupa na snagu tek nakon isteka jedne godine od datuma prijem obaveštenja o povlačenju. Osim toga, povlačenje Strana je moguće tek nakon isteka tri godine od stupanja na snagu Sporazuma iz Pariza, što znači nakon 4. novembra 2019. godine. Druga mogućnost se odnosi na povlačenje Strane iz Okvirne konvencije UN o promeni klime. U skladu sa čl. 28 Sporazuma iz Pariza i čl. 25 Okvirne konvencije UN o promeni klime, takvo povlačenje daje pun efekat nakon godinu dana od trenutka upućivanja obaveštenja. Treća mogućnost odustanka se odnosi na slučajeve u kojima Strane ne preduzimaju obaveze koje proizilaze iz Sporazuma iz Pariza. Tu je reč o povredi međunarodnog prava, te bi takav način odustanka podrazumevao aktivnost Generalne skupštine UN uz mogućnost usvajanja rezolucije i davanja savetodavnog mišljenja Međunarodnog suda pravde. U proteklim decenijama, države su primenjivale različite modele za odustanak od sporazuma o klimatskim promenama. Tako je, na primer, Kanada povukla izjavu o prihvatanju Kjoto protokola, dok je isti SAD potpisala, ali nikada nije ratifikovala.

4. ZAŠTITA ŠUMA, BIODIVERZITETA I STANIŠTA U NOVIJOJ PRAKSI EVROPSKOG SUDA PRAVDE

Posebna pažnja koja se u Sporazumu iz Pariza poklanja zaštiti šumskog bogatstva, biodiverziteta i staništa uočava se i u novijoj praksi Evropskog suda pravde, među kojima se ističe odluka u predmetu Evropska komisija protiv Poljske, C-441/17. Reč je o postupku koji je Evropska komisija pokrenula protiv Poljske zbog povrede pravila EU u vezi sa

¹³ *Paris Agreement, (Sporazum iz Pariza o promeni klime, 2015) Dec. 1/CP.21, Annex, UN Doc. FCCC/CP/2015/10/Add.1.*

¹⁴ *Sporazum iz Pariza o promeni klime (2015), čl. 2(a)*

¹⁵ *Sporazum iz Pariza o promeni klime (2015), čl. 4(1)*

¹⁶ *Sporazum iz Pariza o promeni klime (2015), Preambula, rec. 14.*

¹⁷ Kjoto protokol je spominjao obaveze Strana Aneksa I da podstiču održivi razvoj unapređenjem prakse održivog upravljanja šumama, pošumljavanja i obnove šuma, ali nije otvorio mogućnost za razvoj podsticajnih mera. Vid. *Zakon o potvrđivanju Kjoto protokola uz Okvirnu konvenciju Ujedinjenih nacija o promeni klime*, čl. 2. Höhne, N., Wartmann, S., Herold, A. and Freibauer, A., 2007. The rules for land use, land use change and forestry under the Kyoto Protocol—lessons learned for the future climate negotiations. *environmental science & policy*, 10(4), 353-369.

¹⁸ *The Cancun Declaration on mainstreaming the conservation and sustainable use of biodiversity for well-being*, UNEP/CBD/COP/13/24, 6. decembar 2016.

¹⁹ *Ibid.*, tač. 17.

korišćenjem velike količine šumskog dobra u okrugu Białowieża i uticaju takvog postupanja na stanje i očuvanje šumskog dobra, prirodnih staništa i vrsta divlje faune na području NATURA 2000.

Predmet je pokrenut po zahtevu Evropske komisije koja je tvrdila da su organi državne uprave Poljske doneli niz dozvola kojima se povećava izvlačenje drva iz okruga Białowieża suprotno obavezama koje proizilaze iz Direktive o staništima i Direktive o pticama. Nadležni organi uprave su tvrdili da je reč o sečama smreke koja je obolela i umirućeg drveća koje predstavlja pretnju javnoj sigurnosti i da se istovremeno vrši pošumljavanje šumskog područja koje je pogođeno širenjem bolesti. Komisija je utvrdila da nadležni organi nisu sproveli postupak procene uticaja takvih mera koji bi imao za cilj da se proceni da li su takve mere adekvatne i da li se njima negativno utiče na celovitost područja NATURA 2000, što podrazumeva zadržavanje bitnih obeležja područja. Komisija je utvrdila da uklanjanje ima negativan uticaj na očuvanje staništa, a da delovanje i širenje predmetne bolesti smreke ne ugrožava opstanak šume i staništa. Kako je Evropski sud pravde utvrdio da postoje negativni uticaji na celovitost područja, i da nadležni organi nisu zabranili uklanjanje drveća, kao i ubijanje, uznemiravanje i oštećenje lokaliteta većeg broja vrsta faune, presuđeno je da Poljska nije ispunila obaveze koje proizilaze iz prava EU. Istaknuto je i to da ni u jednom dokumentu nije pojašnjeno koji su kriterijumi i argumenti uzeti u obzir prilikom utvrđivanja da interesi javne sigurnosti opravdavaju krčenje šume. Evropski sud pravde je stao na stanovište da se seča šume mora odmah obustaviti kako ne bi nastala šteta koja se dalje ne može nadoknaditi. U tom cilju je izrečena novčana kazna od 4.3 miliona evra i dodatna kazna od 100.000 evra za svaki dan u kome se seča šume nastavi.

5. PRENOŠENJE EKOLOŠKOG ACQUIS-A U OBLASTI ZAŠTITE BIODIVERZITETA I OČUVANJA ŠUMA KROZ NACRT ZAKONA O KLIMATSKIM PROMENAMA I ZAKON O JAVNIM NABAVKAMA

Dalja analiza uticaja Sporazuma iz Pariza na pravni okvir zaštite biodiverziteta i očuvanje šuma zahteva analizu domaćeg pravnog okvira i prakse. Predmet analize je, najpre, Nacrt Zakona o klimatskim promenama, kao prvog zakona koji ima za cilj da uredi sistem za ograničenje emisija gasova sa efektom staklene bašte i prilagođavanje na izmenjene klimatske uslove.²⁰ Prilagođavanje na izmenjene

klimatske uslove se utvrđuje kao opšti interes Republike Srbije.²¹

U članu 2 Nacrta tog zakona se ukazuje na to da će se primenjivati na emisije sa efektom staklene bašte koje su izazvane ljudskom aktivnošću, kao i na sektore i sisteme izložene uticajima klimatskih promena. Ipak, u zakonu se dalje, ni u jednoj odredbi ne ukazuje na poseban položaj zaštite šuma ili primenu podsticajnih mera koje su predmet Sporazuma iz Pariza. Osim toga, veliki nedostatak Nacrta Zakona o klimatskim promenama se odnosi i na uvođenje postupka za izdavanje dozvola operateru postrojenja za emisiju gasova sa efektom staklene bašte, koji ne omogućava uključivanje zainteresovane javnosti ni u jednom segmentu, čime se povređuju odredbe Arhuske konvencije o obaveznom učešću zainteresovane javnosti u postupcima donošenja odluka koje imaju uticaj na životnu sredinu i Direktive 2003/35/EZ o učešću javnosti u odlučivanju o pitanjima koja se odnose na životnu sredinu. Uvođenjem još jednog postupka u kome se od operatera zahteva podnošenje dokumenata koji se dostavljaju bilo u postupku procene uticaja na životnu sredinu, bilo u postupku izdavanja integrisane dozvole, se pred privredu postavljaju dodatni uslovi i otvara mogućnost donošenja neusaglašenih dozvola u različitim postupcima.²²

Jedan od načina primene principa zaštite šuma koji proizilazi iz Sporazuma iz Pariza jeste i uključivanjem ekoloških aspekata proizvoda u kriterijume zelenih javnih nabavki. Reč je o uvođenju modela zelenih javnih nabavki koji naručiocu proizvoda daje mogućnost za kupovinu onih koji imaju povoljniji uticaj na životnu sredinu, onih koji emituju manju količinu ugljen-dioksida ili onih koji doprinose očuvanju šumskog fonda i biodiverziteta. Uvođenje zelenih javnih nabavki u domaći pravni sistem otvara mogućnost da se u specifikaciju traženih proizvoda unesu kriterijumi na osnovu kojih se prednost daje proizvodima koji su postojaniji i duže traju, koji se mogu ponovo upotrebljavati i reciklirati, u čijoj proizvodnji su korišćeni obnovljivi materijali, ili čija proizvodnja zahteva manju količinu energije ili vode.²³ Zelene javne nabavke mogu u velikoj meri uticati na održivo korišćenje šumskog

[postupak-javne-rasprave-za-zakon-o-klimatskim-promenama/?lang=lat](#), pristupljeno 9. maja 2018.

²¹ Nacrt Zakona o klimatskim promenama, čl. 5 st. 1.

²² Upor. čl. 26 Nacrta Zakona o klimatskim promenama, čl. 8 Zakona o proceni uticaja na životnu sredinu, čl. 8 Zakona o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine.

²³ Vid. Strategija razvoja javnih nabavki u Republici Srbiji za period 2014-2018, Sl. glasnik RS, br. 122/2014, deo 3.2.1.

²⁰ Nacrt Zakona o klimatskim promenama, <http://www.ekologija.gov.rs/ministarstvo-zapocinjje->

dobra uvođenjem kriterijuma za nabavku nameštaja. U uporednoj literaturi se navode primeri dobrovoljnih sertifikacionih tela koja izdaju posebne oznake za nameštaj koji je proizveden od drveta, a koji pruža garanciju da je drvena građa pribavljena u skladu sa propisima EU, da premaz drveta ne sadrže opasna jedinjenja hroma u procentu većem od 5% težine ili da emisije slobodnog formaldehida iz drvene građe ne čine više od 8mg/100g suve materije.²⁴

Zakon o javnim nabavkama Srbije daje osnovu za primenu standarda zelenih javnih nabavki. Njime se, kao jedno od osnovnih načela javnih nabavki, uvodi načelo zaštite životne sredine i obezbeđenja energetske efikasnosti. To načelo obavezuje naručioca da nabavlja dobra, usluge i radove koji „minimalno utiču na životnu sredinu i obezbeđuju adekvatno smanjenje potrošnje energije”.²⁵ Naručilac može da odredi ekološke prednosti predmeta javne nabavke kao element na osnovu koga će se vršiti odabir ekonomski najpovoljnije ponude. Nivo uticaja proizvoda na životnu sredinu, potrošnja energije i drugih prirodnih resursa u proizvodnom procesu, su obavezni deo tehničke specifikacije i projektne dokumentacije u postupku javnih nabavki.²⁶ Kada naručilac utvrdi da neka od obaveza koje proizilaze iz važećih propisa o zaštiti životne sredine nije ispunjena, ima mogućnost da od ponuđača zahteva dostavljanje odgovarajućih dokaza i da u slučaju njihovog izostanka odbije ponudu.²⁷ Kada naručilac u konkursnoj dokumentaciji to izričito navede, kao bitni zahtevi, van onih koji su uključeni u važeće tehničke norme, uzimaju se zahtevi koji se odnose na zaštitu životne sredine.²⁸ Osim toga, i sam ponuđač mora imati karakteristike koje ukazuju na posvećenost primeni ekoloških standarda. Tako, kao obavezni uslov, ponuđač mora dokazati da nije osuđivan za krivična dela protiv životne sredine.²⁹

5. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Analiza razvoja prava klimatskih promena pokazuje da je prvi sporazum o klimatskim promenama koji ukazuje na vezu između očuvanja šumskog dobra i biodiverziteta i mera ublažavanja posledica klimatskih promena i njihovog sprečavanja i koji uvodi mere

podsticaja za očuvanje šumskog dobra Sporazum iz Pariza.

Primenu novih standarda nalazimo u praksi Evropskog suda pravde. U postupku koji je Evropska komisija pokrenula protiv Poljske zbog povrede pravila EU u vezi sa korišćenjem velike količine šumskog dobra i krčenjem u okrugu Białowieża, Evropski sud pravde je stao na stanovište da se seča šume mora odmah obustaviti kako ne bi nastala šteta koja se dalje ne može nadoknaditi. Ceneći ozbiljnost povrede, izrečena je kumulativno i kazna od 4.3 miliona evra za učinjeno krčenje i kazna od 100.000 evra za svaki dan u kome se seča šume nastavi.

Ideja o posebnoj zaštiti biodiverziteta i šuma je u domaćem pravu uključena nizom zakonskih i podzakonskih akata. Pozitivan primer nalazimo u Zakonu o javnim nabavkama koji otvara mogućnost da se u postupku javnih nabavki posebno vrednuju proizvodi čija tehnologija proizvodnje manje šteti životnoj sredini i uvažava principe očuvanja biodiverziteta i obnavljanja šumskog dobra. Ipak, ideje Sporazuma iz Pariza koje se odnose na uključivanje zainteresovane javnosti u postupak donošenja dozvola operateru postrojenja za emisije gasova sa efektom staklene bašte, i sektorsku zaštitu biodiverziteta i šuma su izostale iz predloženog Nacrta zakona o klimatskim promenama. Budući zakon o klimatskim promenama bi morao da sadrži rešenja o posebnoj zaštiti sektora životne sredine, u smislu Sporazuma iz Pariza, i prepozna ulogu koju zainteresovana javnost, u skladu sa domaćim i međunarodnim pravnim standardima već ima, bez dodatnog i nepotrebnog ponavljanja postupaka koji su drugim zakonima već uređeni.

²⁴ Vid. Uredbu br. 1272/2008 o razvrstavanju, označavanju i pakovanju materija i smesa, *OJ L* 353, 31.12.2008, p. 1–1355.

²⁵ *Zakon o javnim nabavkama*, Sl. glasnik RS, br. 124/2012, 14/2015 i 68/2015, čl. 13.

²⁶ *Zakon o javnim nabavkama*, čl. 70 st. 2

²⁷ *Zakon o javnim nabavkama*, čl. 92 st. 6

²⁸ *Zakon o javnim nabavkama*, čl. 74 st. 1

²⁹ *Zakon o javnim nabavkama*, čl. 75 st. 1 tač. 2.

GEOGRAPHIC MONITORING OF FOREST BIODIVERSITY IN BOSNIA AND HERZEGOVINA

Adi Operta¹, Mujo Hasanović² & Irma Mahmutović-Dizdarević²

¹ Department of Geography, Faculty of Science, University of Sarajevo, Zmaja od Bosne 33-35, 71000 Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

² Department of Biology, Faculty of Science, University of Sarajevo, Zmaja od Bosne 33-35, 71000 Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

⁵Fakultet za primenjenu ekologiju Futura, Univerzitet Singidunum

Abstract: *In terms of forest ecosystems, Bosnia and Herzegovina is rich geographic area, since 2.7 millions of hectares or 53% of total country area is covered with forest. As primary ecosystems, forests are known for their bioproductivity, and almost immense biodiversity. Unfortunately, in recent years many of these ecosystems are under direct anthropogenic impact which leads to decreasing of environmental, species and genetic diversity. The aim of this study was to determine the level of biodiversity and its potential decreasing caused by urbanisation, species exploitation, occurrence of invasive species and ultimately poor education. Seven forest ecosystems in geographically distant localities of Bosnia and Herzegovina were analysed by Braun-Blanquet method of phytocoenological recordings. Highest level of biodiversity was detected in Mediterranean forest on Klek Peninsula: Orno-Quercetum ilicis H-ić. 1957, with 57 plant species from 31 families, while lowest degree of biodiversity was found in flooded forest of willow close to Sarajevo urban area: Salicetum albae-fragilis Issler 1926, with 25 species from 16 families. Results indicate direct anthropogenic influence illustrated by habitat degradation, which could lead to total devastation of ecosystems and loss of autochthonous genofond. Future actions should be focused on forest ecosystems conservation, primarily through the education of all population structures.*

Key words: *forests, monitoring, biodiversity.*

1. INTRODUCTION

Forests as primary ecosystems, occupy 2.7 million of hectares, or 53% of the Bosnia and Herzegovina territory [1]. They represent the most productive ecosystems and their importance is crucial for

performing various ecosystem services. Forest ecosystems also have the greatest significance in climate regulation and protection from natural disasters [2]. In forests we usually find a large number of resourceful plant species, whose exploitation is often uncontrollable. The appearance of tertiary vegetation in higher amount could be the first indicator of primary ecosystem degradation, especially in case of invasive plants. Invasive plant species are defined as naturalised plants with exceptional capability of reproduction, as well as the speed and extent of spreading [3]. They originate from other floral-zoogeographic areas, and in the process of competition they overwhelm the indigenous genofond by conquering the available ecological niches. Furthermore, excessive felling with purpose to create space for new settlements, agricultural areas, factories and roads, as well as for the needs of the wood industry, unavoidably leads to destruction of forests. Unfortunately, once made destruction has negative impact on groundwater and water cycle, soil and climate changes, and ultimately is followed with disappearance of many plants and animal species. The increase in mean air temperature will also result with displacement of climatic and, consequently, whole vegetation zones. The main goal of this investigation was to determine the level of biodiversity and its potential decreasing in selected forest ecosystems in Bosnia in Herzegovina due to the anthropogenic activity.

2. MATERIAL AND METHODS

Fieldwork was carried out on seven geographically distant localities in B&H. Six of them follow the direction of Dinarides which is NW-SE, except the site Dariva (Tab. 1.). During the field investigation, information about altitude, ground slope and exposure

have been collected by using GPS device (Garmin nuvi 2595LMT). GIS method was the most adequate for site mapping and making the map [4]. Phytocoenological recordings were performed according to the Braun-Blanquet method [5]. Species nomenclature is given according to the *Flora Europaea* [6], while plant communities were determined according to the *Prodromus of Plant Species of B&H* [7], and following the *International Code of Phytosociological Nomenclature* [8]. The life-form categories were marked with the standard abbreviations in the list of flora: Ch (Chamaephytes),

G (Geophytes), H (Hemmicriptophytes), Hy (Hydrophytes), P (Phanerophytes) and T (Therophytes) [9]. Invasive plant species assessment was conducted according to the Nikolić *et al.* [3]. The collected material was determined in the Laboratory for Plant Systematics, Department of Biology, Faculty of Science, University of Sarajevo, and stored properly in Faculty of Science Herbarium.

Table 1. Basic information about investigated localities

No.	Site	Coordinates	Altitude (m)	Ground slope	Exposure	Geologic substrate	Soil type
1.	Kukavičko jezero	42° 57' 03" N 17° 19' 57" E	1.225	30°	W	Sandstone (Silicate)	Dystric cambisol
2.	Masna luka	43° 37' 53" N 17° 33' 11" E	1.200	10°	SE	Limestone	Calcomelanosol
3.	Buško jezero	43° 44' 17" N 17° 01' 49" E	730	5°	W	Limestone	Calcomelanosol
4.	Dariva	43° 51' 25" N 17° 26' 53" E	590	10°	SE	Alluvial deposits	Fluvisol
5.	Kravice	43° 09' 23" N 17° 36' 29" E	250	15°-20°	SE	Limestone	Calcomelanosol
6.	Donja Jablanica	43° 39' 02" N 17° 45' 16" E	240	15°	SE	Silicate	Dystric cambisol
7.	Klek Peninsula	42° 55' 01" N 17° 35' 36" E	30	20°	S	Mesozoic Limestone	Degraded "terra rossa"

3. RESULTS AND DISCUSSION

In investigated area, seven different associations within four classes were detected. At the Site 1, within the association: *Abieti-Piceetum* Szaf., Pawł. et Kulcz. 1923 em. J. Mat. 1978 (Tab. 2.), 40 species from 25 families and 5 life forms were detected (Fig. 1.). In this locality, more than half plant species ($n=23$) could be considered as resourceful in some term (Fig. 2.). Furthermore, we observed occurrence of some tertiary plant species, such as: *Geum urbanum* L., *Lamiastrum galeobdolon* (L.) Ehrend. et. Palatschek, and *Galium aparine* L., with so far low abundance (<5%), so they can be considered as the associated plants. Site 1 is only 10 km away from Kupres area, and 5 km away from the nearest inhabited place. In the summer, the negative anthropogenic influence is especially pronounced, because the area around the lake turns into an excursion and camping place. The biggest threat that can occur in this site is the potential activation of quarry in the immediate vicinity of Kukavičko jezero, which would permanently destroy the existing ecosystems. At the site of Masna Luka, within the *Pinetum heldreichii* "mediterraneo montanum" Blečić & Lakušić 1969 association (Tab. 2.), 34

species from 20 families, and 4 life forms were detected (Fig. 1.). Also, 12 plant species are recognized as resourceful (Fig. 2.). Site 2 is located within the protected area of the Nature Park "Blidinje", which belongs to the V category of protection according to IUCN [10]. Although "Blidinje" represents the largest European habitat of endemic pine *Pinus heldreichii* Christ., there is notable anthropogenic influence, manifested primarily through the uncontrolled construction of weekend facilities, along with some smaller roads. According to the Agency of Statistics of Bosnia and Herzegovina from 2013, population density in this site is almost zero, which indicates that described activities could be connected with tourism. Site 3 is presented by the association of *Carpinetum orientalis* H-ić. 1939 (Tab. 2.), with 48 plant species from 27 families (Fig. 1.). Also, 4 life forms were detected in this ecosystem, and high number of resourceful plants ($n=22$) (Fig. 2.). Buško jezero is the largest hydro accumulation in Europe [11], located on the territory of two municipalities: Tomislavgrad and Livno, and is a part of Livanjsko polje, which was declared as the humid place of international significance, at the Ramsar Convention in 2008. In this locality there was no

occurrence of tertiary, nor the invasive plant species, and the ground coverage was between 40-95% for detected forest floors. Site 4 is located on the right bank of the Mošćanica River and represents a degraded type of forest ecosystem. It is presented by the association of *Salicetum albae-fragilis* Issler 1926 (Tab. 2.), with 25 plant species from 16 families and 4 life forms (Fig. 1.). Investigated site was characterized by the lowest degree of species biodiversity. Furthermore, significant number of species belong to the vegetation of the tertiary ecosystem: *Alliaria officinalis* Audr., *Galium aparine* L., *Lamium maculatum* L., *Rubus caesius* L., *Urtica dioica* L., and they covered up to 40% of ground forest floor. In this locality, we also observed the presence of *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, which is known as invasive species. *Ailanthus* is native to China, and it was intentionally introduced in Europe as the ornamental plant. Since this plant combines reproductive strategies, from sexual (up to 325.000 fruits in one season) to vegetative, eradication is almost impossible [3].

In this site, *Ailanthus* is presented in extremely dense arrangements, which would definitely lead to the completely suppression of autochthonous flora and decreasing of natural biodiversity. The examined area is an integral part of the Protected Landscape of Bentbaša, which covers a territory of 147.70 ha, and it has unique physical-geographical and biological specifics. According to IUCN classification, Protected Landscape of Bentbaša belongs to category V protection [10]. On the Site 5, within the association of *Paliuro aculeati-Quercetum trojanae* ass. prov. (Tab. 2.), the presence of 49 species from 26 families and 5 life forms was detected (Fig. 1.). 21 plant species is recognized as resourceful (Fig. 2.), but their abundance does not indicate the excessive

exploitation. This area was placed under the protection of the State as the Natural Monument. Entry and exit from the protected area is controlled, but occasional danger could be pollution as a consequence of massive tourism (about 200.000 tourists per year). In terms of other anthropogenic influence, there are no settlements nearby, and it is interesting that the southern part of the Corridor Vc in the immediate vicinity of the site does not endanger this natural rarity, due to the optimum planning. Site 6 is presented by the association *Quercetum confertae-herzegovinum* ass. prov. (Tab. 2.), where 42 species from 22 families and 5 life forms were detected (Fig. 1.). Half of detected plant species are resourceful ($n=21$) (Fig. 2.), but their usage should be careful, since the fact that this site is near the main highway M17. In this locality we detected occurrence of some tertiary plant species, which could be related to the proximity of local restaurants and houses, where these species are used as decorative. So far, abundance of tertiary species is low, but their spreading into the primary ecosystems is possible in the future. Site 7 is presented by the association of *Orno-Quercetum ilicis* H-ić 1957 (Tab. 2.), with 57 plant species, 31 families and 5 life forms (Fig 1.). Among seven investigated localities, in Site 7 the most plant species were detected. Human activities in this area are minimized, which is reflected in high degree of species biodiversity. Anthropogenic influence is very pronounced in the Neum Bay, where throughout the summer season mass tourism is coming to the fore. However, investigated site is located on the collapsing side of Klek Peninsula, and is cut off from every sight of urbanization. There are several habitats in Klek Peninsula described in *Natura 2000* [12], which is why this area has to be preserved from further degradation.

Table 2. Detected phytocoenological groups and plant species
 Table 2. *Detected phytocoenological groups and plant species*

No.*	Syntaxonomy & Floristic Composition
1.	Class: VACCINIO-PICEETEA Br.-Bl. 1939 Order: VACCINIO-PICEETALIA Br.-Bl. 1939 Alliance: <i>Vaccinio-Piceion</i> Br.-Bl. 1938 Association: <i>Abieti-Piceetum</i> Szaf., Pawł. et Kulcz. 1923 em. J. Mat. 1978 <i>Abies alba</i> Mill., <i>Acer pseudoplatanus</i> L., <i>Achillea millefolium</i> L., <i>Actaea spicata</i> L., <i>Alchemilla xantochlora</i> Rothm., <i>Anemone nemorosa</i> L., <i>Aremonia agrimonoides</i> (L.) Neck., <i>Asarum europaeum</i> L., <i>Daphne mezereum</i> L., <i>Euphorbia amygdaloides</i> L., <i>Fagus sylvatica</i> L., <i>Fragaria vesca</i> L., <i>Galium aparine</i> L., <i>Galium odoratum</i> (L.) Scop., <i>Geum urbanum</i> L., <i>Hieracium murorum</i> L., <i>Hypericum quadrangulum</i> L., <i>Juniperus communis</i> L., <i>Lamiastrum galeobdolon</i> (L.) Ehrend. et. Palatschek, <i>Lonicera xylosteum</i> L., <i>Luzula luzuloides</i> (Lam.) Dandy et Wilhu., <i>Melica nutans</i> L., <i>Mycelis muralis</i> (L.) Rchb., <i>Myosotis sylvatica</i> Hoffm., <i>Paris quadrifolia</i> L., <i>Picea abies</i> (L.) H. Karst., <i>Potentilla micrantha</i> Ram., <i>Primula columnae</i> Ten., <i>Prunus avium</i> L., <i>Pyrola rotundifolia</i> L., <i>Ranunculus lanuginosus</i> L., <i>Rosa canina</i> L., <i>Rubus idaeus</i> L., <i>Salix caprea</i> L., <i>Sambucus nigra</i> L., <i>Sanicula europaea</i> L., <i>Senecio fuchsii</i> Gmel., <i>Symphytum tuberosum</i> L., <i>Veronica chamaedrys</i> L., <i>Viola reichenbachiana</i> Boreu.
2.	Class: ERICO-PINETEA Ht. 1959 Order: PINETALIA HELDREICHII-NIGRAE Lakušić 1972 Alliance: <i>Pinion heldreichii</i> (Ht.) Lakušić 1966 Association: <i>Pinetum heldreichii</i> "mediterraneo montanum" Blečić & Lakušić 1969 <i>Amelanchier ovalis</i> Med., <i>Androsace villosa</i> L., <i>Anthyllis jacquinii</i> Kern., <i>Arabis turrata</i> L., <i>Dorycnium herbaceum</i> Vill., <i>Draba lasiocarpa</i> Roch., <i>Euphorbia cyparissias</i> L., <i>Festuca heterophylla</i> Lam., <i>Fragaria vesca</i> L., <i>Galium corrudifolium</i> L., <i>Galium odoratum</i> (L.) Scop., <i>Gentiana cruciata</i> L., <i>Gentiana verna</i> L., <i>Globularia cordifolia</i> L., <i>Helleborus multifidus</i> Vis., <i>Hieracium pilosella</i> L., <i>Hypericum quadrangulum</i> L., <i>Juniperus intermedia</i> Schur., <i>Lotus ciliatus</i> Ten., <i>Muscari comosum</i> (L.) Mill., <i>Myosotis sylvatica</i> Hoffm., <i>Pinus heldreichii</i> Christ., <i>Pinus silvestris</i> L., <i>Plantago media</i> L., <i>Potentilla australis</i> Krašan H., <i>Potentilla micrantha</i> Ram., <i>Sanguisorba muricata</i> (Spach) Gremli., <i>Sedum montanum</i> Sangeon et Perrier, <i>Sedum sexangulare</i> L., <i>Taraxacum officinale</i> Web., <i>Teucrium montanum</i> L., <i>Thlaspi praecox</i> Wulf., <i>Thymus striatus</i> Vah., <i>Trifolium montanum</i> L.
3.	Class: QUERCO-FAGETEA Br.-Bl. & Vlieger 1937 Order: OSTRYO-CARPINETALIA ORIENTALIS Lakušić, Pavlović, Redžić 1982 Alliance: <i>Orneto-Ostryon</i> Tom. 1940 Association: <i>Carpinetum orientalis</i> H-ić. 1939 <i>Acer campestre</i> L., <i>Achillea colina</i> Becker, <i>Anemone nemorosa</i> L., <i>Anemone ranunculoides</i> L., <i>Aremonia agrimonoides</i> (L.) Neck., <i>Arum italicum</i> Mill., <i>Asplenium trichomanes</i> L., <i>Asplenium ceterach</i> L., <i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth., <i>Campanula glomerata</i> L., <i>Campanula persicifolia</i> L., <i>Carpinus orientalis</i> Mill., <i>Clematis vitalba</i> L., <i>Cornus mas</i> L., <i>Coronilla emeroides</i> Boiss. et Spr., <i>Corydalis solida</i> (L.) Sw., <i>Coryllus avellana</i> L., <i>Crataegus monogyna</i> Jacq., <i>Erythronium dens-canis</i> L., <i>Euonymus latifolius</i> (L.) Mill., <i>Euphorbia cyparissias</i> L., <i>Fragaria vesca</i> L., <i>Fraxinus ornus</i> L., <i>Gentiana cruciata</i> L., <i>Geum urbanum</i> L., <i>Hedera helix</i> L., <i>Helleborus odoratus</i> W.K., <i>Lamiastrum galeobdolon</i> (L.) Crantz., <i>Lamium maculatum</i> L., <i>Lathraea squamaria</i> L., <i>Lathyrus venetus</i> (Mill.) Wohlf., <i>Lathyrus vernus</i> (L.) Bernh., <i>Mercurialis ovata</i> Stermb. Et. Hoppe, <i>Ostrya carpinifolia</i> Scop., <i>Primula columnae</i> Ten., <i>Prunus mahaleb</i> L., <i>Pulmonaria officinalis</i> L., <i>Pyrus piraster</i> (L.) Barkh., <i>Ranunculus bulbosus</i> L., <i>Ranunculus millefoliatus</i> Vahl., <i>Rosa arvensis</i> Huds., <i>Rosa canina</i> L., <i>Stachys sylvatica</i> L., <i>Symphytum tuberosum</i> L., <i>Taraxacum officinale</i> Web., <i>Thymus striatus</i> Vah., <i>Veronica chamaedrys</i> L., <i>Viola hirta</i> L., <i>Viola reichenbachiana</i> Boreau.
4.	Class: QUERCO-FAGETEA Br.-Bl. & Vlieger 1937 Order: SALICETALIA ALBAE Müller & Görsn 1958 Alliance: <i>Salicion albae</i> Soo 1930 Association: <i>Salicetum albae-fragilis</i> Issler 1926 <i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle, <i>Alliaria officinalis</i> Audr., <i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gartn., <i>Cardamine hirsuta</i> L., <i>Chaerophyllum hirsutum</i> L., <i>Chelidonium majus</i> L., <i>Dipsacus sylvestris</i> Huds., <i>Ficaria verna</i> Huds., <i>Galium aparine</i> L., <i>Geum urbanum</i> L., <i>Heracleum sphondylium</i> L., <i>Lamium maculatum</i> L., <i>Myosotis palustris</i> L., <i>Petasites albus</i> (L.) Gartm., <i>Rosa canina</i> L., <i>Rubus caesius</i> L., <i>Rubus fruticosus</i> L., <i>Rumex obtusifolius</i> L., <i>Salix alba</i> L., <i>Sambucus nigra</i> L., <i>Silene latifolia</i> Poir., <i>Stellaria media</i> (L.), <i>Urtica dioica</i> L., <i>Veronica</i>

	<i>cymbalaria</i> Bod., <i>Viburnum lantana</i> L.
5.	Class: QUERCO-FAGETEA Br.-Bl. & Vlieger 1937 Order: OSTRYO-CARPINETALIA ORIENTALIS Lakušić, Pavlović, Redžić 1982 Alliance: <i>Quercion trojanae</i> Rexhepi 1938 Association: <i>Paliuro aculeati-Quercetum trojanae</i> ass. prov. <i>Acinos hungaricus</i> (Simonkai) Silic, <i>Aegilops triuncialis</i> L., <i>Aethionema saxatile</i> (L.) R.Br., <i>Agropyron caninum</i> (L.) Beauv., <i>Arum italicum</i> Mill., <i>Arum maculatum</i> L., <i>Asparagus acutifolius</i> L., <i>Borago officinalis</i> L., <i>Briza maxima</i> L., <i>Bromus arvensis</i> L., <i>Carex humilis</i> Leyss., <i>Crepis capillaris</i> (L.) Wallr., <i>Convolvulus cantabricus</i> L., <i>Coronilla scorpioides</i> (L.) Koch., <i>Cupressus sempervirens</i> L., <i>Cyclamen repandum</i> S.S., <i>Dactylis hispanica</i> Roth., <i>Ephedra campylopoda</i> C.A.Mex., <i>Eryngium amethystinum</i> L., <i>Fraxinus ornus</i> L., <i>Galium corrudifolium</i> L., <i>Geranium pyreniacum</i> Burm., <i>Juniperus oxycedrus</i> L., <i>Koeleria pyramidata</i> (Lam.) P.Beauv., <i>Lapsana communis</i> L., <i>Leontodon crispus</i> Vill., <i>Linum flavum</i> L., <i>Medicago lupulina</i> L., <i>Micromeria juliana</i> (L.) Benth., <i>Nepeta cataria</i> L., <i>Ornithogalum umbellatum</i> L., <i>Paliurus spina-christi</i> Mill., <i>Peucedanum oreoselinum</i> (L.), <i>Phyllirea media</i> L., <i>Pimpinella major</i> (L.) Huds., <i>Pinus halepensis</i> Mill., <i>Pistacia lentiscus</i> L., <i>Potentilla adriatica</i> Murb., <i>Punica granatum</i> L., <i>Quercus pubescens</i> Willd., <i>Quercus trojana</i> Webb., <i>Ranunculus millefoliatus</i> Vahl., <i>Satureja cuneifolia</i> Ten., <i>Satureja montana</i> L., <i>Scandix pecten-veneris</i> L., <i>Sonchus asper</i> (L.) Hill., <i>Teucrium polium</i> L., <i>Trifolium campestre</i> Shreb.
6.	Class: QUERCO-FAGETEA Br.-Bl. & Vlieger 1937 Order: QUERCETALIA PUBESCENTIS Br.-Bl- 1932 Alliance: <i>Quercion conferte</i> H-t 1949 Association: <i>Quercetum confertae-herzegovinum</i> ass. prov. <i>Acer campestre</i> L., <i>Acer obtusatum</i> L., <i>Brachypodium silvaticum</i> Huds., <i>Carpinus orinetalis</i> Mill., <i>Carthamus lanatus</i> L., <i>Clematis vitalba</i> L., <i>Cornus sanguinea</i> L., <i>Cotinus coggygria</i> Scop., <i>Crataegus monogyna</i> Jacq., <i>Cytisus ciliatus</i> Wahl., <i>Cytisus nigricans</i> L., <i>Festuca heterophylla</i> Lam., <i>Fraxinus ornus</i> L., <i>Genista tinctoria</i> L., <i>Geum urbanum</i> L., <i>Hedera helix</i> L., <i>Hieracium prenanthoides</i> Vill., <i>Juniperus oxycedrus</i> L., <i>Lathyrus niger</i> (L.) Bernh., <i>Ligustrum vulgare</i> L., <i>Lithospermum purpureocaeruleum</i> L., <i>Luzula campestris</i> Lam. et Dc., <i>Malus silvestris</i> (L.) Mill., <i>Melampyrum nemorosum</i> L., <i>Melica nutans</i> L., <i>Melittis melissophyllum</i> L., <i>Peucedanum oreoselinum</i> (L.), <i>Platanthera bifolia</i> (L.) L.C.Rich., <i>Poa bulbosa</i> L., <i>Potentilla michrantha</i> Ram., <i>Prunus avium</i> L., <i>Quercus conferta</i> Kit., <i>Ranunculus lanuginosus</i> L., <i>Rosa arvensis</i> Huds., <i>Sesleria autumnalis</i> (Scop.) Fr. Schullz., <i>Sorbus domestica</i> L., <i>Sorbus torminalis</i> (L.) Cr., <i>Stachys serotina</i> (Host) Fritsch., <i>Tamus communis</i> L., <i>Veronica chamaedys</i> L., <i>Viburnum lantana</i> L., <i>Vincetoxicum hirundinaria</i> Med.
7.	Class: QUERCETEA ILICIS Br.-Bl. 47 Order: QUERCETALIA ILICIS Br.-Bl. ex Molinier 1934 Alliance: <i>Quercion ilicis</i> Br.-Bl. ex Molinier 1934 Association: <i>Orno-Quercetum ilicis</i> H-ić 1957 <i>Acinos hungaricus</i> (Simonkai) Silic, <i>Aegilops ovata</i> L., <i>Arbutus unedo</i> L., <i>Asparagus acutifolius</i> L., <i>Asplenium ceterach</i> L., <i>Avena fatua</i> L., <i>Bellis silvestris</i> Cyr., <i>Blackstonia perfoliata</i> (L.), <i>Borago officinalis</i> L., <i>Brachypodium retusum</i> (Pers.) P. Beauv., <i>Briza maxima</i> L. <i>Campanula cervicaria</i> L., <i>Carex humilis</i> Leyss., <i>Cistus salvifolius</i> L., <i>Cistus villosus</i> L., <i>Colutea arborescens</i> L., <i>Convolvulus cantabricus</i> L., <i>Convolvulus elegantissimus</i> Mill., <i>Coronilla scorpioides</i> (L.) Koch., <i>Cyclamen repandum</i> S.S., <i>Dactylis hispanica</i> Roth., <i>Erica arborea</i> L., <i>Euphorbia peplus</i> L., <i>Fraxinus ornus</i> L., <i>Fumana ericoides</i> (Cav.) Grand., <i>Geranium robertianum</i> L., <i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Rum., <i>Hypericum perforatum</i> L., <i>Iberis umbellata</i> L., <i>Juniperus macrocarpa</i> S.S., <i>Juniperus phoenicea</i> L., <i>Linum austriacum</i> L., <i>Lysimachia nummularia</i> L., <i>Medicago minima</i> (L.) Bartal., <i>Micromeria juliana</i> (L.) Benth., <i>Muscari comosum</i> (L.) Mill., <i>Ophrys aranifera</i> Huds., <i>Phillyrea latifolia</i> L., <i>Pistacia lentiscus</i> L., <i>Pistacia terebinthus</i> L. <i>Potentilla adriatica</i> Murb., <i>Prasium majus</i> L., <i>Quercus ilex</i> L., <i>Rubia peregrina</i> L., <i>Satureja subspicata</i> Vis., <i>Scrophularia canina</i> L., <i>Smilax aspera</i> L., <i>Sonchus asper</i> (L.) Hill., <i>Teucrium polium</i> L., <i>Trifolium angustifolium</i> L., <i>Trifolium campestre</i> Schreb., <i>Trifolium incarnatum</i> L., <i>Trifolium stellatum</i> L., <i>Veronica jacquini</i> Baumg., <i>Viburnum tinus</i> L., <i>Vicia lutea</i> L., <i>Vincetoxicum hirundinaria</i> Med.

* Numbers corresponds to the site numbers in Table 1.

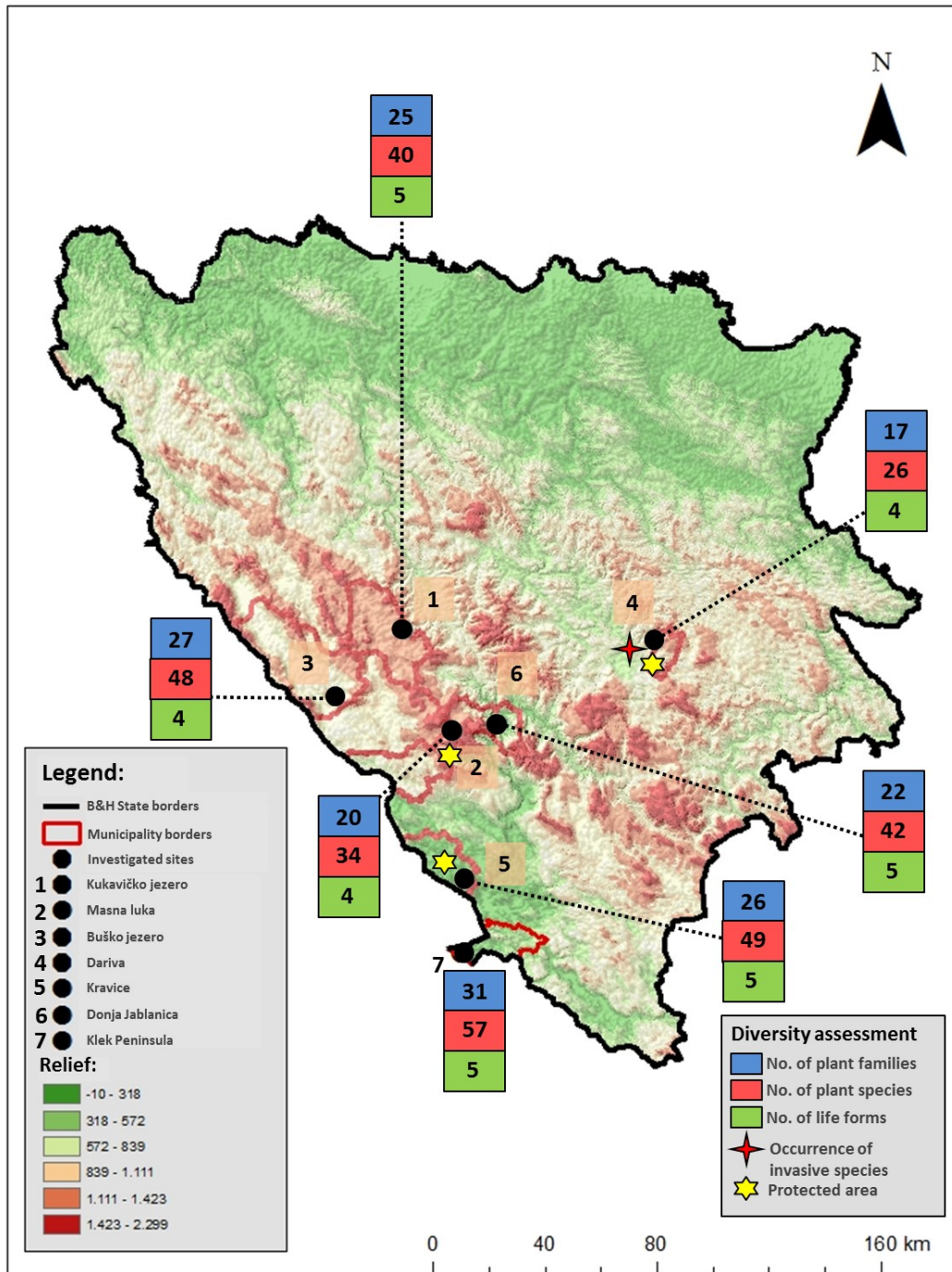


Figure 1. Geographic monitoring of forest biodiversity in selected ecosystems of B&H

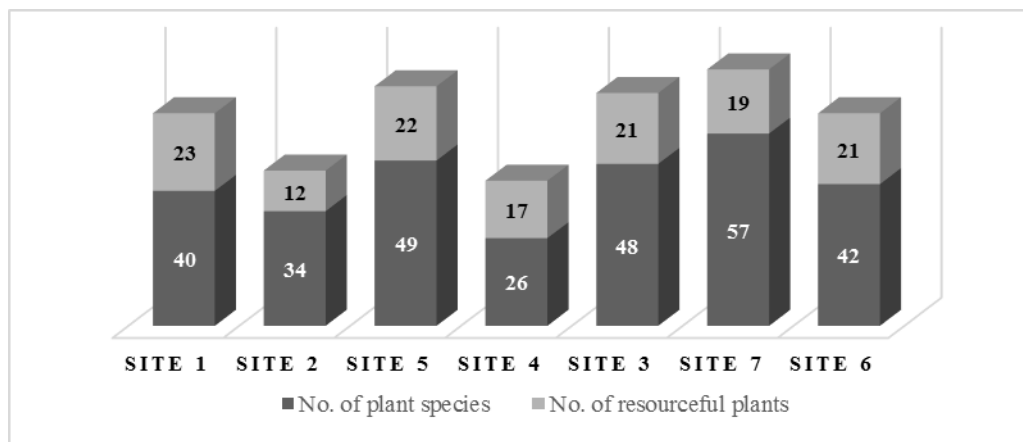


Figure 2. Assessment of resourceful plants within the overall species diversity

4. CONCLUSION

This study showed high diversity of flora and vegetation in different forest ecosystems in Bosnia and Herzegovina. The most diverse ecosystem was the Mediterranean forest located on Klek Peninsula, with 57 plant species. On the other hand, locality Dariva, as the part of the protected area of Bentbaša, has the lowest species diversity, with significant influence of invasive species *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle in dense populations. Furthermore, anthropogenic impact in this area caused occurrence of many plant species from tertiary vegetation. Considering the fact that three from seven investigated sites belong to the specific categories of protected areas, significant biodiversity detected among them could be saved through the controlled activities. One of the first steps of forest conservation could be performed by education of all population structures, and followed by suitable measures guided by local governments.

5. REFERENCES

[1] D. Šoljan, "Kormofiti kao biološki resurs", Univerzittska knjiga, Sarajevo, 2000.
 [2] S. Barudanović, A. Macanović, L.J. Topalić-Trivunović, M. Cero, "Ekosistemi Bosne i Hercegovine u funkciji održivog razvoja", Univerzitet u Sarajevu, Prirodno-matematički fakultet, Sarajevo 2015.
 [3] T. Nikolić, B. Mitić, I. Boršić, "Flora Hrvatske-invazivne vrste", Alfa d.d., Zagreb, 2014.
 [4] R. F. Tomlinson, "Computer maping: An introduction to the Use of Electronic Computers In the Storage, Compilation and Assessment of Natural and Economic Data for the Evaluation of Marginal Lands", Development Administration of the Canada Department of Agriculture, Ottawa, 1962.

[5] J. Barun-Blanquet, "Plant sociology: The study of plant communities", McGraw Hill, New York, 1932.
 [6] T. G.Tutin, V. H. Heywood, N. A.Burges, D. H.Valentine, S. Walters, D. A. Weeb (Eds.), "Flora Europea", Vol. I-V, Cambridge University Pres, Cambridge, London, New York, New Rochelle, Melboourne, Sydney, 1964-1980.
 [7] R. Lakušić, "Podromus biljnih zajednica Bosne i Hercegovine", Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu/Posebno izdanje: Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu, Vol. 30-31, 1978.
 [8] H. E. Weber, J. Moravec, J.P. Theurillat, "International Code of Phytosociological Nomenclature", 3rd edition, 2000.
 [9] E. Oberdorfer, "Pflanzensoziologische Exkursions Flora", Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 1983.
 [10] M. Dalmatin, M. Čukretaš, Z. Adžaić, A. Arapović, "Zaštićena područja i okolišne politike u Bosni i Hercegovini", Centri civilnih inicijativa, Tuzla, 2010.
 [11] M. Spahić, "Prirodna jezera Bosne i Hercegovine - limnološka monografija", Harfograf, Tuzla, 1999.
 [12] Đ. Milanović, J. Brujić, S. Đug, E. Muratović, L. Lukić Bilela, "NATURA 2000 - Vodič kroz tipove staništa", Prospect C&S, Brussels, Belgium, 2015.

KREIRANJE GIS BAZE O STANJU REČNOG TOKA U FUNKCIJI DIZAJNA ADEKVATNIH REŠENJA OČUVANJA PRIRODE

Sladjana Djordjevic¹, Milos Ninkovic², Dusica Pejic³, Boris Katic⁴, Slobodan Milošević⁵

¹Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Beogradu

²Geografski fakultet, Univerzitet u Beogradu

³Fakultet bezbednosti, Univerzitet u Beogradu

⁴Opština Mali Zvornik

⁵Fakultet za primenjenu ekologiju Futura, Univerzitet Singidunum

Apstrakt: Problem današnjice u Srbiji predstavlja urbanizovana riparijalna zona površinskih tokova. Rizici od poplava usled promena klimatskih uslova su tesno vezani za dalje planiranje prostora u zatečenom stanju. Nepostojanje podataka o ekološki funkcionalnom stanju rečnog toka i neposredne riparijalne zone površinskih tokova u lokalnim zajednicama predstavlja izazov za usvajanje primenljivih metoda brze procene na osnovu kojih se može formirati baza podataka u GIS-u kao osnov za planiranje i dizajn adekvatnih rešenja revitalizacije u funkciji unapređenja stanja prirode, i/ili prevencija rizika od poplava. Ovakav pristup je naročito značajan za lokalne samouprave, u čijoj nadležnosti su manji površinski tokovi, a koji predstavljaju pretnje bujičnih izlivanja i plavljenja urbanih zona i zemljišta, ili sa druge strane, prirodni ekosistem koji predstavlja značajno stanište za mnoge vrste je degradiran usled antropogenih aktivnosti u neposrednom priobalju.

U okviru istraživanja primenljivosti metode za vizuelnu procenu ekološkog stanja površinskog toka, sprovedenog 2016. godine, formirana je baza podataka u ARC GIS-u za vodotokove Radaljska reka i Velika Reka na teritoriji opštine Mali Zvornik. Analizirane su stavke koje se odnose na stanje rečnog korita, na stanje obale i stanje riparijalne zone. Dobijeni rezultati ukazuju na opravdanost uključenja koncepta ovakvog pristupa za formiranje osnove za dalje planiranje zaštite prirode.

Glavne reči: Vizuelna procena ekološkog stanja vodotoka, GIS, planiranje, zaštita prirode

Abstract: Urbanized riparian zones of surface flows are important issues today in Serbia. Flood risk due to climate changes are closely linked to further planning of the area in the current state. The lack of the river bank and their riparian zones condition data in local communities is a challenge for adopting applicable rapid assessment methods, which can be formed in GIS. GIS database is adequate support for planning

and designing appropriate solutions for restoration and nature protection, as well as flood risk prevention.

This approach is particularly important for local governments that manage with streams/creeks and small river watersheds, which represent permanent threats to torrential floods (flooding of residential and agricultural facilities and land), or their ecosystem as area rich of biodiversity, is significantly changed due to anthropogenic activities in the immediate riparian zones.

Within the research of the Stream Visual Assessment methodology applicability to assess the ecological condition of the surface flow, conducted in 2016, a database was created in the ARC GIS for the Radalj River and the Velika Reka River watercourses in Mali Zvornik Municipality. The items referring to the river channel and riverbank condition, as well as riparian zones condition, were analyzed. The results obtained indicate the justification of including the concept of this innovative approach to create the background for further natural protection planning.

Key words: Visual Assessment of the Surface Water Ecological Condition, GIS, Planning, Nature Protection

1. UVOD

Priobalja površinskih tokova, ili, kako je sve više usvojen termin „riparijalne zone“ su tranziciona semiterestrična područja reka koja su pod stalnim uticajem slatke vode[1]. Vegetacija koja je razvijena u ovim oblastima nastala je usled uticaja površinskih i podzemnih voda, a degradacija ovih područja delo je antropogenih aktivnosti. Kao kompleksni dinamički ekoistemi u kojima se odvijaju fizički, hemijski i biološki procesi[2], riparijalne oblasti, obezbeđujući staništa za brojne životinjske vrste, predstavljaju značajne produktivne resurse i centre biološke raznovrsnosti.

Važno je istaći nekoliko bitnih uloga zdrave riparijalne zone: utiče na smanjenje visine i zapremine poplavnih voda, kontroliše eroziju sedimenata, transport i depoziciju u samom rečnom koritu i vodoplavnoj zoni[3-4] i doprinosi održavanju stabilne geomorfologije rečnog korita[1], a delujući kao zaštitna (buffer) zona ima važnu ulogu u poboljšanju kvaliteta vode, smanjenje rizike za povećanje temperature vode usled promena klimatskih uslova, itd.

Kako u Srbiji, tako i u evropskim državama, reke nisu izbegle uticaje urbanizacije i poljoprivrednih aktivnosti, što je dovelo do ozbiljnog narušavanja kvaliteta vode i rečnih ekosistema[5].

Kao povratna sprega javlja se povećanje invazivnih i alohtonih vrsta, smanjuje se diverzifikacija (agrošumarstvo, obezbeđenje vetrozaštitnih pojaseva i dr.). Isto tako povećava se i broj insekata i ptica koje oštećuju pašnjake i useve. Vrednost kapitala zemljišta i potencijala za razvoj ekoturizma, takođe je tesno povezan sa zdravim riparijalnim zonama[6], tako da, osim ekoloških benefita, jasne su implikacije ekonomskih benefita ovih produktivnih ekosistema duž vodotoka.

Postoji više metoda za brzu procenu stanja vodotokova i njihovih riparijalnih zona, a koje su dizajnirane za različite potrebe: u funkciji određivanja ekološkog stanja vodotoka koristeći biološke indikatore, ili pak u funkciji određivanja sveukupnog stanja akvatičkog ekosistema, koristeći set vizuelnih indikatora geomorfologije rečnog korita, stanja obale i riparijalne zone i bioloških indikatora kvaliteta samog vodotoka. Dizajnirane su i široko primenjene uglavnom na američkom kontinentu i u Kanadi[7-11], gde je prepoznata potreba za uključivanjem lokalnog stanovništva u koncept unapređenja stanja vodnih resursa, ali i u drugim državama širom sveta, gde se koriste kao alat za određivanje rizika ili vrste predloženih mera za revitalizaciju riparijalnih područja[12] ili stabilizaciju obala vodotokova.

Cilj ovog rada jeste da ukaže na potrebu sistematizacije podataka u GIS-u u funkciji podrške odlučivanju zaštite prirodnih resursa.

2. MATERIJAL I METODE

Istraživanja su sprovedena na lokacijama na Velikoj reci i Radaljskoj reci u opštini Mali Zvornik (Republika Srbija) tokom jula i oktobra 2016. godine. U skladu sa nadležnostima upravljanja[13-14] Velika reka spada u vodotokove II reda, dok reka Radalj pripada kategoriji vodotoka I reda. Obe reke spadaju u hladne vodotokove (T do 22°C).

Korišćena je metoda SVAP2 (*The Stream Visual Assessment Protocol 2*) za ocenu ekološkog stanja površinskog toka. Ovaj protokol je razvijen od strane Radne grupe za vodne resurse Centra za konzervaciju prirodnih resursa (*Natural Resources Conservation Service*) u okviru Ministarstva za poljoprivredu u Oregonu i stručnjacima sa Univerziteta u Džoržiji

(SAD)[15-17]. Prvobitna verzija iz 1998. godine, prvenstveno je bila namenjena za rad sa vlasnicima zemljišta u priobalju vodotoka, dok je 2009. godine revidirana verzija u SVAP 2 sa sveobuhvatnijim opisima, koju mogu koristiti timovi za planiranje, konzervaciju, zaštitu životne sredine[18-19], i dr. Originalni upitnik sadrži 16 stavki koje se ocenjuju a koje se odnose na hidrgeomorfološke, hemijske i biološke karakteristike vodotoka, od čega je za potrebe ovog rada prikazana sistematizacija ocenjivanih stavki koji se odnose na stanje rečnog korita i priobalja (Tabela 1).

Stavke se ocenjuju od 1 do 10, s tim da 1 predstavlja najlošiju ocenu, a 10 najbolju. Ocena manja od 5 za pojedinačno posmatrane stavke implicira potrebu za dodatnim istraživanjem i kreiranjem mera za oporavak.

Table 1. SVAP2 Evaluated Elements

Stavka	Opis
Stanje rečnog korita	Prirodni ili izmenjeni kanal (npr. rađena kanalizacija, postavljeni nasipi, prelazi preko vodotoka, zasecanje rečnog korita)
Hidrološke izmene	Povezanost sa poplavnim područjem (npr. kontrolne strukture ili zasečenost rečnog korita koji onemogućavaju plavljenje)
Stabilnost obala	Stanje obala rečnog korita (obale su u ravni sa vodoplavnim prostorom i stabilne su, ili su više od plavnog prostora i erodiraju; korenje na obalama ne stabilizuje teren)
Riparijalne zone – kvalitet i kvantitet	Visoka ocena se daje kada je prirodna vegetacija proširena najmanje dve aktivne širine kanala na svakoj obali vodotoka. Niska ocena, na primer, 5, daje se kada se prirodna vegetacija proširuje samo na polovinu aktivne širine kanala na svakoj obali vodotoka.

Na terenu su zabeležene geografske koordinate lokacija gde su vršena istraživanja. Daljom obradom podataka sa terena u geografski informacioni sistem (GIS) opštine Mali Zvornik, u već postojeću hidrološku bazu koja sadrži celokupnu rečnu mrežu opštine, dodati su elementni vezani za tačku lokacije na kojoj je vršeno istraživanje – za svaku lokaciju posebno i za svaki element koji se ocenjuje posebno. Ceo sistem je izrađen u formi koordinatnog sistema UTM (Universal Transversal Mercator) projekcije, sa pripadajućim WGS_1984 (World Geodetic System - datumom) elipsoidom i zonom 34N (WGS_1984_UTM_Zone_34N - severne hemisfere), koji su zakonom propisani parametri u Republici Srbiji.

2.1. Kratak prikaz područja istraživanja

Velika Reka, desna pritoka Drine čini delimično granicu između opština Mali Zvornik i Ljubovija.

Reka ima bujični karakter i karakterističnu dolinu koja ne prelazi širinu od 200 m sa izgrađenim kućama i okućnicama pored same reke i obradivim površinama u priobalju.

Radaljska reka protiče celom dužinom sela Radalj, i sa svojim pritokama ima veoma izražen bujični karakter. Na reci se, 3 km od izvorišta, nalazi veštačka akumulacija MHE „Radaljska Banja“ (zemljana brana), sa prostorom za prijem poplavnog talasa od 29.624 m³ vode. Ovom akumulacijom se u vreme većih padavina i topljenja snega ublažava nagli porast vode i nizvodno plavljenje.[20].

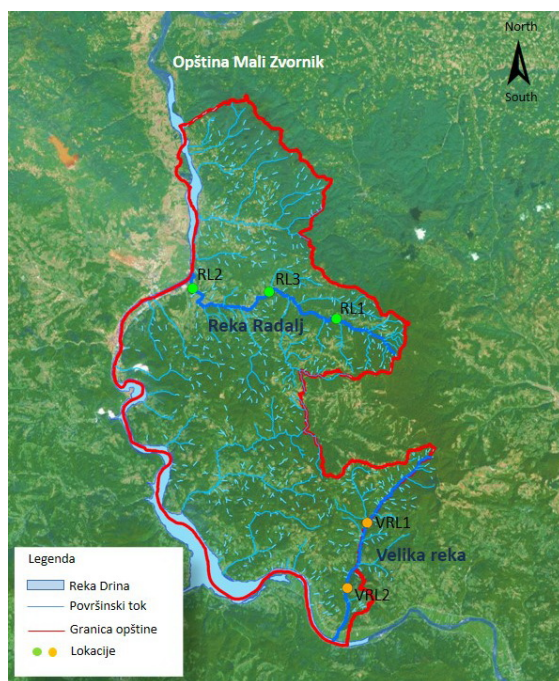


Fig. 1. Pilot sites (Note: the map is out of drawing scale)

RL – Sites on the Radalj River

VRL – Sites on the Velika Reka River

3. REZULTATI I DISKUSIJA

Ocenjivanje metodom SVAP2 je sprovedeno na 3 lokacije na reci Radalj i 2 lokacije na Velikoj Reci (Fig 1). Dužina ocenjivanja određena po metodi: širina rečnog korita x 12[18] prikazana je u tabeli 2.

Ocenjivane stavke su prikazane u tabeli 3. Svaka ocena manja od 5, zahteva obrazloženja, odnosno preduzimanje mera za oporavak.

Table 2. Pilot lokacije na vodotokovima Radaljska reka i Velika reka u opštini Mali Zvornik

Lokacije	Dužina ocenjivane zone (u m)	Širina rečnog korita (u m)	UTM	
			X koordinata	Y koordinata
VRL1	57	4,75	360625.00	4908065.00
VRL2	60	5	359703.00	4905031.00
RL1	67,2	5,6	359195.00	4917524.00
RL2	81,6	6,8	352528.00	4918932.00
RL3	73,2	6,1	356073.00	4918772.00

Table 3. SVAP2 Score of target elements

Stavka	Lokacije/ocene				
	VRL1	VRL2	RL1	RL2	RL3
Stanje rečnog korita	6	6	4	3	6
Hidrološke izmene	9	9	6	6	7
Stanje obala	6	6	4	3	6
Kvantitativne karakteristike riparijalne zone	6	6,5	4	5	7
Kvalitativne karakteristike riparijalne zone	7	6,5	3,5	3,5	6

Ocene manje od 5 možemo videti na posmatranim lokacijama 1 i 2 (RL1 i RL2) na reci Radalj i one ukazuju na problem degradacije obala, prirodnog

režima vodotoka, i samim tim i na sveukupno stanje rečnog korita.

3.1. Sistematizacija podataka u GIS-u

Geografski informacioni sistem (GIS) može se definisati kao sistem, koji olakšava skladištenje i inteligentnu upotrebu geografskih podataka i ljudskih aktivnosti, odnosno alat koji omogućava procesiranje prostornih podataka u informacije[21]. Kako ovaj danas široko primenljiv alat kada su u pitanju oblasti upravljanje rečnim slivovima, planiranje i korišćenje zemljišta, prostorno planiranje, prostorno uređenje i dr., GIS je orijentisan tako da manipuliše prostornim podacima i da integriše različite vrste podataka, odnosno atributa. Potpuno logično se nameće kao alat

u kome će se sistematizovani atributi ocene elemenata SVAP2.

S obzirom da o samim vodotokovima ne postoji dovoljno podataka u prethodno formiranoj bazi, dodati su podaci (atributi) koji se odnose na opis vodnog tela i kategoriju prema Zakonu o vodama (Tabela 4), a za ocenjivanje pojedinačnih elemenata rečnog ekosistema svaki element predstavlja poseban objekat (point) sa potrebnim inputima: kolika je dužina zone procene, koordinate i dr. do ocene koja je dobijena na bazi konsenzusa tima koji radi evaluaciju (Tabela 5).

Table 4: Existing and add data in GIS base of Mali Zvornik Municipality

Podatak	Atributni podaci	Vrsta i tip	Izvor podataka
Mali Z. površinski tokovi stalni	Naziv (Type: Text); Duzina, (Type: Float); Izvor podataka (Type text); Koodrinat (Type long integer); Opština (Type: Text)	shp file, tip polyline	Postojeća baza opštine M. Zvornik Operativni plan odbrana od poplava nad vodama II reda opštine Mali Zvornik; Monografija: VI decenija opštine Mali Zvornik
	Nadležnost (Kategorija Short Intereg) Ekoregion (Type text) Površina slivnog područja km2 (Type: Float) Zaštitne zone u ha (Type: Float) Livadsko zemljište % (Type float) Pašnjaci % (Type float) Šume % (Type float) Urbane zone % (Type float) Industrija % (Type float) Drugo (Type text)		
Mali Z. površinski tokovi povremeni	Naziv (Type: Text); Duzina, (Type: Float); Izvor podataka (Type text); Koodrinat (Type long integer); Opština (Type: Text)	shp file, tip polyline	Postojeća baza opštine Mali Zvornik

Dopunjeni podaci u već postojeću bazu

Table 5. *SVAP2 Site Score and Description – add data*

Podatak	Atributni podaci	Vrsta i tip	Izvor podataka
SVAP2	Naziv lokacije (Type: Text); Koodrinat UTM (Type long integer); Opština (Type: Text); Katastarska parcela lokacije (KP_lokac; Type: Text); Vlasnik (Type: Text); Gradijent u % (Gradijent_p; Type: double); Profil obale (Profil_O; Type: text); Širina aktivnog rečnog korita u m (BankfullWm; Type: double); Dužina procene u m (ReachL_m; Type: double); Preliminari podaci sa terena (2ASVAP2; Type: tekst - link); Opis i snimci lokacija (Opis2A; Type: tekst - link); Temperature vode u °C (T_voda_C; Type: float); Blokovi stena u % (Blok_st_p; Type: Float); Krupno kamenje u % (Krup_k_p; Type: float); Šljina u % (sljinak_p; Type: float); Pesak u % (pesak_p; Type: float); Sitnozrnasti sediment u % (S_sedim_p; Type: float); Kategorija stanja kanala prema CEM modelu (CEM; Type: long integer); E1: Stanje kanala (E1; Type: float); E2: Hidrološke izmene (E2; Type: float); E3: Stanje obale (E3; Type: float); E4: Kvantitativne kar. riparijalne zone (E4; Type: float); E5: Kvalitativne kar. riparijalne zone (E5; Type: float); Komentar_b (link Obrazac B)	shp file, tip piont	SVAP2 Upitnik Opština Mali Zvornik Katastar nepokrentosti Terenski rad

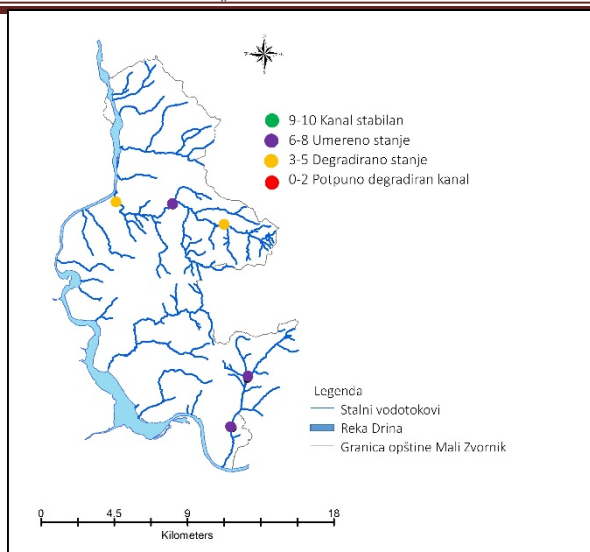


Fig. 2. SVAP2 Score for Stream Channel Condition

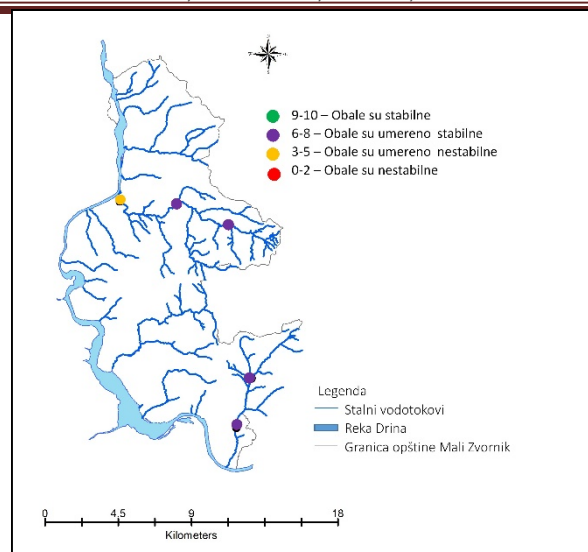


Fig. 4. SVAP2 Score for Bank condition

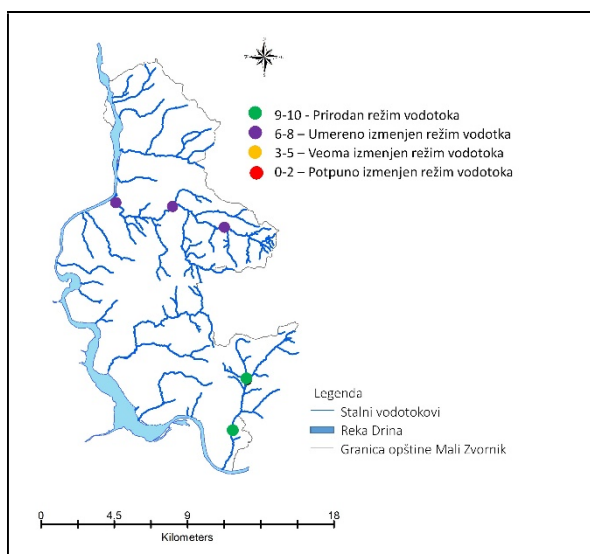


Fig. 3. SVAP2 Score for Hidrological Alteration

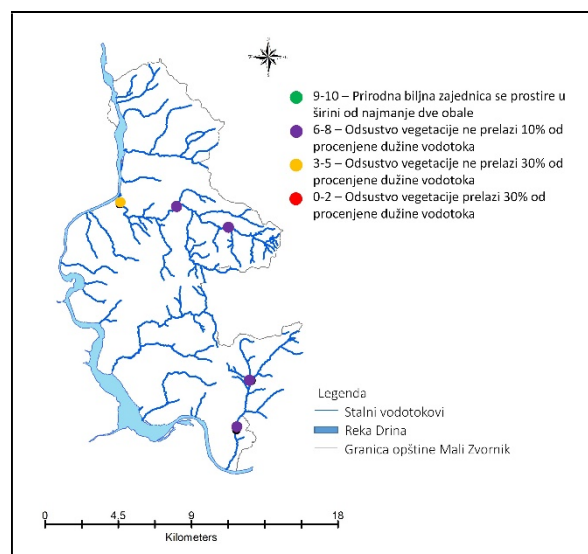


Fig. 5. SVAP2 Score for Riparian Area Quantity

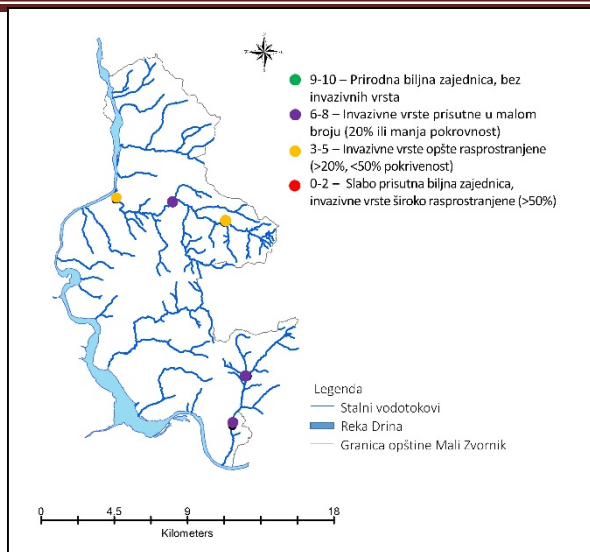


Fig. 5. SVAP2 Score for Riparian Area Quality

Kako je već navedeno, ocene manje od 5 nam ukazuju da je potrebno planirati mere kojima će se stanje popraviti, i isto tako ukoliko je navedeno u opisu da su potrebna dodatna istraživanja vezano za posmatranu karakteristiku akvatičkog ekosistema. Primera radi, na dve posmatrane lokacije imamo slabo ocenjene kvalitativne karakteristike riparijalnih zona. Dodatna istraživanja nam mogu pružiti potrebne informacije o invazivnim vrstama, koje mogu ukazati na promenu klimatskih uslova, ili na zagađenje.

4. ZAKLJUČAK

Brza procena stanja površinskog toka SVAP2 prvi put je primenjena na pilot lokaciju u slivu reke Drine, i time je testirana njena primenljivost na vodotokove u Srbiji. S obzirom na značajne degradacije koje vodotokovi trpe, a najveću degradaciju trpi upravo prirodni riparijalni ekosistem, koji predstavlja značajna staništa za divlju floru i faunu, ova metoda može biti veoma koristan alat lokalnim zajednicama kao podrška u identifikaciji stanja i donošenju odluka o daljim koracima. Potpuno prirodno se nameće formiranje funkcionalne osnove u GIS-u, čime se upotpunjuju nedostajući podaci o samom vodotoku, kao i podaci dobijeni procenom stanja, odnosno ocenom hidroloških, geomorfoloških i bioloških karakteristika.

Ovakav pristup daje punu podršku identifikaciji mikro i makro problema, i odlukama nadležnih autoriteta o ključnim aktivnostima koje je potrebno sprovesti, a koje imaju za cilj da unaprede stanje prirode, odnosno stanje akvatičkog ekosistema.

U svetlu pristupanja Srbije Evropskoj uniji, obaveze koje su preuzete, jesu između ostalih i poboljšanje kvaliteta površinskih tokova i njihovih

riparijalnih oblasti. Primenjen pristup ukazuje da lokalne zajednice mogu uz manje sredstava i kraćim vremenskim okvirima identifikovati stanje i kreirati mere kojima će se doći do bolji ekološki status malih površinskih tokova nad kojima imaju nadležnosti, samim tim i poboljšanje funkcionisanja prirodnih riparijalnih ekosistema.

Zahvalnost

Ovaj rad nastao je kao rezultat projekta "Value Drina", finansiranog u okviru programa CRESSIDA - Izgradnja kapaciteta lokalnih zajednica za održivi razvoj u međunarodnim slivnim područjima reka Drine i Drim, koji finansira Američka agencija za zaštitu životne sredine (US EPA), a sprovodi Regionalni centar za životnu sredinu za Centralnu i Istočnu Evropu (REC).

5. REFERENCE

- [1] Djordjevic S. et al. (2016): Lotički sistemi opštine Mali Zvornik: Uloga i značaj riparijalnih područja za dobar status vodotoka, EKO-DRINA & Ministarstvo poljoprivrede i zaštite životne sredine, ISBN: 978-86-8074400-1
- [2] Dickard M., Gonzalez M., Elmore W., Leonard S., Smith D. S., Smith, Staats J., Summers P., Weixelman D., Wyman S., 2015. "Riparian area management: Proper functioning condition assessment for lotic areas". Technical Reference 1737-15. U.S. Department of the Interior, Bureau of Land Management, National Operations Center, Denver, CO.
- [3] Gurnell, A. M. & G. E. Petts. 2006. Trees as riparian engineers: the Tagliamento River, Italy. *Earth Surface Processes and Landforms*, 31: 1558-1574.
- [4] Corenblit, D., J. Steiger, A. M. Gurnell & R. J. Naiman. 2009. Plants intertwine fluvial landform dynamics with ecological succession and natural selection: A niche construction perspective for riparian systems. *Global Ecology and Biogeography*, 18: 507-520.
- [5] Đorđević S., Cvetković D. (2017): Tehnike revitalizacije površinskih tokova; Urednik: Dražić G; EKO-DRINA & Ministarstvo zaštite životne sredine, ISBN: 978-86-80744-04-9; str. 64
- [6] Water and Rivers Commission (2000): Water note WN12, *The values of the riparian zone*, January 2000 ISSN 1442-6900
- [7] Boyer K. (2016): Stream Visual Assessment Protocol, Version 2, Overview of the SVAP2,

- Modified for Serbia, training materials, July 13-15, Serbia
- [8] United States Department of Agriculture (USDA) & Natural Resources Conservation Service (NRCS), SVAP2 Inventory Main Creek and Little Hobbie Creek Wallsburg, Utah – January 2010, dostupno na <http://wasatchconservationdistrict.org/wp-content/uploads/2012/10/C-SVAP.pdf>
- [9] Wallsburg Coordinated Resource Management Plan Wasatch Conservation District, 2012
- [10] South Platte Master Plan Ecological Assessment – 2015
http://www.middlesouthplatte.org/uploads/5/1/7/6/51766553/msprmp_appendices_c-d.pdf
- [11] Nelle S. (2016): A common-sense approach to managing riparian areas—special places that need preferential treatment, Nueces River, str 42
- [12] Zakon o vodama, Službeni glasnik RS broj 30/10; 93/12 and 101/2016
- [13] Pravilnik o utvrđivanju vodnih tela površinskih i podzemnih voda, Službeni glasnik RS broj 96/2010
- [14] United States Department of Agriculture (USDA) Stream Visual Assessment Protocol (No. NWCC-TN-99-1). Portland, Oregon: National Water and Climate Center, 1998.
- [15] Djordjevic S., Boyer K., Clayton Cox C., Kozuharova G., Ninkovic M. (2017): Preliminary Testing of SVAP2 Methodology to Determine Stream's Ecological Conditions of Drina River Watershed – Case Study on Radalj River, International Conference: Water and Culture, International Scientific Forum Danube-River of Cooperation, Proceeding 2016-2017, ISBN: 978-86-82825-18-0.
- [16] Djordjevic S., Krpic T., Stankovic M., Ninkovic M., Mirjana Bartula M., Pejic D., Boris Katic B., Cvetkovic D. (2017): The Application of The SVAP2 Methodology to Assess Ecological Conditions of Lotic Riparian Area – Case Study Radalj River (Drina River Watershead), FACTA UNIVERSITATIS Series: Working and Living Environmental Protection Vol. 14, No 1, 2017, pp. 31 - 39 DOI: 10.22190/FUWLEP1701031D
- [17] Boyer, K. et al. (2009): Stream Visual Assessment Protocol Version 2. In National Biology Handbook, Subpart B—Conservation Planning, United States Department of Agriculture Natural Resources Conservation Service.
- [18] USDA: Stream Visual Assessment Protocol Version 2 in National Biology Handbook Subpart B—Conservation Planning, 2009.
- [19] Đorđević S., Ninković M., Pejić D., Katić B., Đukanović N., Aleksić N. (2017): Primena metode za vizuelnu ocenu ekološkog stanja površinskih tokova u slivu reke Drine, EkoDrina, OUE Naša Ljubovija, ISBN: 978-86-80744-00-8, str. 60
- [20] Operativni plan odbrane od poplava nad vodama II reda za područje opštine Mali Zvornik, 2017
- [21] Samarakoon L. (2005): Basic geographic information system (GIS) vector/raster model. ISPRS workshop on remote sensing and GIS for watershed management, Laos, 2–5 Dec

CLADOCERANS SEASONAL DYNAMICS AT SNR "CARSKA BARA"

Martina Mezei¹, Aleksandra Petrović¹, Vojislava Bursić¹, Tijana Stojanović¹, Jasna Grabić¹, Branka Ljevnaić-Mašić¹

¹University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad

Abstract: *Cladocerans (Crustacea: Cladocera) are small crustaceans which inhabit a variety of aquatic ecosystems. They have a multiple role in aquaculture, especially in food chains, as the filter feeding macroplankton and the food for small fish and amphibians. The freshwater ecosystems are dependent on cladocerans's ability to convert phytoplankton and decaying matter into a more usable form. The cladocerans species and spatial diversity, abundance and seasonal dynamics are parameters which could be used for sensitive and accurate assessment of the aquatic ecosystems conditions, eutrophication and pollution. Therefore, the aim of this study was to obtain cladocerans species status and their seasonal dynamics at special nature reserve (SNR) "Stari Begej – Carska bara". During seven months research period three species were registered at three prospected localities: Daphnia magna, Daphnia pulex and Bosmina longirostris. The most abundant was D. magna (51,77%), followed by D. pulex (44,98%). The highest number of D. magna and D. pulex was recorded in October at locality "Ribnjak". B. longirostris has the highest densities in October at locality "Stari Begej – Pristanište". Cladocerans, also known as the water fleas, have important role as heleoplankton in freshwater ponds such as SNR "Stari Begej – Carska bara".*

Key words: *Cladocera, Aquatic ecosystems, Seasonal dynamic, Species diversity*

1. INTRODUCTION

Over 700 species of cladocerans are described today. The representatives of this group are often dominant in the fresh water fauna [1]. They live in both, small and large water bodies. They have a multiple role in aquaculture, especially in food chains, as the filter feeding macroplankton and the food for small fish and amphibians. The freshwater ecosystems are dependent on cladocerans ability to convert

phytoplankton and decaying matter into a more usable form. *Daphnia* live as filter feeders, but some species may frequently be seen clinging to substrates such as water plants or even browsing over the bottom sediments of shallow ponds.

The seasonal dynamics and abundance of *Daphnia* and *Bosmina* are strongly associated with their complex life cycle which is dominated by asexual reproduction, with occasional periods of sexual reproduction. This cyclic parthenogenesis is characterized by a long phase of asexual reproduction where females hatch from eggs in spring and produce females throughout summer. Towards the end of the season, females start producing males resulting in a short phase of sexual reproduction. Nauplii produced asexually are brooded by the female. Sexual reproduction results in eggs that are dormant over winter and hatch the following spring.

Many freshwater zooplankton, including copepods, cladocerans and rotifers, produce diapausing or 'resting' eggs during annual population cycles. These dormant stages probably evolved as an adaptation to periods of adverse environmental conditions, including anoxia, drought and extremely low or high temperature [2].

Therefore, the cladocerans, as well as other aquatic organisms, prefer habitats with stabile and constant physical, chemical and biological features. The cladocerans species and spatial diversity, abundance and seasonal dynamics are parameters which could be used for sensitive and accurate assessment of the aquatic ecosystems conditions, eutrophication and pollution.

Special Nature Reserve (SNR) "Carska bara - Stari Begej", the part of the major nature reserve, is located in the middle of the vast plain of Banat, between Novi Sad, Belgrade and Zrenjanin, embraced by the rivers Begej and the Tisa. Translated to English its name means "Imperial pond" and it has been known since the Austro-Hungarian reign. SNR „Carska Bara – Stari Begej“ was proclaimed as the special nature reserve in 1955, with revised status in 1995. It covers an area of 16,7 km², wider than

Carska Bara itself [3]. It consists of many smaller water bodies: rivers, canals, lakes and ponds, known for their color diversity. Many rare and autochthonous plants live in the wetland, but also many imported ones. There are 24 different fish species in Carska Bara and nearby Begej river. Amphibians and reptiles are also abundant. Carska Bara is the best known for its abundant bird life, as 240 bird species live in it. The variety of mammals can be also found. The area is on the UNESCO list of the internationally significant swamp areas. It was declared a Ramsar site on March 25, 1996. Fish farm „Ečka“ was appointed by the Decree of the government of Republic of Serbia to act as an administrator and manager of SNR „Carska bara – Stari Begej“ („Official Gazette RS“ No 56/94, 86/05 and 46/2011). Regarding the status of SNR „Carska bara - Stari Begej“, the aim of this study was to obtain preliminary results of cladocerans species diversity and their seasonal dynamics.

2. MATERIAL AND METHODS

The study was conducted from June till December in 2017 at SNR „Carska bara – Stari Begej“, at three localities: „Ribnjak“, „Traktor bara“ and „Stari Begej - Pristanište“. The water was sampled monthly using Standard Ruttner Water Samplers (1000 ml volume), from the boat, at the central position of the canal or pond. All samples were stored in the plastic bottles, labelled and transported to the laboratory for the further analysis. The cladocerans were identified according to standard determination keys, particularly based on the adult's morphological characters. The statistical analyses, factorial and one way ANOVA, as well as Fisher's LSD post hoc test were performed using Dell™ Statistica™ 13.2 (University licence).

3. RESULTS AND DISCUSSION

During seven months research period three species were registered at all prospected localities: *Daphnia magna* (Straus, 1820) (Fig. 1.), *Daphnia pulex* (Leydig, 1860) (Fig. 2.) and *Bosmina longirostris* (O. F. Müller, 1776) (Fig 3.).

Fig. 1. *Daphnia magna* (source: <http://cfb.unh.edu/cfbkey>)

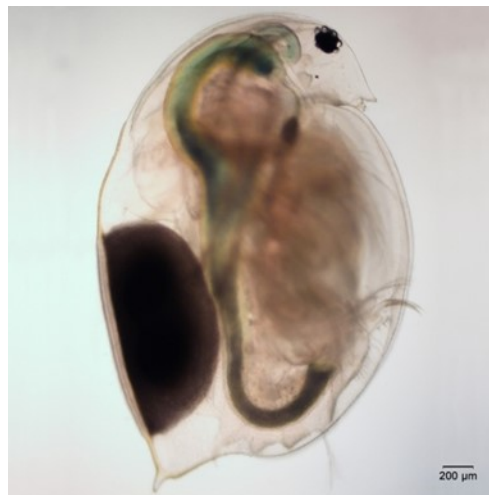


Fig. 2. *Daphnia pulex* (source: <http://cfb.unh.edu/cfbkey>)

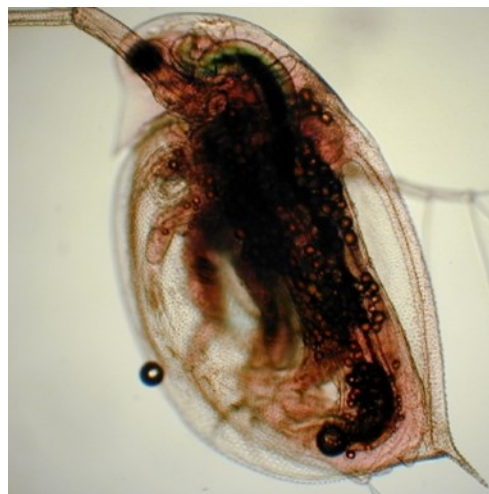


Fig. 3. *Bosmina longirostris* (source: <http://cfb.unh.edu/cfbkey>)



The most abundant was *D. magna* (51.77%), followed by *D. pulex* (44.98%). The highest number of *D. magna* and *D. pulex* was recorded in October at locality "Ribnjak". *B. longirostris* has the highest densities in October at locality "Stari Begej – Pristanište" (Table 1., 2. and 3.).

Table 1. Species diversity and cladoceran seasonal dynamics at locality "Ribnjak" (in1000ml)

	<i>D. magna</i>	<i>D. pulex</i>	<i>B. longirostris</i>
June	8	6	1
July	65	43	4
August	27	33	2
September	25	20	1
October	259	203	7
November	43	46	2
December	0	0	0

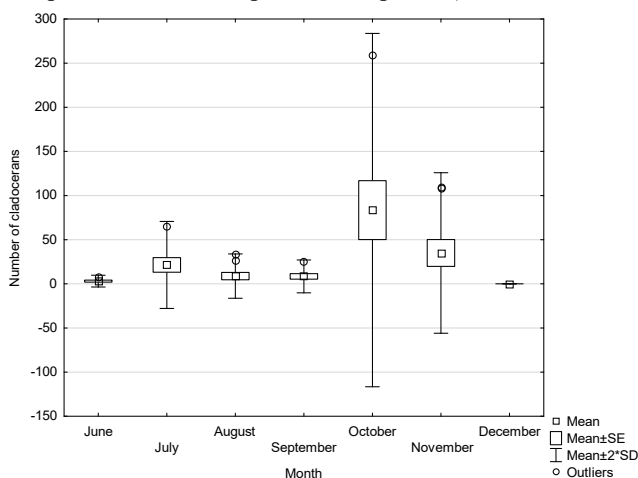
Table 2. Species diversity and cladoceran seasonal dynamics at locality "Traktor bara" (in1000ml)

	<i>D. magna</i>	<i>D. pulex</i>	<i>B. longirostris</i>
June	0	0	0
July	0	0	2
August	9	7	1
September	14	10	3
October	5	4	1
November	0	0	0
December	0	0	0

Table 3. Species diversity and cladoceran seasonal dynamics at locality "Stari Begej - Pristanište" (in1000ml)

	<i>D. magna</i>	<i>D. pulex</i>	<i>B. longirostris</i>
June	7	5	1
July	36	40	3
August	0	0	0
September	1	1	1
October	139	123	11
November	109	108	7
December	0	0	0

The factorial ANOVA did not show any statistical significances regarding the influence of the paired values of different months and species ($p_{\text{mxs}} = 0.423301$ for $p < 0.05$) and species and locality ($p_{\text{sxI}} = 0.559917$ $p < 0.05$), same as one-way ANOVA calculated for different species and localities ($p_s = 0.056643$; $p_l = 0.054197$ for $p < 0.05$). However, the applied statistical analyses emphasized high statistical significances among different months singly or combined with localities ($p_m = 0.001535$; $p_{\text{mxl}} = 0.043439$ for $p < 0.01$ and $p < 0.05$). Fisher's LSD



test accentuated October as the month with the most abundant presence of all three species comparing to the all other months (Graph. 1.).

Graph. 1. The total number of cladoceran specimens during research period

In temperate lakes, *Daphnia* populations have a recurring seasonal pattern whereby increase in spring, decline in midsummer, and increase again in the fall [4]. Temperature has been shown to be critical for the survival, growth and reproduction of cladocerans. Furthermore, the period of minimum abundance often corresponds to the period when water temperatures are above 20°C [4].

Cladocerans often modify their appearance in response to changes in their environment such as variations in temperature, nutrition and predation. Therefore, the appearance of con-specifics collected at the beginning, middle and end of the season may

appear quite different. The timing of maximum and minimum abundance for *Daphnia* is more a temperature phenomenon than a seasonal one, where the peaks and declines of *Daphnia* are not associated with a particular season, but rather a particular range of temperatures [4].

In temperate zone lakes, such is SNR "Carska bara – Stari Begej", timing of the cladoceran diapause which follows sexual reproduction would proceed the period of adverse conditions in late fall and winter [5]. Usually the different environmental factors are considered as the stimuli for the cladoceran sexual reproduction induction: day length, low temperature, low food resources, predation or the combination of all these factors, which is very similar to copepods induced diapause. The high predation pressure during summer [6] and the dependency of filter feeding cladocerans on a high food availability, especially algae, could be the cause for the summer diapause and low abundance detected. Ehippia formation in summer is an adaptive feature in order to avoid heavy fish predation [5]. All prospected localities are rich in fish fond, so many cladoceran females were eaten before they manage to release their first offspring, or even before obtaining the size necessary for the reproductive stage. In very low number, they manage to release later egg clutches or simply eggs could remain viable after passing through a fish gut after the ehippial female was eaten by the fish [5].

Similarly to copepods, the cladocerans are also distinguished by their vertical migrations, which could be ontogenetic, seasonal or diel. The ontogenetic migrations are caused by certain life stages metamorphosis. The seasonal migrations are determined by the water regime and period of the year, especially by the seasonal changes of water temperatures, saturated oxygen, pH, available food sources and predation. Diel vertical migration of cladocerans is a kind of anti-predator defence strategy. It is a trade-off between predation risk from vertebrates such as fish in surface waters and reduced food availability in deeper waters [7]. Fish, through the release of kairomones in the surrounding water strongly influence the diel vertical migrations of zooplankton.

4. CONCLUSIONS

Cladocerans, also known as the water fleas, have important role as heleoplankton in freshwater ponds such as SNR "Carska bara - Stari Begej". Although SNR "Carska bara – Stari Begej" belongs to the list of protected areas, it is still exposed to fluctuations of the abiotic factors and strong anthropogenic influence. Variations in one

or more of numerous abiotic, biotic and anthropogenic factors could lead to stress, migrations, death or vanishing the entire populations of cladocerans in certain microecosystems, because of their sensitivity.

5. ACKNOWLEDGEMENT

The authors acknowledge the financial support of the Ministry of Education and Science, Republic of Serbia, Project Ref. III43005.

6. REFERENCES

- [1] N. Smirnov, "Physiology of the Cladocera", Institute of Ecology, Moscow, Russia, 2013
- [2] S.A.Bailey, I.C.Duggan, C.D.A.Van Overdijk, T.H.Johengen, D.F.Reid, H.J.Macisaac, "Salinity tolerance of diapausing eggs of freshwater zooplankton", *Freshwater Biology*, Vol.49, 2004, pp.286–295.
- [3] V.Stojanović, D.Pavić, B.Ristanović, "The Implementation of the Principle of Sustainable Development in the Special Nature Reserve „Stari Begej-Carska bara (Vojvodina, Serbia), *Geographica Pannonica*, Vol.13, No.1, 2009, pp.11-16.
- [4] J.F.Gillooly, S.I.Dodson, "Latitudinal patterns in the size distribution and seasonal dynamics of new world, freshwater cladocerans", *Limnol. Oceanogr.*, Vol.45, No.1, 2000, pp.22–30.
- [5] J.Pijanowska, G.Stolpe, "Summer diapause in *Daphnia* as a reaction to the presence of fish", *Journal of Plankton Research*, Vol.18, No.8, 1996, pp.1407-1412
- [6] H.Seebens, U.Einsle, D.Straile, "Copepod life cycle adaptations and success in response to phytoplankton spring bloom phenology", *Global Change Biology*, Vol.15, No.6, 2009, pp.1394-1404.
- [7] S.S.S.Sarma, S.Nandini, R.D.Gulati, "Life history strategies of cladocerans: comparisons of tropical and temperate taxa", *Hydrobiologia*, Vol.542, 2005, pp.315–333.

PREGLED VRSTA PRIORITETNIH ZA NATURU 2000 U FAUNI ZASAVICE

Mihajlo Stanković

Pokret gorana Sremska Mitrovica, troglozen@gmail.com

Apstrakt: Prema Direktivi o staništima Annex II, IV, u rezervatu Zasavica prisutne su sledeće vrste: Mammalia: *Rhinolophus ferimequinum*, *R.hiposideros*, *Barbastella barbastellus*, *Myotis dasycneme*, *M.myotis*, *Castor fiber*, *Lutra lutra*, *Cricetus cricetus*, *Felis silvestris*, *Mustela eversmannii*; Reptilia: *Testudo hermanni*, *Emys orbicularis*, *Lacerta agilis*, *Lacerta viridis*, *Podarcis muralis*, *Coronella austriaca*, *Elaphe longissima*, *Natrix tessellata*; Amphibia: *Bombina orientalis*, *Triturus cristatus*, *Rana dalmatina*, *Rana lessonae*, *Pelobates fuscus*, *Bufo viridis*, *Hyla arborea*; Pisces: *Umbra krameri*, *Cobitis taenia*, *Misgurnus fossilis*; Invertebrata: *Carabus variolosus*, *Cerambyx cerdo*, *Cucujus cinaberris*, *Dytiscus latissimus*, *Graphoderus bilineatus*, *Lucanus cervus*, *Morimus funereus*, *Pilemia tigrina*, *Lycaena dispar*, *Zerynthia polydorus*. Prema Direktivi o pticama Annex I i II u rezervatu Zasavica prisutne su sledeće vrste: Gaviiformes: *Gavia stellata*; Pelecaniformes: *Phalacrocorax pygmaeus*; Ciconiiformes: *Butor stellaris*, *Nycticorax nycticorax*, *Egretta garzetta*, *Ardea purpurea*, *Ixobrychus minutus*, *Ardeola ralloides*, *Egretta alba*, *Ciconia ciconia*, *C. nigra*, *Plegadis falcinellus*, *Platalea leucorodia*; Anseriformes: *Anser albifrons*, *A. anser*, *Aythya nyroca*, *A. ferina*, *A. fuligula*, *Cygnus cygnus*, *C. olor*, *Anas acuta*, *A. clypeata*, *A. crecca*, *A. penelope*, *A. platyrhynchos*, *A. querquedula*, *Mergus merganser*; Falconiformes: *Pandion haliaetus*, *Pernis ptilorhynchus*, *Milvus milvus*, *M. migrans*, *Haliaeetus albicilla*, *Circus aeruginosus*, *C. macrourus*, *C. cyaneus*, *C. pygargus*, *Aquila pomarina*, *A. heliaca*, *A. clanga*, *Gyps fulvus*, *Circus gallicus*, *Buteo rufinus*, *Falco columbarius*, *F. vespertinus*, *F. cherrug*, *F. peregrinus*; Gruiformes: *Grus grus*, *Porzana porzana*, *P. parva*, *Fulica atra*, *Gallinula chloropus*, *Rallus aquatilis*; Charadriiformes: *Himantopus himantopus*, *Recurvirostra avosetta*, *Gallinago media*, *G. gallinago*, *Philomachus punax*, *Tringa glareola*, *T. erythropus*, *Tringa nebularia*, *T. totanus*, *Chlidonias hybridus*, *Ch. niger*, *Sterna hirundo*, *S. nilotica*, *Larus cachinnans*, *L. ridibundus*, *Limosa limosa*, *Numenius arquata*, *N. phaeopus*, *Scolopax rusticola*, *Vanellus vanellus*; Caprimulgiformes: *Caprimulgus europaeus*;

Stringiformes: *Asio flammeus*; Columbiformes: *Columba livia*, *C. oenas*, *C. palustris*, *Streptopelia decaocto*, *S. turtur*; Galliformes: *Coturnix coturnix*, *Perdix perdix*, *Phasianus colchicus*; Coraciiformes: *Alcedo atthis*, *Coracias garrulus*; Piciformes: *Dendrocopos medius*, *D. syriacus*, *Dryocopus martius*, *Picus canus*; Passeriformes: *Acrocephalus melanopogon*, *Anthus campestris*, *Ficedula albicollis*, *Lanius collurio*, *L. minor*, *Lullula arborea*, *Luscinia svecila*, *Alauda arvensis*, *Corvus corone*, *C. frugilegus*, *C. monedula*, *Garrulus glandarius*, *Pica pica*, *Sturnus vulgaris*, *Turdus iliacus*, *T. merula*, *T. philomelos*, *T. pilaris*, *T. viscivorus*

Gljučne reči: Fauna, Zasavica, Natura 2000

Abstract: According to the Habitats Directive Annex II, IV, in the Zasavica Reserve there are the following types: Mammalia: *Rhinolophus ferimequinum*, *R.hiposideros*, *Barbastella barbastellus*, *Myotis dasycneme*, *M.myotis*, *Castor fiber*, *Lutra lutra*, *Cricetus cricetus*, *Felis silvestris*, *Mustela eversmannii*; Reptilia: *Testudo hermanni*, *Emys orbicularis*, *Lacerta agilis*, *Lacerta viridis*, *Podarcis muralis*, *Coronella austriaca*, *Elaphe longissima*, *Natrix tessellata*; Amphibia: *Bombina orientalis*, *Triturus cristatus*, *Rana dalmatina*, *Rana lessonae*, *Pelobates fuscus*, *Bufo viridis*, *Hyla arborea*; Pisces: *Umbra krameri*, *Cobitis taenia*, *Misgurnus fossilis*; Invertebrata: *Carabus variolosus*, *Cerambyx cerdo*, *Cucujus cinaberris*, *Dytiscus latissimus*, *Graphoderus bilineatus*, *Lucanus cervus*, *Morimus funereus*, *Pilemia tigrina*, *Lycaena dispar*, *Zerynthia polydorus*. According to the Birds Directive Annexes I and II in the Zasavica reserve, the following species are present: Gaviiformes: *Gavia stellata*; Pelecaniformes: *Phalacrocorax pygmaeus*; Ciconiiformes: *Butor stellaris*, *Nycticorax nycticorax*, *Egretta garzetta*, *Ardea purpurea*, *Ixobrychus minutus*, *Ardeola ralloides*, *Egretta alba*, *Ciconia ciconia*, *C. nigra*, *Plegadis falcinellus*, *Platalea leucorodia*; Anseriformes: *Anser albifrons*, *A. anser*, *Aythya nyroca*, *A. ferina*, *A. fuligula*, *Cygnus cygnus*, *C. olor*, *Anas acuta*, *A. clypeata*, *A. crecca*, *A. penelope*, *A. platyrhynchos*, *A. querquedula*,

Mergus merganser; Falconiformes: *Pandion haliaetus*, *Pernis apivorus*, *Milvus milvus*, *M.migrans*, *Haliaeetus albicilla*, *Circus aeruginosus*, *C.macrourus*, *C. cyaneus*, *C.pygargus*, *Aquila pomarina*, *A. heliaca*, *A.clanga*, *Gyps fulvus*, *Circus gallicus*, *Buteo rufinus*, *Falco columbarius*, *F.vespertinus*, *F.cherrug*, *F.peregrinus*; Gruiformes: *Grus grus*, *Porzana porzana*, *P.parva*, *Fulica atra*, *Gallinula chloropus*, *Rallus aquatilis*; Charadriiformes: *Himantopus himantopus*, *Recurvirostra avosetta*, *Galinago media*, *G.gallinago*, *Philomachus punax*, *Tringia glareola*, *T.erythropus*, *Tringia nebularia*, *T.totanus*, *Chlidonias hybridus*, *Ch.niger*, *Sterna hirundi*, *S.nilotica*, *Larus cachinnans*, *L. ridibundus*, *Limosa limosa*, *Numenius arquata*, *N. phaeopus*, *Scolopax rusticola*, *Vanellus vanellus*; Caprimulgiformes: *Caprimulgus europaeus*; Stringiformes: *Asio flameus*; Columbiformes: *Columba livia*, *C.oenas*, *C.palustris*, *Streptopelia decaocto*, *S.turtur*; Galliformes: *Coturnix coturnix*, *Perdix perdix*, *Phasianus colchicus*; Coraciiformes: *Alcedo atthis*, *Coracias garrulus*; Piciformes: *Dendrocopos medius*, *D.syriacus*, *Dryocopus martius*, *Picus canus*; Passeriformes: *Acrocephalus melanopogon*, *Anthus campestris*, *Ficedula albicollis*, *Lanius collurio*, *L.minor*, *Lullula arborea*, *Luscinia svecila*, *Alauda arvensis*, *Corvus corone*, *C.frugilegus*, *C.monedula*, *Garrulus glandarius*, *Pica pica*, *Sturnus vulgaris*, *Turdus iliacus*, *T.merula*, *T.philomelos*, *T.pilaris*, *T.viscivorus*.

Keywords: *Fauna, Zasavica, Natura 2000*

1. UVOD

Natura 2000 je evropska ekološka mreža koja obuhvata zaštićena područja na teritoriji zemalja članica Evropske unije. Očuvanje prirode i biološke raznovrsnosti u zemaljama članica Evropske unije, koncipirano je na primeni dva strateška dokumenta Direktive o staništima i Direktive o pticama. Ova područja od značaja za zaštitu prirode, izdvojena su na osnovu primene direktiva EU i jedinstvenih kriterijuma, zasnovanih na principima održivog razvoja i primeni drugih međunarodnih konvencija vezano za očuvanje biološke raznovrsnosti, poput Konvencije o biodiverzitetu. Danas Natura 2000 područja pokrivaju oko 17,5% teritorije Evropske Unije, a mrežu čini preko 26.000 područja sa ukupnom površinom od preko 950.000 km². Natura 2000 nije sistem strogih prirodnih rezervata u kojima su isključene sve ljudske aktivnosti. Na području severne Mačve istočno od reke Drine a južno od reke Save na teritorijama opština Sremska Mitrovica i Bogatić smešten je rezervat Zasavica. Ukupna dužina vodotoka Zasavica izvosi 33,1 km, širine do 80 m i dubine do 3 m. Rezervat ima dvostepeni režim zaštite gde se pod zaštitom nalazi

1821 ha od čega je 671 ha u drugom stepenu zaštite. Vlada R. Srbije na predlog Zavoda za zaštitu prirode Srbije proglašava 1997. god. Zasavicu za "Specijalni rezervat prirode I kategorije" kao dobro od izuzetnog značaja za Republiku (Sl. glasnik RS 19/97). Vodotok Zasavica ima kod Mačvanske Mitrovice direktnu vezu sa rekam Savom preko kanala Modran, a voda u koritu Zasavice je isključivo od reke Drine. Rezervat Zasavica obiluje brojnim retkim biljnim i životinjskim vrstama od kojih su neke na granici svog opstanka. Najvredniji nalaz je svakako pronađena riba *Umbra krameri* i biljka *Aldrovanda vesiculosa* kao i reintrodukovana vrsta *Castor fiber*.

2. MATERIJAL I METODE RADA

Metodologija podrazumeva pregled do sad publikovanih radova i dokumenata u cilju dobijanja liste vrsta u rezervatu Zasavica koja se potom upoređuje sa listom vrsta u Annex II, IV Direktive o staništima i u Annex I, II Direktive o pticama.

3. REZULTATI SA DISKUSIJOM

U rezervatu Zasavica prema Direktivi o staništima u Annexu II, IV, prisutne su sledeće vrste:

ANNEX II:

Mammalia: Chiroptera: *Rhinolophus ferimequinum*, *R.hiposideros*, *Barbastella barbastellus*, *Myotis dasycneme*, *Myotis myotis*, Rodentia: *Castor fiber*, Canidae: *Lutra lutra*, *Mustela eversmannii*;

Reptilia: *Testudo hermannii*, *Emys orbicularis*;

Amphibia: Anura: *Bombina bombina*, Caudata: *Triturus dobrogicus*;

Pistes: *Umbra krameri*, *Cobitis taenia*, *Misgurnus fossilis*;

Invertebrata: Insecta-Coleoptera: Fam.Carabidae: *Carabus variolosus*; Fam.Cerambycidae: *Cerambyx cerdo*, *Morimus funereus*, *Pilemia tigrina*; Fam.Lucanidae: *Lucanus cervus*; Fam. Cucujidae: *Cucujus cinaberiensis*; Fam.Adephaga: *Dytiscus latissimus*, *Graphoderus bilineatus*; Lepidoptera: *Lycaena dispar*.

ANNEX IV:

Mammalia: Rodentia: *Castor fiber*, *Cricetus cricetus*, Canidae: *Lutra lutra*, *Mustela eversmannii*, *Felis silvestris*;

Reptilia: Testudines: *Testudo hermannii*, *Emys orbicularis*, Sauridae: *Lacerta agilis*, *Lacerta viridis*, *Podarcis muralis*, Serpentes: *Coronella austriaca*, *Elaphe longissima*, *Natrix tessellata*;

Amphibia: *Bombina bombina*, *Rana dalmatina*, *Rana lessonae*, *Pelobates fuscus*, *Bufo viridis*, *Hyla arborea*;

Invertebrata: Insecta-Coleoptera:

Fam.Carabidae: *Carabus variolosus*;
Fam.Cerambycidae: *Cerambyx cerdo*, *Morimus funereus*, *Pilemia tigrina*; Fam.Lucanidae: *Lucanus cervus*; Fam.Cucujidae: *Cucujus cinaberensis*;
Fam.Adephaga: *Dytiscus latissimus*, *Graphoderus bilineatus*; Lepidoptera: *Lycaena dispar*, *Zerynthia polyxena*.

Od ukupno 65 vrsta sisara u rezervatu 10 vrsta ili 15,38 % su Natura vrste od kojih redu Chiroptera pripada 5 vrsta, Rodentia 2 vrste i Canidae 3 vrste. Prema ekologiji vrste dve su semiakvatične a ostale su uglavnom silvikolne vrste Karapandža,et.al.,(2017). Prema Stanković,M.,(2008) u rezervatu je ukupno zabeleženo 14 vrsta gmizavaca i 13 vrsta vodozemaca od kojih 8 vrsta ili 57,14% gmizavaca (Testudines 2 vrste, i po 3 vrste Sauridae i Serpentes) i 7 vrsta ili 53,84% vodozemaca (1 vrsta Caudata i 6 vrsta Anura) su prioritne Natura vrste. Ihtiofauna rezervata broji ukupno 20 vrsta od kojih dve vrste su prioritne Natura vrste Bajić,A.,Stanković,M.,(2007). Prema trenutnim podacima u rezervatu je zabeleženo ukupno oko 500 vrsta invertibrata od toga preko 250 vrsta su iz klase insekata. U rezervatu je zabeleženo 72 vrste Carabacidae od kojih je jedna vrsta prioritna za Natura 2000 Ćurčić,S.,Stanković.M.,(2011). Od 30 vrsta Cerambycidae u rezervatu tri vrste su prioritne za Natura 2000 Pil,N.,Stanković,M.,(2006). Fauna Adephaga broji ukupno 47 vrsta od kojih dve su prioritne za Natura 2000 Mesaroš,G.,Stanković,M.,(2012). Iz Fam.Lucanidae u rezervatu su zabeležene dve vrste od kojih je jedna prioritna za Natura 2000 Stanković,M.,(2006 i 2014). Prema Šćiban,et.al.,(2012) u rezervatu je zabeleženo 68 vrsta dnevnih leptira od kojih dve vrste su prioritne za Natura 2000. Posle dugogodišnjeg traganja u proleće 2017.god., je nađena prioritna vrsta Natura 2000 iz Fam.Cucujoidea Stanković.M.,(2017).

Za razliku od ostalih članova faune područja, ptice se u rezervatu i severnoj Mačvi istražuju preko 120 godina tako da za ovo područje postoje istorijski podaci za poredenje i analizu stanja. Ujedno ptice su dobri indikatori stanja ekosistema.

Prema Annexu I, II - Direktive o pticama u rezervatu Zasavica prisutne su sledeće vrste:

ANNEX I:

Gaviiformes: *Gavia stellata*;
Pelaconiformes: *Phalacrocorax pygmaeus*;
Ciconiformes: *Butor stellaris*,
Nycticorax nycticorax, *Egretta garzeta*, *Ardea purpurea*, *Ixobrychus minutus*, *Ardeola ralloides*, *Egretta alba*, *Ciconia ciconia*, *Ciconia nigra*, *Plegadis falcinellus*, *Platalea leucorodia*;
Anseriformes: *Anser albifrons*, *Aythya nyroca*, *Cygnus cygnus*;

Falconiformes: *Pandion haliaetus*, *Pernis apivorus*, *Milvus milvus*, *Milvus migrans*, *Haliaeetus albicilla*, *Circus aeruginosus*, *Circus macrourus*, *Aquila pomarina*, *Aquila heliaca*, *Gyps fulvus*, *Circus cyaneus*, *Circus pygargus*, *Buteo rufinus*, *Aquila clanga*, *Falco columbarius*, *Falco tinnunculus*, *Falco cherrug*, *Falco peregrinus*;

Gruiformes: *Grus grus*, *Porzana porzana*, *Porzana parva*;

Charadriiformes: *Himantopus himantopus*, *Recurvirostra avosetta*, *Gallinago media*, *Philomachus punax*, *Tringa glareola*, *T. erythropus*, *Chlidonias hybridus*, *Ch. niger*, *Sterna hirundo*, *S. nilotica*;

Caprimulgiformes: *Caprimulgus europaeus*;

Stringiformes: *Asio flammeus*;

Coraciiformes: *Alcedo atthis*, *Coracias garrulus*,

Piciformes: *Dendrocopos medius*, *D. syriacus*, *Dryocopus martius*, *Picus canus*;

Passeriformes: *Acrocephalus melanopogon*, *Anthus campestris*, *Ficedula albicollis*, *Lanius collurio*, *L. minor*, *Lullula arborea*, *Luscinia svecila*;

ANNEX II:

Anseriformes: *Anas acuta*, *A. clypeata*, *A. crecca*, *A. penelope*, *A. platyrhynchos*, *A. querquedula*, *Anser anser*, *Aythya ferina*, *A. fuligula*, *Cygnus olor*, *Mergus merganser*;

Galliformes: *Coturnix coturnix*, *Perdix perdix*, *Phasianus colchicus*;

Gruiformes: *Fulica atra*, *Gallinula chloropus*, *Rallus aquatilis*;

Charadriiformes: *Gallinago gallinago*, *Larus cachinnans*, *L. ridibundus*, *Limosa limosa*, *Numenius arquata*, *Numenius phaeopus*, *Scolopax rusticola*, *Tringa nebularia*, *T. totanus*, *Vanellus vanellus*;

Columbiformes: *Columba livia*, *C. oenas*, *C. palustris*, *Streptopelia decaocto*, *S. turtur*;

Passeriformes: *Alauda arvensis*, *Corvus corone*, *C. frugilegus*, *C. monedula*, *Garrulus glandarius*, *Pica pica*, *Sturnus vulgaris*, *Turdus iliacus*, *T. merula*, *T. philomelos*, *T. pilaris*, *T. viscivorus*.

Radi preglednosti gnezdeći, migratorni i konzervacioni status ptica je dat u tabeli 1.

Tabela 1. Pregled pitica Zasavice prema direktivi o pticama EU sa gnezdećim, migratornim, konzervacionim statusom/ Table 1. Overview of breeding patterns, according to EU bird directives with nutrition, migrant, conservation status

SPECIES	ANNEX	Gnezdeći status prema		Migratorni status, (Radišić, et. al., 2010)	IUCN Kategorija	SPEC-Kategorija	ETS
		Šćiban, M., 2017	Radišić, et. al., 2010				
GAVIIFORMES							
Gavia stellata	I	P	nG	Z	Lc	3	(H)
PELACONIFORMES							
Phalacrocorax pygmeus	I	vG		L	Lc	1	S
CICONIFORMES							
Ardea purpurea	I	G		Sdd	Lc	3	(D)
Ardeolla ralloides	I	G		P	Lc	3	(D)
Butaurus stellaris	I	mG		St	Lc	3	H
Ciconia ciconia	I	G		Sdd	Lc	2	H
Ciconia nigra	I	G		Sdd	Lc	2	R
Egretta alba	I	vG	exG	L	Lc		S
Egretta garzeta	I	G		Sdd	Lc		S
Ixobrychus minutus	I	G		Sdd	Lc	3	(H)
Nycticorax nycticorax	I	G		Sdd	Lc	3	H
Platalea leucorodia	I	P	exG	P	Lc	3	(D)
Plegadis falcinellus	I	P	L	exG	Lc	2	R
ANSERIFORMES							
Anas acuta	II		nG	L	Lc	3	(D)
Anas clypeata	II	MG		P	Lc	3	(D)
Anas crecca	II		nG	P	Lc		(S)
Anas penelope	II		nG	P	Lc		S
Anas platyrhynchos	II	G		St	Lc		(S)
Anas querquedula	II	VG		Sdd	Lc	3	(D)
Anser albifrons	I, II	P		Z	Lc		S
Anser anser	II	2012; Valjevac, [Šćiban, et. al., 2012]					
Aythya ferina	II			Skd	Lc	2	(D)
Aythya fuligula	II	2012; Valjevac, Sadžak [Šćiban, et. al., 2012]					
Aythya nyroca	I	G		Skd	Nt	1	(VU)
Cygnus cygnus	I	2012; Valjevac [Šćiban, et. al., 2012]					
Cygnus olor	II	G		St	Lc		S
Mergus merganser	II	2013; Ravnje [Šćiban, et. al., 2017]					
FALCONIFORMES							
Aquila clanga	I	2015; Rašev. ćup., [Šćiban, et. al., 2017]					
Aquila heliaca	I		exG	L	VU	1	R
Aquila pomarina	I	2013-2015; Sadžak-Leskovine, Valjevac, Batar, Poljansko [Šćiban, et. al., 2017]					
Buteo rufinus	I	2015; Valjevac, [Šćiban, et. al., 2017]					
Circus aeruginosus	I	G		Skd	Lc		S
Circus cyaneus	I		nG	Z	Lc	3	H
Circus macrourus	I	2015; Batar; [Šćiban, et. al., 2017]					
Circus pygargus	I		nG	P	Lc		S
Cricaetus gallicus	I		nG	L	Lc	3	(R)
Falco cherrug	I		nG	L	EN	1	EN
Falco columbarius	I		nG	Z	Lc		(S)
Falco peregrinus	I		nG	L	Lc		S
Falco vespertinus	I		exG	P	Nt	3	(VU)
Gyps fulvus	I		nG	L	Lc		S
Haliaeetus albicilla	I	G		St	Lc	1	R

Milvus migrans	I		exG	P	Lc	3	(VU)
Pandion haliaetus	I	P		P	Lc	3	R
Pernis apivorus	I	vG		Sdd	Lc		(S)
GALLIFORMES							
Coturnix coturnix	II	VG		Sdd	Lc	3	(H)
Perdix perdix	II			St	Lc	3	VU
Phasianus colchicus	II	G		St	Lc		(S)
CAPRIMULGIFORMES							
Caprimulbus europaeus	I	2014;Batve, [Šćiban,et.al.,2017]					
GRUIFORMES							
Fulica atra	II	G		St	Lc		(S)
Gallinula chloropus	II	VG		Sdd	Lc	3	(H)
Grus grus	I		nG	P	Lc	2	(H)
Porzana parva	I	G		P	Lc		(S)
Porzana porzana	I		nG	P	Lc		(S)
Rallus aquaticus	II	G		Skd	Lc		S
CHARADRIIFORMES							
Chlidonias hybridus	I		nG	P	Lc	3	H
Chlidonias niger	I		nG	L	Lc	3	(H)
Galinago media	I		nG	L	Nt	1	D
Gallinago gallinago	II		nG	P	Lc	3	(D)
Himantopus himantopus	I		nG	P	Lc		S
Larus cachinnans	II		nG	L	Lc		S
Larus ridibundus	II		nG	L	Lc		(S)
Limosa limosa	II		nG	P	Nt	2	VU
Numenius arquata	II		nG	P	Nt	2	D
Numenius phaeopus	II		nG	L	Lc		(S)
Philomachus pugnax	I,II		nG	P	Lc	2	(D)
Recurvirostra avosetta	I		nG	P	Lc		S
Scolopax rusticola	II		nG	P	Lc	3	(D)
Sterna hirundo	I		Gsp	L	Lc		S
Sterna nilotica	I	2010;Valjevac, [Šćiban,et.al.,2012]					
Tringia erythropus	I	2017;Valjevac, [Šćiban,et.al.,2017]					
Tringia glareola	I		nG	P	Lc	3	H
Tringia nebularia	II		nG	P	Lc		S
Tringia totanus	II		nG	P	Lc	2	D
Vanellus vanellus	II	G		Skd	Lc	2	VU
COLUMBIFORMES							
Columba livia	II	G		St	Lc		
Columba oenas	II		exG	Skd	Lc		S
Columba palustris	II	G		Skd	Lc		S
Streptopelia decaocto	II	G		St	Lc		S
Streptopelia turtur	II	VG		Sdd	Lc	3	D
STRIGIFORMES							
Asio flammeus	I		nG	Z	Lc	3	(H)
CORACIFORMES							
Alcedo atthis	I	MG		St	Lc	3	H
Coracias garrulus	I		nG	P	Nt	3	(H)
PICIFORMES							
Dendrocopus medius	I	VG		St	Lc		S
Dendrocopus syriacus	I	G		St	Lc		(S)
Dryocopus martius	I	2015;Lubinkovića.ćup.,Batar,Trebljevine, [Šćiban,et.al.,2017]					
Picus canus	I	G		St	Lc	3	(H)
PASSERIFORMES							
Acrocephalus melanopogon	I		nG	L	Lc		(S)
Alauda arvensis	II	VG		Skd	Lc	3	(H)
Anthus campestris	I	G		Sdd	Lc	3	(D)

Corvus corone	II	G		St	Lc		S
Corvus frugilegus	II			St	Lc		(S)
Corvus monedula	II	G		St	Lc		(S)
Fircedula albicollis	I	2012;Sadžak, Modran; [Šćiban,et.al.,2012]					
Garrulus glandarius	II	G		St	Lc		S
Lanius collurio	I	G		Sdd	Lc	3	(H)
Lanius minor	I		nG	L	Lc	2	(D)
Lullula arborea	I	2013;Valjevac, Radenković, Jovača, Vrbovac,[Šćiban,et.al.,2017]					
Luscinia svecila	I		exG	Sdd	Lc		S
Pica pica	II	G		St	Lc		S
Sturnus vulgaris	II	G		St	Lc	3	D
Turdus iliacus	II	2012-2015; Modran,Valjevac, Pačija bara, Bostanište, Raševića.ćup, [Šćiban,et.al.,2017]					
Turdus merula	II	G		St	Lc		S
Turdus philomelos	II	G		Skd	Lc		S
Turdus pilaris	II		nG	Z	Lc		(S)
Turdus viscivorus	II	2013.-2014; Pačija bara, Šumareva ćup.,Batar, [Šćiban,et.al.,2017]					

Od ukupno 215 vrsta ptica Stanković,M.,(2018), 108 vrsta ili 50,23% se nalaze u Annexu I i II Direktive o pticama. Od 108 vrsta, 6 vrsta su u kategoriji SPEC 1, 11 vrsta su u kategoriji SPEC 2, dok 33 vrste su u kategoriji SPEC 3, dok prema IUCN kategorizaciji imamo po jednu ranjivu i ugroženu vrstu i šest vrsta zavisne od zaštite, dok najveći broj ih ima nizak stepen ugroženosti. Prema Šćiban,M.,(2017) i Radišić,et.al.,(2010) od 108 vrsta ptica, 5 su prolaznice, 9 su negnezdarice, 67 su gnezdarice (verovatne,potvrđene i moguće), 5 su iščezle gnezdarice a 1 je gnezdarica susednog područja.

Za navedenih 108 vrsta pregled migratornog statusa izgleda sledeće: kategoriju prolaznice P (ne gnezde se u IBA Zasavici, a radovno se sreću u periodu migracije) ima 23 vrste; kategoriju lugalice L (ne gnezde se u IBA Zasavici, ali se sporadično viđaju tokom cele godine) ima 16 vrsta; kategoriju zimovalice Z (ne gnezde se u IBA Zasavici, ali se sporadično viđaju samo tokom zime) ima 6 vrsta; kategoriju selice na duge distance Sdd (vrsta se gnezdi u IBA Zasavici, a zimu provodi južno od Sahare i u Južnoj Aziji) ima 14 vrsta; kategoriju selice na kratke distance Skd (vrsta se gnezdi u IBA Zasavici, a zimu provodi u Mediteranu) ima 9 vrsta; kategoriju stanarice St (vrsta se gnezdi u IBA Zasavici ili u neposrednoj okolini a tu je cele godine) ima 20 vrsta Radišić,et.al.,(2010).

Od navedenih vrsta ptica sa liste Direktive o pticama u rezervatu, utvrđena je procena statusa ugroženosti u Evropi (ETS). Tako kategoriju D (vrste kojima opada populacija) ima 19 vrsta od toga za 14 vrsta je dat provizoran status (D) zbog malog broja podataka; kategoriju R (retka vrsta) ima 6 vrsta od toga za 1 vrstu je dat provizoran status (R); kategoriju H (vrsta čija populacija se još uvek nije oporavila od istorijskog pada brojnosti) ima 18 vrsta od toga za 10 vrsta je dat provizoran status (H); kategoriju S (stabilne populacije) ima 41 vrsta od toga za 15 vrstu je dat provizoran status (S).

Neke od vrsta u spisku su beležene samo jednom ili nekoliko puta u preletu ili lutanju (Anser anser, Aythya fuligula, Cygnus cygnus, Mergus menganser, Aquila clanga, Aquila pomarina, Cignus macrourus, Caprimulbus europaeus, Sterna nilotica, Tringia erythropus, Dryocopus martius, Fircedula albicollis, Lullula arborea, Turdus iliacus, Turdus viscivorus) tako da im nije moguće odrediti status u rezervatu Šćiban,et.al.,(2012),(2017).

4. ZAKLJUČAK

Prema Direktivi o staništima u rezervatu je zabeleženo: od Vertebrata: 10 vrsta sisara (Chiroptera 5 vrsta, Rodentia 2 vrste i Canidae 3 vrste); 8 vrsta gmizavaca (Testudines 2 vrste, po 3

vrste Sauridae i Serpentes); 7 vrsta vodozemaca (1 vrsta Caudata i 6 vrsta Anura); 2 vrste riba, a od Invertebrata: svi su iz klase Insecata i to Coleoptera (iz Fam. Carabacidae, Lucanidae i Cucujoidea po jedna vrsta, Fam Adephaga dve vrste i Fam. Cerambycidae tri vrste) i Lepidoptera dve vrste.

U rezervatu je ukupno evidentirano 215 vrsta ptica, od toga 108 vrsta ili 50,23% se nalaze u Annexu I i II Direktive o pticama. Od 108 vrsta, u kategoriji SPEC 1 su 6 vrsta, u kategoriji SPEC 2 su 11 vrsta, u kategoriji SPEC 3 su 33 vrste, a prema IUCN kategorizaciji imamo po jednu ranjivu i ugroženu vrstu i šest vrsta zavisne od zaštite, dok najveći broj ih ima nizak stepen ugroženosti. Mnoge od vrsta na ovoj listi su prolaznice, negnezdarice, lugalice, zimovalice, dok sa statusom gnezdarice (verovatne, potvrđene i moguće) je njih 73 vrste, od toga 5 su iščezle gnezdarice a 1 je gnezdarica susednog područja.

5. LITERATURA

- (1) Bajić.A.,Stanković,M.,(2007): Novi rezultati istraživanja diverziteta ihtiofaune Specijalnog rezervata Zasavica, Zbornik naučno-stručnog skupa Zasavica 2007, Pokret gorana Sr.Mitrovica
- (2) Čurčić,S.,Stanković.M.,(2011): The ground beetles (Coleoptera:Carabidae) of the Zasavica Special Nature Reserve (Serbia), Acta entomologica Serbica, No 16 (½) ,Belgrade
- (3) Direktiva o pticama.EU
- (4) Direktiva o staništima EU
- (5) Karapandža,B.,Paunović,M.,Stanković,M., (2017): Pregled faune sisara (Mammalia) Specijalnog rezervata Zasavica, Zbornik naučno-stručnog skupa Zasavica 2017, Pokret gorana Sr.Mitrovica
- (6) Mesaroš,G.,Stanković,M.,(2012):Prilog poznavanju grabljivih vodenih tvrdokrilaca (Coleoptera,Adephaga) Specijalnog rezervata Zasavica, Zbornik naučno-stručnog skupa Zasavica 2012, Pokret gorana Sr.Mitrovica
- (7) Pil,N.,Stanković,M.,(2006): Cerambycidae (Coleoptera) of the Zasavica Special Nature Reserve (Serbia), Acta entomologica Serbica, Vol.11, Nos.1/2,Beograd
- (8) Stanković,M.,(2006): Vodič kroz prirodu Specijalnog rezervata Zasavica, Pokret gorana Sr.Mitrovica
- (9) Stanković,M.,(2008): Vodozemci i gmizavci Specijalnog rezervata Zasavica, Pokret gorana Sr.Mitrovica
- (10) Stanković,M.,(2014): Vodič kroz prirodu Specijalnog rezervata Zasavica (drugo izmenjeno i dopunjeno izdanje), Pokret gorana Sr.Mitrovica
- (11) Stanković,M.,(2018): Over 120 years of ornithological research in the IBA area

- Zasavica, 26th International Conference
Ecological Truth and Environmental Research,
- (12) Stanković.M.,(2017):Prvi nalaz vrste
Cucujum cinnaberiensis
(Scopoli,1763)(Coleoptera: Cucujidae) u
Specijalnom rezervatu prirode Zasavica, XI
Simpozijum entomologa Srbije sa
međunarodnim učešćem,Entomološko društvo
Srbije,Beograd
- (13) Šćiban,M,Nikolić,B.,Cvijanović,M.,(2012)
:Prilog poznavanju faune dnevnih leptira
(Lepidoptera:Papilionidae) Specijalnog
rezervata Zasavica, Zbornik naučno-stručnog
skupa Zasavica 2012 Pokret gorana
Sr.Mitrovica

PRILOG FAUNI KIČMENJAKA N.P. KOZARA - MEĐUNARODNO ZNAČAJNE VRSTE

Mihajlo Stanković¹, Dragan Romčević²

¹Pokret gorana Sremska Mitrovica, troglozen@gmail.com

²Nacionalni Park Kozara, , romcevic.dragan@npkozara.com

Apstrakt: Istraživanja i inventarizacija specijskog diverziteta NP Kozara su sprovedena u periodu 2012.-2016. god., i dobijeni su sledeći rezultati: batrahofauna 12 vrsta (9 Anura i 3 Caudata), herpetofauna 12 vrsta (5 Saurida i 7 Serpentes), ornitofauna 106 vrsta i teriofauna 23 vrste. Među vodozemcima izdvaja se vrsta *Rana graeca* endem Balkanskog poluostrva a od gmizavaca panonski subendem *Ablepharus kitaibelii* za koga je ovo drugi nalaz u Republici Srpskoj. Prema Annexu II,IV,V Direktive o staništima, od Međunarodnog značaja na Kozari su: *Bombina variegata*, *Rana dalmatina*, *Rana graeca*, *Rana temporaria*, *Hyla arborea*, *Lacerta agilis*, *Lacerta viridis*, *Podarcis muralis*, *Ablepharus kitaibelii*, *Elaphe longissima*, *Coluber caspius*, *Coronella austriaca*, *Natrix tessellata*, *Vipera ammodytes*, *Castor fiber*, *Canis lupus*, *Lutra lutra*, *Martes martes* i *Felis silvestris*. Od ukupno 106 vrsta ptica, kategoriju SPEC 1 imaju dve vrste, SPEC 2 ima osam vrsta a SPEC 3 ima 16 vrsta. Sa istorijskog aspekta ornitofaune značajno je spomenuti prisustvo vrlo retkih vrsta *Tetrao urogalis* i *Aquila pomarina* kojih danas nema na Kozari ali ih ima u široj okolini. Vrstu *Tetrao urogalis* danas najbliže Kozari imamo na Grmeču, dok *Aquila pomarina* je najbliže u susednoj Hrvatskoj. Prema IUCN-u dve vrste sisara su ranjive (*Lutra lutra* i *Canis lupus*).

Ključne reči: Nacionalni park Kozara, fauna kičmenjaka, međunarodno značajne vrste

Apstrakt: Research and inventory of species diversity of Kozara National Park were conducted from 2012 to 2016 and the results are as follows: batrahofauna 12 species (9 Anura and 3 Caudata), herpetofauna 12 species (5 Saurida and 7 Serpentes), ornithofauna 106 species and teriofauna 23 species. *Rana graeca*, an endemic species of the Balkan Peninsula, stands out among amphibians and *Ablepharus kitaibelii*, a Pannonian subendemic species, stands out among reptiles. It is the second finding of this species in the Republic of Srpska. According to Annex II,IV,V of the Habitats Directive internationally important species in

Kozara are: *Bombina variegata*, *Rana dalmatina*, *Rana graeca*, *Rana temporaria*, *Hyla arborea*, *Lacerta agilis*, *Lacerta viridis*, *Podarcis muralis*, *Ablepharus kitaibelii*, *Elaphe longissima*, *Coluber caspius*, *Coronella austriaca*, *Natrix tessellata*, *Vipera ammodytes*, *Castor fiber*, *Canis lupus*, *Lutra lutra*, *Martes martes* and *Felis silvestris*. Two bird species, out of 106, have the SPEC 1 category, eight species have the SPEC 2 category and 16 species have the category of SPEC 3. From the viewpoint of history of ornithofauna it is important to mention the presence of very rare species *Tetrao urogalis* and *Aquila pomarina* which are not present in Kozara today but in the wider area. *Tetrao urogalis* can be found in Grmec mountain, which is close to Kozara, whereas *Aquila pomarina* can be found in neighbouring Croatia. According to IUCN two species of mammals are vulnerable (*Lutra lutra* and *Canis lupus*).

Ključne reči: Nacionalni park Kozara, fauna kičmenjaka, međunarodno značajne vrste

1. UVOD

Kozara je planina u severozapadnom delu Bosne i Hercegovine, Republike Srpske, sa vrhom Lisina (978 m.n.v) i pripada Dinarskom sistemu planina Todić,D.,(2007). Planina Kozara se prostire 70 km u dužinu i 20 - 30 km širinu, u pravcu severozapad-jugoistok, okružena je sa četiri strane rekama Savom na severu, Vrbasom na istoku, Sanom na jugu, Unom na zapadu i obuhvata područje 7 opština: Novi Grad, Kostajnica, Kozarska Dubica, Gradiška, Laktaši, Banja Luka i Prijedor Todić, D.,(2007). Kozara je ostrvska planina čiji se osnovni, tektonski, reljef formirao tokom mlađeg kenozoika izdizanjem dela kopna pod uticajem orogenih pokreta u Zemljinoj kori i oticanjem Panonskog mora. Tektonsko uobličavanje masiva Kozare odigralo se u vreme alpske orogeneze, krajem mezozoika i početkom tercijara, a najviši vrhovi su se izdigli iz Panonskog mora sredinom eocena. Potom Kozara prvo postaje poluostrvo, a krajem tercijara, nakon oticanja panonskog zaliva

Paratetisa, postaje deo šireg kompaktnog kopna i dalje uobličavanje reljefa se odvijalo pod uticajem egzogenih sila tj. procesom erozije Todić, D., (2007). Na području Kozare zastupljene su geološke formacije u sledećem procentu: 70,22 % kredno-eocenski fliš (laporci (laporoviti krečnjaci, laporoviti škriljci, peskoviti i glinoviti laporci)), peščari, glinci, konglomerati, peskoviti krečnjaci, gline); 20,52 % gabrodoleriti; 4,19 % peščari i glinci; 3,84 % krečnjaci i dolomiti i 1,23% stene ofiolitskog melanža (serpentinit, amfibolit...) Bucalo, et.al., (2007). I pored toga što je Kozara stara-gromadna planina i relativno male nadmorske visine, ona ima mnoge elemente planinskog područja poput veliki broj strmih strana, stenovita staništa, litice, uvale, kanjoni, pećine i sl. U središnjem delu planine, smer istok-zapad, uzdiže se vrh Mrakovica (804 m), centralno mesto Nacionalnog parka. Geološka podloga koju čine vulkanske stene sa skoro 25 % površine u Nacionalnom parku razlog je guste hidrološke mreže koju čine stalni i periodični veći i manji vodotoci. Sve vode u Nacionalnom parku pripadaju slivovima Save, Une i Sane Bucalo, et.al., (2007). Na Kozari ima mnogo vrhova i to su: Lisina (978 m), Gola planina (876 m), Mrakovica (806 m), Glavuša (793 m), Bešića poljana (784 m), Talavića poljana (780 m), Jarčevica (740 m), Vrnovačka glava (719 m), Benkovac-Jurišina kosa (705 m), Zečji kamen (667 m), Šupljakovac (652 m), Kozarački kamen (659 m), Vitlovska kosa (589 m), Palež (542 m), Mednjak (440 m) od kojih je deo u granicama Nacionalnog parka. I pored dominantne krečnjačke podloge Kozara je relativno bogata rekama i potocima poput: reke Mlječanice, Moštanice, Crne, Gračanice, Starenice, Kozaračke reke i dr, ili potoka: Zofik, Zelenac, Bele vode, i dr., a tu je i jedna močvara na Pašnim konacima Todić, D., (2007).

Vertikalna stratifikacija biljnog sveta planine izgleda: na pašnjake u plodnom Potkozarju naslanja se zona listopadnih šuma, uglavnom graba, bukve i hrasta, iznad su četinarske šume smrčje, jele i bora, iz kojih izviruju kamene litice kozaračkih vrhova: Lisine, Kozaračkog kamena, Zečjeg kamena... Horizontalni raspored šuma: na severu dominiraju šume Abieto-Fagetum (Abieto-Fagetum praepanonicum) i Querco-Abietu n. prov. a u južnom delu su površine obrasle niskim šumama hrasta (Querco-Carpinetum croaticum Ht., Festuco drymeiae-Quercetum petraeae Jank., Quercion robori-petraeae,) dok na kserotermofilnim krečnjačkim liticama javljaju se šume Querco-Ostrieto carpinifoliae Ht.s. lato i Polypodio-Ostryetum a od antropogenih zajednica tu su arborikulture četinarar- Pinus nigra, P. silvestris i Picea abies. Na nekim delovima Kozare i u granicama sadašnjeg Nacionalnog parka npr. Vitlovskoj, Zofiku, Pašnim konacima ima

prašumskih delova. Pored šuma prisutne su i livadske zajednice i to: subass. Mesobronion, Arrhenatherion i facies Dactylorhiza sambucina, dok na suvim kamenjarima se pojavljuju zajednice Thlaspi gaesingense x Sesleria tenuifolia, Festuca rubra x Genista janauensis serpentinum dok na semiakvatičnim livadama je zajednica Glyceria plicata x Juncus effusa a u močvari je Lemnetum minoris Bucalo, et.al., (2007).

Ogromna prostranstva šuma (listopadnih, četinarskih i mešovityh), mnogobrojne kose, visovi, jarci i proplanci, paćine, potokci, reke, litice, kanjoni i sl. uslovlili su veliki broj mikrostaništa što je rezultiralo i velikim specijskim diverzitetom područja. Bogatstvu biodiverziteta doprinosi i činjenica da je skoro svih 70 km dućine i 20 km širine planina prekrivena šumama, a samo mali deo su otvorena staništa.

2. MATERIJAL I METODE RADA

Determinacija je obavljena prema sledećoj literaturi: za Amphibia: Arnold, E. N, Burton, J. A., (1985), Đurović, E., Vuković, T., Pocrnjić, Z., (1979), Forey, P., (1997), Harry, G., Borm, L., (1981); za Reptilia: Arnold, E. N, Burton, J. A., (1985), Bruno, S., (1998), Forey, P., (1997), Harry, G., Borm, L., (1981), März, R., (1987), Radovanović, M., Martino, K., (1950); za Aves: Harry, G., Borm, L., (1981), Heinzl, H., Fitter, R., Parsow, J., (1999), Toman, J., Felix, J., (2000); za Mammalia: Harry, G., Borm, L., (1981), Toman, J., Felix, J., (2000).

3. REZULTATI SA DISKUSIJOM

U ovom radu su prikazani sumirani rezultati višegodišnjih istraživanja faune Amphibia, Reptilia, Aves i Mammalia u NP Kozara. Pregled rezultata biće dat po taksonomskim kategorijama- klasama.

Amphibia

Specijski diverzitet batrahofaune BiH broji ukupno 18 vrsta od kojih su šest retke. Od ukupnog broja, sedam vrsta pripada redu Caudata a 11 vrsta pripada redu Anura. (Leo, S., Vesnić, A., 2011) Istraćivanje specijskog diverziteta batrahofaune Nacionalnog parka pokazalo je prisustvo 12 vrsta ili 60% ukupnog diverziteta BiH, od čega devet pripadaju redu Anura a tri vrste redu Caudata. Dominantna je vrsta Bombina variegata nalaćena najviše u baricama, lokvama pored puteva, u kolotrazima, kao i na blatištima posle nestajanja vode a belećeni su kako juvenilni tako i adulni primerci. Najkrupnija vrsta među anurama je Bufo bufo sa pronaćenim primerkom od 18 cm dućine. Prema Appendix 1-Red List status of Europae amphibians iz 2009. za sledeće vrste Bombina

variegata, *Bufo bufo*, *Hyla arborea*, *Rana dalmatina*, *Rana graeca*, *Rana temporaria*, *Triturus vulgaris*, *Triturus alpestris* i *Salamandra salamandra* data je kategorija poslednja briga po IUCN-Red List Categoriji. Svakako značajna vrsta je *Rana graeca* koja je endem Balkanskog poluostrva. Prema podacima grupe autora Jablonski, et al., (2012) za područje Kozare se navode tri vrste vodozemaca, čije prisustvo su i naša istraživanja potvrdila. Međunarodno značajne vrste u batrahofauni Kozare prema Direktivi o staništima Annex II, IV, V su Annex II: *Bombina variegata*; Annex IV: *Bombina variegata*, *Rana dalmatina*, *Rana graeca*, *Hyla arborea*; Annex V: *Rana temporaria*, *Rana esc. complex*, *Rana ridibunda*.

Reptilia

Prema Jablonski, et al., (2012) ukupan specijski diverzitet herpetofaune BiH je 17 taksona a istraživanje specijskog diverziteta herpetofaune Nacionalnog parka pokazalo je prisustvo 12 vrsta i jedan intraspecijski oblik od čega pet vrsta pripada redu Saurida a sedam vrsta i jedan intraspecijski oblik pripada redu Serpentes. Napominjemo da su dve vrste *Ablepharus kitaibelii* i *Coluber caspius* zabeležene samo 2012. godine na jednom lokalitetu i radilo se o jednom primerku *Coluber caspius*-a i četiri primerka *Ablepharus kitaibelii*. Jedinu vrstu gmizavaca vodimo kao potencijalnu vrstu jer prema usmenom navodu jednog od čuvara parka na lokalitetu Bukovica ima povećana lokva ili manje jezerce u kome se viđa *Emys orbicularis*, naravno ova informacija se mora proveriti na terenu. Pošto lokalitet nije u granicama Nacionalnog parka ako se potvrdi prisustvo vrste to će biti nova vrsta za spisak herpetofaune planine Kozare. Dominantna vrsta kod gmizavaca je *Podarcis muralis* kod saurida i *Vipera ammodytes* kod serpentesa. Zbog blizine Peripanonske Posavine značajno je istaći nalaz panonskog subendema *Ablepharus kitaibelii* na Benkovcu, za koga prema usmenim navodima kolege iz Prirodnjačkog odeljenja Muzeja Republike Srpske ovo je svega drugi nalaz u Republici Srpskoj. Prema Appendix 1-Red List status of Europae Reptilians iz 2009. za sledeće vrste *Lacerta agilis*, *Lacerta viridis*, *Podarcis muralis*, *Ablepharus kitaibelii*, *Anguis fragilis*, *Coronella austriaca*, *Coluber caspius*, *Natrix natrix*, *Natrix tessellata*, *Elaphe longissima*, *Vipera ammodytes* i *Vipera berus* data je kategorija poslednja briga po IUCN-Red List Categoriji. Prema podacima Jablonski, et al., (2012) za područje Kozare se navodi četiri vrste reptila, čije prisustvo su i naša istraživanja potvrdila. Međunarodno značajne vrste u herpetofauni Kozare prema Direktivi o staništima su u Annex IV: *Lacerta agilis*, *Lacerta viridis*, *Podarcis muralis*, *Ablepharus kitaibelii*; u Annex V:

Elaphe longissima, *Coluber caspius*, *Coronella austriaca*, *Natrix tessellata*, *Vipera ammodytes*. Tokom istraživanja zmijsu su hvatane i merene im je ukupna dužina tela. Najkrupniji primerci bili su na lokalitetu Sokolina na krečnjačkim liticama, adultna ženka *Vipera ammodytes* ukupne dužinae 64 cm, zatim adultna ženka *Elaphe longissima*-a na lokalitetu Jankovića kamen kod starih zaraslih zidina napuštene kuće sa dužinom 1,7 m i u telu je imala 9 jaja i *Natrix natrix* sa dužinom od 80 cm. Prosečne dužine zmijsu se kretale kod *Vipera ammodytes* od 23 i 41 cm a kod *Elaphe longissima* 78-120 cm.

Aves

Prema trenutno raspoloživim literaturnim i terenskim podacima diverzitet ornitofaune Nacionalnog parka broji 106 vrsta ptica, od čega sedam vrsta pripada redu Falciniformes. Zabeležene su dve vrste iz kategorije SPEC 1 (evropska vrsta od globalnog značaja), osam vrsta iz kategorije SPEC 2 (vrste čija je svetska populacija skoncentrisana u Evropi, sa neodgovarajućim statusom zaštite u Evropi) i 16 vrsta iz kategorije SPEC 3 (vrste čija svetska populacija nije skoncentrisana u Evropi, ali koja ima neodgovarajuć status zaštite u Evropi).

Vrste koje se nalaze u Annex VI-Database on bird species of Bosnia concerned by Bird Directive (Annex I) a navedene su za Kozaru i okolinu (Prijedor) su: za Kozaru: *Aquila pomarina*, *Lanius minor*, *Nyctcorax nycticorax*, *Dendrocopos leucotus*, *Picoides tridactylus*, *Picus canus*; za Prijedor: *Accipiter nisus*, *Acrocephalus paludicola*, *Alcedo atthis*, *Ardeola ralloides*, *Chlidonias hybrida*, *Gavia stellata*, *Pernis apivorus*, *Phalacrocorax pygmeus*, *Chlidonias niger*, *Circus aeruginosus*, *Egretta garzetta*, *Philomachus pugnax*, *Platalea leucorodia*, *Sterna hirundo*, *Falco columbarius*, *Falco peregrinus*, *Tetrao urogallus*.

Na Kozari su zabeležene ptice koje se nalaze na listi Birds Directive u Annex I, II/1, II/2. U Annexu I nalaze se sledeće vrste: *Ardea purpurea*, *Ciconia ciconia*, *Ciconia nigra*, *Pandion haliaetus*, *Haliaetus albicilla*, *Circus gallicus*, *Circus pygargus*, *Aquila heliaca*, *Grus grus*, *Bubo bubo*, *Dryocopus martius*; u Annexu II/1: *Phasianus colchicus*, *Scolopax rusticola*, *Columba pulmbus*; u Annexu II/2: *Turdus merula*, *Turdus pilaris*, *Sturnus vulgaris*, *Garrulus glandarius*, *Pica pica*, *Corvus monedula*, *Streptopelia turtur*, *Larus ridibundus*.

Dominantna i najbrojnija vrsta u NP Kozara je *Parus ater* a subdominantna je *Garrulus glandarius*. Sa istorijskog aspekta ornitofaune značajno je spomenuti prisustvo nekih vrlo retkih vrsta poput *Tetrao urogalis* i *Aquila pomarina* kojih nažalost danas nema na Kozari ali ih ima u široj

okolini. Vrstu *Tetrao urogalis* danas najbliže Kozari imamo na Grmeču Zubić, Trivunović-Topalić, (2011), dok *Aquila pomarina* je najbliže u susednoj Hrvatskoj.

Prostor Kozare se nalazi na migratornom koridoru iz Centralne Evrope ka Africi, tako da su na seobi beležene sledeće vrste u većim ili manjim jatima *Grus grus*, *Merops apiaster*, *Ciconia nigra*, *D.urbica*, *H.rustica*, *Apus apus* i dr., a neka od beleženih jata su imala sledeću brojnost: *D.urbica*: 30 jedinki; *H.rustica*: 40-150 jedinki; *Merops apiaster*: 20 jedinki; *Apus apus*: 50 jedinki. Otvoreni tereni kakvi su na Goloj pl., stanište je sledećih vrsta: *Anthis spinoleta*, *Alauda arvensis*, *Falco tinnunculus* i *Lanius collurio*, od kojih se *Falco tinnunculus* beleži svake godine.

Mammalia

Dosadašnja istraživanja pokazuju da specijski diverzitet teriofaune Nacionalnog parka broji 23 vrste. Od prisutnih vrsta značajne vrste su *Castor fiber* i *Lutra lutra* od semiakvatičnih a *Felis silvestris*, *Sciurus vulgaris*, *Martes martes*, *Mustela* sp. od terestričnih silvikolnih vrsta. Prema IUCN-u dve vrste su ranjive (*Lutra lutra* i *Canis lupus*). Za prisutnu severnoameričku alohtonu vrstu *Ondatra zibethica*, se smatra da je verovatno bila u lutanju. Međunarodno značajne vrste u teriofauni Kozare prema Annex II, IV, V Direktive o staništima su u Annex II: *Castor fiber*, *Lutra lutra*; u Annex IV: *Castor fiber*, *Lutra lutra*, *Felis silvestris*; u Annex V: *Castor fiber*, *Lutra lutra*, *Martes martes*, *Canis lupus*. Više puta nalaženi svež izmet na kamenju uz Crnu reku svakako je značajan podatak o kontinuiranom prisustvu vrste *Lutra lutra* na ovom vodotoku.

4. ZAKLJUČAK

Batrahofauna Nacionalnog parka ima 12 vrsta ili 60% ukupnog diverziteta BiH (9 vrsta *Anura* i 3 vrste *Caudata*). Dominantna vrsta je *Bombina variegata*. Prema Annex-u II, IV, V Direktive o staništima sledeće vrste (*Bombina variegata*, *Rana dalmatina*, *Rana graeca*, *Rana temporaria*, *Hyla arborea*) u batrahofauni Kozare su Međunarodno značajne vrste. Herpetofauna Nacionalnog parka broji 12 vrsta (5 vrsta *Saurida* i 7 vrsta *Serpentes*). Dominantna vrsta je *Podarcis muralis* a subdominantna *Lacerta viridis*. Značajno je istaći nalaz panonskog subendema *Ablepharus kitaibelii* na Benkovcu, za koga je ovo svega drugi nalaz u Republici Srpskoj. Prema Annex-u IV Direktive o staništima 9 vrsta (*Lacerta agilis*, *Lacerta viridis*, *Podarcis muralis*, *Ablepharus kitaibelii*, *Elaphe longissimus*, *Coluber caspius*, *Coronella austriaca*, *Natrix tessellata* i *Vipera ammodytes*) su Međunarodno značajne na Kozari. Balkansko

poluostrvo je jedan od centara endemizma Evrope gde živi 28% endema vodozemaca i 21% endema gmizavaca Džukić, G., Kalezić, (2001). Našim istraživanjem zabeležen je jedan Balkanski endem *Rana graeca* i jedan panonskog subendema *Ablepharus kitaibelii* na Kozari. Prema trenutno raspoloživim podacima diverzitet ornitofaune Nacionalnog parka broji 106 vrste. Od ukupno vrsta ptica kategoriju SPEC 1 imaju dve vrste, SPEC 2 ima osam vrsta a SPEC 3 ima 16 vrsta. Za područje Kozare navode se tri vrste (*Ardea arvensis*, *Columba livia* i *Turdus philomelos*) u Annex VII-Database on bird species of Bosnia concerned by Bird Directive (Annex II) i 10 vrsta (*Aquila pomarina*, *Dendrocopos leucotus*, *Falco peregrinus*, *Ficedula parva*, *Ixobrychus minutus*, *Lanius minor*, *Nycticorax nycticorax*, *Picoides tridactylus*, *Tetrao urogalis* i *Picus canis*) u Annex VI-Database on bird species of Bosnia concerned by Bird Directive (Annex I) Sa istorijskog aspekta ornitofaune značajno je spomenuti prisustvo nekih vrlo retkih vrsta poput *Tetrao urogalis* i *Aquila pomarina* kojih nažalost danas nema na Kozari ali ih ima u široj okolini. Prostor Kozare se nalazi na migratornom koridoru iz Centralne Evrope ka Africi, tako da su na seobi beležene određene migratorne vrste. Teriofauna Nacionalnog parka trenutno broji 23 vrste. Značajne vrste su *Castor fiber* i *Lutra lutra* od semiakvatičnih a *Felis silvestris*, *Sciurus vulgaris*, *Martes martes*, *Mustela* sp. od terestričnih silvikolnih vrsta. Prema IUCN-u dve vrste su ranjive (*Lutra lutra* i *Canis lupus*). Četiri vrste (*Castor fiber*, *Canis lupus*, *Lutra lutra*, *Martes martes* i *Felis silvestris*) su Međunarodno značajne prema Annex II, IV, V Direktive o staništima u teriofauni Kozare.

5. LITERATURA

- 1) Anonimus Annex II, IV i V-Direktive o staništima
- 2) Anonimus Annex II, IV, V Habitats Directive
- 3) Anonimus Annex VI-Database on bird species of Bosnia concerned by Bird Directive (Annex I)
- 4) Anonimus Annex VII-Database on bird species of Bosnia concerned by Bird Directive (Annex II)
- 5) Anonimus Appendix 1-Red List status of Europae amphibians iz 2009.
- 6) Appendix 1-Red List status of Europae reptilians iz 2009.
- 7) Birds Directive Annexes I, II/1, II/2,
- 8) Bucalo, V., Brujić, J., Travar, J., Milanović, Đ., (2007): Opšti deo-Geološki sastav u Monografiji Flora Nacionalnog parka Kozara, Grafičko-izdavačko preduzeće Atlantik BB, Banja Luka

- 9) Bucalo,V.,Brujić,J.,Travar,J.,Milanović,Đ.,
(2007):Opšti deo-Vegetacija u Monografiji
Flora Nacionalnog parka Kozara,
Grafičko-izdavačko preduzeće Atlantik
BB,BanjaLuka
- 10) Džukić,G.,Kalezić,(2001): The
biodiversity of Amphibians and Reptiles in
the Balkan Peninsula Biodiversity, Papers
from the ESF Exploratory Workshop on
Balkan Biodiversity – Koper, H.
Griffiths,B., Krystufek, J., Griffiths
(eds.)Kluwer,Amsterdam, in press
- 11) Jablonski,D.,Jandzik,D.,Gvoždik,V.,(2012)
:New records and zoogeographic
classification of Amphibian and Reptiles
from Bosnia and Herzegovina, North-
Western Journal of Zoology,8 (2),
Romania,324-337
- 12) Lelo,S.,Vesnić,A.,(2011):Revision of the
checklist of Amphibians
(Vertebrata,Amphibia) of Bosnia and
Herzegovina,Natural Montenegrina,10
(3),Podgorica,245-257
- 13) Šilić,Č. (2000): Endangered species by Red
Book Proposal- Annex II- Red book of
BiH
- 14) Zubić,G.,Trivunović-Topalić,Lj.,(2011):
Vaskularna flora staništa velikog tetreba
(Tetrao urogalis L.) na području planine
Vitorog, Glasnik šumarskog
fakulteta,Univerzitet u Banja-luci, br.15,
str.29-48

ZAŠTITA PRIRODE U GRADU BEOGRADU

Milan Martinović

Geografski fakulteta Univerziteta u Beogradu

Apstrakt: Jedan od osnovnih ciljeva razvoja Grada Beograda podrazumeva i zaštitu prirode Beograda. Prirode ima dovoljno, ali neophodno je posvetiti veću pažnju na njeno očuvanje, kako bi priroda ostala zaštićena. U radu su predstavljene i zelene površine kako u centru Grada Beograda tako i na periferiji, gde stanovništvo može da provodi vreme za rekreaciju i opuštanje kao što su: Košutnjak, Topčider, Veliko ratno ostrvo, Zvezdarska šuma, kao i veliki broj parkova u Beogradu. Takođe, date su i mere zaštite kojih se treba pridržavati kako bi priroda ostala netaknuta. Svaki grad u svetu mora imati određen kontrast između izgrađenog zemljišta i zone zelenih površina, gde lepotu nekog grada ne oslikava samo arhitektonska rešenja u centru grada, već i prelepa netaknuta priroda. U radu, predstavljeni su i veliki broj institucija, Zavoda, agencija, udruženja, koja svaka pojedinačno doprinosi na zaštitu prirode.

Ključne reči: priroda, zaštita, grad, razvoj

1. UVOD

Osnovni principi zaštite i unapređenja životne sredine definisano je Zakonom o zaštiti životne sredine, a lokalna samouprava je postavljena kao subjekat u sistemu zaštite životne sredine sa svojim pravima i obavezama. Ovim zakonom utvrđena je i obaveza jedinice lokalne samouprave da donese program zaštite životne sredine na svojoj teritoriji, kao i lokalne akcije i sanacione planove za njegovo sprovođenje, a u skladu sa Nacionalnim programom zaštite životne sredine [1]. Pravo građana na zdravu životnu sredinu, ali i dužnost građana da štite i unapređuju životnu sredinu, definisani su Ustavom Republike Srbije („Sl. glasnik RS” broj 98/06). Sistem interalnog upravljanja i uređenja zaštite životne sredine u Republici Srbiji prihvaćen je 2004. godine kada je usvojen paket zakona u kojima su ustanovljeni principi i načela zaštite životne sredine, kao i obaveze i prava subjekata u sistemu zaštite životne sredine [1]. Jako je bitno da Grad ima jasan strateški cilj iz oblasti životne sredine, Beograd iz te oblasti ima strategiju utvrđenu u Strategiji razvoja grada Beograda („Službeni list grada Beograda”, broj 21/11), gde je akcenat na obnovi i unapređenju degradirane životne sredine, recikliranju građevinskog zemljišta i aktiviranje starih industrijskih, komunalnih i saobraćajnih

namena, kao i preventivna zaštita od svih planiranih aktivnosti koje mogu ugroziti postojeći kvalitet životne sredine [2]. Regionalnim prostornim planom AP Beograda („Službeni list grada Beograda”, br. 10/04 i 38/11) definisana je koncepcija i sektorski zadaci u okviru svih aspekata razvoja grada uključujući i zaštitu prirode i životne sredine.

2. PRIRODNI RESURSI GRADA BEOGRADA

Kako bi zaštitili prirodu u Beogradu jako je bitno da znamo trenutno stanje prirodnih resursa kojim raspolaže Beograd. Zemljište predstavlja jedan od osnovnih resursa, a Grad Beograd ima oko 218.064 ha poljoprivrednog zemljišta, a to predstavlja 67,67% ukupne teritorije Beograda. Više od 50% poljoprivrednog zemljišta nalazi se u perifernim opštinama Beograda, u opštinama: Palilula, Obrenovac, Mladenovac i Lazarevac. Od ukupno 17 opština, tri centralne opštine nemaju poljoprivrednog zemljišta, a to su: Savski venac, Stari grad i Vračar, navedene tri opštine nemaju ni šumsko zemljište. Najkvalitetnije zemljište u Beogradu nalazi se na severu Grada Beograda u Panonskoj ravnici, a kada je šumsko zemljište u pitanju, najviše je zastupljeno u opštinama: Palilula, Sopot, Barajevo, Lazarevac i Obrenovac. U Beogradskim šumama imamo preko 35 vrsta drveća, gde su većinom zastupljeni lišćari sa 96,2%, dok četinar ima 3,8%. Najstarije drvo u Beogradu nalazi se na opštini Vračar, Hrast koji se nalazi na Cvetnom trgu starosti je približno 200 godina, a impresivan je i Platan koji se nalazi na opštini Savski venac, ispred Miloševog konaka u Topčideru, platan je star 140 godina.

3. PRIRODNA DOBRA GRADA BEOGRADA

Beograd ima 44 prirodnih dobra koje su zakonom zaštićena, od čega je 36 spomenika prirode, tri predela izuzetnih odlika, pet spomenika prirode geoliškog karaktera, dva rezervata prirode i 6 zaštićenih kulturnih doba. Beograd je takođe ponosan i na veliki broj vodenih resursa, počevši od tranzitnih, reka Sava, Dunav, Kolubara i Tamiš, pa do 160 malih vodotoka, devet jezera, uz više od 200km rečnih obala. Dunav kroz Beograd protiče dužinom od 50km dok reka Sava protiče dužinom od 30km.

3.1 Botanička bašta „Jevremovac“

Botanička bašta „Jevremovac“ kategorizovano je kao prirodno dobro, a zaštićeno je od 1995. godine kao spomenik prirode od velikog značaja. Predivna bašta sastoji se od nekoliko celina: Japanski vrt, staklena bašta, biblioteka, herbarijum, upravna zgrada, posebna laboratorija za istraživanja. Botanička bašta poseduje više od 260 različitih vrsta drveća i žbunova, kao i oko 800 vrsta biljaka, a najbrojnije su tropske i subtropske vrste biljaka kojih ima preko 1000. Prošlo je više od 150 godina od kada je Josif Pančić donirao svoju zbirku Biološkom fakultetu Univerziteta u Beogradu. Herbarijum sadrži između 150 i 200 hiljada herbarskih listova, a izuzetna biblioteka Botaničke bašte poseduje više od 7000 stručnih knjiga iz ove oblasti. Tokom 2003. godine, Botanička bašta dobila je novi vrt, gde je u saradnji sa Japanskom ambasadom otvoren japanski vrt koji se prostire na površini od preko 2000 metara.

Slika 1: Botanička bašta Jevremovac, - Japanski vrt



Izvor: [4].

3.2 Košutnjak

Košutnjak predstavlja gradsko izletište, a po kategorizaciji pripada Park-šumi, prostire se na površini od čak 330 hektara, na nadmorskoj visini od 250 m, od 1903. godine otvoreno je za građane. Ova skoro netaknuta šuma prepuna je listopadnog i četinarskog drveća, gde je urađena infrastruktura u vidu velikog broja staza koje povezuju jedan kraj Košutnjaka sa drugim. Na Košutnjaku se nalaze i dva velika kompleksa: 1. Filmski grad, koji predstavlja filmski atelje i mesto za proizvodnju filmova, 2. Pionirski grad koji služi kao sportsko rekreativan centar koji poseduje veliki broj sportskih igrališta, u sastavu su i šest bazena. Košutnjak stanovništvu pruža jako puno raznovrsnih šansi za opuštanje i rekreaciju [3].

Slika 2: Košutnjak



Izvor: [5].

3.3 Topčider

Topčider predstavlja jedno od najstarijih odmarališta u Beogradu, prostire se u dolini reke Topčider na teritoriji opštine Savski venac, površine od skoro 30ha. Plansko planiranje zelenih površina u Beogradu datira iz 1831. godine, kada je knez Miloš u Topčideru izgradio konak, a potom se planirao okolni prostor oko konaka, gde je danas park. Topčider predstavlja unikatni prirodno i kulturno nasleđe od visokog značaja za Grad Beograd, a u Topčideru je bilo održano i prvo organizovano okupljanje građana još davne 1865. godine., a 2015. godine proglašen je za spomenik prirode. Topčider ima veliki broj vrsta drveća, gde prednjače platani, bukve, jove, topole.

Slika 3: Topčider



Izvor: [6]

3.4 Veliko ratno ostrvo

Veliko ratno ostrvo predstavlja zaštićeno prirodno dobro, zaštićeno je tokom 2005. godine i formiraju ga dve rečne ade, odnosno površine Velikog i Malog ratnog ostrva, ukupne površine od 212ha. Veliko ratno ostrvo kroz vekove menjalo je svoj oblik, a ostrvo se prvi put pojavilo u 16. veku u vidu pešćanog spruda. Ostrvo čini dom za više od 190 vrsta ptica, koje se kategorišu u 46 familija i 17 redova. Ostrvo ima tri zone zaštite:

1. Zona zaštite prirode – režim zaštite je prvog stepena,
2. Zona rekreacije – režim drugog stepena,
3. Zona turizma – režim trećeg stepena.

Slika 4: Veliko ratno ostrvo

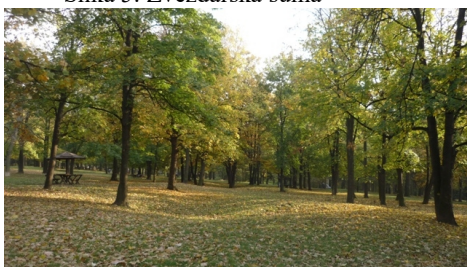


Izvor: [7].

3.5 Zvezdarska šuma

Zvezdarska šuma nalazi se uz desnu obalu reke Dunav u opštini Zvezdara, površine je preko 80ha. Šuma je u velikoj meri sačuvana, poseduje 135 biljnih vrsta, kao i 9 vrsta drveća, skoro 50 vrsti ptica, kao i veliki broj gmizavca, a u šumi se nalazi i Institut „Mihajlo Pupin“ koji se bavi novim razvojnim tehnologijama.

Slika 5: Zvezdarska šuma



Izvor: [8].

3.6 Parkovi

Beograd može da se pohvali sa čak 65 parkova, koji su većinom izgrađeni između 1850-1950. godine. Prvi Gradski park izgrađen je 1836. godine na uglu današnjih ulica Nemanjine i Kneza Miloša, koji se od 2017. godine naziva park "Gavrila Principa". Najatraktivniji parkovi kako za domaće tako i za strane turiste jesu Kalemegdan, Tašmajdan, Karađorđev park, Pionirski park, Akademski park, Manjež, ...

4. INSTITUCIJE

Kako bi se zaštitila priroda, neophodno je da postoji izuzetna koordinacija između institucija. Svakodnevna saradnja između različitih nadležnosti omogućava dobru i adekvatnu zaštitu i upravljanje životnom sredinom. Iako Grad Beograd spada u kategoriju regiona, a opštine u lokalnu kategoriju,

neophodna je dobra i svakodnevna saradnja i na nacionalnom nivou. U zaštiti prirode Beograda učestvuju:

- ✓ Ministarstvo zaštite životne sredine
- ✓ Ministarstvo rudarstva i energetike
- ✓ Agencija za zaštitu životne sredine
- ✓ Gradski sekretarijat za zaštitu životne sredine, Gradska uprava grada Beograda
- ✓ Privredna komora Srbije, Odbor za zaštitu životne sredine i održivi razvoj
- ✓ Univerzitet u Beogradu
- ✓ Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu
- ✓ Geografski fakultet Univerziteta u Beogradu
- ✓ Rudarasko-geološki fakultet Univerziteta u Beogradu
- ✓ Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu
- ✓ Futura, Fakultet za primenjenu ekologiju, Beograd
- ✓ Institut za biološka istraživanja „Siniša Stanković“
- ✓ Botanička bašta „Jevremovac“
- ✓ Geološki zavod Srbije
- ✓ Institut za arhitekturu i urbanizam Srbije
- ✓ Republički hidrometeorološki zavod Srbije
- ✓ Republički zavod za zaštitu spomenika kulture
- ✓ Turistička organizacija Srbije
- ✓ Turistička organizacija Beograda
- ✓ Nevladine organizacije i udruženja
- ✓ Mladi istraživači Srbije
- ✓ Pokret gorana Srbije
- ✓ Istraživačka stanica Petnica
- ✓ Naučnoistraživačko društvo studenata biologije i ekologije „Josif Pančić“
- ✓ Upravljači zaštićenih područja
- ✓ JP „Srbijašume“
- ✓ JP „Zelenilo – Beograd“

Kao i mnoge druge stručne i naučne organizacije koje zajedničkim snagama doprinose zaštiti prirode Beograda.

5. ZAKLJUČAK

Beograd je kroz vekove u velikoj meri antropogeno izmenjen, ali ipak ima dovoljno očuvanih zelenih površina sa kojima može da se pohvali, kao i veliki broj raznovrstnog biljnog i životinjskog sveta. Jedan od osnovnih ciljeva zaštite prirode jeste da se i u budućnosti dobro planira i upravlja životnom sredinom Beograda. Kako bi taj se cilj ostvario, neophodno je da se uradi detaljna analiza trenutnog stanja životne sredine u Beogradu, da se vrši neprestalni monitoring, ali da se i jasno definišu potencijali, kako bi se trenutno stanje životne sredine u Beogradu poboljšalo. Zatim neophodno je identifikovati zone i predele, kategorizovati ih,

identifikovati ugrožena područja, kako bi lakše zaštitili prirodu u budućnosti. Racionalnim upravljanjem prirodnim resursima i adekvatnom zaštitom životne sredine ostvaruje se očuvanje prirode, time se i sprečava svaki dalji oblik zagađenja na životnu sredinu.

5. LITERATURA

- [1] Dani evropske baštine 2017 u Beogradu, Nasleđe i priroda: lepeza mogućnosti, Beograd, 2017.
- [2] Strategija razvoja Grada Beograda, Urbanistički Zavod Grada Beograda i Plago centar, Beograd, 2011.
- [3]. Plan generalne regulacije sportsko-rekreativnog centra „Košutnjak“, Službeni list Grada Beograda, Beograd, 2014, ISSN 0350-4727
- [4]. https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c6/Botani%C4%8Dka_ba%C5%A1ta_Jevremovac%2C_Beograd_-_Japanski_vrt_07.jpg
- [5]. <https://www.011info.com/znamenitosti/kosutnjak.jpg>
- [6]. <https://ocdn.eu/pulscms/transforms/1/>
- [7]. http://belgradespots.com/wp-content/uploads/job-manager-uploads/main_image/2018/03/lido3.jpg
- [8]. <http://www.srbijazatebe.rs/images/galerija/1314789497-3.jpg>

INFLUENCE OF DROUGHT ON WATER QUALITY AT SPECIAL NATURE RESERVE “CARSKA BARA”

Radoš Zemunac¹, Jasna Grabić¹, Vojislava Bursić¹, Aleksandra Petrović¹, Martina Mezei¹,
Ildiko Grnya², Branka Ljevnaić-Mašić¹

¹Faculty of Agriculture, University of Novi Sad; ²Special Nature Reserve “Carska bara”

Abstract: Protection of nature is often focused upon preserving biodiversity, but the major prerequisite is to maintain relatively unchanged abiotic conditions of habitats, especially to preserve water resources. The paper presents water quality monitoring results at Special Nature Reserve “Carska bara” conducted in the period June-August 2017 during which periods of extremely dry weather conditions were recorded, leading to a low water level at all water bodies. The monitoring includes the following parameters: temperature of air and water, conductivity, pH, dissolved oxygen, % of dissolved oxygen, BOD₅, suspended solids, and nutrient parameters – ammonium, nitrite, nitrate, orthophosphate, total nitrogen and total phosphorus. The results revealed that most of measured parameters values, according to chemical status, were of excellent chemical status - 55%, 14% were categorized as good, 18% as moderate, 3% as poor and 10% as bad. Especially, parameters for concern were: oxygen parameters, BOD₅, total nitrogen and phosphorus.

Due to forecasted climate changes, altered weather conditions are likely to occur more frequently and this brings up the question, whether SNRs has to be protected even from these events, or to let alone the nature to find its own path and to adapt to these new challenges.

Key words: *water quality, Carska bara, drought, climate changes, monitoring*

1. INTRODUCTION

Agroecological conditions that prevail in the Province of Vojvodina are characterized by the uniformity of landscapes and the dominance of agricultural land, with relatively small areas that are

distinguished by their specificities and placed under protection in order to preserve their ecosystems, aquatories, habitats of rare and endangered plant and animal species. Nature conservation often focuses on conserving biodiversity, but the main prerequisite is to maintain relatively unchanged abiotic habitat conditions, in particular conservation of water resources. Therefore, monitoring of water quality in these protected nature reserves is of particular importance. These natural reserves represent extremely sensitive environments, primarily due to their spatial location often are located in the vicinity of settlements, and they are potentially exposed to concentrated sources of pollution (municipal and industrial waste waters) or lean on arable agricultural plots, where they are directly exposed to diffuse pollution originating from agriculture. In addition to these anthropogenic impacts, global climate change is an indisputable fact that has an impact on biodiversity and the state of the nature reserve [1]. The negative impact of these changes is primarily reflected in the periodic appearance of extreme drought years. Although the main cause of drought is the lack of precipitation in some area, the manifestation of drought is quite different, therefore, this term is defined in several scientific disciplines, all depending on which aspect this phenomenon is studied [2], [3]. In this paper, drought was assumed from the meteorological and hydrological aspects, because very high air temperatures coupled with a low water level could have a major impact on water quality in water bodies. The observed period, that is, the year 2017, was recognized by the Republic Hydrometeorological Institute of Serbia as the 10th driest year in Serbia, during the period 1951-2017 [4].

The paper presents the results of water quality monitoring at the Special Nature Reserve "Carska bara", for the period June to August 2017, during which extremely dry weather conditions were recorded.

2. MATERIAL AND METHODS

SNR "Carska bara" is positioned in central part of the Banat Region, in the alluvial plane of the Rivers Tisa and Begej [5]. The monitoring was conducted during summer months June, July and August in 2017 at the SNR "Carska bara" at two sampling sites (Fig. 1). The first sampling site is Traktor bara and the second is Pristanište (Fig. 1), only in June sampling was done from sampling site Mostić, located only 100 m from the Pristanište, but on the same watercourse – Stari Begej. Exact position of the sites is shown in the Table 1. All samples were taken from 0-50 cm depth, as a single grab sample since the total depth of water bodies was variable and it was ranging roughly between 0,5-1,5 m.

Some basic water quality parameters were measured on site (air and water temperature, dissolved oxygen (DO), % of DO saturation, pH and conductivity) and the rest was analyzed in the Laboratory for Water at the Faculty of Agriculture, University of Novi Sad. Laboratory analyses included photometric measurement of suspended solids (SS), biochemical oxygen demand (BOD₅) by application of sensors, and photometric determination of concentration of nutrient parameters: nitrites (NO₂-N), nitrates (NO₃-N), orthophosphates (PO₄-P), total nitrogen (TN) and total phosphorus (total P).

Chemical status of surface water bodies in Serbia has been characterized by the Regulation 50/2012/RS [6] and Regulation 74/2011/RS [7], both complying with the Water Framework Directive of the EU (Directive 2000/60/EC), [8]. The results of the monitoring are interpreted in the following text according to the mentioned regulations.

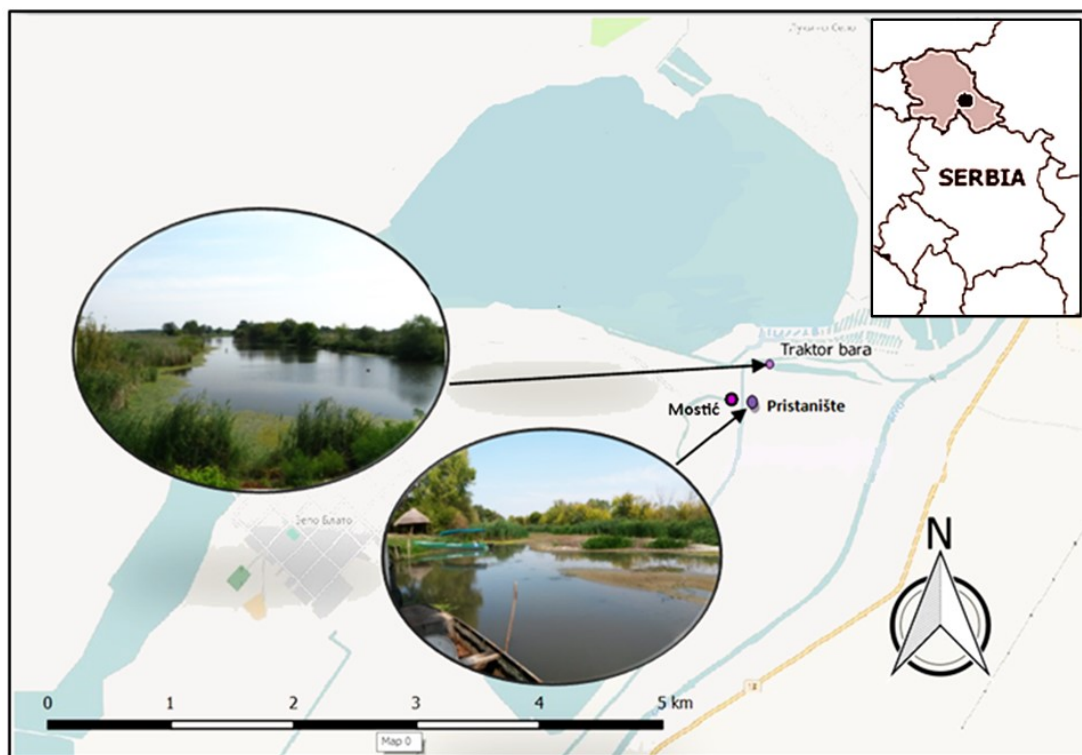


Figure 1. Location of water quality monitoring at SNR "Carska bara"

Table 1. Coordinates of sampling sites at SNR "Carska bara"

SNR	Sampling site	Coordinates	
		latitude	longitude
Carska bara	Traktor bara	45° 17' 00,54" N	20° 25' 11,73" E

	Mostić	45° 16' 50,28" N	20° 25' 00,39" E
	Pristanište	45° 16' 54,07" N	20° 25' 00,79" E

3. RESULTS AND DISCUSSION

Dissolved oxygen is one of the most important indicator of water quality and its concentration is mostly affected by temperature, as the increase in temperature decreases the solubility of oxygen in water. During the period of monitoring dissolved oxygen concentrations were in range of II-V water quality class. However, % DO saturation results were a bit better - mostly within I class, except for two measurements. There are several causes for this: extremely low water level at Pristanište sampling point (Fig. 2a), but also a local character of sampling point - stagnant conditions and coverage of water surface with flotant vegetation (Fig. 2b).

On the other hand, the values for electrical conductivity measured at both sites for the entire monitoring period were in the I class of water, as well as the pH values that were favourable and within the allowed range (6,5-8,5). More concentrations of SS were recorded only at the site of Pristanište and most probably do not contain phytoplankton, since during these months no increased oxygen concentrations were recorded, which would be an indicator of phytoplankton presence. Extremely elevated values of BOD₅ were characteristic for both localities (V class in the period June-August), indicating intensive microbial activity. Nitrogen parameters, i.e. NH₄-N, NO₂-N and NO₃-N, were in most cases lower from the detection limit of the equipment, except for NO₂-N in July at Mostić, belonging to II class. Values for TN were a little bit more unfavourable (II-III class). Orthophosphates were within I-III class, whereas concentrations for TP were in range II-V class. The results of water quality for both sampling points are shown in Table 2.

In general, the results revealed that most of measured parameters values, according to chemical status, were of excellent chemical status - 55%, 14% were categorized as good, 18% as moderate, 3% as poor and 10% as bad. Especially, parameters for concern were: oxygen parameters, BOD₅, total nitrogen and phosphorus. Unfavourable DO concentrations are most likely due to increased water temperature, whereas elevated BOD₅, TN and TP values are in accordance to the eutrophic character of the examined water bodies. Especially, low values of NO₃-N and PO₄-P are opposite to high concentrations of TN and TP, which indicates that nitrogen and phosphorus are present most

likely in organic form (also in line with elevated BOD₅).

According to the RHMSS (2017) the summer of 2017 was declared as 10th driest for the period 1951-2017 for Serbia. For the nearest meteorological station Zrenjanin it was the 5th driest summer for the same mentioned period, with sum precipitation of 38% in comparison to average (extremely dry) for the period 1981-2010. The drought has certainly affected water quality since monitoring conducted in 2015 with the same SNR has shown a little better results especially concerning BOD₅ [9].

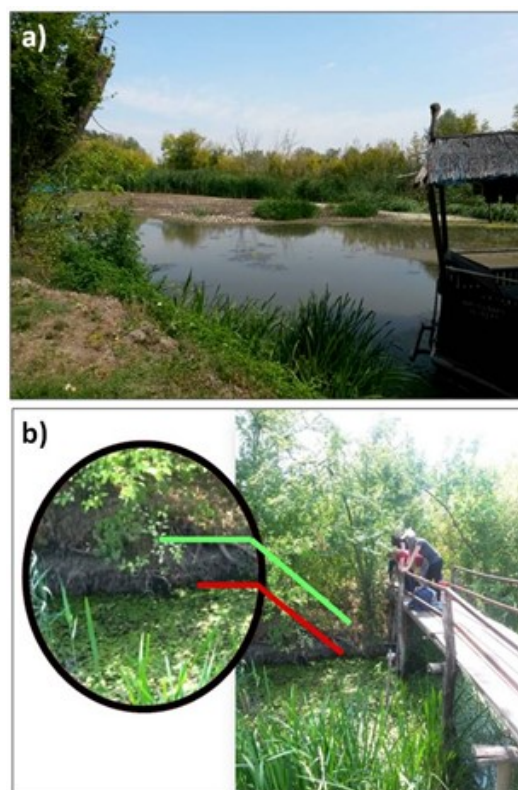


Figure 2. Extremely low water level at sampling point Pristanište, 28.08.2017. (a) and Mostić, 24.07.2017. (b)

Besides, it is worth mentioning that the water level, observed by the SNR's management, was extremely low disabling even touristic boat to navigate. However, in order to propose measures for improvement of the overall water regime of water bodies within the SNR "Carska bara", a comprehensive monitoring need to be established including not only water quality, but also monitoring of water quantity.

4. CONCLUSION

Water quality conducted at two sampling points within SNR "Carska bara" during the period July-August 2017, declared as one of the driest periods for the past few decades, revealed unsatisfactory water quality. Especially

unfavourable were oxygen parameters, BOD₅, TN and TP. Low DO concentrations were most likely due to increased water temperature, whereas elevated BOD₅, TN and TP values were in accordance to the eutrophic character of the examined water bodies. However, in order to obtain comprehensive insight into water regime further

Table 2. Water quality at SNR "Carska bara" in 2017

	Sampling locations:		1. Traktor bara			2. Pristnište			Limit values set by the Regulation*			
			27.06.	24.07.	28.08.	27.06.	24.07. ²⁾	28.08.	I	II	III	IV
	Parameters:	Units:										
1.	Air temperature	°C	29,3	33,0	28,7	29,8	33,4	30,3				
2.	Water temperature	°C	27,8	30,4	25,1	26,8	24,9	27,5				
3.	DO	mgO ₂ /L	6,60	5,98	4,83	7,60	1,86	7,17	8,5 ¹⁾	7,0	5,0	4,0
4.	% DO saturation**	%	85,7	79,8	58,8	96,0	22,7	90,6	70-90	50-70	30-50	10-30
5.	pH	-	7,86	8,01	7,41	7,70	7,02	7,57	6,5 - 8,5			<6,5 ; >8,5
6.	Conductivity	μS/cm	441	443	473	607	520	485	<1000 (or NL)	1000	1500	3000
7.	SS	mg/L	13	12	9	28	15	21	25		-	
8.	BOD ₅	mgO ₂ /L	40,0	90,0	29,0	37,8	44,3	31,7	2	5,0	8,0	20,0
9.	NH ₄ -N	mgN/L	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,1	0,3	0,8	1,0
10.	NO ₂ -N	mgN/L	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	0,01 (or NL)	0,03	0,12	0,3
11.	NO ₃ -N	mgN/L	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1,00	3,00	6,00	15,0
12.	TN*	mgN/L	3,3	1,8	1,3	3,4	2,2	1,4	1 (or NL)	2	8	15
13.	PO ₄ -P	mg/L	0,03	<0,02	0,03	0,14	0,03	<0,02	0,02	0,1	0,2	0,5
14.	TP	mgP/L	0,21	0,26	0,18	0,38	0,61	0,30	0,05	0,2	0,4	1,0

¹⁾ it can be lower if natural level is lower;
²⁾ sampling was performed at sampling point Mostić
 NL – natural level
 *Regulation 74/2011/RS
 **Regulation 50/2012/RS

monitoring is needed to be supplemented by introducing hydrological parameters. Only upon obtaining complete picture on water regime of water bodies within the SNR a set of measures for improvement of its management could be formulated.

Due to forecasted climate changes, altered weather conditions are likely to occur more frequently and this brings up the question, whether SNRs has to be protected even from these events, or to let alone the nature to find its own path and to adapt to these new challenges.

Acknowledgement: The authors acknowledge the financial support of the Ministry of Education and Science, Republic of Serbia, Project Ref. III43005.

5. REFERENCES

- [1] Y. Zhang, F. Liu, X. Wang, J. Zhou, M. Liu, J. Zhang, W. Wang, D. Li, "The impact investigation and adaptation strategy analysis of climate change on nature reserve in China", *Acta Ecologica Sinica*, Vol. 34, April 2014, pp. 106–109.
- [2] WMO, "International Meteorological vocabulary", 2nd ed. No. 182, Geneva, 1992.
- [3] R. Heim, "A review of twentieth-century drought indices used in the United States", *Bulletin of the American Meteorological Society*, Vol. 83, No. 8, August 2002, pp. 1149-1165.
- [4] Republic Hydrometeorological Service of Serbia – RHMSS, Seasonal Bulitein for Serbia, Belgrade, 2017. (in Serbian).
- [5] L. Amidžić and 53 co-authors, "Protected natural areas in Serbia", Eds.: S. Krasulja and S. Belij, Ministry of Environmental Protection, Belgrade, Serbia, 2007.
- [6] Regulation 50/2012/RS of 18th May 2012 on limit values for pollutants in surface waters, groundwater and sediments, and deadlines for their achievement, R Serbia, Official Gazette No. 50/12, (in Serbian).
- [7] Regulation 74/2011/RS of 5th October 2011 on the parameters of the ecological and chemical status of surface waters and the parameters of the chemical and quantitative status of groundwater, R. Serbia, Official Gazette No. 74/2011, (in Serbian).
- [8] Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. Official Journal of the European Union – 22.12.2000, L 327: pp. 1-73.
- [9] J. Grabić, V. Ćirić, P. Benka, S. Đurić, "Water quality at three special nature reserves in Vojvodina, Serbia: Preliminary research", *Air and Water Components of the Environment*, Faculty of Geography, Physical and Technical Geography Department, Babeş-Bolyai University, Cluj-Napoca, Romania, March 25-27, 2016, pp. 50-57, DOI: 10.17378/AWC2016_0

ŠUME HRASTA LUŽNJAKA (*Quercus Robur* Lat.)- INDIKATOR KLIMATSKIH PROMENA NA PODRUČJU ŠUMADIJE

Severin Šikanja

Univerzitet Singidunum, Futura – Fakultet za primenjenu ekologiju

Abstract: U ovom radu biće prezentirano, kako šume hrasta lužnjaka (*Quercus Robur* Lat.) mogu biti indikator klimatskih promena, na području Šumadije. Područje istraživanja je Gazdinska Jedinica „ROGOT,, a u okviru Šumskog Gazdinstva „Kragujevac,, U metodologiji rada je dato detaljan opis oglednih polja. Ogledna polja se razlikuju pre svega po hidrološkim karakteristikama, zatim po reljefu-da budu prisutne sve kategorije nagiba- nadmorskoj visini - terena i ekspoziciji. Ogledna polja su izdvojena po propisanoj metodologiji koja se koristi u šumarstvu. Površina oglednog polja je 25 ari (50 m x 50m). Dalje rađene su takođe detaljne analize klimatskih faktora, sa posebnim akcentom na padavine i temperaturu. Ono što je vrlo bitno naglasiti je da su na oglednim poljima uzimani uzorci drveta , i koturovi od stabla, i - bušila Preslerovim svrdlom- da bi se merila i analizirala širina godova. Ukupno je bušeno 30- stabala, na sva tri ogledna polja, i to podjednak broj stabala izdanačkog i generativnog porekla, u svakom polju. Kroz širinu godova, i preko gustine drveta dobijeni su očekivani rezultati.

Ključne reči: klima, godovi, gustina drveta, hrast lužnjak, Šumadija

1. UVOD

Šumadija je centralna regija Republike Srbije i zauzima površinu od 5796 km². [2], Ona obuhvata prostor između: Save i Dunava na severu, Velike Morave na istoku, Zapadne Morave na jugu i Kolubare na zapadu. Površina pod šumama u Šumadiji sa kojom gazduje J.P. Srbijašume iznosi 25.438 ha [7] što predstavlja ogroman potencijal, kako u ekološkom, tako i u svakom

drugom smislu. Šumsko Gazdinstvo „Kragujevac,, gazduje nad tim šumama.

Pored velike zastupljenosti i značaja za šumarstvo, i šumarsku nauku uopšte, šume na području centralne Srbije-Šumadije su veoma malo istraživane u pogledu uticaja klime i klimatskih uticaja, što daje prostora i mogućnosti za istraživanje i analizu, a pogotovu daje širi osnov za dendroklimatološku analizu. Ovo područje je pretežno sa ujednačenim reljefom i sa izraženim hidrološkim karakteristikama, što je od velike važnosti za dendroklimatološka istraživanja.

Istraživanja će se obavljati u Gazdinskoj jedinici „Rogot,, koja ima površinu od blizu 500 ha [6]. Od toga 440 ha je pod hrastom lužnjakom (*Quercus robur* Lat.), ostalih 60 ha su druge šumske kulture. Šumski kompleks gazdinska jedinica "Rogot" prostire se između 44° 05' i 44° 09' severne geografske širine i 18° 37' i 18° 47' istočne geografske dužine.

2. METODOLOGIJA RADA

Pre bilo kakvih radova, izvršeno je izdvajanje oglednih polja neposredno na terenu, što se vidi sa slika: 1,2, i 3. Ogledna polja su izdvajana po propisanoj metodologiji koja se koristi u šumarstvu [1]. Za izdvajanje oglednih polja korišćeno je:

Pantljička, bela farba, busola, letva. Stabla su obeležavana belom bojom na prsnoj visini 1,3 kako metodologija izdvajanja oglednih polja nalaže.



Slika br 2.



Slika br 1.



Slika br. 3

Hrastove šume su u pomenutoj gazdinskoj jedinici „Rogot,, približno iste starosti -80 godina. To je sasvim dovoljna starost stabala, za dendroklimatološku analizu, da bi istraživanja bila validna. Na istraživanom području hrastove šume biće analizirane kroz gore navedena ogledna polja, i na osnovu toga doneće se odgovarajući zaključci. Kriterijum za izdvajanje oglednih polja bilo prisustvo-blizina lokalnih reka i potoka. Morali smo da imamo neko osnovno polazište po čemu će se razlikovati ogledna polja...

Prvo ogledno polje ima najveći hidrološki značaj blizina reke i dva potoka,

Drugo ogledno polje je neka sredina po prisustvu lokalne reka i potoka.

Treće ogledno polje je ima najmanje reka i potoka, samo jedan rečni rukavac.

Na oglednim poljima je radjeno je sledeće:

1.Odrediti određen broj stabala izdanačkog i generativnog porekla u svakom oglednom polju (5 stabala izdanačkog i 5 stabala generativnog porekla), kako bi eliminisali faktor genetičke varijabilnosti. Znači ukupno 10 uzoraka (10 izvrtaka sa Preslerovim svrdlom). Na tri ogledna polja to bi bilo 30 uzoraka ukupno. Stabla izdanačkog porekla su odabrana u delovima oglednog polja-sastojine gde je nekad (zbog uzgojnih mera) bila čista seča-stabla koja rastu iz panja. Stabla izdanačkog porekla se razlikuju od stabala generativnog po fenotipskim i morfološkim karakteristikama, po habitusu, što je bilo presudno za odabir po 5 stabla izdanačkog porekla u svakom oglednom polju. Stabla generativnog porekla-njih 5 takodje je odabrano u svakom oglednom polju.

Napomena: Ovih 30 stabala su pre svega izdvajana radi merenja gustine kasnog drveta, a i dalje, radi merenja širine godova. (prstenova prirasta).

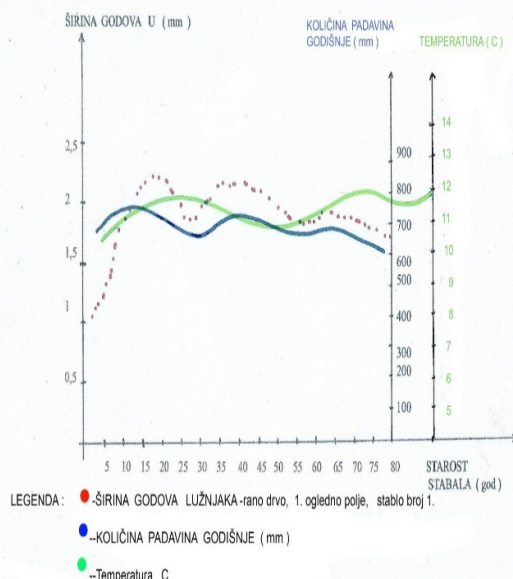
2. Da budu zastupljene sve ekspozicije, da budu prisutni nagibi, i manji nagibi i ravan teren, kako bi sve kategorije nagiba bile uzete u obzir, pri radovima na oglednim poljima. Sa uzimanjem i faktora reljefa i ekspozicije u obzir mi dobijmo jednu kompletnu sliku terena kompletan presek stanja, sa svim uslovima reljefa i ekspozicije.

3. Faktor gustine kasnog drveta. Ovaj faktor je vrlo bitan u dendroklimatološkim istraživanjima,[3] i biće uzet u obzir i ovom radu kako bi smo bili sigurni u ova istraživanja u G.J. Rogot. Gustina drveta se ne menja bitno

mного tokom života stabla, ali je podložna klimatskim uticajima, naročito padavinama i temperaturi.

3. REZULTATI RADA

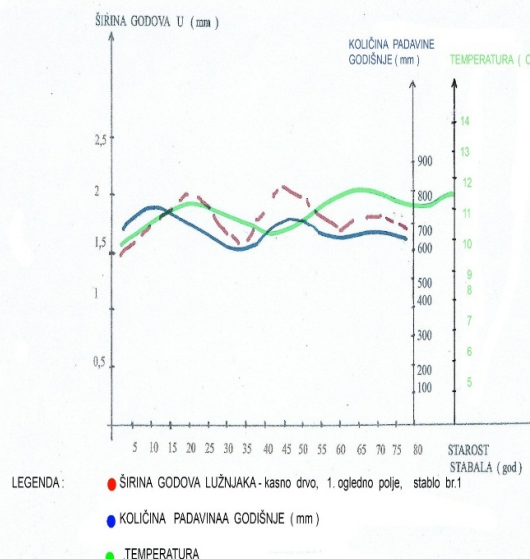
U cilju analize kvaliteta i podobnosti prikupljenih uzoraka, a u cilju dobijanja krajnjih rezultata za dendroklimatološku analizu analizirani su najpre rezultati dobijeni o radijalnom (debljinskom prirastu). Na sledeća dva grafikona videćemo kako se ponašaju godovi hrasta lužnjaka pod uticajem klimatskih parametara, prvo za rano i zatim za kasno drvo, što i jest krajnji cilj ovog rada. U ovom radu biće prikazano, prvo ogledno polje.



Grafik br.1 Objašnjenje: Na Grafikonu br 1. prikazano je prvo ogledno polje. Crvenim tačkicama je prikazano -rano drvo, (*Quercus robur* Lat.)- stablo broj 1- Zelena kriva, je kriva temperature, a plava kriva je kriva padavina. Podaci koji se odnose na temperaturu i padavine su pozdani jer su uzeti sa lokalnih meteoroloških stanica, i sa sajta RHMZ.

Objašnjenje: Ako pažljivo pogledamo period oko 15-te godine života, padavine su bile u blagoj kulminaciji- posle toga, crvena kriva-tj kriva koja pokazuje širinu godova ranog drveta takođe ima kulminaciju. U periodu od 25-te do 30-te godine, imamo „pad-depresiju“, količine padavna, što ima za posledicu, i pad krive koja pokazuje širinu godova. U periodu oko 45 godine života takođe kulminacija padavina, i zatim kulminacija

krive širine godova. Kasnije se može slično zapaziti i oko 65-te godine života. Ako pogledamo krivu koja pokazuje temperaturu, vidimo da ona ima takođe svoj uspon i pad, ali definitivno kriva padavina prati krivu godova, što znači da postoji veliki stepen korelacije.



Grafik br.2 Objašnjenje: Na Grafikonu br 2. prikazano je prvo ogledno polje. Crvenim linijama je prikazano -kasno drvo (neki kažu jesenje drvo), (*Quercus robur* Lat.)- stablo broj 1- Zelena kriva, je kriva temperature, a plava kriva je kriva padavina. Podaci koji se odnose na temperaturu i padavine su pozdani jer su uzeti sa lokalnih meteoroloških stanica, i sa sajta RHMZ.

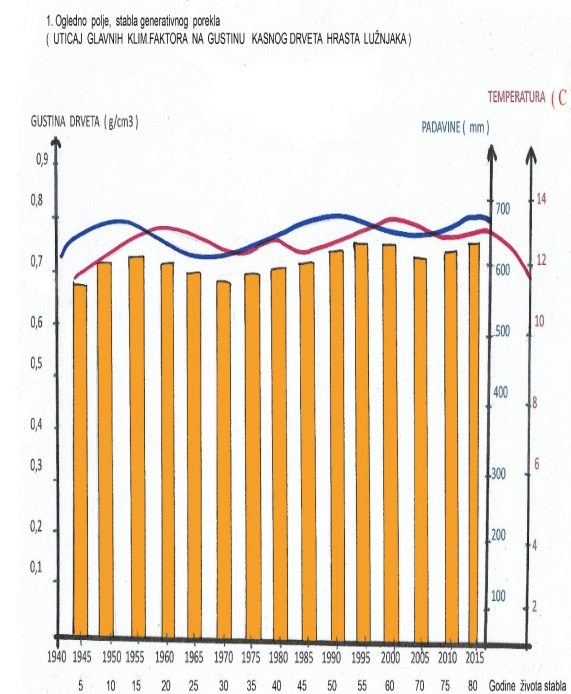
Objašnjenje: Kriva padavina ima kulminacije između 10- i 15-godine, zatim oko 50-godine, i malu- skoro neprimetnu kulminaciju (početak) oko 70- godine života. Ako pažljivo pogledamo crvenu krivu koja pokazuje kasno drvo, vidimo da i ona ima tok koji prati krivu padavina. Znači i u ovom slučaju širina godova kasnog drveta raste- kako se povećava količina padavina. Značajan stepen korelacije. Kriva temperature ima sličan tok kao na prethodnom grafiku

4. OBJAŠNJENJE UTICAJA KLIMATSKIH PARAMETRA NA OSOBINE GODOVA DRVETA

Klimatski signal- kako ga mnogi istraživači kažu predstavlja vrlo složenu komponentu, kada se analiziraju klimatske promene uopšte. Iz goda drveta dosta je složeno, ali je izvodljivo, da se

izdvoji koji deo goda je nastao kao rezultat klimatskog uticaja, a koji deo je nastao kao rezultat takozvanih -endogenih-(unutrašnjih) faktora, a koji deo goda je nastao kao rezultat – egzogenih –(spoljašnjih) faktora. [3].

To razdvajanje koliki je deo goda nastao kao rezultat klimatskih promena, a koliki deo je nastao pod uticajem drugih faktora, pitanje za jedan ozbiljan naučni rad.



Histogram br 1. Prikaz uticaja najvažnijih klimatskih faktora (padavina i temperature) na gustinu kasnog drveta hrasta lužnjaka (*Quercus robur L.*) na drugom oglednom polju. Objašnjenje: Ako pratimo plavu krivu, videćemo da ona ima određene uspone i padove, što je i logično za klimatske parametre. Uvek u periodu kad su kulminacije padavine, raste i gustina drveta. Kada padavine imaju „pad,, i gustina drveta je manja.

Objašnjenje: Gustina drveta u dendroklimatološkim istraživanjima ima vrlo značajnu ulogu, [5] pogotovu gustina kasnog drveta, jer ona je vrlo podložna uticaju klimatskim faktorima, i to: temperaturi, i padavinama, a ne menja se značajno tokom života stabala, gustina kasnog drveta može biti dobar indikator klimatskih promena.

Gustina drveta (ili ponekad kako se pominje u literaturi....zapreminska težina,) predstavlja težinu jedinice zapremine drveta, sa svim porama i šupljinama, pri određenoj temperaturi T, i vlažnosti (H). Gustina drveta se uglavnom ispituje na –uzorcima-epruvetama- manjih dimenzija 2 x 2 x 2 cm, ili 3 x 3 x 2cm. Gustina drveta se izračunava po formuli-- $Tv = Gv / Vd$. Gde je Tv-gustina drveta, Gv- težina epruvete a Vd...zapremina drveta. Gustina drveta se izražava u: g/cm³, sa tačnošću 0,001. Gustina drveta je određivana po metodologiji [8]

5. ZAKLJUČAK :

1. Da hrastove šume lužnjaka (*Quercus robur Lat.*) na istraživanom području, mogu biti, pouzdan indikator klimatskih promena, i da se preko godova drveta mogu –čitati- uticaji klimatskih promena.
2. Da istraživanja debljinskog prirasta predstavljaju osnov dendroklimatologije i dendrochronologije.
3. Konkretno ova istraživanja, na šumama lužnjaka, imaju karakter-*pionirska*- i da su zasnovna na naučnim principima, koji se primenjuju u svetu.
4. Dobijena je je solidna baza podataka (klimatskih, dendroklimatoloških, šumarskih) za deo Šumadije, i koja može biti dobra osnova za kasnija istraživanja na ovom području.
5. Obzirom da su prilikom istraživanja uzeti u obzir: i reljef, (nagibi, ekspozicije), i poreklo stabala (izdanačkog i generativnog), dalje da je analizirana i gustina kasnog drveta, i da su svi ekološki faktori (biotički i abiotički) uzeti u obzir, možemo biti sigurni u pouzdanost dobijenih rezultata.
6. Svi relevantni-bitni podaci koji se odnose na meteorološka, i klimatska istraživanja, dobijeni su od lokalne meteorološke stanice, i od RHMZ, a i preko njihove zvanične web adrese. [4] što ide u prilog takođe pouzdanosti i verodostojnosti rezultata.

6. REFERENCE

- [1] Banković S.,- Metodi i tehnika naučno istraživačkog rada, Skripta, Beograd. (1995).
- [2] Brković D. Doktorska Disertacija, Vaskularna flora, brdsko-planinskog područja severozapadne Srbije i Šumadije, ekološko-fitogeografska studija, Beograd-(2015).

[3] Fritts HC. Relationships of ring widths in arid-site- conifers to variations in monthly temperature and precipitation. *Ecol Monogr* (1974), 44:411–440.

[4] [www.hidmet.gov.rs]

[5] Tuovinen M (2005) Response of tree-ring width and density of *Pinus sylvestris* to climate beyond the continuous northern forest line in Finland. *Dendrochronologia*

[6] Šumsko Privredna Osnova – Kragujevac, [2009].

[7] www.srbijašume.rs

[8] Šoškić B., Popović Z., (2002) Svojstva drveta-udžbenik, Šumarski Fakultet Univerziteta u Beogradu, 294-298.

MERE ZAŠTITE U SPOMENIKU PRIRODE "PARK BUKOVIČKE BANJE"

Dabižljević Stefan, Đorđević Aleksandar, Tomović Miloš

Visoka škola strukovnih studija Arandjelovac

Apstrakt: „Park Bukovičke Banje“ je teritorija na kojoj je 30-ih godina XIX veka počela da se formira Bukovička Banja koja je imala sve potrebne prirodne preduslove da baš ovde nastane jedna od najlepših i najposećenijih banja u Srbiji. Park Bukovičke Banje koji se prostire na površini od 22ha, otkupljen je 1848. godine od lokalnih meštana, a ostatak zemljišta od kneževog ađutanta 1852. godine kada je i početo sa hortikulturnim uređenjem parka. Danas je park poznata turistička destinacija koja se odlikuje bogatim izvorima mineralne vode, kulturno-istorijskim posebnostima, umetničkim skulpturama, alejama borova i drvodredima kestena koji su ostali netaknuti još iz perioda 1900-1905. godine. Rad je baziran na modelima zaštite, ograničavanju aktivnosti i radova na teritoriji spomenika prirode „Park Bukovičke Banje“, definisanih studijom zaštite, na osnovu čega je Park kategorisan u zaštićeno prirodno dobro – Spomenik prirode od velikog značaja.

Ključne reči: Park Bukovičke Banje, minerale vode, zaštita, spomenik prirode, prirodno dobro.

1. UVOD

Park Bukovičke Banje predstavlja, što se položaja tiče divnu terasu Bukulje sa 270-290 metara nadmorske visine kroz koju protiče reka Kubršnica. Veći deo površine od 21 ha 67 ar 46 m² na kojoj je uređen park Bukovičke Banje otkupljen je 1848. godine od „nekih“ Bukovičana, a samo jedna manja livada, koja je pripadala kneževom ađutantu Daniloviću, 1852. godine.

Park Bukovičke banje predstavlja jedan od najstarijih i najočuvanijih banjskih parkova u Srbiji. Prema prostorno-kompozicionim vrednostima i prisustvu prirodnog i kulturno-istorijskog nasleđa zaslužuje epitet bisera srpske vrtne umetnosti XIX veka. S obzirom da je nastao na kontaktu arandjelovačke kotline sa planinom Bukuljom, u zoni izvorišta mineralnih i termomineralnih voda, karakteriše ga specifičan geografski položaj i klimatske odlike, raznovrsnost geološke podloge, kao i jedinstven raspored potencijalne i izvorne vegetacije. Atraktivnosti i značaju Parka doprinose

stari impozantni primeri dendroflоре, edifikatori i prateće vrste šume sladuna i cera. Tokom 70-ih i 80-ih godina XIX veka bukovička Kisela voda imala je sve što je bilo potrebno jednoj modernoj banji. Do 1880. godine ovde su postojala topla i hladna kupatila, vešto uređeni izvori, veliko Zdanje za smeštaj posetilaca, odlični restorani i, naravno, veliki i lepo uređen park.

2. SPOMENIK PRIRODE „PARK BUKOVIČKE BANJE“

Park Bukovičke Banje proglašen je za spomenik prirode pod imenom „Park Bukovičke Banje“ i stavljen je pod zaštitu kao područje II kategorije, odnosno područje od velikog značaja. Spomenik prirode „Park Bukovičke Banje“ stavljen je pod zaštitu, kao prostorno-kulturno istorijska celina i jedan od najstarijih i najočuvanijih banjskih parkova iz XIX veka u Republici Srbiji. Izvori mineralnih voda (Đulara, Talpara, Knjaz Miloš, Pobeda – Biveta, knez Mihailo), bogata flora i fauna, prisustvo kulturno-istorijske baštine, vredne zbirke skulptura na otvorenom i njihovo očuvanje su razlozi zbog kojih je „Park Bukovičke Banje“ proglašen za spomenik prirode od velikog značaja.



Slika 1. Jesen u parku (Izvor:autor)

Park Bukovičke Banje poseduje sve vrednosti prirodnog dobra. Park je još od 1856. godine, samo nekoliko godina nakon što je otkupljena teritorija na kojoj se park nalazi, dobio uređenje staze, aleje drveća i cveća. Zbog prisustva prirodnog i kulturno-istorijskog nasleđa i uređenim prostornim vrednostima, Park se svakako kotirao tokom XIX veka kao neka vrsta vrtne umetničkog dela, što je i danas slučaj. Park se nalazi u podnožju planine

Bukulja, što njegov geografski položaj čini još interesantnijim za posetioce koji žele da uživaju u prirodi. Takođe, Park je bogat izvorštima mineralnih i termomineralnih voda. Dendrodiverzitet Parka Bukovičke Banje je izuzetan. Njega čine 150 drvenastih i žbunastih vrsta, koncentrisanih na površini od 21,67 ha. Oko stotinu primeraka dendroflora je impozantnih dimenzija i starosti preko 100 godina. Analizom flore ustanovljeno je da su najzastupljenije egzote i alohotne vrste sa 64%.

Ekološki značaj Parka kao prirodnog dobra je izuzetan, u pogledu očuvanja biodiverziteta, zatim u pogledu mikroklimatskih uslova, ublažavanju temperatura, svežijeg vazduha usled bogatih zasada aleja drveća i cveća.



Slika 2. Plan parka iz 1856. Godine (Izvor: Narodni muzej Arandelovac)

3. MINERALNE VODE

Mineralna voda Bukovičke banje je vadoznog porekla kao i većina takvih voda u Srbiji. Nastaje u rasedima planina Bukulje, Venčaca i Vagana, poniranjem površinskih voda koje se pri tom zagrevaju. Bukovičku vodu karakteriše nestalnost hemijskog sastava, temperature i kapacitet izvora. Bukovička kisela voda spada u red alkalno ugljikiselih voda i slična je vrnjačkoj kiseljoj vodi i palanačkom kiseljaku. Najstariji izvor mineralne vode je Knjaz Miloš koji se nalazi u južnom delu parka, a osim njega postoji i još jedan izvor mineralne vode koji su posetioci mogli da koriste za piće – izvor Knez Mihailo. Na druga dva izvora (Talpara i Đulara) nalazila su se kupatila koja su se koristila u terapijske svrhe.

Izvori u spomeniku prirode „Park Bukovičke Banje“: Talpara, Knjaz Miloš, Đulara, Knaz Mihajlo, Parno kupatilo.



Slika 3. Izvori mineralne vode (Izvor: Zorica P. „Bukovička Banja u Arandelovcu – 1875. do 1912. godine“, Zbornik radova narodnog muzeja u Arandelovcu, Šumadijski zapisi VI, Narodni muzej Arandelovac, 2012.)

4. STANJE ŽIVOTNE SREDINE SPOMENIKA PRIRODE „PARK BUKOVIČKE BANJE“

Prilikom ocene stanja životne sredine zaštićenog područja, uzima se u obzir prisustvo i uticaj različitih urbanih funkcija kao izvora zagađenja:

- saobraćaj
- koncentrisani zagađivači (industrija, toplane, kotlarnice)
- vodosnabdevanje i kanalizacija
- stanovanje
- rukovanje čvrstim otpadom
- rasuti zagađivači (poljoprivreda, benzinske stanice, hemijske radionice, skladišta hemikalija i goriva, individualna kućna ložišta)

Od mogućih faktora ugrožavanja područja Parka navode se:

- smanjenje površine parka,
- promena namene površine delova parka,
- aerozagađenje i buka,
- zagađenje podzemnih i površinskih voda,
- prevelika izgrađenost prostora u neposrednoj okolini, uz ivicu spomenika prirode, posebno na prostoru prema padinama planine Bukulja.

5. MODELI ZAŠTITE

Cilj zaštite Parka je očuvanje i unapređenje stvorenog pejzažno-arhitektonskog koncepta, biološke raznovrsnosti i kulturnog nasleđa. Neophodno je zaustaviti trend pomeranja granica parka, urbanizacijom, radi očuvanja prirodnih i ambijentalnih vrednosti odnosno stvaranja optimalnih uslova za zdrav i prijatan život.

U „Parku Bukovičke Banje“ zabranjuje se:

- promena namene i smanjenje površine parka;
 - vršenje bilo kakvih aktivnosti kojima se mogu narušiti pejzažno arhitektonski koncept, estetske i ambijentalne vrednosti i pogoršati karakteristike i primarne vrednosti Parka;
 - izvođenje bilo kakvih aktivnosti koje bi ugrožavale vegetaciju, a naročito:
 - seča drveća i šiblja, izuzev neželjenog podrasta, suvog i bolesnog drveća, kao i onog koje se prostorno, dekorativno i funkcionalno ne uklapa u koncept parkovskog prostora,
 - lomljenje grana, oštećivanje kore, kidanje lišća ili preduzimanje bilo koje radnje koja bi narušila postojeće stanje dendrofonda ili dovela u pitanje biološki opstanak,
 - postavljanje (ukucavanje) tabli i drugih obaveštenja na stablima;
 - unošenje invazivnih alohtonih vrsta i novih vrsta drveća i šiblja koje po konceptu i estetskim kriterijumima ne odgovaraju objektu prirodno-kulturne baštine;
 - uništavanje korenovog sistema prilikom radova na uređenju prostora,
 - izvođenje pasa na prostor u okviru granica prirodnog dobra;
 - sprovođenje bilo kakvih aktivnosti koje nisu u skladu sa namenom prostora;
 - deponovanje smeća, zemlje, svih vrsta otpadnih materija, građevinskog materijala i bilo čega što može da umanjí funkcionalna svojstva zaštićenog prirodnog dobra;
 - paljenje i loženje vatre;
 - kretanje, zaustavljanje i parkiranje vozila unutar granica zaštićenog prirodnog dobra, izuzev za vozila službe održavanja parka koja se mogu po potrebi kretati i po zelenim površinama, kao i službenih vozila za potrebe pristupa postojećim objektima koja se mogu kretati isključivo po postojećem putu i parkingu;
 - postavljanje reklamnih tabli i bilborda u okviru i na obodu parka koje bi ugrozile vizuelno estetski doživljaj prostora.
- pejzažno-arhitektonskog i kulturno-istorijskog naseđa, a na osnovu izrađenog Glavnog projekta rekonstrukcije i revitalizacije;
- rekonstrukcija postojećih objekata, kao što su Staro zdanje, Biveta, Šumadija, Specijalna bolnica, objekat Eksploatacije, i njihovo stavljanje u funkciju;
 - uklanjanje onih primeraka koji na zaštićenom prostoru ne zadovoljavaju zdravstvene, estetske i funkcionalne kriterijume: bolesna, suva, prestarela, zakržljala stabla, i ukoliko se utvrdi da je potrebno izvršiti opravdanu zamenu jedne vrste drugom; ukoliko je to određeno Manualom valorizacije dendroflora;
 - izvođenje svih biološko-tehničkih mera zaštite i nege (prihranjivanje, zalivanje, tretman protiv fitopatoloških i entomoloških oboljenja i sl.), za koje se proceni da su neophodni za održavanje vitalnosti drveća, žbunja i održavanje cvetnjaka, a u cilju zaštite i unapređenja zaštićenog prirodnog dobra, u skladu sa planom upravljanja i godišnjim programima zaštite i razvoja koje donosi upravljač;
 - uspostavljanje monitoringa kvaliteta mineralnih voda na javnim česnama bar dva puta godišnje;
 - podizanje, obnavljanje i održavanje (košenje, uklanjanje korova, prihranjivanje, aeracija, itd.) travnjaka, a na osnovu odgovarajuće izvođačke dokumentacije u skladu sa programima koje donosi upravljač;
 - postavljanje novih elemenata parkovskog i mobilijara za park šumu, i popravka postojećih (postavljanje novih klupa, korpi za otpatke, kandelabra, itd.), a na osnovu uslova nadležnih institucija;
 - promovisanje parka u edukativne svrhe, obavljanje naučnih istraživanja, turističke posete, rekreacija i sportske aktivnosti koje ne ugrožavaju osnovnu namenu Parka;
 - korišćenje, obnova i uređenje prostora parcele 1934/4 – „Knjaz Miloš“, isključivo u granicama parcele.

6. ZAKLJUČAK

Svaki naš pokušaj da se približimo prirodi jeste korak napred da postanemo neraskidiv sklad „čoveka i prirode“. Još od davnina priroda je za čoveka predstavljala stanište i izvor života. Međutim, urbanizacija i industrijalizacija doveli su do toga da priroda više nije u mogućnosti da prati destruktivnu delatnost čoveka i da pri tome uspeva da se oporavi. Parkovi prirode su dela same prirode

Aktivnosti koje su dozvoljene u „Parku Bukovičke Banje“:

- rekonstrukcija i revitalizacija sa ciljem obnove parkovskog područja kao

koju trebamo očuvati. Upravo se analizom navedenih može videti uticaj čoveka na prirodu, kao i odnos ljudi koji samu prirodu može promeniti. Turizam i veliki broj posetilaca tokom sezone mogu da utiču negativno na prirodne karakteristike parkova prirode. Shodno tome, uređenje i očuvanje parkova kao jedan od načina zaštite prirode u urbanim sredinama predstavlja prioritarno rešenje u gradovima, gradskim opštinama, kao i na nivou države.

Detaljnim pregledom parkova prirode utvrđeno je da je vrlo važno upoznati, sve one koji ih posećuju s obeležjima i oznakama parkova prirode, ali isto tako je važno upozoriti na njihovu važnost za našu zemlju, ali i za razvijanje kulture i baštine. Olako se shvata njihovo postojanje te, nažalost, svedoci smo čestih narušavanja ravnoteže u prirodi upravo zbog neinformisanosti.

7. REFERENCE

1. Zorica P. „Bukovička Banja u Arandelovcu – 1875. do 1912. godine“, Zbornik radova narodnog muzeja u Arandelovcu, Šumadijski zapisi VI, Narodni muzej Arandelovac, 2012.)
2. Spomenik prirode „Park Bukovičke Banje“, PLAN UPRAVLJANJA za period od 2013-2022. godine, Arandelovac, 2013.
3. Zakon o zaštiti prirode („Službeni glasnik RS”, br. 36/09, 88/10 i 91/10-ispravka), Zakon o Vladi („Službeni glasnik RS”, br. 55/05, 71/05-ispravka, 101/07, 65/08 i 16/11), UREDBU O PROGlašENJU SPOMENIKA PRIRODE „PARK BUKOVIČKE BANJE”.
4. https://www.google.rs/search?q=spomenik+a+prirode+park+bukovicke+banje&newwindow=1&dcr=0&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjJwNOlv4rbAhUMsKQKHb_9DYEQ_AUICigB&biw=1242&bih=579
5. <http://www.jkpzelenilo.rs/>

ZAŠTITA PRIRODE U TEHNOLOŠKIM GRADOVIMA

Milan Martinović

Geografski fakultet Univerziteta u Beogradu

Apstrakt: *Razvoj gradova u budućnosti u velikoj meri može da predstavlja globalni problem na životnu sredinu. Savremeni način razvoja gradova zasniva se isključivo na izgradnji i ostvarivanju profita na povoljnim lokacijama. Kako bi se takav razvoj zaustavio, stručnjaci iz oblasti životne sredine, urbanizma, moraju da zaštite prirodu. A zaštititi je upravo adekvatnim usmeravanjem razvoja gradova, koji obuhvata u velikoj meri i zaštitu životne sredine. Usmeravanje razvoja zasniva se na stručnom planiranju prostora u prostornim planovima, urbanističkim planovima, strategijama razvoja. Kako bi se ostavilo dovoljno zelenila u gradovima, u gradskim centrima treba povećati visinsku granicu do koje sme da se gradi. Gradnjom zgrada koje su izuzetno visoke, ostavljamo dovoljno prostora za prirodu u stambenim sredinama. Dosadašnja praksa izgradnje kuća ili nižespratnih objekata konstantno uslovljavaju urbaniste da smanje zelene površine zarad gradnje novih objekata. U radu je predstavljeno na koji način bi trebalo da se usmerava razvoj životne sredine i kako u budućnosti treba planirati prostor kako bi priroda ostala zaštićena i očuvana.*

Ključne reči: *tehnologija, zaštita, grad, priroda*

1. UVOD

Gradovi u budućnosti moraju da se planiraju sa prvim i osnovnim ciljem, a to je da se gradovi planiraju za stanovništvo i očuvanje životne sredine. U poslednjoj deceniji gradovi prolaze kroz potpuno nov i specifičan period razvoja, razvoj koji se odvija uz veliku pomoć tehnologije. Tehnologija je zastupljena u svim segmentima razvoja, u infrastrukturi, saobraćaju, zaštiti životne sredine, urbanističkom planiranju, izradi novih materijala u građevinarstvu, dobijanju energije... Uz pomoć tehnologije monitoring celog grada odvija se višestruko brže i jednostavnije. Praćenje klimatskih promena pristupačnije je nego ranije, kao i praćenje zagađenja vazduha, zemljišta i vode, buke u gradu, potencijalnih rizika, sve se odvija lakše uz pomoć korišćenja novih tehnologija. Stručnjaci su vremenom davali razne teorije gradova, tako da

dan danas imamo veliki broj teorija gradova kao što su: vrtni gradovi, pešački gradovi, idealni gradovi, zdravi gradovi, zeleni gradovi, pametni gradovi, i na kraju došli smo do teorije tehnoloških gradova. Kako bi planirali i zaštitili zelene površine u tehnološkim gradovima, neophodno je da prvo kategorizujemo zelene površine za različite namene. U gradskim centrima imamo zelenilo koje u velikoj meri služi da estetski upotpuni urbanu sredinu, zatim imamo zelene površine namenjene za rekreaciju, sport, zelenilo uz obale reka, zelenilo između stambenih kompleksa, zelenilo u sklopu groblja, kao i noviji trendovi u obliku zelenih krovova i bašta koje se nalaze na krovovima zgrada... Osnovni način očuvanja trenutnog stanja životne sredine jeste da moramo promeniti način prikupljanja energije, kao i da u centru grada gradimo zgrade koje su izuzetno visoke, kako se ne bi degradirala okolina zbog dalje stambene izgradnje. Tehnološki grad mora da pronađe pravi balans između održivosti životne sredine i ekonomske održivosti, doziranjem tehnoloških inovacija kako za poboljšanje kvaliteta života stanovništva, tako i za poboljšanje kvaliteta životne sredine. Inovativne vizije su potrebne u gradovima u razvoju kako bi se smanjili uticaj na životnu sredinu [1].

2. TEHNOLOŠKI GRAD

Definicija tehnološkog grada:

Tehnološki grad predstavlja održivo funkcionisanje stanovništva i prirode u prostoru, koji su povezani putem moderne tehnologije u jednu celinu.

Primer tehnološkog grada koji već imamo u svetu jeste Dubai, koji u razvoj grada implementira veliki broj tehnoloških inovacija, pritom u samom centru grada se zgrade izuzetnih visina, kako bi se amortizovalo nadolazeće stanovništvo u predstojećem periodu. U okviru master plana Dubaja gradi se „Dubai Creek Tower“, nakon izgradnje postaće najviša zgrada na svetu sa visinom od 928 metara, a ukupan budžet za

izgradnju iznosiće 1 milijardu dolara, zgrada bi trebalo da bude završena tokom 2020. godine.

Slika 1: Tehnološki grad - Dubai – (desno - toranj u izgradnji)



Izvor: [2].

Tehnološki grad sastoji se od četiri osnovna segmenta:

1. Stanovništvo
2. Priroda
3. Infrastruktura
4. Tehnologija

Ova četiri elementa formiraju jednu celinu koju nazivamo tehnološki grad.

Slika 2: Luka oko tornja – kombinovanje zelenih površina sa visokim zgradama



Izvor: [3].

Glavni plan Dubai Creek Harbour obuhvata devet okruga, kao što su ostrvo Okrug, Kanalski okrug i Okrug Svetišta. Islandski okrug uključuje visoke rezidencije poznate pod nazivom „Dubai Creek Residences“, „Creekside 18“ i „Harbour Vies“. Dubai Creek Residences uključuje šest stambenih kula od 40 spratova, pružajući impresivan pogled na luku u Dubaj [3]. Projekat će uključivati i rekreativno-sportsko, eko-odmarališta, uređene bašte, parkove, građanske objekte i druge sadržaje,

a projekat se nalazi na deset minuta od aerodroma Dubai International. Dizajn kula inspirisan je prirodnim oblikom „ljljlana“ koji čini posebnu osobinu islamske kulture. Centralna kolona je oblikovana u obliku steg, a mreža od čeličnih kablova napravljena od armiranog betona povezuje stub do tla i obezbeđuje strukturnu stabilnost. Ova kula će služiti kao centralni deo glavnog plana Dubai Creek Harbour. Tehnološkim zgradama dodati su sistemi hlađenja, gde će se sakupljena voda iz sistema koristiti za čišćenje fasade zgrade. Zeleni koridori širom konstrukcije će obezbediti zaštitu od sunca, a integrisani solarni sistemi će poboljšati energetska efikasnost zgrade [3].

3. POVEĆANJE BROJA STANOVNIKA U GRADOVIMA

Broj stanovnika u svetu konstantno će se povećavati, prema prognozi UN, tokom 2030. godine 70% svetske populacije će živeti u gradovima, zato moramo omogućiti da se ispune zahtevi i potrebe sve većeg broja stanovnika [4]. Masovni porast stanovništva ugrožava održivost gradova i kvalitet gradskog života, gde brza urbanizacija može dovesti do socijalne nestabilnosti, ekoloških, održivih i ekonomskih problema [5]. Osnovni problem se javlja zato što tržište iziskuje konstantnu gradnju u urbanim sredinama. Gradi se sve više i mnogi gradovi u svetu svoj razvoj rangiraju upravo posmatrajući koliko su izgradili zgrada i puteva, a zelenih površina je sve manje. Do povećanja gradnje stambenih zgrada dolazi zbog neverovatnog porasta broja stanovnika u gradovima, a u budućnosti situacija velikog broja stanovništva u gradovima će prerasti u alarmantnu situaciju. Zato je od velike važnosti da se na vreme planiraju izuzetno visoke zgrade kako bi primilo očekivano veliki broj stanovnika u budućnosti.

3.1 Nejednakosti između razvijenih i gradova u razvoju

U predstojećem periodu javiće se nepravilnosti u razvoju između već uveliko razvijenih gradova i gradova koji su u procesu razvoja. Stabilniji i razvijeniji gradovi imaju veliku količinu resursa, bolji i razvijeniji način pristupau prikupljanju energije, bolje zakone i propise, time će se lakše snaći u predstojećoj ekspanziji broja stanovnika. Dok gradovi koji su u procesu razvoja, koji zaostaju u određenim segmentima razvoja, naći će se u velikom problemu gde se mogu javiti: siromaštvo, zagađenje prirode, javljanje bolesti, ekonomska nestabilnost, zato je bitno da se poveća produktivnost. Produktivnost je očigledno poželjna u gradovima u razvoju, a to povećava

konkurentnost i time prosperitet i održivost bilo kog grada. Više produktivni gradovi su sposobni da povećaju izvoz sa istim količinama resursa, stvarajući dodatni realni prihod koji može da podiže životni standard preko pristupačne robe i usluge [6]. Gradovi u razvoju moraju usvojiti široku upotrebu obnovljivih energija, zatim primena inovativnih materijala kao i lokalnu proizvodnju hrane. Pre svega zabrinutost hrane i sigurnost za vodu se javlja u mnogim gradovima. U današnje vreme, normalno je da određeni gradovi poljoprivredno zemljište pretvaraju u stambeno i industrijske oblasti, a to ostavlja neverovatno loše posledice na prirodu. Na primeru u Koncepci, čileanski Grad sa populacijom od 500.000, koji ima 1734 hektara močvarnih i 1417 hektara poljoprivrednog i šumskog zemljišta, pretvorene su u stambena područja između 1975-2000. godine [7]. U Akri, Gana, procenjuje se da je za 2600 hektara poljoprivrednog zemljišta urađena prenamena u građevinsko zemljište [7]. Zemljište je jako bitan resurs i planiranjem stambenih površina moramo da ih zaštitimo, a jedan od načina jeste da arhitektonska rešenja uklopimo u prirodu.

Jedan od takvih primena pametnog tehnološkog arhitektonskog rešenja jeste Botanička bašta Van Dusen u Vankuveru koja pokazuje koliko integrisana tehnologija u sastavu zgrade može da doprinese održivosti.

Slika 3: Van Dusen – botanička bašta



Izvor: [8].

VanDusen u Vankuveru je centar koji pokriva površinu od 1.765 metara kvadratnih i kompletna vizuelna perspektiva inspirisana je orhidejom. Zidovi su napravljeni (ispunjeni) delimično od zemlje, poseduje zeleni krov sa solarnim panelima, a cela zgrad poseduje LEED sertifikat koji garantuje nultu potrošnju energije na godišnjem nivou. U samom centru zgrade nalazi se veliki svetlarnik koji omogućava prikupljajne dnevne svetlosti, a služi i kao solarni dimnjak za prikupljanje toplog vazduha. Ova zgrada je potpuno nezavisna od elektro-distributivnog sistema jer solarni paneli na krovu obezbeđuju dovoljno električne energije, a nezavisna je i od

vodosnabdevanja jer poseduje sve sisteme za recikliranje kiše, kao i sistem za recikliranje komunalnih otpadnih voda. Čak se 100% komunalnih otpadnih voda obrađuje na licu mesta u bio-reaktorima, dok toplu vodu omogućuju bojleri koji rade na biomasu, za koji se koristi drveni otpad iz okoline [9]. Kompleks poseduje i geotermalne bušotine i solarne toplotne cevi, koje su integrisane kroz ceo sistem kako bi obezbedile potrebe za grejanjem. Na krovu postoji sistem za filtriranje kiše, tako da se prikupljena voda koristi u celom objektu, a voda koja je isuviše zagađena tretira se preko bioreaktora pa se nakon tretmana pušta u baštu [9].

Tehnologije koje će se koristiti u razvoju gradova, moraće da se prilagode posebnim geografskim, klimatskim i kulturnim uslovima, a kao takvi da se uklope u okruženje gde će moći da koriste obnovljive izvore energije za grejanje, hlađenje, svetlo i električnu energiju. Neophodno je da gradovi u svetu imaju dobar strateški pristup kako bi se postigao održiv razvoj gradova u budućnosti.

5. ZAKLJUČAK

Primena tehnoloških inovacija u razvoju gradova može u velikoj meri doprineti očuvanju prirode. Iako će se vremenom nastaviti trend izgradnje stambenih zgrada zbog sve većeg broja stanovnika u gradovima, ipak uz adekvatno planiranje može da se amortizuje negativan antropogeni efekat na prirodu. Dosadašnji način izgradnje stambene zone zasnivao se da se na periferiji grade objekti niže spratnosti, a da u samom centru grada imamo izuzetno visoke zgrade. Takav pristup dovodi do konstantnog širenja grada usled neprestalnog povećanja broja stanovnika u gradovima, kao posledica nedostatka mesta u centru grada za stanovništvo. Ekspresan razvoj gradova kao i njihov neverovatni funkcionalni značaj zahteva da veliki broj stanovništva živi i radi u samom centru grada, a tehnološki gradovi moraju da se planiraju da zadovolje sve potrebe za budući život i rad. Stanovništvo tehnološkog grada u budućnosti mora da bude zaštićeno i sačuvano od raznih promena koje mogu da se dogode u razvoju grada, jedno od njih je formiranje novih bolesti i virusa, koji se mogu javiti ukoliko nemamo adekvatnu prirodu. Neophodno je da grad svim snagama napreduje u vidu tehnoloških dostignuća kako bi se priroda sačuvala u velikoj meri i sačuvala i za sledeće generacije. Tehnološki gradovi moraju da ponude stanovništvu kvalitetan život, a zajedno sa potrebom da se obezbedi dobro održavanje postojećih zelenih površina, potrebno je i stvarati nove parkove, nove vrtove, zatim uklopiti arhitektonska rešenja da se spoji sa prirodom u jednu celinu, kako bi se izbeglo dodatno

degradiranje okoline. Održivi razvoj predstavlja osnovni cilj svakog grada, gde je od velike važnosti da se u budućnosti u gradovima obezbedi ugodan i siguran život, sačuva priroda i unapredi prostor. Pred nama su decenije tehnoloških inovacija koje moramo odlučnije iskoristiti kako bi sačuvali gradove, a primena novih tehnologija može u značajnoj meri da utiče na zaštitu životne sredine. Potreba za energijom jedna je od najbitnijih oblasti razvoja, a najbolji način da sačuvamo prirodne resurse je upravo preko korišćenja novih tehnologija za dobijanje energije. Solarni paneli u današnje vreme imaju veliku primenu u svetu, sa poslednjim dostignućima tehnologije gde se ugrađuju solarni paneli u sastavu prozorskog stakla koje će u budućnosti krasiti skoro sve nove tehnološke energetske efikasne zgrade. Svaka tehnološka inovacija može da doprinese boljem, zdravijem i lepšem životu za stanovništvo u tehnološkom gradu, zato je bitno da se inovacije primenjuju svakodnevno u razvoju gradova.

6. LITERATURA

- [1]. Phills, JA., Deiglmeier, K., Miller, DT. Rediscovering Social Innovation, Stanford Social Innovation Review, 2011
- [2]. <http://www.abudhabi2.com/wp-content/uploads/2017/05/The-Tower-at-Dubai-Creek-Harbour.jpg>
- [3]. Harbour views brochure, Dubai creek harbour, Dubai, 2018
- [4]. Allenby, B., Fink, J. Toward Inherently Secure and Resilient Societies. Science 309:1034–1036. doi:10.1126/science.1111534, 2005

- [5]. S., Richard Povell, R., Aidin, D. Budući gradovi i okolina održivost, 2016
- [6]. United Nations Human Settlements Programme (UN-HABITAT) State of the World's Cities 2012/2013. Prosperity of cities. Routledge, Taylor & Francis, New York, USA, ISBN 978-92-1-132494-5, 2013
- [7]. Matuschke, I. Rapid urbanization and food security: Using food density maps to identify future food security hotspots. International Association of Agricultural Economists Conference, Beijing, China, August 16–22, 2009.
- [8]. http://www.ekokuce.com/sites/default/files/slike/vandusen-botanical-garden_08.jpg
- [9]. A case study, VanDusen Botanical Garden, Vancouver, British Columbia

INVESTIGATION OF MACRO- AND MICROELEMENTS IN SOIL, GRAPEVINE AND AIR IN ORGANIC VINEYARD: BIOMONITORING, ECOLOGICAL IMPLICATIONS AND HEALTH RISK ASSESSMENT

Tijana Milićević¹, Mira Aničić Urošević¹, Dubravka Relić², Gordana Vuković¹, Sandra Škrivanj², Aleksandar Popović²

¹Institute of Physics Belgrade, National Institute of the Republic of Serbia, University of Belgrade, 11080 Pregrevica 118, Belgrade, Serbia

²University of Belgrade, Faculty of Chemistry, Studentski trg 12–16, 11000 Belgrade, Serbia

Abstract: *Monitoring of macro- and microelements in the agricultural area represents the first measure of caution regarding food safety. During 2016 experiment was conducted in the organic vineyard. The element (Al, As, B, Ba, Be, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, K, Li, Mg, Mn, Na, Ni, Pb, Sb, Sr, V and Zn) concentrations were measured in the soil, grapevine and moss biomonitor samples by inductively coupled plasma-optical emission spectrometry (ICP-OES) and inductively coupled plasma-mass spectrometry (ICP-MS). The environmental implications of the soil samples showed that the vineyard soil is not contaminated. Two grape species grown in the organic vineyard (Panonia and Regent) were safe for the consumption since non-carcinogenic or carcinogenic risks were not assessed. The concentrations of potentially toxic elements in the organic grapevine were lower than in the previous studied experimental and commercial vineyards. There was an indication that only airborne Al, Cu, Mn, Mo and Sb) deposition have an influence to the outer parts of grapevine (leaf and grape skin) (Ratio Factor–RF>1). The active moss bag biomonitoring implies lower element enrichment in the exposed mosses in the organic than in the commercial vineyard ambient. Finally, the organic growth production is safe for workers on the fields and consumers of the grapes.*

Keywords: *organic production, potentially toxic elements, ecological implications, health risk assessment*

1. INTRODUCTION

Organic viticulture production started at the end of the 20th century, in parallel with the development of contemporary analytical methods for testing the quality, environmental awareness, research on the food impact on human health, etc. From an economic point of view, organic products are more expensive on the markets and quantitatively less represented [1]. A higher price of organic products is caused because of more comprehensive growth without pesticides application, with the possible use of natural fertilisers (compost and manure). The main argument for encouraging organic production is its more positive effect on the environment and human health compared to conventional production [2].

Organic wine production is now present in almost all of Europe, while the largest areas of organic vineyards are found in Italy, Spain and France. Regarding the land to be suitable for the cultivation of organic vineyards, it should be far away from industrial plants and pollutants emitting, highways and plots where conventional food production is carried out. In the organic growing areas, trees and shrubs are usually planted as a barrier to the penetration of possible pollutants from adjacent plots. If pesticides or other chemicals have been used on selected land for the selected years, it is necessary to pass 1–2 years to use this land for organic production. The content of the harmful substances must be below the prescribed values. In general, to start with organic production, it is necessary to have a permit from an authorised institution, after controlling soil, water and air quality [3].

The advantages of organic productions are a safer environment without pesticide pollution and safer food (vegetables and fruits) that is directly related to human health. The disadvantage of organic production is more comprehensive growth (with intensive worker's activities in the fields) and costs are higher.

The elements present in soil, plant or air in exceeding could cause the risk for the plant, environment or humans. Further, the elements that are according to available literature recognised as toxic will be named potentially toxic elements (PTEs). Monitoring of PTEs in agricultural soil represents the first measure of caution regarding food safety, while research into element mobility in the soil-plant-air system should be a step forward in understanding the element transportation and it could improve regulatory control of the agricultural production of fruits and vegetables.

Moss and lichen biomonitoring has been developed as an easy operational and cost-effective method for air pollution assessment [4 and references therein], due to their specific morpho-physiological features. Naturally growing (passive approach) and 'transplanted' (active approach) mosses have been widely applied for biomonitoring of air pollutants in urban and industrial areas [4 and references therein]. However, active moss biomonitoring of PTEs has been rarely performed in agricultural regions [5, 6, 7].

The aims of this study were to i) estimate if the soil, the grapevine and the air in the organic vineyard are less polluted/enriched by PTEs than in commercial and experimental vineyards ii) assess environmental and health risks and to compare with the risks in other non-organic vineyards.

2. REGULATIONS

The standards for organic viticulture were mostly set by wine producers from Germany, Switzerland and France. The first European regulation on organic food production was introduced in 1991 [8]. Following the years, the regulations had been developed and organic production in grapevine growing sector was increasing. The Commission in the VI Research Framework Programme (in 2005) involved the scientific basis of an organic wine-making regulation for delivering a project, which represented the first explicit commissioning of scientific work to support the legislation by the EU. Thus, the previous regulation was overhauled and replaced by Regulation (EC) No 834/2007, which gave no details about it in the implementing rules. The Commission and member states began working on the implementation of the rules, but the debates and conflicts about concerned the use of sulphites in wine, were so intense that the implementation was suspended. Under the pressure from the

organic sector, the Commission restarted discussions in July 2011. This breakthrough leads to the approval of the new rules (by SCOF) on 8th February, the publication of Regulation (EU) No 203/2012 on 8th March, and the introduction of the new regime on 1st August 2012 [9].

In Serbia, the Law on organic production is implemented in the national regulations [10] and the organic production is regulated by the authorised institutions which are issuing the permits and certificates [11].

3. MATERIALS AND METHODS

3.1. Sampling and sample preparation

The sampling was performed during the grapevine season 2016 in an organic vineyard located near the Danube River in Belgrade suburban municipality "Grocka". Organic-O (0–5 cm) and topsoil-A (0–30 cm) layers, leaf, petiole and berry samples were collected from five vineyard parcels (1, 2, 3, 4, 5). From each parcel, the composite sample (n=10) was collected. The local background represents the subsoil samples (30–60 cm) from the vineyard parcels. Two grapevine species were sampled, *Panonia* and *Regent*, during the grapevine harvest.

3.2. Chemical analyses

The 22 elements (Al, As, B, Ba, Be, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, K, Li, Mg, Mn, Na, Ni, Pb, Sb, Sr, V and Zn) were determined in the soil, leaves, petioles and berries (whole berry, skin, pulp, seed). Acidity (pH) of soil samples was determined in a mixture (1:5) of soil–distilled H₂O and soil–1 mol L⁻¹ KCl. The organic matter was determined by weighting the soil samples at 105°C and 360°C [12]. The digestion of soil using aqua regia solution (HCl:HNO₃=3:1) [13, 14, 15], while grapevine leaf, petioles, fresh grape berry and part of the berry samples were digested using HNO₃ and H₂O₂ [7]. The digestions were performed in a microwave digester (ETHOS 1, Advanced Microwave Digestion System, Milestone, Italy).

The concentrations of the elements in the soil and grapevine samples were determined using inductively coupled plasma-optical emission spectrometry (ICP-OES) and inductively coupled plasma-mass spectrometry (ICP-MS). The element measurement quality was tested using certified reference materials (2711a, BCR 143R, ERM CC 135a and SARM 42), which were analysed to validate the soil pseudo-total digestion protocol. The recovery of the elements ranged between 80% and 122%. Quality control of the plant sample protocols, the moss certified reference materials, M2 and M3, were used. Recovery of the elements

in M2 and M3 ranged from 76% to 117%, except for Cr (58–65%).

3.3. Data analysis

Statistical analysis of the datasets was done in SPSS software version 21 for Windows and Statistic8 (StatSoft Inc., Tulsa, OK, USA).

Potentially toxic elements: Al, As, B, Ba, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Pb, Sb, V and Zn were considered for assessing the ecological and health risk in the soil or grapevine samples. The elements which were not considered in the calculations still do not have any known hazardous or toxic effects [15].

Contamination factor (CF), pollution load index (PLI), biogeochemical index (BGI), environmental risk (Eri and RI) for the soil samples were calculated [14, 15, 16]. The bioaccumulation of the elements in the grapes' seed, pulp, skin and leaves were evaluated by calculation of biological absorption coefficient (BAC) and the ratio factor (RF) of concentrations between plant parts were estimated [15] to assess the air influence on the outer parts of grapevine. In addition, relative accumulation factor (RAF) was calculated for moss bag samples to estimate the enrichment of PTEs in the moss bags.

Applying the formulas available at *The Risk Assessment Information System, RAIS* [17], potential and carcinogenic risks were calculated for farmer's exposure to the soil during grapevine season: Calculation for non-carcinogenic and carcinogenic risk assessment for outdoor workers [15, 17]. For calculation of carcinogenic risk for grapevine consumers, the adjustable formula has been used [15, 17].

4. RESULTS AND DISCUSSION

4.1. Soil samples

The soil samples collected from the organic vineyard were neutral to low alkaline (pH-H₂O: 6.90–8.90; pH-KCl: 6.97–7.58) with low content of organic matter (0.37–1.90%). The concentrations of measured potentially toxic elements were lower than the maximum allowable concentrations (MAC) prescribed by the national regulations, except for Cr and Ni which concentrations were around MAC. These values were lower than the concentrations of these metals in other investigated vineyards in Serbia. According to BGI (<1 or ≈1), there were not frequent anthropogenic influence on the both organic and topsoil layers. The soil on the Balkan Peninsula is enriched by As, Cr, Ni, and sometimes Pb [15 and references therein]. Thus, these elements in the vineyard have probably geogenic origin. The CFs for both soil layers O and A were low. In addition, PLI for all five parcels

were low (PLI≈1). These values were lower than values calculated for the topsoil in experimental and commercial vineyards [14, 15, 16]. Environmental risk assessment for As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb and Zn were <40, which is defined as low [18]. Moreover, RI (31<RI<64) in the organic vineyard is low [18].

4.2. Grapevine samples

In the grapevine berry samples, the PTE concentrations are lower than in the leaf and petiole samples. The leaf samples in the organic vineyard have lower PTE concentrations than those measured in the leaves from the commercial and experimental vineyards [14, 15]. In the grape samples, the concentrations of PTEs were lower than MAC prescribed by National regulative. Among the grape berry parts (skin, pulp and seed), the highest concentration of the elements was determined in the grapevine seeds. Namely, the concentrations of the grapevine parts were slightly lower than in the previously studied species [14, 15].

According to BAC, the studied species could not easily accumulate PTEs (BAC<1), but even the species are not metalofite, they slightly accumulated some quantities of PTEs from the soil. Thus, according to BAC, the grapevine has tendency mostly to accumulate Ca, Mg, K, B and Sr in the case of neutral to low-alkaline soil with low organic matter content.

However, according to RF some of the elements, (Al, Cu, Mn, Mo and Sb) especially on the leaf, could originate from the air. Comparing to the previously tested grapevine species, the organically growth grapevine leaves indicate more intensively air pollution influence than commercially growth grapes [15].

4.3. Moss bag samples

The concentrations of all measured elements in the moss samples indicate that there were lower PTE concentrations in mosses exposed in the organic than in the commercial vineyard [7, 19]. This claim has been confirmed by calculated RAF values, which were lower than in the commercial vineyard and the urban area. The calculated RAF indicate slightly higher values for Al, B, Cr, Cu, Sb, V and Zn than the values for other measured elements. Especially, the higher values (RAF: 1–4) were estimated in parcels 4 and 5 that are located near the Danube River and which are not protected by the trees and shrubs against breakthrough of air pollutants.

4.4. Health risk assessment

According to health risk assessment, for farmers exposed to the soil in the organic vineyard during the grapevine season, the non-carcinogenic risk was low ($\Sigma HI < 1$) and carcinogenic risk was low ($\Sigma R \leq 10^{-5}$), as well. These values were slightly lower than the values calculated for soil in the commercial vineyard, which indicates that organic production environment could be healthier for field workers. Based on the health risk assessment, the non-carcinogenic risk was not estimated for organic growth grapes ($\Sigma HI < 1$), and according to adjustable formula carcinogenic risk was not estimated for grapevine consumers ($\Sigma R \leq 10^{-5}$). Finally, the organic growth grapes are safe for the consumption.

5. CONCLUSIONS

To improve the food production in many developed countries, the organic agricultural production is commonly applied.

According to PTE concentrations and all ecological implication indexes, for the soil samples, there was not anthropogenic pollution in the organic vineyard region. The various indexes for assessing soil quality and environmental pollution in the agricultural areas should be more used to complement the classical monitoring.

The grape growth in the organic vineyard has lower PTE concentrations accumulated from either the soil or the air deposition than the commercially or experimentally growth grapes. There were some influences of the airborne elements which could not be controlled because the meteorological parameters have a high influence on a long-range element transport and deposition in the agricultural areas.

Finally, the organic growth agricultural areas are safer for field workers and final products quality. Comprehensive and integrative monitoring and environmental and health risk assessments should be involved in regular environmental quality assessments in agricultural areas.

Acknowledgement

The authors are grateful to the Ministry of Education and Science of the Republic of Serbia (Projects No. III43007 and 172001) and bilateral cooperation with Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, Russia. In addition, we are grateful to the organic winery "Plavinci".

REFERENCE

- [1] Lazić B., Malešević M., in Serbian: *Osnovni principi organske poljoprivrede*, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, vol. 40, pp: 439-445, 2004.
- [2] Häring A., Dabbert S., Offermann F., Nieberg H., *Benefits of organic farming for society*, European conference – Organic food and farming, Copenhagen, Denmark, 10–11 May 2001, 1–8.
- [3] Pivac T., in Serbian: *Vinski turizam Vojvodine*, Prirodno – matematički fakultet, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad, 2012.
- [4] Aničić Urošević, M., Vuković, G., Tomašević, M., 2017. Biomonitoring of Air Pollution Using Mosses and Lichens, A Passive and Active Approach. State of the Art Research and Perspectives. Nova Science Publishers, New York, USA (ISBN: 978-1-53610-212-3).
- [5] Capozzi, F., Giordano, S., Di Palma, A., Spagnuolo, V., de Nicola, F., Adamo, P., 2016a. Biomonitoring of atmospheric pollution by moss bags: discriminating urban-rural structure in a fragmented landscape. *Chemosphere* 149, 211–219.
- [6] Capozzi, F., Giordano, S., Aboal, R.J., Adamo, P., Bargagli, R., Boquete, T., Di Palma, A., Real, C., Reski, R., Spagnuolo, V., Steinbauer, K., Tretiach, M., Varela, Z., Zechmeister, H., Fernandez, A.J., 2016b. Best options for the exposure of traditional and innovative moss bags: a systematic evaluation in three European countries. *Environ. Pollut.* 214, 362–373.
- [7] Milićević, T., Aničić Urošević, M., Vuković, G., Škrivanj, S., Relić, D., Frontasyeva, M.V., Popović, A., 2017a. Assessment of species-specific and temporal variations of major, trace and rare earth elements in vineyard ambient using moss bags. *Ecotoxicol. Environ. Saf.* 144, 208–215.
- [8] International Regulation (EEC) No 2092/91.
- [9] EU Rules for Organic Wine Production, Background, evaluation and further sector development. 2012. Ifoam EU Group, European Commission, Brussels, Belgium.
- [10] National Gazette of Republic Serbia, Law on Organic Production, 30/10.
- [11] National Gazette of Republic of Serbia, Regulation on control and certification in organic production and methods of organic production, 48/11.
- [12] Storer, D.A., 1984. A simple high-sample-volume ashing procedure for determination of soil organic matter. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* 15, 759–772.
- [13] US EPA 3050b, 1996. Method, Acid Digestion of Sediments, Sludges, and Soils. USEPA, Washington, DC, USA.
- [14] Milićević, T., Relić, D., Škrivanj, S., Tešić, Ž., Popović, A., 2017b. Assessment of major and trace element bioavailability in vineyard soil applying different single extraction procedures

- and pseudo-total digestion. *Chemosphere* 171, 284–293.
- [15] Milićević, T., Aničić Urošević, M., Relić, D., Vuković, G., Škrivanj, S., Popović, A. 2018. Bioavailability of PTE in soil-grapevine (leaf, skin, pulp and seed) system and environmental and health risk assessment, 626, 528–545.
- [16] Milićević, T., Relić, D., Aničić Urošević, M., Vuković, G., Škrivanj, S., Samson, R., Popović, A. 2018b. *submitted in the journal*.
- [17] Oak Ridge National Laboratory, 2013. Risk Assessment Information System (RAIS). Available from: <http://rais.ornl.gov> (last accessed 10.5. 2018).
- [18] Guo, W., Liu, X., Liu, Z., Li, G. 2010. Pollution and Potential Ecological Risk Evaluation of Heavy Metals in the Sediments around Dongjiang Harbor, Tianjin. **Procedia. Environ. Sci.** 2, 729–736.
- [19] Aničić, M., Tomašević, M., Tasić, M., Rajšić, S., Popović, A., Frontasyeva, M.V., Lierhagen, S., Steinnes, E., 2009b. Monitoring of trace element atmospheric deposition using dry and wet moss bags: accumulation capacity versus exposure time. *J. Hazard. Mater.* 171, 182–188.

PRIMENA LCA MODELA ZA DONOŠENJE ODLUKA U OBLASTI ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

Jasna Stepanov, Dunja Prokić

Fakultet zaštite životne sredine, Univerzitet Edukons

Abstrakt: U ovom radu je prikazana praktičana primena LCA instrumenta u oblasti zaštite životne sredine na Region za upravljanje otpadom sa centrom u Novom Sadu. Rezultati pružaju odgovor na jedan od glavnih ciljeva Strategije 2020, odnosno smanjenje emisije gasova koji izazivaju efekat staklene bašte i povećanje udela obnovljivih izvora energije. Takođe, rezultati daju pregled nivoa ispunjenosti ciljeva u EU direktivama, odnosno ciljeva za reciklažu pojedinačnih ambalažnih materijala i ambalažnog otpada, koji uključuju: 60 % od ukupne mase ambalaže od stakla, papira i kartona, 50 % od ukupne mase ambalaže od metala i 22,5 % od ukupne mase ambalaže od plastike i ciljeva postavljenih u Direktivi EU o deponovanju otpada, koji se odnose na količinu biorazgradivog komunalnog otpada i smanjenje odlaganja ovog otpada na deponiju na najmanje 35 % u odnosu na količinu generisanu 1995. godine.

Ključne reči: LCA, komunalni otpad, upravljanje komunalnim otpadom, donošenje odluka, emisije gasova sa efektom staklene bašte

1. UVOD

Upravljanje sistemom komunalnog otpada na način koji je u skladu sa održivim razvojem i integralnim sistemom upravljanja otpadom zahteva sistemski pristup. Pristup može praktično da se integriše u proces odlučivanja putem koncepta Životni ciklus razmišljanje (LCT) kroz instrument Ocenjivanje životnog ciklusa (LCA). Donošenje odluka o upravljanju otpadom zahteva jasne ciljeve, odgovarajuće metode i pouzdane podatke. Upravo ovim zahtevima odgovara metoda Ocenjivanje životnog ciklusa koja predstavlja analitički instrument podrške u strateškom upravljanju životnim ciklusom otpada. LCA je analitički instrument koji služi za ocenjivanje uticaja na životnu sredinu od strane nekog proizvoda ili procesa tokom celokupnog životnog ciklusa ("od

kolevke do groba"). U seriji standarda SRPS ISO 14040 uspostavljen je fleksibilan okvir pod kojim se izrađuje LCA i pod kojim može da se odvija na praktičan i tehnički pouzdan način. Svi aspekti u jednom sistemu komunalnog otpada su međusobno povezani na neki način i promene u jednoj oblasti često utiču na aktivnosti u drugom sistemu. Stoga je sistemski pristup upravljanju komunalnim otpadom neophodan već u procesu planiranja i faze odlučivanja, odnosno donošenja odluka. Instrumenti procene uticaja na životu sredinu su ključni u ovim fazama i donosiocima odluka mogu da obezbede odgovarajuće podatke i informacije za adekvatno donošenje odluka.

Strategija upravljanja otpadom [16] u Republici Srbiji predstavlja bazni dokument za racionalno i održivo upravljanje otpadom na nacionalnom nivou. Prema preporukama iz Strategije, formiranje regiona za upravljanje otpadom, predstavlja jedinu održivu opciju, jer bi se time ostvarila: bolja kontrola celog sistema upravljanja otpadom, zaštita i očuvanje životne sredine, lakša (jeftinija) primena novih tehnologija, ukupno sniženje troškova, dostigao bi se veći obim separacije korisnih sirovina, a u krajnjoj instanci došlo bi i do ostvarenja profita prodajom sekundarnih sirovina. Tako je u Republici Srbiji planirano formiranje 26 regionalnih centra za upravljanje otpadom.

Republika Srbija, kao kandidat za članstvo u Evropskoj uniji, ima obavezu da harmonizuje nacionalno zakonodavstvo sa direktivama EU i u oblasti upravljanja otpadom. Veći deo odredbi Okvirne direktive o otpadu [5] prenete su 2010. godine u domaće zakonodavstvo, usvajanjem izmena i dopuna Zakona o upravljanju otpadom [17] i pratećim podzakonskim aktima, međutim Okvirna direktiva o otpadu [5] i Direktiva o ambalaži i ambalažnom otpadu [4] još uvek nisu u potpunosti transponovane u Republici Srbiji. Nacionalni ciljevi za ponovno korišćenje i reciklažu ambalažnog otpada definisani su Uredbom o

utvrđivanju plana smanjenja ambalažnog otpada za period od 2015. do 2019. godine [15] i u skladu su sa ciljevima koje su zemlje članice EU, shodno Direktivi o ambalaži i ambalažnom otpadu, trebale da ispune do kraja 2008. godine. Direktiva o deponovanju otpada [3] i Odluka Saveta o uspostavljanju kriterijuma i procedura za prihvatanje otpada na deponije [2] transponovane su u domaće zakonodavstvo Zakonom o upravljanju otpadom [17] i Uredbom o odlaganju otpada na deponije [18].

S druge strane Evropska Strategija 2020 [9] je postavila za cilj smanjenje emisije gasova koji izazivaju efekat staklene bašte za 20 % i povećanje udela obnovljivih izvora energije u finalnoj potrošnji za 20 % do 2020. godina u odnosu na baznu 1990. godinu. Republika Srbija, kao kandidat za ulazak u EU, u obavezi je da u svim sektorima, pa tako i u sektoru upravljanja otpadom, smanji emisije gasova sa efektom staklene bašte i poveća udeo korišćenje obnovljivih izvora energije.

U ovom radu je prikazana praktičana primena LCA instrumenta na Region za upravljanje otpadom sa centrom u Novom Sadu. Rezultati pružaju odgovor na jedan od glavnih ciljeva Strategije 2020, odnosno smanjenje emisije gasova koji izazivaju efekat staklene bašte i povećanje udela obnovljivih izvora energije. Takođe, rezultati daju pregled nivoa ispunjenosti ciljeva u navedenim EU direktivama, odnosno ciljeva za reciklažu pojedinačnih ambalažnih materijala i ambalažnog otpada, koji uključuju: 60 % od ukupne mase ambalaže od stakla, papira i kartona, 50 % od ukupne mase ambalaže od metala i 22,5 % od ukupne mase ambalaže od plastike i ciljeva postavljenih u Direktivi EU o deponovanju otpada, koji se odnose na količinu biorazgradivog komunalnog otpada i smanjenje odlaganja ovog otpada na deponiju na najmanje 35 % u odnosu na količinu generisanu 1995. godine.

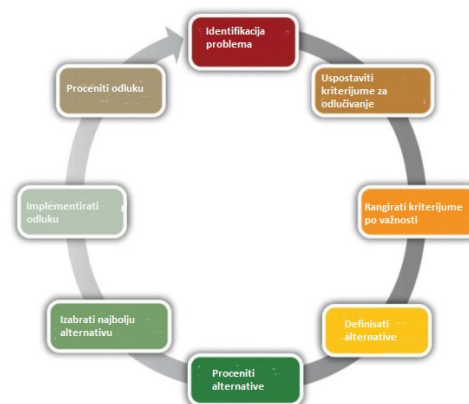
2. MATERIJAL I METODE

Potrebna za kredibilnim i naučno zasnovanim informacijama u procesu donošenja odluke o upravljanju otpadom iziskuje razvoj alata podrške za donošenje adekvatnih odluka [20].

Odluke u oblasti zaštite životne sredine mogu biti lokalnog, regionalnog ili globalnog karaktera. Proces donošenja odluka se najjednostavnije može definisati kao proces izbora alternative koja će omogućiti da se postigne željeni rezultat [7]. Akademsko proučavanje procesa donošenja odluka na sistematičan način je sasvim nova disciplina koja se obično naziva teorija odlučivanja ili analiza odluka [14]. Predstavlja proces donošenja jasnih i razmotrenih odluka koje se donose kroz procenu, dizajniranje političkog okvira, predlaganje

infrastrukturnih projekata ili kroz aktivnosti koje značajno mogu da utiču na korišćenje ili zaštitu vrednih prirodnih resursa [10].

U legislativi iz oblasti zaštite životne sredine, organizacijama i procenama se najčešće primenjuje donošenje odluka zasnovano na racionalističkom modelu [8]. Međutim, postoje neusklađenosti između ovog modela i organizacionog ponašanja. U stvarnosti je donošenje odluka, a naročito u oblasti životne sredine, izuzetno teško. Većina racionalističkih modela donošenja odluka može opisati na uopšten način, kao proces koji sadrži redosled koraka, kao što je predstavljeno na slici 1.



Slika 1. Racionalistički model donošenja odluka [1]
Figure 1. Rational decision-making model [1]

Model predstavljen na grafiku 1 veoma je pojednostavljen, a odluke vezane za životnu sredinu su komplikovane i uglavnom multidimenzionalne, jer često uključuju širok spektar različitih zainteresovanih strana koje imaju različite prioritete ili ciljeve [13].

Postoji velik broj publikacija i istraživanja koja se bave razvojem alata za podršku odlučivanju, izboru indikatora i principa održivog razvoja. Smatra se da korišćenje pomoćnih alata u odlučivanju može u mnogome da pomogne u kreiranju politika zaštite životne sredine i održivog razvoja. Međutim, uvek treba imati u vidu da donosioci odluka imaju svoje lične percepcije i poimanja i shodno tome tumače situacije i postupaju.

LCA model i primena na sistem upravljanja komunalnim otpadom u regionu Novog Sada
Primena LCA metode na sistem upravljanja otpadom doprinosi iznalaženju optimalne i održive strategije upravljanja komunalnim otpadom, obezbeđuje uporednu analizu različitih strategija i različitih tehnologija tretmana otpada.

Uspostavljanje održivog sistema upravljanja otpadom predstavlja prioritet na svim nivoima

upravljanja. Odluke koje se odnose na sam izbor opcija upravljanja komunalnim otpadom su od ključnog značaja za unapređenje i dostizanje održivog sistema upravljanja otpadom.

U tu svrhu u radu je korišćen LCA model baziran na IWM-2 modelu i Impact2002+ metodi. Model IWM-2 razvijen od strane korporacije Procter & Gamble's, sadrži niz podataka u vezi sa tretmanima otpada, energetskom proizvodnjom, ekstrakcijom sirovina, transportom itd i obezbeđuje izlaze, odnosno rezultate inventara životnog ciklusa. Ovaj model obuhvata sve faze u životnom ciklusu otpada, odnosno proces sakupljanja, sortiranja, biološkog tretmana, termičkog tretmana, RDF tretmana i deponovanja otpada. Impact2002+ metoda je razvijena od strane tima dr Olivier Jolliet, profesora na Univerzitetu u Mičigenu u SAD. Ova metoda daje mogućnost povezivanja rezultata inventara životnog ciklusa preko četrnaest kategorija uticaja na međupozicijama sa četiri kategorije uticaja na krajnjim pozicijama.

Južno-bački region za upravljanje otpadom definisan je Strategijom upravljanja otpadom u Republici Srbiji [16] i Zakonom o upravljanju otpadom [17]. Ovaj region obuhvata sedam opština (Bačka Palanka, Bački Petrovac, Beočin, Žabalj, Srbobran, Temerin i Vrbas) i Grad Novi Sad. Komunalni otpad se u ovom regionu, uglavnom, bez ikakvih predtretmana odlaže na opštinska odlagališta koja ne zadovoljavaju kriterijume sanitarnih deponija. Podaci o broju stanovnika, količini otpada i morfološkom sastavu otpada u Regionu dati su u tabeli 1.

3. REZULTATI I DISKUSIJA REZULTATA

Modelovanje sistema upravljanja otpadom je sprovedeno u LCA modelu baziranom na IWM-2 modelu i Impact2002+ metodi i analizirani su parametri koji se odnose na potrošnju energije i globalno zagrevanje, a zatim je sprovedena analiza rezidualnog otpada, iz perspektive životnog ciklusa, radi ispitivanja nivoa ispunjenosti ciljeva EU direktiva.

U tabeli 3 dat je prikaz poređenja rezultata potrošnje i proizvodnje energije po fazama životnog ciklusa otpada u definisanim scenarijima. Na datom grafiku uočava se da scenariji 2,3,4 ostvaruju pozitivan energetski bilans. Za pozitivan energetski bilans odnosno generisanje ili uštede energije odgovorni su: termički tretmani, sanitarno deponovanje i reciklaža.

Tabela 1. Podaci o broju stanovnika, količini otpada i morfološkom sastavu otpada u Regionu

Ukupan broj stanovnika		532 200
Prosečan broj stanovnika po domaćinstvu		2,7
Prosečna količina komunalnog otpada		368 kg osobi ⁻¹ god ⁻¹
Frakcija	Količine (tona)	Maseni udeo (%)
Papir/karton	28.398	14,5
Staklo	10.772	5,5
Metal	4.700	2,4
Plastika	28.398	14,5
Tekstil	7.638	3,9
Organski (hrana i zeleni otpad)	90.091	46
Ostalo	25.852	13,2
Ukupno	195.850	100

Za dati Region, sa ciljem komparativne analize i iznalaženja optimalne opcije upravljanja otpadom, razvijeni su scenariji upravljanja otpadom, a glavne karakteristike i tok otpada u scenarijima dat je u tabeli 2.

Tabela 2. Glavne karakteristike scenarija i tok otpada (%)

Scenario	Sortiranje	Kompost.	RDF	Insineracija	Deponija
1.	9 %	0 %	0 %	0 %	91 % + rezidualni otpad
2.	16 %	31 %	0 %	0 %	53 % + rezidualni otpad
3.	16 %	31 %	53 %	0 %	Rezidualni otpad

4.	0 %	0 %	0 %	100 %	Rezidualni otpad
----	-----	-----	-----	-------	------------------

Tabela 3. Potrošnja/proizvodnja energije u scenarijima upravljanja otpadom (GJ)

Scenario	Sakupljanje	Sortiranje	Biološki tretman	Termički tretman	Deponovanje	Reciklaža	Ukupno
1.	132.256	7.978			6.218	-82.113	64.339
2.	137.767	12.867	19.043		-204.650	-298.961	-333.934
3.	137.767	126.802	31.180	-389.361	-88.206	-356.850	-538.668
4.	103.325			-1.089.751	1.946		-984.480

Sa aspekta potrošnje energije scenario 4 predstavlja najpovoljniju opciju po životnu sredinu. Iako se u scenariju 4 sagoreva neselaktovan otpad koji ima manju toplotnu moć u odnosu na RDF, zbog veće količine otpada koji se spaljuje veća je i ušteda energije. Takođe velik doprinos u uštedi energije imaju tretmani sanitarno deponovanje i reciklaža, odnosno iskorišćavanje energetskog potencijala deponijskog gasa i korišćenje sekundarnih sirovina umesto primarnih.

Potencijal globalnog zagrevanja (eng. Global Warming Potential – GWP) izražava se za

vremenski horizont od 100 godina [12]. Međuvladin panel o klimatskim promenama (eng. Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC) definisao je model na osnovu koga se izračunava potencijal globalnog zagrevanja preko ekvivalentnog ugljen dioksida (CO_2 -ekv). Uticaj svakog gasa sa efektom staklene bašte ($CO_2 = 1$, $CH_4 = 25$, $N_2O = 298$) se iskazuje zbirno, kroz ekvivalentan uticaj referentne supstance CO_2 . U tabeli 4 dati su rezultati emisija gasova sa efekom staklene bašte i rezultati prikazani preko ekvivalentnog ugljen dioksida za četiri scenarija.

Tabela 4. Rezultati emisija gasova sa efekom staklene bašte i rezultati prikazani preko ekvivalentnog ugljen dioksida za četiri scenarija

Scenario	CO_2	CH_4	N_2O	CO_2 GWP	CH_4 GWP	N_2O GWP	Ukupno GWP
1.	33.586	11.732	0,079	33.586	293.300	23	326.909
2.	10.725	564	-0,877	10.725	14.100	-261	24.564
3.	-26.227	240	-1	-26.227	6.000	-298	-20.525
4.	147.376	10	0	147.376	250	0	147.626

Iz table 3 može se uočiti da iako je insineracija sa aspekta generisanja energije najbolje rešenje, sa aspekta emisija CO_2 predstavlja najnepovoljniju opciju. Insineracijom se može izbeći većina emisija štetnih gasova, izuzev CO_2 , što je uočljivo na dijagramima koji slede. Najbolji scenario, sa aspekta CO_2 emisije jeste scenario 3 zbog ušteda CO_2 emisija usled RDF insineracije i reciklaže. Izdvajanjem i obradom sagorivih frakcija otpada (formiranjem RDF peleta) pre ulaska u proces sagorevanja postiže se smanjenje emisija CO_2 na izlasku iz procesa, što potvrđuju i rezultati dobijeni u ovom radu. Pored toga što smanjuju emisije CO_2 , RDF postrojenja doprinose i smanjenju potrošnje fosilnih goriva i predstavljaju obnovljive izvore energije.

Dobijeni rezultati potvrđuju prednosti reciklaže, kompostiranja, sanitarnog deponovanja i insineracije. Što je veći stepen reciklaže, kompostiranja i iskorišćenja otpada za dobijanje energije, to je potreba za odlaganjem otpada na deponije manja. Implementacijom ovih tehnologija, odnosno tretmana otpada pre odlaganja na deponije

ne samo da se smanjuje ukupna količina otpada za odlaganje, već i biodegradabilna frakcija čime sa značajno redukuje emisija CH_4 u atmosferu.

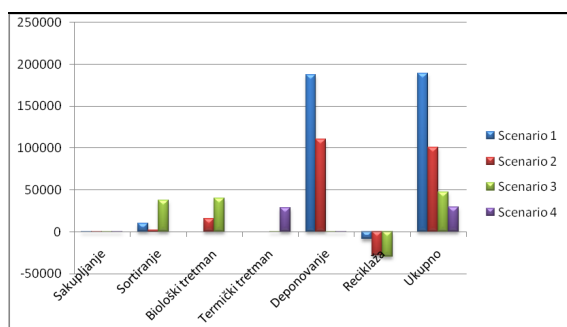
U termičkom tretmanu, odnosno insineraciji, emisije N_2O su skoro neznatne. Autor Svoboda [19] navodi da je insineracija otpada veoma prihvatljiva opcija tretmana otpada sa aspekta emisija N_2O . Na visokim temperaturama sagorevanja, odnosno temperaturi obrade otpada iznad $900^\circ C$ emisije N_2O su veoma niske [11]. Sa aspekta N_2O emisija najveći nedostatak pokazao je scenario 1 odnosno reciklaža, a najbolji rezultat ostvaren je u scenariju 3. RDF postrojenja redukuju emisije N_2O [6] što pokazuje još jednu prednost ovih postrojenja, s obzirom da je potencijal globalnog zagrevanja N_2O 298 puta veći od potencijala CO_2 .

Rezidualne količine otpada iz perspektive životnog ciklusa

Na grafiku 1 dat je prikaz poređenja rezidualnih količina otpada, odnosno otpada koji zahteva odlaganje na deponije. Ove količine prikazane su kroz zapreminu otpadai razmatrane su iz

perspektive životnog ciklusa otpada. Kao što se moglo i očekivati najveće količine otpada nastaju u scenariju 1 koji opisuje postojeće stanje u oblasti upravljanja čvrstim komunalnim otpadom u Regionu. Najmanja količina otpada nastaje u scenariju 4 koji podrazumeva tretman čvrstog komunalnog otpada u insineratoru.

Na osnovu prikazanih podataka može se zaključiti da se implementacijom insineracije smanjuje količina otpada koja zahteva konačno odlaganje za gotovo 85 %, u odnosu na količinu koja se trenutno odlazi na deponiju. Međutim, ostatak koji nastaje iz procesa insineracije zahteva odlaganje na odlagalište opasnog otpada, a neretko i poseban tretman pre konačnog odlaganja.



Grafik 1. Komparacija scenarija upravljanja otpadom kroz rezidualne količine čvrstog otpada (m^3)

Kada je u pitanju scenario 2, ukupne količine rezidualnog otpada iznose $100.411 m^3$, odnosno $0,51 m^3 t^{-1}$ otpada i u odnosu na scenario 1 ova količina je smanjena za 46 %, a poređenjem scenarija 3 u odnosu na scenario 1, redukcija rezidualnog otpada iznosi 75 %. U svim razvijenim scenarijima se otpad prvo tretira, a zatim se odlazi na deponiju, što značajno utiče na smanjenje rezidualne količine otpada, odnosno količine otpada koju treba odložiti na deponiju. Uzimajući u obzir opasnost i zahteve za bezbedno odlaganje rezidualnog otpada iz scenarija 4, scenario 3 se može smatrati najpogodnijim sa ovog aspekta.

Scenario 1; trenutnom praksom upravljanja otpadom u Regionu se na postrojenju za sortiranje izdvoji 8.950 tona sekundarnih sirovina. Na godišnjem nivou uticaj na "globalno zagrevanje" iznosi 326.914 tona $CO_2\text{-ekv}$. Postojeći scenario ne zadovoljava ciljeve postavljene u EU direktivama, odnosno Direktive o ambalaži i ambalažnom otpadu i Direktive o deponovanju otpada. Ovaj scenario ima brojne nedostatke, kako sa aspekta životne sredine, tako i sa aspekta ispunjenja zakonskih obaveza.

Scenario 2; u okviru scenarija 2 analizirano je sortiranje suvih reciklabila (ambalažnog otpada) i to 60 % papirne i staklene frakcije, 50 % metala i 22 % plastičnog otpada. Dodatno, u postrojenju za kompostiranje procesuirano je 65 % biodegradabilnog otpada, dok se preostali otpad odlazi na sanitarnu deponiju. Na deponiju se odlazi i 7 % ostatka nakon biološkog tretmana, 50 % komposta koji nema tržišnu vrednost, kao i ostatak nastao prilikom sortiranja suvih reciklabila koji iznosi 8 % od količina otpada na ulazu u postrojenje za sortiranje.

Ovaj scenario zadovoljava ciljeve EU Direktive o ambalaži i ambalažnom otpadu i Direktivi o deponovanju otpada, međutim treba napomenuti da 50 % komposta ipak odlazi na deponiju, čime se povećava procenat deponovanog biodegradabilnog otpada. Kako bi se zadovoljio cilj smanjenja odlaganja biodegradabilnog otpada na deponije na 35 % od ukupnog biodegradabilnog otpada potrebno je još ≈ 13.000 tona otpada preusmeriti sa deponije na odgovarajuće tretmane. Scenariom 2 smanjena je količina deponovanog otpada za 47 % u odnosu na scenario 1. Ušteda energije iznosi $333.934 GJ\text{ god}^{-1}$. Ukupna količina emisija koje doprinose "globalnom zagrevanju" iznosi 24.827 tona $CO_2\text{-ekv}\text{ god}^{-1}$.

Scenario 3; pored tretmana otpada koji su analizirani u scenariju 2, scenario 3 obuhvata i analizu RDF postrojenja (sortiranje + spaljivanje u RDF insineratoru). Na RDF postrojenju tretira se 103.740 tona otpada, odnosno ona količina otpada koje se u scenariju 2 usmerava direktno na deponiju. Jednako kao i u scenariju 2 ciljevi Direktive o ambalaži i ambalažnom otpadu su ispunjeni, a količine otpada koje se kompostiraju povećavaju se za 38.486 tona u ovom scenariju čime se značajno umanjuje količina biodegradabilnog otpada koji se odlazi na deponiju, čime su ispunjeni i ciljevi Direktive o deponovanju otpada. U okviru scenarija 3, značajno se smanjuje količina otpada koji se odlazi na deponiju i to 75 % manje u odnosu na scenario 1. Ovaj scenario ostvaruje pozitivan uticaj na "globalno zagrevanje" od -20.547 tona $CO_2\text{-ekv}\text{ god}^{-1}$.

Scenario 4; insineracijom se količine otpada koje se odlazi na deponiju smanjuju za 85 % u odnosu na 1. scenario. Ovakav scenario zadovoljava ciljeve Direktive o deponovanju otpada i generiše najviše energije, međutim najmanje je prihvatljiv sa ekonomskog aspekta i aspekta emisija gasova sa efektom staklene bašte. Emisije gasova sa efektom staklene bašte, odnosno gasova koji doprinose "globalnom zagrevanju" iznose 122.502 tona $CO_2\text{-ekv}$.

U narednoj tabeli, izvršeno je rangiranje scenarija i sprovedeno je ocenjivanje ispunjenosti zahteva navedenih EU direktiva. Scenario 3 se prema

rezultatima datim u tabali 5 može smatrati najpogodnijim scenarijom za Region.

Tabela 5. Rangiranje scenarija i ocena ispunjenosti zahteva EU Direktiva

Scenario	Potrošnja/proizv od. energije	Globalno zagrevanje	Dir.o deponovanju otpada	Dir. o ambalaži i ambalažnom otpadu
1.	4	4	Ne	Ne
2.	3	2	Da	Da
3.	2	1	Da	Da
4.	1	3	Da	Ne

4. ZAKLJUČAK

Ovaj rad daje procenu uticaja scenarija upravljanja otpadom na emisije sa efektom staklene bašte, potrošnju/proizvodnju energije i procenu nivoa ispunjenosti ciljeva EU direktiva. Upotreba LCA metode u ocenjivanju strategije upravljanja otpadom može da pomogne zajednici da identifikuje strategije koje minimiziraju negativne uticaje na životnu sredinu. Rezultati prikazani u ovom radu su zasnovani na ograničenom broju zagađujućih materija. Budući pravci istraživanja uključuju sprovođenje daljih aplikacija u LCA modelu zasnovanom na IWM-2 i Impact2002+ metodi radi pružanja većeg broja podataka i informacija korisnih za proces odlučivanja na regionalnom i lokalnom nivou.

5. LITERATURA

[1] Carpenter, M., Bauer, T., and Erdogan, B., 2011. Principles of Management. Irvington, NY: Flat World Knowledge.
 [2] Council Decision 2003/33/EC of 19 December 2002 establishing criteria and procedures for the acceptance of waste at landfills, Brussels, Belgium.
 [3] Council Directive 99/31/EC of 26 April 1999 on the landfill of waste, Brussels, Belgium.
 [4] Directive 2004/12/EC of the European Parliament and of the Council of 11 February 2004 amending Directive 94/62/EC on packaging and packaging waste, Brussels, Belgium.
 [5] Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives, Brussels, Belgium.
 [6] Dubini, N (2005) Existing plants, waste-to-energy and CO₂ reduction: a sustainable equation, WTER 2005 Fall Meeting at Columbia University New York - October 20-21th.
 [7] Eisenfuhr, F., 2011. Decision making. Springer, New York.
 [8] Emmelin, L & Kleven, T., 1999. A paradigm of Environmental Bureaucracy Attitudes, thought styles, and world views in the Norwegian

environmental administration. NIBR's Pluss Series 5-99.

[9] EU 2020 (2010). A strategy for smart, sustainable and inclusive growth, European Commission, Brussels, Belgium.
 [10] Gregory, R., Failing, L., Harstone, M., Long, G., McDaniels, T., and Ohlson, D., 2012. Structured Decision Making: A Practical Guide to Environmental Management Choices. Wiley-Blackwell.
 [11] Gutierrez, J.F.M, Baxter, D., Hunter, Ch. and Svoboda K. (2005) Nitrous oxide (N₂O) emissions from waste and biomass to energy plants. Waste Management & Research 23 (2) 133–147.
 [12] IPCC (2007) Četvrti izveštaj o proceni promene klime Međuvladinog panela za promenu klime, WMO, UNEP.
 [13] Kiker, G., Bridges, T., Varghese, A., Seager, P. & Linkov, I., 2005, Application of Multicriteria Decision Analysis in Environmental Decision Making. Integrated Environmental Assessment and Management, Vol. 1, No. 2, pp. 95–108.
 [14] Nilsson, M. & Dalkmann, H., 2001. Decision making and Strategic Environmental Assessment. Journal of Environmental Assessment Policy Management, Vol. 3, 305.
 [15] "Sl. glasnik RS", br. 144/2014 Uredba o utvrđivanju plana smanjenja ambalažnog otpada za period od 2015. do 2019. Godine.
 [16] "Sl. glasnik RS", br. 29/10 Strategija upravljanja otpadom za period 2010- 2019. godine.
 [17] "Sl. glasnik RS", br. 36/2009 i 88/2010, Zakon o upravljanju otpadom.
 [18] "Sl. glasnik RS", br. 92/2010 Uredba o odlaganju otpada na deponije).
 [19] Svoboda, K., Baxter, D., Martinec, J (2006) Nitrous Oxide Emissions from Waste Incineration, Chem. Pap., 60(1) 78-90.
 [20] Thorneloe, S., A., Weitz, K., Jambeck, J. (2007) Application of the US decision support tool for materials and waste management. Waste Management 27, 1006-1020.

AIR POLLUTION TAKEN BY HEALTH PROFESSIONALS - CALL FOR PRACTICAL SOLUTIONS AND TANGIBLE CITY LEVEL POLICY CHANGES TO CUT POLLUTION LEVELS

Vlatka Matković Puljić¹, Srđan Kukolj¹, Marija Jevtić^{2,3}, Catherine Bouland³, Alexander Simidchiev⁴

¹ Health & Environment Alliance (HEAL), Brussels; ² University of Novi Sad, Faculty of Medicine, Institute of Public Health of Vojvodina; ³ Université libre de Bruxelles (ULB), School of Public Health, Bruxelles; ⁴ Department of Pulmonology, University Hospital Lozenets, Sofia

Abstract:

In this paper we are presenting global health professional initiative on air quality improvements with concrete tangible city level policy changes to cut pollution levels. Also, here we are zooming in to Balkan urban cities: Belgrade, Tuzla and Sofia that are part of global movement of doctors for clean air.

Unmask My City[1] is global initiative led by health professionals in 12 cities around the world that currently face major air pollution challenges. Health professionals dedicated to improving the health of their patients are calling for changes to cut pollution levels to meet WHO guidelines and drive a clear, downward global trend in air pollution by 2030. Cities in Balkan region, Belgrade, Tuzla and Sofia, are joining health professional call to improve the health of their citizens.

Health professionals are proposing societal transformation that would go towards moving away from coal energy to renewable energy sources and promote energy savings; prioritizing energy efficiency and renewable energy projects; promoting renewable energy systems for household heating; putting strict emissions standards for vehicles in urban zones; and implement the "polluter pays" principle with sanctions for those not sticking to the rules; making active travel including walking and cycling and sustainable public transport the backbone of city transport policies.

Key words: *health, air quality, air pollution, health professionals, Belgrade, Tuzla, Sofia, Unmask My City.*

1. BACKGROUND

Air pollution presents serious risks to public health. More than 80% of people living in urban areas where air quality is monitored are exposed to air pollution levels that exceed the World Health Organization (WHO) safety limits, increasing the risk of heart disease, lung cancer, respiratory diseases and stroke. Today, health practitioners are coming together to raise the importance of safe, clean air for their patients and the climate[2].

Health professional across the globe are calling for solution to air pollution crisis. Particularly active health communities in Adana, Belgrade, Çanakkale, Chennai, Emalahleni, Hatay, Istanbul, London, Sao Paulo, Salt Lake City, Sofia, Tuzla and Warsaw call for policies and programmes to meet the World Health Organization's air quality guidelines, from sustainable urban transport and active travel initiatives to renewable energy alternatives to fossil fuels.

In three cities in Balkan region have particularly active health community that engages on solution-based approach to tackling local air pollution problems and improvements in public health.

Health sector in Belgrade (Serbia), Tuzla (Bosnia and Herzegovina), and in Sofia (Bulgaria) are leading the healthy, clean air movement.

2. AIR POLLUTION CURRENT SITUATION

Belgrade, Serbia

Year after year, the air quality in Belgrade remains over-polluted. The greatest threat to the health of the citizens of Belgrade comes from of high levels of small particles (PM2.5). The major source of PM2.5 in Belgrade comes from coal power plants near the capital. The two largest coal power plants in the country and in the whole region sit near Belgrade and are in the top ten dirtiest plants in the European region. Car exhausts also contribute significantly to bad air in Belgrade. Like in many other densely populated polluted cities, diesel cars dominate the roads in Belgrade, adding to the background pollution and making air on many of the streets unbreathable. In 2010, more than 10,000 people[3] in Serbia died prematurely from particulate matter (PM) and ozone exposure. Though Serbian laws set limit values for air pollutants to protect public health, those laws are poorly implemented. In the whole country only a single monitoring station measures PM2.5. In Belgrade, although there are 12 official monitoring stations, only one measures PM2.5 and two measure PM10. Serbian law on clean air allows for levels of PM2.5 to be 25 µg/m³, although the World Health Organization recommends 10 µg/m³ as annual average and notes that there is no safe level of this pollutant for which health impacts will not occur.

Tuzla, Bosnia and Herzegovina

Tuzla struggles with air pollution and improvements are coming slowly. One of the major threats to the health of citizens in this area comes from the high concentration of fine particulate matter. The World Health Organization (WHO) has declared that Bosnia and Herzegovina has the second highest mortality rate (per 100.000 population) from air pollution in the world, after North Korea[4]. WHO voiced concern over the large number of premature deaths caused by harmful effects of polluted air to the health of Bosnia and Herzegovina population. In 2012 alone, more than 3 500 people in Bosnia and Herzegovina died prematurely due to harmful effects of ambient air pollution on their health. Bosnia and Herzegovina is a home to three of the biggest SO₂ emitting coal plants

in Europe which significantly contribute to poor air quality in whole Europe and cause 2.564 premature deaths per year in European region[5]. The Tuzla Thermal Power Plant is one of the ten largest polluters in Europe: it emits 51 644 tons of Sulphur dioxide (SO₂) per year, and as the largest producer of PM2.5 in Bosnia and Herzegovina, 896 tons of PM2.5 annually, making it the largest source of PM2.5 in Bosnia and Herzegovina[6]. Although the laws of Bosnia and Herzegovina set air quality standards for certain pollutants in the air, these laws are unfortunately poorly applied, meaning the air is often unhealthy. The air quality in the Tuzla Canton is monitored with five measuring stations, of which only one was working throughout the whole year 2016. Three monitoring stations were working less than 72 days a year (20% of the time). The annual average of particulate pollution (PM2.5) was 62 µg/m³. This is six times higher than WHO recommends (10 µg/m³).

Sofia, Bulgaria

Sofia's air pollution level remains one of the highest in European cities: measurements show that citizens all over the country breathe in air that the WHO considers very harmful to health. 97.2% of Bulgarians are exposed to harmful levels of particulate matter PM10 throughout the year.

The main sources of small particle pollution (PM2.5) in Bulgaria are household burning of fossil fuels or biomass and transport. Production of electricity by burning of coal in thermal power plants and other industrial processes also contribute to PM pollution. Coal plants are responsible for almost all of the country's sulfur-dioxide and the majority of nitrogen-oxides emissions[7]. They are contributing to the formation of smog and acid rain.

According to the World Health Organization (WHO) Bulgaria has the third highest mortality rate (per 100.000 population)[4] from air pollution in the world, after North Korea and Bosnia and Herzegovina. In addition, the WHO estimates that air pollution consumes the equivalent of 29.5% of the country's GDP through reduced[8]. productivity and costs of treating the diseases caused.

But next to immense and unnecessary costs, Bulgaria is also in almost constant breach of EU air quality laws aimed at protecting people's health.

So much so that the European Commission has taken Bulgaria to court. In 2017, the EU Court of Justice ordered Bulgaria to take action[9] to improve its air. The Court ruling states that Bulgaria not only failed to meet the binding EU's air quality standards, but also remained inactive in improving air quality. Now, Bulgaria faces severe financial penalties should it not improve the country's air quality.

3. PROPOSED HEALTHY SOLUTIONS: WHAT NEEDS TO BE DONE

Doctors in **Belgrade** have proposed several measures that would improve air quality in the city and in whole country, spanning from air quality monitoring system improvements to ban of fossil fuel burning. Improvements to achieve fully functioning air quality monitoring systems is essential in order to provide publicly available data on air that will inform public policy and needed measures. It is critical that the responsible authorities maintain and sufficiently finance the monitoring system. Urgent adoption of city-clean-air-plans as well as fully implement the existing plans. And finally, phase out of coal-based electricity is needed urgently. The first step is to ban the construction of any new coal power plants. Burning fossil fuels to power our transport systems, homes and businesses causes unhealthy air, and is contributing to the increase of global temperatures.

In **Tuzla**, doctors have proposed firstly, to establish a fully functioning monitoring system, with continuous monitoring of PM10 and PM2.5 at all measuring stations in Bosnia and Herzegovina throughout the whole year with publicly available data. Secondly, a clean energy transition towards the production of energy from renewable clean sources and promotion of energy savings. Thirdly, plans for emissions reduction from all small sources: (1) installation of better technical equipment and filters in coal power plants and industrial installations; (2) the promotion of renewable energy systems for household heating and transitioning away from coal use; (3) promoting walking and cycling in urban transport and strict emissions standards for vehicles; (4) firmly implementing the "polluter pays" principle with sanctions for those not sticking to the rules.

Health professionals are calling fellows to become engaged on air quality including on policy changes, inform the public on health risks due to air pollution

and alert their patients when air pollution exceeds WHO guidelines.

While health professionals in **Sofia** focused on proactive solutions such as energy efficiency and renewable energy projects. Four concrete calls are made: (1) to move away from coal energy to renewable energy sources and promote energy savings. Prioritize energy efficiency and renewable energy projects, (2) to promote renewable energy systems for household heating and transitioning away from fossil fuel use, (3) to put strict emissions standards for vehicles in urban zones; and implement the "polluter pays" principle with sanctions for those not sticking to the rules, (4) to make active travel including walking and cycling and sustainable public transport the backbone of city transport policies.

4. RESULTS

Air monitoring

Campaign have resulted in air quality monitoring by health professionals and citizens of the respective cities. Mostly medical doctors, university professors, cyclist organisations and citizens were monitoring air quality with portable personal air monitors. These are low-cost, palm-sized devices that sensor PM2.5 and via GPS map the air pollution readings to global crowdsources map in real-time. This type of sensors give valuable information on personal, individual level of exposure to air pollutant, as person is carrying it while indoors or outdoors. Thus, it is possible to estimate daily lung intake of pollutants. Health professionals and scientists have so far been experimenting with personal air pollution monitoring and health outcomes recordings[10]. Sofia is also part of the "citizen science" network of fine particle sensors coordinated by the University of Stuttgart <https://luftdaten.info>.

Personal stories

The patients, citizens, medical doctors, university professors, civil society and patient organization representatives had shared their personal stories regarding the quality of life, people living with diseases caused by the air pollution, how the air pollution especially affects the health of children, migration out of city to find healthier place to live, reduction of air pollution in cities, measures to be taken for better health, end of coal, establishing limit

values for PM10 and PM2.5 in accordance with recommendations of the World Health Organization and to establish a fully functioning monitoring system, with continuous monitoring of PM10 and PM2.5

Media activities

There was a many public media activities done by the medical professionals and campaigners on the air quality and health of citizens, prevention activities, national health costs related to the air pollution and premature deaths.

5. DISCUSSION AND CONCLUSION

With the Unmask My City campaign, the engagement on clean air of the health professionals and academia in Balkan region has increased, and allowed health professional the space to formulate solutions that would improve health of the population that are cross-cutting through several sectors: energy, health, environment, etc. Partnerships of health professionals on global level has strengthen the local calls for immediate clean air actions and facilitated the dialog with local and national governments. This campaign[11] has helped bring the health of the citizens to the top of the agenda for clean air and the environment. This advocacy activity has found its driving force among a health professionals, concerned patients or citizens to join the Unmask My City campaign and call for clean air in the future. By strengthening the community, we are strengthening the health of every citizen. Unmask My City is a global campaign that, thanks to the interest of physicians, has come to the Balkans region to raise the health of the population high on the political agenda. All the cities in this region have good experiences with the Unmask My City campaign because as an advocacy tool it has helped to develop new dialogues between doctors and decision-makers on improving air quality control and health of citizens. Call to Actions had great importance in achieving common goals

6. REFERENCES

- [1] Unmaks My City, *We want clean air in our cities to protect our health and our climate*, 2017, <http://unmaskmycity.org/>. (in English)
- [2] Jevtic M., *The voice of health: Finding a cure for the climate change malady*. Med Pregl 2016; LXIX (11-12): 339-344. Novi Sad: November-December

- (editorial) UDK 613.16:502/504 DOI: 10.2298/MPNS1612339J. (in English)
- [3] EMRC, *Cost-benefit Analysis of Final Policy Scenarios for the EU Clean Air Package*, 2014. (in English)
- [4] World Health Organization, Global Health Observatory (GHO) data, *World Health Statistics 2017: Monitoring health for the SDGs*, 2017. (in English)
- [5] Health and Environment Alliance, *Coal's unpaid health bill in the Western Balkans*, March 2016. (in English)
- [6] Health and Environment Alliance, *Air Pollution in Tuzla and Lukavac, City Factsheet*, <https://drive.google.com/file/d/1JIJQwZBH0Ke4JZJRxcqpb9nxkoucAEjL/view>, February 2018. (in English)
- [7] European Environment Agency, *Bulgaria – air pollution country fact sheet 2017*, November 2017. (in English)
- [8] World Health Organization, *Economic cost of the health impact of air pollution in Europe: Clean air, health and wealth*, 2015. (in English)
- [9] InfoCuria, *Case-law of the Court of Justice*, April 2017. (in English)
- [10] Vlatka Matkovic Puljic, Marija Jevtic, Catherine Bouland, *Citizens4sciences approach in monitoring air quality and personal exposure to PM2.5*, June 2017. (in English)
- [11] Vlatka Matkovic Puljic, Marija Jevtic, Catherine Bouland. *Citizens4sciences approach in Monitoring Air Quality and personal exposure to PM2.5 EnE17: Climate Change Education for Sustainable Development*. „Environment to Europe“ Conference Proceedings, Belgrade, Serbia, 5th June 2017 p. 41-45. (in English)
- [12] H.Y.Liu, M.Kobernus, D.Broday, A.Bartonova, *“A conceptual approach to a citizens’ observatory – supporting community-based environmental governance”*, Environmental Health, 2014, pp.13107. (in English)

OSIGURANJE KAO FINANSIJSKI INSTRUMENT ODRŽIVOG RAZVOJA

Tanja Novaković¹, Marija Jevtić^{2,3}, Tatjana Tamaš^{2,4}, Đorđe Ćosić¹, Ljiljana Popović¹,
Mirjana Laban¹

¹ Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka; ² Univerzitet u Novom
Sadu, Medicinski fakultet; ³ Institut za javno zdravlje Vojvodine; ⁴ Institut za
onkologiju Vojvodine

Apstrakt: *Intenzivni uticaji klimatskih promena, koji su evidentni širom planete, pretnja su održivom razvoju ekosistema i globalnom zdravlju. Pri tome, kao glavni izazovi današnjice ističu se zagađenje vazduha, degradacija prirodnog kapitala i obradivog zemljišta, raspoloživost i kvalitet vode, ishrana, zdravlje i obrazovanje. Svi društveni slojevi, posebno siromašni zavise od prirodnih resursa, čija je sigurnost ugrožena. Udruživanje napora za smanjenje siromaštva i ublažavanje klimatskih promena dovelo bi do uspostavljanja novih održivih praksi, koje bi omogućile povećanje prihoda i produktivnosti društva. Pružanje adekvatnog odgovora na izazove u okruženju zahteva uključivanje i odgovarajućih finansijskih instrumenata u programe delovanja i sistemske akcije. Kao investitori i profesionalni nosioci rizika, društva za osiguranje imaju značajnu ulogu u obezbeđivanju održivog razvoja, ali i odgovarajuću ulogu u pristupu globalnom zdravlju. Stoga, cilj rada je da ukaže na oblasti u kojima industrija osiguranja, shodno sopstvenom potencijalu, može da odgovori na izazove kojima je izloženo savremeno društvo. Fokus rada je na oblastima u kojima sektor osiguranja pronalazi nove načine da odgovori na različite potrebe zajednica i podrži održivi razvoj i težnju globalnom zdravlju, a koje su u vezi sa prirodnim nepogodama, finansijskom inkluzijom i osiguranjem i investicionim potrebama „zelene“ ekonomije.*

Ključne reči: *Klimatske promene, Održivi razvoj, Osiguranje, Globalno zdravlje*

Abstract: *Climate change, including the increase in the frequency and intensity of extreme events, threatens sustainable development and global health. Therefore, key challenges are air pollution, the degradation of natural capital and arable land, water availability and quality, nutrition, health and education. World population, especially the poor, is dependent on natural resources whose security is threatened. Efforts for poverty reducing and mitigating climate change would lead to the establishment of new sustainable practices that would allow increasing income and productivity of the society. Response to sustainable development challenges requires the inclusion of appropriate financial instruments, including an increasing focus on the role of insurance, in programs and system actions. As risk managers, risk carriers and investors, the insurance industry has the potential to play a strategic role both in securing sustainable development and access to global health. Therefore, the aim of this paper is to indicate in which way insurance industry can respond to the environmental challenges. The focus is on particular areas where the insurance industry is finding new ways to respond to the diverse needs of society and support sustainable development and global health, which are in relation to natural disasters, financial inclusion and the insurance and investment needs of the green economy.*

Key words: *Climate change, Sustainable development, Insurance, Global health*

1. UVOD

Svi društveni slojevi, posebno siromašni, zavise od prirodnih resursa, čija je sigurnost ugrožena klimatskim promenama. Dakle, razvoj društva zavisi od prirodnih resursa i ekoloških usluga. Međutim, kada potražnja društva prevaziđe regenerativni kapacitet biosfere, dalja ekspanzija vodi ka siromaštvu. Shodno tome, suština održivosti se ogleda u potrebi dovođenja u sklad društvenih aktivnosti sa potencijalom životne sredine odnosno u okviru ekoloških granica.

Mnoge diskusije o globalnim resursima tokom poslednjih nekoliko decenija fokusirane su na potrošnju neobnovljivih resursa poput nafte, ruda i minerala. Međutim sve je očiglednije da su obnovljivi resursi i ekološke usluge koje isti pružaju u još većem riziku [1]. Evidentni primeri navedenog su klimatske promene izazvane ugljenikom, uništavanje šuma, dostupnost i kvalitet vode i dr.

Trenutni nivo korišćenja resursa prevazilazi regenerativni kapacitet životne sredine [1]. Usled toga, međunarodna zajednica se sve više suočava sa potrebom da odgovori na vanredne situacije koje kombinuju višestruke i složene uzroke osetljivosti: hronično siromaštvo, nedostatak hrane, nejednakost, nasilje, nestabilnost, klimatske promene i loše upravljanje. Smatra se da su siromašna ruralna domaćinstva područja u tranziciji najteže pogođena. Opasnosti uzrokovane promenom klime mogu pogoršati njihovu postojeću ekonomsku i socijalnu ranjivost i naterati ih da pribegnu negativnim mehanizmima prilagođavanja, kao što su dalje prekomerno iskorišćavanje prirodnih resursa, prodaja poljoprivrednih dobara, napuštanje školovanja ili migracije kao pokušaj zadovoljavanja neposrednih potreba. U ovom kontekstu, ključni izazov za društvene aktere je način kako efikasno i brzo zadovoljiti neposredne potrebe što većeg broja ljudi, uz istovremeno razvijanje intervencije koje mogu osnažiti i ojačati kapacitete za pripremu, izdržavanje i oporavak od ovih kompleksnih rizika [2].

Udruživanje napora za ublažavanje klimatskih promena i smanjenje siromaštva dovelo bi do uspostavljanja novih održivih praksi, koje bi omogućile povećanje prihoda i produktivnosti društva, u skladu sa zahtevima održivog razvoja. Shodno tome, osiguranje je prepoznato kao fleksibilan finansijski instrument koji ima potencijal da podstakne nacije, organizacije i pojedince da više razmišljaju o održivosti svojih potrošačkih, proizvodnih, investicionih i trgovinskih obrazaca.

2. SOCIO-EKONOMSKA OTPORNOST ZAJEDNICA I ODRŽIVI RAZVOJ

Uprkos značajnom napretku na proširenju socio-ekonomske zaštite u mnogim delovima sveta, ljudsko pravo na socio-ekonomsku sigurnost još uvek nije realnost za veći deo svetske populacije. Samo 45 procenata globalne populacije je efektivno pokriveno barem jednim vidom socio-ekonomske zaštite, dok preostalih 55 odsto, čak 4 milijarde ljudi je još uvek nezaštićeno [3].

Socio-ekonomska zaštita je moćno sredstvo za zaštitu populacije koja je izložena uticajima klimatskih rizika i onih koji pokušavaju da preorijentišu proizvodnju u pravcu održivih industrijskih procesa. Obezbeđivanje adekvatne socio-ekonomske zaštite ovim grupama je važno za neutralizaciju gubitka prihoda i sredstava koji mogu da ugroze njihov način života i ekonomsku aktivnost. Sa druge strane, svakodnevni napor da se obezbedi socio-ekonomska zaštita takođe mogu da posluže kao prilika za promociju održivih načina proizvodnje i metoda potrošnje i smanje uzroke klimatskih promena i degradacije životne sredine [4].

Socio-ekonomska zaštita se sastoji od strategija i programa osmišljenih za smanjenje siromaštva i ranjivosti populacije promovisanjem efikasnih tržišta rada, smanjenje izloženosti ljudi rizicima i jačanje njihovih kapaciteta za upravljanje ekonomskim i socijalnim pretnjama, kao što su nezaposlenost, socijalna isključenost, bolest, invaliditet i starost [5]. Ranjive grupe su grupe kojima je, usled specifične razlike u odnosu na dominantnu populaciju, potrebna dodatna podrška kako bi se mogle ravnopravno uključiti u životne tokove zajednice. Cilj socio-ekonomske zaštite ugroženih kategorija je prevencija povećanja broja siromašnih i smanjenje jaza između bogatih i siromašnih kao i redukcija međugeneracijskog nasleđivanja siromaštva, pri čemu osiguranje može služiti kao delimično samofinansirana forma socio-ekonomske zaštite ugroženih [6].

Klimatske promene, koje povećavaju učestalost i intenzitet klimatskih šokova, prete da postanu važan deo dinamike siromaštva. U ovom kontekstu nameću se dva pitanja: na koji način socio-ekonomska zaštita u svetlu klimatskih promena treba biti usmerena i da li prioritet treba da budu siromašni ili oni koji su vulnerabilni da postanu siromašni? I drugo pitanje: kako finansirati socio-ekonomsku zaštitu usmerenu ka ranjivoj populaciji, kroz javni budžet ili dodatnim finansiranjem doprinosima samih korisnika? Jedan od problema je

i slaba zainteresovanost ugroženih grupa za kupovinu osiguranja [6].

Pri tome, iako su siromašni ranjivi na efekte klimatskih promena i zbog toga zahtevaju zaštitu, nije jasno da li su oni i značajni doprinosioci klimatskih promena i da li bi promena njihovog ponašanja povezana sa programima socio-ekonomske zaštite bila efikasan ili fer metod borbe protiv efekata klimatskih promena [4].

Zbog svega navedenog potencijal socio-ekonomske zaštite kao odgovora na ove višestruke rizike postaje sve očigledniji. Ona nudi širok spektar instrumenata, kao što su gotovinski transferi, osiguranje proizvodnje, različite modele penzijskog osiguranja i garancija za zapošljavanje, koji se mogu koristiti kao podrška populaciji koja je izložena rizicima od klimatskih promena. Međutim, podaci koji pokazuju na koji način ove mere mogu pomoći onima koji su pogođeni klimatskim promenama su i dalje ograničeni. Malo pažnje se posvećuje dizajniranju instrumenata koji bi omogućili izlazak ranjivih kategorija iz siromaštva, i konačno uklonili potrebu za podrškom, kao što nije jasno i da li se oni mogu primeniti u kontekstu klimatskih promena, dinamičnog cilja za koji statične intervencije nisu uvek idealan odgovor [7].

Otpornost zajednica se nedavno pojavila kao novi narativ koji može pomoći da se različiti sektori udruže. Iako se može koristiti u integraciji socio-ekonomske zaštite, prilagođavanja klimatskim promenama i smanjenju rizika od katastrofa, potrebno je dodatno razumevanje onoga što ona jeste, i šta može i ne može da učini. Nedavne analize sugerišu da rezilijentnost nije koncept samo "za siromašne" i da jačanje otpornosti ne znači i istovremeno smanjenje siromaštva [7].

Dakle, socio-ekonomska otpornost igra važnu ulogu u dostizanju održivog razvoja, promovisanju socijalne pravde i ostvarivanju ljudskog prava na socio-ekonomsku sigurnost. Zbog toga su strategije razvoja socio-ekonomske zaštite vitalni elementi nacionalnih razvojnih strategija za smanjenje siromaštva i ranjivosti tokom celog životnog ciklusa i podrška održivom razvoju povećanjem prihoda domaćinstava, negovanjem produktivnosti, podsticanjem potražnje na domaćem tržištu, olakšavanjem strukturne transformacije ekonomije i promovisanjem prikladnog rada [3]. Povezivanje ciljeva za borbu protiv klimatskih promena i ciljeva protiv siromaštva ima zapravo potencijal da stvori moćnu sinergiju povoljnu za uspostavljanje nove ere održivih praksi uz istovremeno podsticanje povećanja prihoda i produktivnosti siromašnih [4].

U skladu sa tim postoji jasna potreba za povezivanjem strategija za razvoj socio-ekonomske

zaštite, otpornosti i borbe protiv klimatskih promena na lokalnom, nacionalnom i globalnom nivou, kao što su potrebna i dalja istraživanja i novi alati za kreiranje strategija koje bi podržale zaštitu ranjivih grupa.

Ekonomska kriza može se iskoristiti za ispitivanje njenog potencijala za učenje čovečanstva na koji način ekosistemi i biodiverzitet doprinose blagostanju sada kada je virtuelna novčana ekonomija ugrožena i fizička ekonomija je ona koja održava društvo u životu. Sa druge strane, u vremenima oskudice u zemljama u razvoju sa relativno bogatim prirodnim resursima, eksploatacija ekosistema je često povećana u cilju povećanja plata i zaposlenosti [8].

Smanjenje javljanja prirodnih katastrofa i njihovih posledica naposljetku najviše zavisi od ljudskog ponašanja. Za ostvarenje ovog cilja obrazovanje je najbolji put. Dva ključna koncepta u edukaciji za smanjenje rizika od katastrofa su bitna: edukacija usmerena ka smanjenju rizika mora biti proces i ne treba da bude ograničena samo na obrazovne institucije već treba da je u vezi sa porodicom i zajednicom [9]. Obrazovanje o održivom i pametnom razvoju osposobljava populaciju da se bori za pozitivne promene u životnoj sredini i ukaže na potrebu lokalne, nacionalne i međunarodne saradnje i stalne akcije [10].

3. OSIGURANJE U FUNKCIJI ODRŽIVOG RAZVOJA

Kao nosilac aktivnosti preuzimanja rizika, upravljanja rizikom i institucionalnog investiranja, industrija osiguranja prepoznata je kao značajan instrument postizanja održivog razvoja. Međunarodni okvir za smanjenje rizika od događaja sa katastrofalnim posledicama [11], finansiranje razvoja [12], novi ciljevi održivog razvoja [13] i novi sporazum o klimatskim promenama [14] pružaju kontekst za strateško razmišljanje o politikama i partnerstvima neophodnim za ostvarivanje punog potencijala industrije osiguranja.

Društva za osiguranje i regulatorni organi identifikovali su prioritete industrije osiguranja usmerene ka održivom razvoju, za period do 2030. godine. Kao najznačajniji prioriteti istaknute su prirodne nepogode, pristup osiguranju, klimatske promene, socio-ekonomski poremećaji i dugoročna ulaganja [15]. Širom planete evidentan je sve veći broj inovacija od strane osiguravajućih kompanija, kao i inicijativa sa više zainteresovanih strana, koje efikasno koriste potencijal osiguranja u svrhu održivog razvoja putem dimenzija rizika, pristupa i investiranja.

Tokom perioda do 2000. godine inicijative industrije osiguranja usmerene ka rešavanju izazova održivog razvoja bile su vrlo ograničene. Inovativna rešenja poput mikroosiguranja, indeksnog osiguranja, osiguranja obnovljivih izvora energije, osiguranja zelenih zgrada i vozila, praktično nisu bila dostupna na tržištu osiguranja.

Nakon 2000. godine uspostavljen je značajan broj inicijativa i programa koji promovišu sve veću ulogu osiguranja u rešavanju izazova održivog razvoja, posebno u domenu prirodnih nepogoda, smanjenja rizika od prirodnih nepogoda, pristupa osiguranju i klimatskih promena. Od industrije osiguranja očekuje se da aktivno učestvuje u globalnom programu održivog razvoja kroz preuzimanje rizika, investiranje, razmenu znanja, izgradnju kapaciteta i pružanje inovativnih rešenja [15].

Najznačajnije inicijative i programi koji promovišu nužnost aktivnog učešća industrije osiguranja su: „Consultative Group to Assist the Poor (CGAP) Working Group on Microinsurance“ (2002); „Chief Risk Officers Forum Emerging Risks Initiative“ (2005); „Munich Climate Insurance Initiative (MCII)“ (2005); „ClimateWise Principles“ (2007); „ILO Microinsurance Innovation Facility“ (2008); „Microinsurance Network“ (2009); „Access to Insurance Initiative“ (2009); „Kyoto Statement of The Geneva Association“ (2009); „The Global Insurance Industry Statement: Adapting to climate change in developing countries“ (2010); „UNEP FI Principles for Sustainable Insurance (PSI)“ (2012); „The Global Insurance Industry Statement: Building climate and disaster-resilient communities and economies“ (2013); „The Climate Risk Statement of The Geneva Association“ (2014); „ILO Impact Insurance Facility“ (2014); „PSI Statement: United for disaster resilience: The insurance industry’s statement in support of disaster risk reduction“ (2015); „G7 Initiative on Climate Risk Insurance“ (2015).

Uspostavljene inicijative i programi doprinele su podizanju svesti o rizicima i podstakle uvođenje proizvoda koji promovišu i podstiču aktivnosti orijentisane ka razvoju ekološki održivog okruženja. Ova inovativna rešenja koja se bave pitanjima životne sredine čine portfolio tzv. „zelenog“ osiguranja. „Zeleno“ osiguranje predstavlja vid finansijske zaštite koja obuhvata ekološke rizike promovišući održivi razvoj životne sredine. Dakle, osiguranje se koristi kao instrument održivog razvoja koji se bavi aktuelnim pitanjima životne sredine, uključujući klimatske promene, zagađenje i uništavanje životne sredine. Da bi ovaj vid osiguranja bio pristupačan, efikasan, prilagodljiv i održiv neophodno je uspostaviti

stabilan sistem upravljanja rizikom u domenu zaštite životne sredine.

Imajući u vidu ceo spektar rizika i mogućnosti životne sredine, predložene su tri kategorije „zelenog“ osiguranja: odgovornost u oblasti zaštite životne sredine, otpornost na rizike životne sredine, održivost životne sredine [16].

Prva kategorija predstavlja vid „zelenog“ osiguranja koje pruža finansijsku zaštitu u slučaju odgovornosti za štetu pričinjenu životnoj sredini. Donošenjem Direktive o odgovornosti u oblasti zaštite životne sredine [17], 2004. godine, povećana je dostupnost ovog vida osiguranja. Direktivom je regulisana ekološka odgovornost kao i prevencija i remedijacija nastale štete u životnoj sredini. Direktiva obezbeđuje direktnu primenu principa „zagađivač plaća“, uvodi koncept „ekološke štete“ i niz mera u cilju sprečavanja i otklanjanja nastale štete [18].

Druga kategorija predstavlja vid „zelenog“ osiguranja koje pruža finansijsku zaštitu i povećava otpornost na rizike životne sredine, pre svega klimatske promene i prirodne nepogode. U ovu grupu spadaju proizvodi osiguranja koji pružaju finansijsku zaštitu za materijalna dobra izložena uticajima prirodnih nepogoda i klimatskih rizika. Inovativna rešenja podrazumevaju uvođenje mikroosiguranja i indeksnog osiguranja kao efikasnih mehanizama upravljanja i redukcije uticaja rizika i postizanja finansijske inkluzije.

Treća kategorija predstavlja vid „zelenog“ osiguranja koje pruža finansijsku zaštitu i promoviše ekološku održivost podstičući prelazak na ekonomiju niskog ugljenika (smanjenja emisije gasova sa efektom staklene bašte i zagađivača vazduha) i ekonomičnijeg korišćenja prirodnih resursa. U ovu grupu spadaju specifični proizvodi poput osiguranja rizika investiranja u obnovljive izvore energije, osiguranje rizika geotermalne eksploatacije, osiguranje garancije za performanse solarnih panela i vetroagregata, osiguranje tehnologije za vezivanje i skladištenje ugljenika, osiguranje zelenih zgrada, energetske efikasnosti ili štednje energije, hibridnih i električnih vozila, „pay-as-you-drive“ sistem odnosno osiguranje zasnovano na korišćenju vozila i dr.

Osim uvođenjem inovativnih proizvoda na tržište, industrija osiguranja kao značajan institucionalni investitor održivi razvoj može podržati i investiranjem u obnovljive izvore energije, održivu poljoprivredu i šumarstvo, zdravstvenu zaštitu, upravljanje otpadom, inkluzivno finansiranje, održivo upravljanje vodama i infrastrukturu otpornu na uticaje prirodnih nepogoda i klimatskih rizika.

4. ZAKLJUČAK

Promene u klimatskim uslovima stavljaju akcenat na ograničene resurse i nestabilnost u vremenskim obrascima, ukazujući na potrebu za održivim proizvodima i ponašanjem. U tom kontekstu prepoznat je značajan potencijal industrije osiguranja u rešavanju izazova održivog razvoja. Potencijal industrije osiguranja ogleda se u uvođenju inovativnih rešenja na tržište, kao i u ulozi značajnog institucionalnog investitora. Aktivnosti društava za osiguranje usmerene su ka ublažavanju uticaja klimatskih promena i promovisanju održivosti odnosno tzv. „zelenog“ ponašanja koje bi moglo dati značajan doprinos u borbi protiv klimatskih promena. Očekivani rezultati na poboljšanju osiguranja u različitim segmentima društva, sa naglaskom na „zeleno“ osiguranje su povećanje ekonomske, ekološke i opšte sigurnosti populacije, kao i uspostavljanje portfolia investicija u održivu energiju. Važno je istaći da ove aktivnosti podržavaju ciljeve održivog razvoja i svakako su od značaja za ukupan kvalitet života populacije, težnju blagostanju (wellbeing) i doprinos globalnom zdravlju.

5. REFERENCE

- [1] Institute for Environmental Security, „*Eco-Insurance: Risk Management for the 21st Century*“, Hague, 2004.
- [2] Food and Agriculture Organization of the United Nations, „*Social Protection, Emergency Response, Resilience and Climate Change*“, FAO, Rome, 2017.
- [3] International Labour Office, „*World Social Protection Report 2017–19: Universal Social Protection to Achieve the Sustainable Development Goals*“, International Labour Organization, Geneva, 2017.
- [4] *Social Protection and Climate Change*, Available at: <http://www.social-protection.org/gimi/gess/Beijing.action?id=42> [accessed May 04 2018].
- [5] World Bank, „*Social Protection Sector Strategy Paper: From Safety Net to Springboard*“, The World Bank, Washington DC, 2001.
- [6] M. Carter, S. Janzen, „*Social Protection in the Face of Climate Change: Targeting Principles and Financing Mechanisms*“, World Bank Group, Washington DC, 2015.
- [7] C. Bene, T. Cannon, M. Davies, A. Newsham, T. Tanner, „*Social Protection and Climate Change*“, OECD publishing, Paris, 2014.
- [8] L. Braat, R. De Groot, „*The Ecosystem Services Agenda: Bridging the Worlds of Natural Science and Economics, Conservation and Development, and Public and Private Policy*“, *Ecosystem Services*, Vol 1, 2012, pp. 4–15.
- [9] S.Rajib et al, „*1-2-3 of Disaster Education*“, United Nations Office for Disaster Risk Reduction, Geneva, 2009.
- [10] M. Jevtić, T. Tamaš, T. Novaković, „*Značaj edukacije u smanjenju ranjivosti populacije*“. U: Prokić D, urednik. Obrazovanje o klimatskim promenama za održivi razvoj. Zbornik radova 13. regionalne konferencije Životna sredina ka Evropi, Ambasadori održivog razvoja i životne sredine, Beograd, 2017. (in serbian)
- [11] „*Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015 – 2030*“, Third United Nations World Conference on Disaster Risk Reduction, Sendai, 2015.
- [12] UN, „*The Addis Ababa Action Agenda on Financing for Development*“, 2015. Available at: http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/69/313FFD [accessed May 04 2018].
- [13] The UN Sustainable Development Goals, Available at: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals> [accessed May 04 2018].
- [14] UNFCCC, „*The Paris Agreement*“, 2015. Available at: http://unfccc.int/files/home/application/pdf/paris_agreement.pdf [accessed May 04 2018].
- [15] United Nations Environment Programme, „*Sustainable Insurance: The Emerging Agenda for Supervisors and Regulators*“, 2017.
- [16] B. Bacani, „*A Systemic View of the insurance industry, regulation, and sustainable development*“, UNEP Inquiry/UN PSI working paper, 2014.
- [17] Direktiva 2004/35/CE Evropskog parlamenta i Saveta od Aprila 2004 o odgovornosti za ekološku štetu u vezi sa zaštitom i otklanjanjem ekološke štete, OJ L 143, 30.4.2004.
- [18] D. Radojević, „*Nova Direktiva Evropske Unije o odgovornosti u oblasti zaštite životne sredine*“. Dostupno na: <http://www.doiserbia.nb.rs/img/doi/0025-8555/2005/0025-85550502177R.pdf>

ELEMENTI MALOLETNIČKOG KRIMINALITETA U KRIVIČNIM DELIMA PROTIV ŽIVOTNE SREDINE U REPUBLICI SRBIJI

Aleksandar Luković¹, Brankica Luković², Ljilana Plečević², Vahid Ibrulj²

Koridori Srbije¹, Visoka škola strukovnih studija-Arandelovac²

Apstrakt: Krivičnopravna zaštita životne sredine predstavlja neophodno sredstvo za suzbijanje ekološkog kriminaliteta u situaciji kada se ostali vidovi pravne zaštite pokazuju neefikasnim i nedovoljnim. Životna sredina kao objekat krivičnopravne zaštite predstavlja veoma složen pojam. Pod ovim pojmom potrebno je uvrstiti čuvanje prirode i prirodnih bogatstava, čistoće vazduha, voda i zemljišta, čuvanje flore i faune, zaštitu od različitih oblika zagađivanja, štetne buke, vibracija itd. Ekološki kriminalitet bez obzira na složenost samog problema nije još uvek prepoznat kao ozbiljna pretnja, o čemu govori blaga kaznena politika sudstva. Ekološki kriminalitet se tretira kao "pseudo" oblik kriminaliteta. U ovom radu će se diskutovati o maloletničkom kriminalitetu u oblasti krivičnih dela protiv životne sredine, kroz statistički prikaz podataka.

Ključne reči: maloletnički kriminalitet, zaštita životne sredine

1. UVOD

Maloletnička delikvencija ima veliki socijalni značaj i kao takva privlači veliku pažnju i interesovanje. Iz tih razloga se svaka država trudi da se svim sredstvima surotstavi maloletničkoj delikvenciji, a uz pomoć kriminalne politike, kriminologije, a posebno preko maloletničkog krivičnog prava.

2. MALOLETNIČKA DELIKVENCija

Maloletnička delinkvencija je negativan pravni ali i društveni fenomen. Izraz maloletnička delinkvencija ima poreklo u lat. delinquere – pogrešiti, prestupiti, omanuti.

Sam pojam maloletničke delikvencije je bio tema na nekoliko Kongresa UN, kao i velikom broju međunarodnih skupova. Pri tome su se definisali

različiti stavovi i pristupi, ali opšte prihvatljivo shvatanje nije. Kao krajnji rezultat proisteklo je šire i uže shvatanje maloletničke delikvencije.

Prema širem shvatanju maloletničku delinkvenciju predstavljaju svi oblici devijantnog ponašanja maloletnika. Tu spada kako preddelinkventno ponašanje tako i ono koje je inkriminisano u krivičnopravnom zakonodavstvu. Šire shvatanje ima više varijanti. Jedna od varijanti određuje maloletničku delinkvenciju ne samo kao ponašanje suprotno pravnim normama, već ističe da je potrebno odrediti odnos tih normi prema moralnom kodeksu određenog društva. Druga varijanta insistira na proučavanju prestupničkog ponašanja maloletnika, koje može biti kriminalno, putem individualne i kolektivne moralnosti, kao i kriminalno ponašanje. Treće varijanta je zapravo eklektički pristup zbog toga što u maloletničku delinkvenciju svrstava ponašanja koja su regulisana krivičnim zakonodavstvom, ali i ponašanja kojim se krše moralne norme posmatranog društva. U našoj literaturi je prisutn više autora koji su pristalice šireg shvatanja maloletničke delikvencije. Tako, dr Aleksandar Todorović određuje kao takva devijanta ponašanja mladih određenog uzrasta koji se krše legalne norme i odgovarajući propisi određenih ustanova i zajednice, kao i moralne norme društvene sredine. Često se u celokupnoj tematici provlači izraz „loše ponašanje maloletnika“ koje se definiše kao svaka aktivnost maloletnih lica ili maloletnih grupa koja predstavlja znatnije kršenje bilo koje društvene norme koja služi isključivo usklađivanju i relativnom podređivanju individualnih potreba zahtevima zajedničkog života sa drugim ljudima.[1]

3. KRIVIČNA DELA PROTIV ŽIVOTNE SREDINE

Zaštita životne sredine i njeno unapređenje, predstavljaju definitivno jedan od najznačajnijih problema, koji opterećuju savremeno čovečanstvo. Korišćenje novih i moćnih izvora energije, ubrzan naučno-tehnološki razvoj, izgradnja ogromnog broja industrijskih objekata i urbanih sredina, prouzrokovali su ozbiljno ugrožavanje i narušavanje prirodnih resursa, čime se destabilizuje očuvanje zdrave životne sredine i ujedno uravnoteženje odnosa, čovek-okruženje, tj. priroda. Zaštita čovekove životne sredine obuhvata čitav niz različitih, ali istovremeno međusobno povezanih vrednosti koje skupa predstavljaju neophodne preduslove za zdrav, delotvoran i uopšteno rečeno siguran život i rad kako sadašnjih, tako i budućih generacija. Pod zaštitom čovekove životne sredine treba podrazumevati: čuvanje prirode i prirodnih bogatstava; čistoće vazduha, vode i zemljišta; čuvanje flore i faune, zaštitu od zagađenja svih vrsta jonizirajućih zračenja, štetne buke, vibracija i sl. Ekološki kriminal se odnosi na sve radnje kojima se krše odredbe ekoloških propisa i kojima se pričinjava značajna šteta ili ugrožava životna sredina i zdravlje ljudi. Najpoznatije manifestacije ove vrste kriminala javljaju se kao nelegalne emisije ili ispuštanja supstanci u vazduh, vodu ili zemljište, nelegalna trgovina životinjama i biljkama, nelegalna trgovina supstancama koje uništavaju ozonski omotač ili pak opasnim otpadom i sl. Ekološki kriminal donosi veoma visoke profite njegovim počiniocima, teško se otkriva i prouzrokuje izuzetno ozbiljne negativne posledice po životnu sredinu.

Danas se on smatra ozbiljnim i široko rasprostranjenim problemom sa kojim se mora boriti na evropskom nivou. Problematiku ekološkog kriminala, ne treba tumačiti usko i isključivo s pravnog aspekta, već u jednom širem, odnosno sveobuhvatnijem društvenom kontekstu. Usko pravno poimanje, ekološki kriminal određuje kao svaki akt koji je suprotan ekološkim normama i koji se osnovano može procesuirati. Zapravo, suština ovakvog određenja odnosi se na postojanje pravno normiranih pravila ponašanja u oblasti životne sredine, koja su opšte obavezujućeg karaktera sa unapred određenim sadržajem i za čije kršenje je predviđena sankcija. Krivično pravna zaštita životne sredine je krajnja, ali istovremeno veoma efikasna i više nego nužna mera. Naime, ovakav pristup je proizišao iz shvatanja da se pre svega zaštita životne sredine ostvaruje kroz sistem preventivnih i represivnih zakonom propisanih mera, te da nije dovoljna samo mogućnost utvrđivanja građansko-pravne odgovornosti za štetu koja je prouzrokovana životnoj sredini. Efikasno sprovođenje ekološko-pravne regulative je od vitalnog značaja za suzbijanje i sprečavanje ove vrste kriminala, a time i za samo očuvanje zdrave životne sredine.

4. POLOŽAJ MALOLETNIKA U OKVIRU KRIVIČNOG PRAVA

Što se tiče samog položaja maloletnika u okviru krivičnog prava postoji više faza kroz koje se isti menjao u toku istorije. U tom smislu je moguće konkretizovati dva modela statusa maloletnika u krivičnom pravu. To su zaštitnički model i pravosudni model.

Zaštitnički „welfare“ model se pojavljuje početkom 20. veka i odlikuju ga velika ovlašćenja sudije u sudskom postupku. Ovaj model karakteriše odsustvo nepotrebnog formalizma, napuštanje proporcionalnog izricanja krivičnih sankcija, kao i neodređenost u sankcionisanju maloletnika. Zaštitnički model u tretiranju maloletnika je bio prisutan u krivičnom zakonodavstvu nastalom posle drugog svetskog rata. [2] Istorijski posmatrano, zaštitnički model je veoma bio prisutan u Engleskoj i Velsu u periodu od donošenja zakonskog akta iz 1933. godine (Children and Young Persons Act) i kasnije, dopunama i izmenama iz 1969. godine, kojima se propisuje da je svaki sud dužan da deluje odnosno postupi u najboljem interesu maloletnika. Pre svega, polazilo se od iznalaženja najpogodnijeg načina da se, usled resocijalizacije, veća pažnja posveti primeni psiholoških metoda, radi što boljeg upoznavanja ličnosti i kvalitetnijeg delovanja u pravcu zaštite njegovih interesa.

Pravosudni „justice“ model se pojavljuje u izmenjenim društvenim okolnostima nastalim u drugoj polovini 20. veka. Ovom modelu su prethodile društvene promene u većini evropskih država, nastale sa nastupajućom privrednom krizom i gubitkom društvene podrške prema dotadašnjem (institucionalnom) tretmanu i odnosu prema maloletnicima. Ovaj model na planu krivičnog materijalnog prava se odnosi prvenstveno na postojanje krivične odgovornosti maloletnog učinioca za vođenje krivičnog postupka. Stoga, sve više se sada zagovara ideja o autonomiji volje maloletnika, odnosno o njegovom ličnom izboru kao svakog ljudskog bića. Napušta se shvatanje da su maloletnik i njegove potrebe primarne, pa se u prvi plan stavlja krivično delo i njegova krivica. Napušta se favorizovanje interesa maloletnika u korist interesa žrtve i društva. Stoga žrtva postaje glavna ličnost u sudskom postupku što predstavlja pravni novum u krivičnom pravu. Traga se za novim merama „la diversion“, čijoj primeni prethodi skretanje krivičnog postupka.

Svaki od modela ima svoje prednosti i nedostatke, pri čemu je rešenje zapravo u sintezi oba modela u zajednički ili mešoviti model. Ovakav sintetizovani model ima za osobenost izricanje i primenu tradicionalnih krivičnih sankcija, pri čemu su sniženi maksimumi kod izricanja kazne maloletničkog zatvora i ukinute neodređene kazne.

Ipak, kazna maloletničkog zatvora je zadržana kao krajnje sredstvo.

U drugoj polovini 20. veka u vezi sa idejom o stvaranju autonomnog zakonodavstva za maloletnike, pojavio se i treći pristup, tj. model restorativne pravde (restorative justice). Osnovna učenja ovog novog društvenog pristupa najpre se odnose na mogućnost rešavanja konflikta između žrtve i učinioca krivičnog dela na miran način i vanskudskim putem. Rešavanje spora se najčešće završava putem poravnjanja zahtevom za naknadu štete na način koji nije uobičajen sa stanovišta pravila krivičnog postupka. Model restorativne pravde, pored dosta pozitivnih pristupa u rešavanju konflikata između učinioca i žrtve, ipak podleže određenim kritikama nekih autora. Posebno se insistira da krivično pravo treba da utvrđuje krivicu izvršioca krivičnog dela, a ne da se pod uticajem restorativnog modela odgovornost maloletnika prema žrtvi odnosi na preuzete obaveze, koje će se ostvarivati u budućnosti. Republika Srbija je oblast maloletničke delikvencije regulisala kroz Zakono o maloletnim učiniocima krivičnih dela i krivičnopravnoj zaštiti maloletnih lica Srbije (u danjem tekstu ZOMUKD).

Ovaj zakon sadrži odredbe koje se primenjuju prema maloletnim učiniocima krivičnih dela (u daljem tekstu: maloletnici). Odredbe zakona odnose se na materijalno krivično pravo, organe koji ga primenjuju, krivični postupak i izvršenje krivičnih sankcija prema ovim učiniocima krivičnih dela. Odredbe ovog zakona primenjuju se i na punoletna lica kad im se sudi za krivična dela koja su učinila kao maloletnici, a ispunjeni su uslovi koje predviđa ovaj zakon, kao i na lica koja su krivično delo učinila kao mladi punoletnici. Zakon sadrži i posebne odredbe o zaštiti dece i maloletnika (u daljem tekstu: maloletna lica) kao oštećenih u krivičnom postupku.

Prilikom utvrđivanja starosne granice maloletstva i punoletstva potrebno je naznačiti da je relativna granica između maloletstva i punoletstva jer svaka individua u različito vreme dostiže psiho-socijalnu zrelost.

5. MALOLETNICI I ŽIVOTNA SREDINA

Maloletnici u periodu destrukcije i nagona koji ih vode ka delikvenciji, imaju rušilačke porive gde često svoje nezadovoljstvo iskazuju preko dela prema životnoj sredini i kulturnoj baštini. Najčešća

krivična dela maloletnika protiv životne sredine su paljevine i vandalizam.

Može se reći da je ekološki kriminal ozbiljan međunarodni problem koji je u porastu, a prepoznatljiv je, ne samo kao zagađenje vazduha, vode i zemljišta ili eksploatacije divljeg biljnog i životinjskog sveta u komercijalne svrhe koja vodi njihovom istrebljenju, ali i kao oblik maloletničke delikvencije, iscrtavanje grafita ili vandalizam na javnim mestima.

Kroz Nacionalnu strategiju za mlade je prepoznato da mladi nisu dovoljno uključeni u aktivnosti i donošenje odluka u oblasti zaštite životne sredine, a jedan od razloga je činjenica da ne postoji dovoljno informacija o načinima kako to mogu da urade. Mladi moraju biti informisani kako bi mogli da podižu javnu svest o značaju zaštite životne sredine, ali i prepoznaju rizike po zdravlje kako bi sprovodili mere za njihovo otklanjanje

Potrebno je povećati učešće mladih u aktivnostima zaštite životne sredine u lokalnim zajednicama u Srbiji i da se koristan rad na unapređenju životne sredine što više inkorporira kao vaspitna mera.

6. ZAKLJUČAK

Maloletnička delikvencija je multidisciplinarna tema podjednako interesantna stručnjacima i naučnicima iz oblasti prava, sociologije, psihologije, pedagogije, medicine, penologije i drugih srodnih nauka i naučnih disciplina. Mnogi istaknuti naučnici posvetili su mnoga, kako fundamentalna tako i primenjena istraživanja, proučavanju fenomenoloških i etioloških karakteristika kriminaliteta maloletnika. Zajednički cilj svih naučnih oblasti je nastojanje da se pronađu i u praksi efikasno primene adekvatni programi postupanja i sistemi prevencije (opšte, posebne i pojedinačne), i sistemi represivnih mera kako bi se kriminalitet maloletnika iskorenio, suzbio, ili bar doveo na društveno prihvatljiv nivo.

7. REFERENCE

- [1] Todorović, A., *Uslovi i uzroci maloletničkog prestupništva u urbanim i ruralnim sredinama*, Institut za kriminološka i kriminalistička ispitivanja, Beograd, 1971
- [2] Nikola Ilić, *Pravo-teorija i praksa*, br.7-9, 2016
- [3] Zakon o maloletnim učiniocima krivičnih dela i krivičnopravnoj zaštiti maloletnih lica Republike Srbije, Službeni glasnik RS, br. 85/2005, 2005.

ZAŠTITA VAZDUHA OD ZAGAĐENJA I „EURO 3“ STANDARD MOTORNIH VOZILA

Branislava Marković

Pravni fakultet Univerziteta u Beogradu

Apstrakt: Na putu ka Evropskoj uniji, pred našom zemljom se nalazi usaglašavanje sa evropskim ekološkim zakonodavstvom. Predmet rada predstavlja pitanje zagađenosti vazduha uzrokovanog emisijama štetnih gasova iz motornih vozila. Kako je evropski standard „Euro 5“ i „Euro 6“ a u našoj zemlji je na snazi norma „Euro 3“, uvođenje novih pravila pokazuje se kao neophodnost.

Ključne reči: „Euro 3“, zagađenje vazduha, zaštita životne sredine, Evropska unija

Abstract: On the road to the European Union, harmonization with European environmental legislation is in front of our country. The subject of the paper is the issue of air pollution caused by emissions of harmful gases from motor vehicles. As the European standard "Euro 5" and "Euro 6" in our country it is in force with the "Euro 3" standard, the introduction of new rules seems to be a necessity.

Key words: "Euro 3", air pollution, environmental protection, European Union

1. UVOD

Prema podacima Svetske zdravstvene organizacije, na godišnjem nivou smrt oko 3 miliona ljudi posledica je izloženosti zagađenom vazduhu, dok 92% svetske populacije živi na mestima gde kvalitet vazduha prelazi predviđene granice Svetske zdravstvene organizacije.³⁰

Na kvalitet vazduha, pogotovo u poslednjim decenijama, utiče kontinuirani porast broja motornih vozila. U korak sa globalizacijom i urbanizacijom treba da krene i pojačana briga prema životnoj sredini i njenom očuvanju.

Predmet ovog rada sastoji se u analizi postojećih pravila našeg pravnog sistema na polju regulisanih propisa o motornim vozilima i u poređenju istih sa evropskim zakonodavstvom. U radu je dovedena u vezu potreba usaglašavanja sa evropskim standardima i zaštita životne sredine, tj. kvalitet vazduha.

2. POZITIVNO ZAKONODAVSTVO

Ustav Republike Srbije kao najviši na hijerarhijskoj pravnoj lestvici garantuje pravo na zdravu životnu sredinu i na potpuno obaveštavanje o njenom stanju, propisano je da za zaštitu životne sredine odgovora svako, a posebno Republika Srbija i autonomne pokrajine. Dužnost je svakog građanina da čuva i poboljšava životnu sredinu.³¹

Dok Ustav RS pruža opšti okvir očuvanja kvaliteta životne sredine, Zakon o zaštiti životne sredine, kao sedes materiae, konkretizuje ovu oblast kroz načelo integralnosti, istim je predviđeno da državni organi, organi autonomnih pokrajina i organi jedinice lokalne samouprave obezbeđuju integraciju zaštite i unapređivanja životne sredine u sve sektorske politike sprovođenjem međusobno usaglašenih planova i programa i primenom propisa kroz sistem dozvola, tehničkih i drugih standarda i normativa, finansiranjem, podsticajnim i drugim merama zaštite životne sredine.³²

Shodno odredbama Zakona o zaštiti vazduha pokretni izvori zagađivanja se mogu koristiti i stavljati u promet ako zagađujuće materije u izduvnim gasovima iz tih izvora ne prelaze granične vrednosti emisije utvrđene tehničkim propisima, u skladu sa zakonom. Emisije iz pokretnih izvora zagađenja se kontrolišu prilikom

³¹ Ustav Republike Srbije („Sl. Glasnik RS“, br. 98/2006), čl. 74

³² Zakon o zaštiti životne sredine („Sl. Glasnik RS“, br.135/2004, 36/2009 – dr.zakon, 72/2009 – dr. zakon, 43/2011 – odluka US i 14/2016), čl. 9, tač. 1

³⁰ [1] <http://www.who.int/airpollution/en/>, (poseta stranici 26.03.2018.godine)

redovnog, vanrednog i kontrolnog tehničkog pregleda, u skladu sa odgovarajućim tehničkim propisom i zakonom kojim se uređuje bezbednost saobraćaja.³³

Zakon o bezbednosti saobraćaja na putevima predviđa da učesnici u saobraćaju ne smeju da preduzimaju radnje koje mogu izazvati ili izazivaju ugrožavanje životne sredine. Ministarstvo ili nadležni organ opštine, odnosno grada za poslove saobraćaja može, na predlog ministarstva ili nadležnog organa opštine, odnosno grada za zaštitu životne sredine, ograničiti ili zabraniti saobraćaj određenih ili svih vrsta motornih vozila na određenoj deonici puta, u vreme kada je zagađenje vazduha prekoračilo propisane normative.³⁴

2.1. Agencija za zaštitu životne sredine

Agencija za zaštitu životne sredine je, u skladu sa Zakonom o zaštiti životne sredine, nadležna nad državnim mrežom za praćenje kvaliteta vazduha na nivou Republike Srbije. Verifikovane vrednosti kao i konačna ocena kvaliteta vazduha kako u aglomeracijama tako i u zonama data je u Godišnjem izveštaju o stanju kvaliteta vazduha u Republici Srbiji.

Prema navedenom izveštaju u 2016. godini zabeleženo je prekoračenje graničnih vrednosti kako na dnevnom tako i na godišnjem nivou u segmentu suspendovanih čestica PM10, gotovo na svim mernim mestima što je navedene čestice učinilo dominantnom zagađujućom materijom. Indikativna merenja sprovedena na državnom i lokalnom nivou, pokazala su da postoji značajno zagađenje suspendovanim česticama PM10 na svim mernim mestima u zemlji, osim u Šapcu; merenja benzo(a)pirena vršena su samo u Beogradu, a rezultati ukazuju na značajno zagađenje, dok je glavni grad Republike prekomerno zagađen zbog prisustva suspendovanih čestica PM10 i azot-dioksida.³⁵

3. IZVORI ZAGAĐENJA

³³ Zakon o zaštiti vazduha („Sl.Glasnik RS“, br. 36/2009 i 10/2013), čl. 46

³⁴ Zakon o bezbednosti saobraćaja na putevima („Sl.Glasnik RS“, br. 41/2009, 53/2010, 101/2011, 32/2013 – odluka US, 55/2014, 96/2015 - dr. zakon, 9/2016 –odluka US i 24/2018), čl. 164, st. 1 i 5

³⁵

<http://www.sepa.gov.rs/download/VAZDUH2016.pdf>.

Ako se kao kriterijum podele uzmu posledice ljudskih aktivnosti, izvori zagađenja vazduha mogu biti pokretni i nepokretni. I dok se među potonje svrstavaju najčešće fabrike, vodeći pokretni izvori zagađenja su automobili i generalno drumski saobraćaj. Pokretni izvori su uglavnom manji ali su daleko mnogobrojniji nego nepokretni i teže ih je pratiti, smatra se takođe, da drumski saobraćaj stvara oko deset puta više zagađenja vazduha nego ostali pokretni izvori zagađenja vazduha.³⁶

Zagađenje vazduha na širem, međunarodnom nivou najbolje se može kontrolisati sveobuhvatnim programom upravljanja svetskim resursima, te uspostavljanjem jedinstvenih pravila. U zakonodavstima država potrebno je uskladiti tehničke zahteve za homologaciju (homologacija vozila, opreme i delova vozila jeste postupak provere tipa, njihove saobraznosti sa zahtevima odgovarajućih propisa UN o homologaciji vozila, opreme i delova vozila, odnosno odgovarajućim propisima EU, izdavanja odgovarajućih propisanih dokumenata i prećenje proizvodnje radi obezbeđenja saobraznosti sa homologovanim tipom³⁷) motornih vozila s obzirom na emisije štetnih gasova, time bi se izbegla nepodudarnost propisa među državama i krenulo gotovo jednim putem kojim se osigurava visok stepen zaštite životne sredine. Imperativi Evropske unije nalažu da se kvalitet vazduha postiže trajnim naporima ka smanjenju emisija iz vozila, za koje emisije su potrebna stroža ograničenja i rigoroznije kontrole.

4. „EURO EMISIJSKI STANDARDI“

Glavne emisije štetnih materija iz vozila definisane su „Euro emisijskim standardima“. Postojeće emisije zagađujućih materija iz dizel motora su ugljen monoksid, azotovi oksidi i čestice (PM). Vremenom se, zahvaljujući poboljšanju kvaliteta goriva i propisivanju strožih granica emisije za nova vozila, smanjuju štetne emisije, tako bi 50 novih automobila trebalo da proizvedu istu količinu emisije zagađujućih materija po kilometru, kao jedno vozilo napravljeno 1970. godine. Navedeni „Euro emisijski standardi“ datiraju iz 1993. godine, kada je na snazi bila norma „Euro 1“, ta norma sa godinama raste ali se u našoj zemlji zaustavila na standardu „Euro 3“. Na tlu zemalja članica EU od

³⁶ B. Stevanović, et al., Enciklopedija: Životna sredina i održivi razvoj, Beograd 2003, 155.

³⁷ Pravilnik o ispitivanju vozila, ("Službeni glasnik RS", br. 8/12, 13/13, 31/13, 114/13, 40/14, 140/14, 18/15, 82/15, 88/16 i 108/16), čl. 2, st. 7

septembra 2015. godine svi novi automobili morali su ispuniti standard „Euro 6“.³⁸

4.1. „Euro emisijski standard“ u Srbiji

Uvoz motornih vozila u Republiku Srbiju regulisan je Uredbom o uvozu motornih vozila (u daljem tekstu: Uredba),³⁹ kojim je propisano da vozilo može da se uveze ako je proizvedeno u skladu sa uslovima propisanim normom „Euro 3“.⁴⁰

To dalje znači da izduvna emisija mora zadovoljavati granice emisije definisane pravilima UN/ECE i to Pravilnikom br. 83, serija amandmana 05, nivo A, odnosno Direktivom Evropske unije 70/220/EEC, sa izmenom 98/69/EC, nivo A ili pravilima UN/ECE Pravilnikom br. 49, serija amandmana 03, nivo A. Nivo buke vozila koje se uvozi mora zadovoljiti granice definisane pravilima kojima je propisan najviši dozvoljeni nivo buke, Pravilnikom br. 51, serija amandmana 02, tj. Direktivom Evropske unije 70/157/EEC sa izmenom 92/97/EEC. Kontrolu ispunjenosti ovih uslova vrši nadležni carinski organ prilikom obavljanja carinskog postupka, što čini pregledom vozila, uvidom u prateća dokumenta i poređenjem vozila i pretećih dokumenata sa tehničkom specifikacijom za taj tip vozila. Ako se utvrdi da vozilo ne ispunjava uslove propisane normom „Euro 3“, dalja kontrola ispunjenosti uslova vrši se u skladu sa pravilima koje utvrdi Agencija za bezbednost saobraćaja.⁴¹

Težnju usmerenu ka motornim vozilima sa niskim ili poželjnije, veoma niskim emisijama štetnih gasova Uredba čini opredeljujući se za „Euro 3“ normu i dvojake uslove za postizanje iste, u vidu izduvne emisije i nivoa buke motora. Uredba ne pruža šire smernice u vidu definicije propisanog „euro emisijskog standarda“.

5. EVROPSKO ZAKONODAVSTVO

³⁸

<https://ec.europa.eu/growth/sectors/automotive/technical-harmonisation/faq-auto>

³⁹ Sl. glasnik, br. 23/2010

⁴⁰ Euro 3 (i više norme) određuju se kao standardi koji prate emisije izduvnih gasova i određuju granice štetnih čestica, od kojih su odstupanja dozvoljena samo u određenom procentu.

⁴¹

<https://www.eea.europa.eu/themes/transport/speed-limits>

Uredba (EC) 715/2007 Evropskog parlamenta i Saveta o odobravanju vozila s obzirom na emisije iz lakih putničkih i komercijalnih vozila (Euro 5 i Euro 6) i o pristupu informacijama o popravci i održavanju vozila, postavlja kao standard „Euro 5“ i „Euro 6“.⁴²

Propisi koje je potrebno usvojiti kao deo okvira evropskog zakonodavstva u ovoj oblasti su Direktiva 2007/46 / EC⁴³ o uspostavljanju okvira za odobrenje motornih vozila i njihovih prikolica i sistema, komponenti i samostalnih tehničkih jedinica namenjenih za takva vozila, Regulativa br. 715/2007(EC)⁴⁴, Uredba (EU) 2016/427⁴⁵ o izmenama i dopunama Uredbe (EZ) br. 692/2008 u pogledu emisija lakih putničkih i komercijalnih vozila (Euro 6), Regulativa (EC) br. 595/2009⁴⁶ o odobrenju homologacije motornih vozila i motora u odnosu na emisije iz teških vozila i o pristupu informacijama o popravci i održavanju vozila i Uredba Komisije (EU) 582/2011⁴⁷ u vezi sa emisijama iz teških vozila i izmene Aneksa Direktive 2007/46 / EC Evropskog parlamenta i Saveta.

⁴²<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1525031247425&uri=CELEX:32007R0715>, (посета страници 29.04.2018. године)

⁴³ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1525031123412&uri=CELEX:32007L0046>, (посета страници 29.04.2018. године)

⁴⁴ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1525031247425&uri=CELEX:32007R0715>, (посета страници 29.04.2018. године)

⁴⁵ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1525031375993&uri=CELEX:32016R0427>, (посета страници 29.04.2018. године)

⁴⁶ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1525031501378&uri=CELEX:32009R0595>, (посета страници 29.04.2018. године)

⁴⁷ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1525031554872&uri=CELEX:32011R0582>, (посета страници 29.04.2018. године)

5.1. Ograničenje brzine (eng. Speed limits)

Sa ciljem zaštite životne sredine te smanjenja emisija štetnih gasova, građani EU skloni su promenama ponašanja pri vožnji, pa su tako zarad ovog cilja voljni kompenzovati brzinu. Reč je o tzv. ekološkoj vožnji, vožnji koja podrazumeva pored efikasnog ograničenja brzine i održavanje konzistentne brzine pri vožnji. I zaista postavljanje ograničenja brzine sastoji se u balansiranju ključnih prioriteta i to kroz sigurnost, mobilnost i zaštitu životne sredine. Smanjenje brzine od 10 km/h na autoputu (od 120 na 110 km/h) značilo bi dodatno vreme putovanja od samo 8-9 minuta na 200 km dugom putu, sa dobrim uslovima protoka saobraćaja.⁴⁸

Promene navika i kod naših vozača treba da idu u ovom pravcu, očekuje se da sigurnija vožnja pri ograničenoj brzini donese smanjenje potrošnje goriva ali i ključno smanjenje emisije zagađujućih materija. Dobici od sporije vožnje su neosporni, posebno na polju predmetne analize, gde se iz dizel vozila može u dobroj meri umanjiti emisija azotnih oksida i (PM) čestica. Takođe je teško (skoro nemoguće) očekivati da će vozači tek samo dobrovoljno menjati navike, što od postojećih zakona zahteva blage promene, te bi tako promena postojećih ograničenja brzine na autoputu od propisanih 120 km/h⁴⁹ na 110 km/h i stroža primena zakona, bila od suštinskog značaja za postizanje konkretnih rezultata.

5.2. „Volkswagen” slučaj

Veliku pažnju javnosti poslednjih godina izaziva slučaj „Volkswagen”.

Agencija za zaštitu životne sredine SAD (engl. United States Environmental Protection Agency, EPA, USEPA) utvrdila je nepravilnosti testova kojima se utvrđuje emisija štetnih gasova iz dizel motora, vozila rađenih od strane Volkswagen grupacije. Smatra da je Volkswagen u svoja vozila ugradio posebnu vrstu uređaja programiranog da u uslovima laboratorijskog testiranja pokazuje nisku emisiju štetnih gasova, koja tokom normalnog rada vozila na putu raste i do 40 puta više od dozvoljenih vrednosti. Uopšte uzev, broj ovakvih vozila prodatih Sjedinjenim Američkim Državama dostiže

⁴⁸

<https://www.eea.europa.eu/themes/transport/speed-limits>, (poseta stranici 28.04.2018.godine)

⁴⁹ Zakon o bezbednosti saobraćaja na putevima, čl. 44

pola miliona, dok Volkswagen priznaje oko 11 miliona takvih vozila na tržištima širom sveta. Nije preterano reći da je šteta nemerljiva, ne samo za Volkswagen kroz niz kazni, povlačenja vozila sa tržišta, pad reputacije itd. već šire gledano kroz narušavanje kvaliteta životne sredine. Ovaj primer podoban je za primenu ekološko-pravnog načela održivog razvoja, koje proizvođačima vozila nalaže da sopstveni uspeh i finansijski interes usklade sa potrebama zaštite životne sredine, ovo stoga da se ne bi ugrozile potrebe generacija kojima ostavljamo planetu.⁵⁰

Iz gore navedenog može se, za potrebe ove teme, izvući zaključak da vozila koja su u upotrebi određeni broj godina i kilometara treba da podležu ispitivanjima vrednosti emisija, čije granične vrednosti treba da budu u skladu sa onom vrednošću izmerenoj na prototipovima vozila pri odobrenju tipa, pri čemu bi pohvalno bilo proširiti postojeća merenja i testove obavljati i pri vožnji na putu. Nivoi emisije štetnih materija i čestica iz vozila, izmereni prilikom laboratorijskog testiranja trebalo bi da se podudaraju sa rezultatima takvih provera pri stvarnim uslovima vožnje.

6. EVROPSKE INTEGRACIJE SRBIJE

Proces pregovora, status kandidata i izazovi koje je potrebno dostići na putu ka Evropskoj uniji, ne čine lakom poziciju koju u ovom trenutku ima naša zemlja. Rebus sic stantibus, opravdanost prenošenja i transpozicije Evropskog zakonodavstva ogleda se u u ekološkoj prevenciji, sprečavanju zagađenja i naporu očuvanja kvaliteta životne sredine.

Ipak rešenje ovako kompleksnih pitanja ne može biti jednostavno, čak i da se (koliko sutra) u našoj zemlji podigne „euro emisijski standard“ na „Euro 6“ to bi međusektorski izazvalo teškoće u funkcionisanju i zasigurno poremetilo socijalni mir.

6.1. Neusaglašenost sa evropskim standardima

Eskalacija neusaglašenosti sa evropskim normama dovodi do pitanja da li će naša zemlja (nastaviti) dozvoliti uvoz polovnih automobila koji u zemljama EU ne ispunjavaju standarde, te šta činiti po pitanju brojnosti već uvezenih polovnih „Euro 3“ vozila? Vozila sa „Euro 3“ motorom, mahom se uvoze polovna, to su vozila starijih godina proizvodnje, čime se sve otvaraju i pitanja otpada i reciklaže. A najgora, po nas, posledica leži u

⁵⁰ <https://www.epa.gov/sites/production/files/2016-10/documents/amendedvw-cp.pdf>, (poseta stranici 28.04.2018.godine)

zagađenju životne sredine, u činjenici da samo jedan „Euro 3“ motor zagađuje životnu sredinu koliko i više od dvadeset „Euro 6“ motora!

Međutim, nagla promena „euro standarda“ otvara brojne teme, koje je najbolje rešavati postepeno. Mogućnosti rešenja, u svakom slučaju, treba tražiti direktno u izmeni i dopuni postojećih pravila ali na taj način da se iste prilagode postojećim pravnim, ekonomskim i socijalnim uslovima života u zemlji.⁵¹

6.2. Specifičnosti pravnog sistema i promene

Nesporna je, dakle, potreba da u skorijem periodu podignemo trenutni standard „Euro 3“, iako svesni da će se istim povećati troškovi uvoza i time svakako i cene polovnih vozila, te suočeni sa osetljivim pitanjem sudbine svih „dizel zagađivača“ u zemlji. Dilema stoji i nad pitanjem odgovornosti za zagađenje u tom slučaju: da li bismo se opredelili za ekološko – pravno načelo „zagađivač plaća“ koje propisuje da zagađivač plaća naknadu za zagađivanje životne sredine kada svojim aktivnostima prouzrokuje ili može prouzrokovati opterećenje životne sredine odnosno proizvodi, koristi ili stavlja u promet sirovinu, poluproizvod ili proizvod koji sadrži štetne materije po životnu sredinu.⁵² Otvorena pitanja u daljem su kako bi naš pravni sistem ustrojio penalni sistem u navedenom slučaju zagađenja, te da li bi odgovorno lice bio uvoznik ili vlasnik automobila.

Optimalno u ovom trenutku je najpre sprečiti dalji priliv automobila sa dizel motorom niskog „euro standarda“, što valja učiniti kroz sistem nagrade i kazne. Uvoz vozila koja imaju niže emisije štetnih gasova trebalo bi nagraditi administrativno – carinskim olakšicama, dok se ekološka taksa treba (mora) naplaćivati na uvoz polovnih automobila čije emisije štetnih izduvnih gasova prelaze dozvoljene granice. Poželjno bi bilo da se ekološka taksa naplaćuje kako za uvoz novih tako i polovnih automobila, te kako za registrovane uvoznike tako i za fizička lica koja uvoze polovne automobile, dok finansijska strana dobija epilog kroz jednako naplaćivanje ekoloških taksi. Politika zaštite životne sredine je dugoročna delatnost koja zahteva stabilne izvore finansiranja, ekonomsko – ekološki instrumenti bi za cilj trebalo da imaju stimulisanje sprečavanja zagađenja životne sredine, isti bi trebalo da postanu stalan izvor finansiranja zaštite životne sredine.⁵³

⁵¹ Promene treba usaglasiti sa svim specifičnostima pravnog sistema jedne države i njenog naroda.

⁵² Zakon o zaštiti životne sredine, čl. 9, st. 6

⁵³ S.Lilić, M.Drenovak-Ivanović, Ekološko pravo, Pravni fakultet Univerziteta u Beogradu, 2014, 69.

7. ZAKLJUČAK

Harmonizacija sa ekološkim evropskim zakonodavstvom, navešće zemlju na promene, koje za početak idu ka zabrani uvoza polovnih „Euro 3“ vozila, da bi vremenom i kod nas, kao obavezan, trebalo propisati „Euro 6“ standard. Vozači će se, pridržavajući se propisa, pod uslovom adekvatnih izmena, sve više odlučivati za vozila sa niskom potrošnjom goriva i manjim emisijama zagađujućih materija i za ekološku vožnju.

Budućnost će se ostvariti u električnim automobilima.

„Ljudsko dostojanstvo u ekološkoj oblasti dolazi do izražaja u aktivnostima svih građana u svojoj sredini na principima njene humanizacije i ekologizacije (što, naravno, ne zavisi samo od pojedinca već i od društva). Sadržaji čovekove sredine pokazuju u kojoj meri su ljudi određene sredine ispunili ekološke obaveze prema sebi i prema drugim ljudima. Ti sadržaji pokazuju koliko se ceni čovek.“⁵⁴

8. REFERENCE

- [1] Ustav Republike Srbije
- [2] Zakon o zaštiti životne sredine
- [3] Zakon o zaštiti vazduha
- [4] Zakon o bezbednosti saobraćaja na putevima
- [5] B. Stevanović, et al., Enciklopedija: Životna sredina i održivi razvoj, Beograd 2003
- [6] Pravilnik o ispitivanju vozila
- [7] Uredba o uvozu motornih vozila
- [8] Kilibarda K, Moralno-ekološka kultura, Izdavačka kuća „Draginić“, Beograd 1998
- [9] S.Lilić, M.Drenovak-Ivanović, Ekološko pravo, Pravni fakultet Univerziteta u Beogradu, 2014

- Internet izvori:

- [1] <http://www.who.int/airpollution/en/>
- [2] <http://www.sepa.gov.rs/index.php>
- [3] https://ec.europa.eu/commission/index_en
- [4] <https://eur-lex.europa.eu/homepage.html>
- [5] <https://www.epa.gov/>

⁵⁴ Kilibarda K, Moralno-ekološka kultura, Izdavačka kuća „Draginić“, Beograd 1998, 198.

SRBIJA BEZ FOSILNIH GORIVA

Dejan Doljak, Stevan Gligorović, Milica Lazović, Đurđija Marković, Ana Mileusnić, Mirko Milićević, Nemanja Nikolić, Siniša Obrenić, Danijela Pavićević, Đorđe Samardžija

Abstract: Osmotreni porast srednje globalne temperature, koji sa sobom nosi i niz drugih dramatičnih promena unutar klimatskog sistema u direktnoj je vezi sa antropogenim emisijama gasova staklene bašte, na prvom mestu usled sagorevanja uglja, nafte i gasa. Ostanak i najmanjih pozitivnih neto emisija znači da problem nije rešen već samo da smo loš scenario odložili za dogledno vreme.

Pariskim sporazumom je predviđeno dostizanje globalne neto nulte emisije GHG u drugoj polovini ovog veka. Ovaj zahtev se odnosi i na Republiku Srbiju koja je potpisala i ratifikovala Pariski sporazum.

U članku je opisan predlog transformacije energetskog sektora Republike Srbije kako bi se omogućilo dostizanje nulte emisije iz energetskog sektora. Scenario opisuje uvođenje održive biomase i masivnu instalaciju solarnih i vetro elektrana do 2050. godine kojim bi se zamenio postojeći energetski sektor zasnovan na fosilnim gorivima.

Razmatran je i finansijski aspekt ovakve tranzicije. Procenjena investicija u tranziciju na 100% obnovljive izvore energije jednaka je današnjim dodatnim zdravstvenim troškovima zbog zagađenja iz termoelektrana na ugalj. Pored unapređenja životne sredine, tranzicija bi omogućila nova radna mesta i unapređenja energetske bezbednosti naše zemlje.

Ključne reči: klimatske promene, niskougljenična ekonomija, obnovljivi izvori energije, transformacija energetskog sektora

1. UVOD

Nameravani nacionalni doprinosi (Intended Nationally Determined Contributions - INDC), koje su, pre početka COP 21, podnele skoro sve države sveta, uključujući i Republiku Srbiju, često su bili predmet pohvale političara. Međutim, INDC-jevi nisu izdržali test naučnika. U Pariskom sporazumu prepoznaje se neusaglašenost između ambicija

država za smanjenje emisije iskazanih u njihovim INDC-jevima i zahteva koje postavljaju zakoni prirode, a koji se odnose na količinu CO₂ koje atmosfera može da primi pre nego što se nepovratno zagreje i ugrozi opstanak života na planeti, uključujući i ljudsku civilizaciju.

U februaru 2015. godine organizacija Jedan stepen Srbija započela je rad na razvoju alternativnog INDC-ja, sa namerom da izradi predlog ambicioznog doprinosa i pravične akcije koju Srbija mora da preduzme u globalnoj borbi protiv klimatskih promena.

Države su se u Parizu dogovorile da do 2018. godine sprovedu preispitivanje svojih INDC-jeva kako bi se procenjena globalna emisija od 55 gigatona CO₂ u 2030. godini smanjila na potrebnih 40 gigatona CO₂, što obezbeđuje ograničenje globalnog zagrevanja na 2°C. Treba imati u vidu da su Pariskim sporazumom države uspostavile još oštriju granicu za globalno zagrevanje od 1,5°C. To će zahtevati drastičnija smanjenja emisije i konačnu neto nultu emisiju u drugoj polovini ovog veka. [1] Sa elementima poput pravno obavezujućeg teksta zasnovanog na naučnim istinama, a ne političkim mišljenjima, koji je primenljiv na sve, te finansijskim mehanizmom za pomoć nerazvijenom delu sveta i zahtevima za transparentnost, Pariski sporazum je politička prekretnica u decenijskim naporima da se spase klimatski sistem. Međutim, bez poboljšanja INDC-jeva, te stvarne i odlučne akcije na smanjenju emisije i to pre 2020. godine, taj sporazum će ostati samo mrtvo slovo na papiru. Imajući u vidu da oko 65% globalne emisije GHG čini emisija CO₂ pri sagorevanju fosilnih goriva [2], promene u načinu na koji proizvodimo i trošimo energiju biće ključni za ublažavanje klimatskih promena. Baš iz tog razloga Jedan stepen Srbija je projekat razvoja alternativnog INDC-ja započeo istraživanjem o tranziciji na obnovljive izvore energije.

Strategija razvoja energetike Republike Srbije do 2025. godine sa projekcijama do 2030. godine [3]

ne prepoznaje potencijal obnovljivih izvora energije koji Srbija ima i na taj način ugrožava budućnost zemlje sugerišući nastavak trošenja fosilnih goriva i to najgoreg od svih – lignita. Odluke o razvoju energetskog sektora koje će biti donete u narednih nekoliko godina određiće budućnost Srbije do sredine ovog veka. Posledice daljeg ulaganja u termoelektrane, a što se predlaže u strategiji energetike, mogu se opisati jednim od sledeća dva scenarija:

1. Srbija nastavlja da proizvodi energiju sagorevanjem fosilnih goriva, zagađenje se povećava, kvalitet vazduha opada, uvećavaju se zdravstveni troškovi, a država je izolovana iz globalne tranzicije na niskougljeničnu ekonomiju; ili
2. U želji da nakon nekog vremena u bliskoj budućnosti ipak uhvatimo korak sa svetom, priključujemo se globalnoj tranziciji i obustavljamo izgradnju i obnovu termoelektrana, one postaju „nasukana sredstva” (stranded assets), a novac i vreme uloženi u njih nepovratno izgubljeni.

Nijedan od ova dva scenarija nije dobar. Zbog toga što je problem decenijama olako shvatan, svet je i došao u situaciju da ima samo jednu priliku da donese ispravnu odluku.

Iz tog razloga je u našem istraživanju razmatran treći put – tranzicija na 100% obnovljive izvore energije.

Istraživanje obuhvata procenu potencijala obnovljivih izvora energije i razmatra scenario masovne instalacije postrojenja za proizvodnju čiste i obnovljive energije.

2. INDC – OSNOVE KONCEPTA

U toku priprema za COP 21 u Parizu države su se sporazumele da sekretarijatu UNFCCC dostave svoje nameravane nacionalne doprinose globalnoj klimatskoj akciji. Ova vrsta nameravane aktivnosti se naziva Intended Nationally Determined Contribution (INDC). INDC je poruka svetu da određena država želi da uradi svoj deo u borbi protiv klimatskih promena i umanju buduću rizike. Dobar INDC treba da bude:

- ambiciozan doprinos koji vodi ka transformaciji ugljenično-intenzivnih sektora i industrije;
- transparentan kako bi se njegova ambicioznost mogla preispitati; i
- pravičan tako da svaka država uradi svoj deo u borbi protiv klimatskih promena.

Pariski sporazum uvodi obavezu petogodišnjeg preispitivanja nacionalnih planova.

Naime, kako sadašnji INDC-jevi nisu dovoljni da se obuzdaju klimatske promene, države su pozvane da

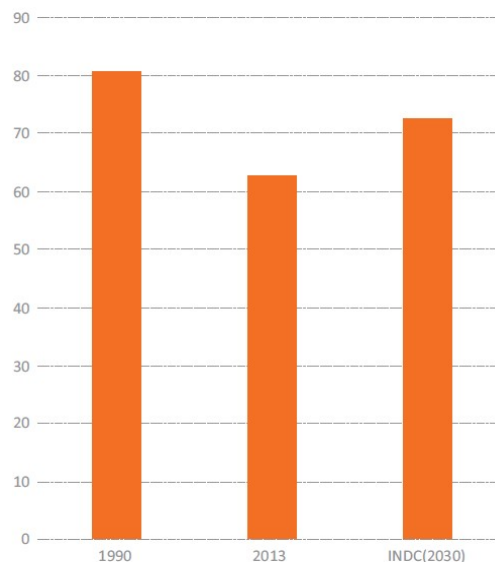
do 2018. godine sprovedu prvo preispitivanje svojih INDC-jeva kako bi se ispunio cilj sporazuma (ograničenje značajno ispod +2°C, odnosno napor da se postigne +1,5°C). Nakon toga države će morati da poboljšavaju svoje INDC-jeve svakih pet godina. Ovo daje priliku da se planovi za borbu protiv klimatskih promena ažuriraju u skladu sa trenutnim stanjem nauke i razvojem tehnologije. Obnovljivi izvori energije će sigurno biti sve jeftiniji u budućnosti i države će moći sve više da se oslanjaju na njih. [4,5,6]

3. INDC REPUBLIKE SRBIJE

INDC Republike Srbije je javnosti po prvi put predstavljen 11. juna 2015. godine. Već 30. juna INDC je podnet Sekretarijatu UNFCCC-a.

Bez obzira što se u dokumentu prepoznaju negativne posledice klimatskih promena i nabrajaju katastrofe poput suše, šumskih požara i poplava koje su u prethodnih nekoliko godina zadesile našu zemlju, INDC Republike Srbije predviđa smanjenje emisije gasova sa efektom staklene bašte za svega 9,8% do 2030. godine u odnosu na emisije iz 1990. godine.

Iza cilja smanjenja od 9,8% se ustvari krije namera Srbije da poveća emisiju. Naime, sadašnje emisije su značajno smanjene u odnosu na 1990. godinu zbog smanjene ekonomske aktivnosti nakon raspada bivše države i dugoročne političke i ekonomske nestabilnosti.



Slika 1 Republika Srbija: Emisija gasova sa efektom staklene bašte i projekcija na osnovu podataka iz INDC-ija (milioni tona CO₂e). Izvori: za 1990. godinu [7] za 2013. godinu [8]

4. CILJEVI I METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Osnovni cilj istraživanja je bila izrada ambicioznog, pravičnog i transparentnog alternativnog INDC-ija za Republiku Srbiju. Scenario koji je razmatran u ovom istraživanju uključuje tranziciju na nisko-ugljeničnu ekonomiju pokretanu sa 100% obnovljivim izvorima energije.

Naša namera je da razvojem alternativnog scenarija razvoja energetskog sektora podstaknemo diskusiju u našem društvu o neminovnom napuštanju fosilnih goriva i okretanju čistijim alternativama poput biomase, energije sunca i energije vetra. Fosilna goriva (ugalj, nafta i gas) su osim što je njihova eksploatacija glavni uzročnik zagađenja vazduha i klimatskih promena, i ograničeni resursi tako da je svakako svrsishodno ispitati alternative.

Dodatni cilj istraživanja je bilo uključivanje mladih istraživača u naučno-istraživački rad na problemima vezanim za klimatske promene. Borba protiv klimatskih promena će obeležiti čitav ovaj vek i Srbiji će, kao i ostalim državama, trebati veliki broj kadrova iz različitih oblasti koji će se posvetiti istraživanjima i implementaciji rešenja u ovoj oblasti. Naša težnja jeste da inspirišemo mlade ljude u Srbiji da se uključe u klimatsku akciju.

Zadatak koji je stavljen pred istraživački tim koji je formirala Jedan stepen Srbija jeste procena maksimalnog mogućeg tehničkog potencijala obnovljivih izvora energije u Srbiji. Polazne hipoteze istraživanja su:

- da Srbija ima dovoljne resurse da čitavu njenu ekonomiju i društvo pokreće novi energetski sistem 100% zasnovan na obnovljivim izvorima energije; i
- da je potencijal obnovljivih izvora u Srbiji značajno potcenjen u zvaničnim dokumentima.

Potencijal obnovljivih izvora procenjivan je samo za već postojeće tehnologije. Procenjivan je scenario masovne instalacije sistema za proizvodnju električne i toplotne energije iz obnovljivih izvora.

Razmatrano je ukupno šest različitih tehnologija:

1. proizvodnja toplotne energije iz energetskih useva koji bi se uzgajali na zemljištu koje se trenutno ne koristi za poljoprivrednu proizvodnju;
2. proizvodnja električne energije iz vetrogeneratora koji su postavljeni svuda gde je to dozvoljeno i ekonomično;
3. proizvodnja električne energije iz malih solarnih fotonaponskih sistema montiranih na krovove svih stambenih i drugih objekata;
4. proizvodnja električne energije iz velikih solarnih fotonaponskih elektrana izgrađenih na

lokacijama sadašnjih površinskih kopova, jalovišta i drugog degradiranog zemljišta;

5. proizvodnja električne energije pomoću spaljivanja deponijskog gasa (metana) u gasnim turbinama; i
6. mogućnosti upotrebe geotermalne tehnologije u Srbiji.

Za svaku od ovih šest procena razvijena je originalna metodologija. Korišćeni su javno dostupni podaci poput energetskih bilansa, strategija i internet stranica energetskih preduzeća, kao i postojeća istraživanja insolacije i brzine vetra.

Zbog kontroverzi koje se odnose na njihovu implementaciju, razvoj novih hidroenergetskih, kao i nuklearnih kapaciteta nije razmatran.

5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

5.1 Jedan od mogućih scenarija razvoja energetike i mogući energetski miks 2050. godine u Srbiji

Istraživanje daje odgovor na pitanje da li Srbija tehnički može da se snabdeva sa 100% čistom i obnovljivom energijom koristeći samo postojeće prirodne obnovljive resurse i postojeću tehnologiju.

Tabela 1 Energetski miks sa 100% obnovljivim izvorima energije 2050. godine – ukupna proizvodnja primarne energije

Tehnologija	Procena (TWh)
Biomasa (zvanična procena [3] + naše istraživanje)	91,536 (40,1 + 51,436)
Vetar	36,9
Solar (krovovi + na zemlji)	32,389 (14,369 + 18,02)
Hidro (postojeći kapacitet [3])	10,572
Geotermalna (zvanična procena [3])	2,093
Biogas iz otpada	0,337
Ukupni procenjeni potencijal (2050)	173,827

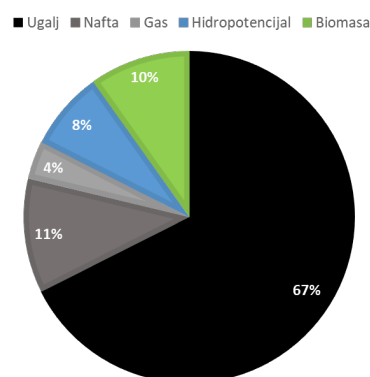
Ukupna potrošnja primarne energije u Srbiji 2013. godine iznosila je 11,354 miliona tona ekvivalentne nafte – toe, što iznosi oko 132 TWh). Od toga je više od 80% bilo iz fosilnih goriva. [9]

Istraživanje je, uz primenu odgovarajuće metodologije i pretpostavki, donelo zaključak da obnovljivi izvori mogu da obezbede 100% potreba

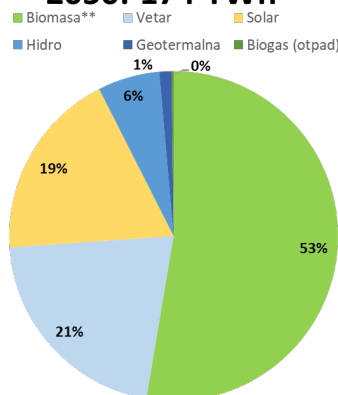
za energijom, i to uz resurse koje Srbija poseduje i uz postojeću tehnologiju. Za detaljni opis metodologije videti: *Srbija bez fosilnih goriva: Alternativni INDC (Alternativni scenario razvoja energetskog sektora do 2050. godine - tranzicija na 100% obnovljive izvore energije), 2017, Beograd [ISBN: 978-86-920807-0-8].*

Procenjeno je da obnovljivi izvori u Srbiji mogu da obezbede energiju u količini većoj od 173,827 TWh, što je za oko 30% više od trenutne ukupne potrošnje energije u Srbiji. Kako je energetska efikasnost u Srbiji na niskom nivou sigurno je da, uz unapređenje načina korišćenja energije, potencijalni višak energije iz obnovljivih izvora može biti još veći. Višak se može iskoristiti za unapređenje ekonomije i društva ili za izvoz državama koje nisu bogate obnovljivim prirodnim resursima.

2013: 132 TWh



2050: 174 TWh*



* bez solarne termalne energije i biogasa iz poljoprivrede
 ** energetikisi usevi, ostaci poljoprivredne proizvodnje i eksploatacija šuma

Slika 2 Energetski miks – primarna energija 2013. godine i 2050. godine (prema scenariju opisanom u ovom istraživanju)

Prema našoj proceni, biomasa može da obezbedi čak 91,536 TWh ili 69% sadašnjih energetskih potreba:

- 40,1 TWh – ukupni raspoloživi tehnički kapacitet prepoznat u Strategiji energetike [3], koji bi mogao da se dobije od ostataka poljoprivredne proizvodnje i eksploatacijom šuma, i
- 51,436 TWh iz energetskih useva koji su razmatrani u našem istraživanju.

Ovako intenzivna proizvodnja biomase kao izvora energije zahteva razvoj procedura i standarda za njenu održivu upotrebu, a tu se pre svega misli na održivo upravljanje šumama, smanjivanje rizika od ugrožavanja biodiverziteta i smanjenje rizika za takmičenje sa proizvodnjom hrane.

Pored biomase, energije vetra i Sunca igraju značajnu ulogu i proizvode ostatak energije od koje

Scenario tranzicije koji je razmatran u ovom istraživanju bi podrazumevao izgradnju sledećih energetskih kapaciteta do 2050. godine:

- 11,300 MW toplana koje bi kao izvor energije koristile biomasu dobijenu uzgojem energetske vrbe (*Salix viminalis*) na 300.000 ha i divljeg prosa (*Panicum virgatum*) na 95.000 ha;
- 6077 vetrogeneratora ukupnog kapaciteta preko 12 GW u oblastima sa prosečnom godišnjom brzinom vetra većom od 5,5 m/s poštujući standarde zaštite životne sredine;
- 2,2 miliona malih PV solarnih sistema na krovovima kuća i drugih objekata ukupne instalisane snage 13,75 GW;
- 2447 velikih solarnih elektrana ukupne instalisane snage oko 16 GW; i
- sedam biogasnih postrojenja na deponijama ukupne snage 38 MW.

bi jedan deo (u vršnim satima proizvodnje) mogao i da se uskladišti.

U našem scenariju nije razmatrano proširenje hidroenergetskih potencijala, a konačan rezultat istraživanja pokazuje da to i nije potrebno. Drugim rečima, stotine novih brana koje se planiraju čak i na rekama koje se nalaze na zaštićenim područjima nisu potrebne Srbiji za obezbeđivanje energetske nezavisnosti ili smanjenje emisije GHG.

Masovna instalacija solarnih PV sistema i vetrenjača bi obezbedila 69,289 TWh električne energije.

Biogas iz otpada nema veliku ulogu u konačnom energetskom miks, ali prepoznavamo da bi ta tehnologija mogla da donese ekološke koristi u kratkom roku.

Imajući u vidu procenjene potencijale, geotermalna energija će, zahvaljujući novim istraživanjima i

razvoju tehnologije, postati dostupnija i predstavljati mnogo značajniji izvor energije u budućnosti. Imajući u vidu mogućnost kontinuiranog rada, geotermalne elektrane takođe bi mogle da obezbede osnovno opterećenje (baseload) smanjujući potrebu za masovnijom instalacijom najskuplje razmatrane tehnologije – solarnih PV panela.

5.2 Finansiranje tranzicije na 100% obnovljive izvore

Tabela 2 Ukupna investicija za instaliranje i izgradnje postrojenja za proizvodnju energije iz obnovljivih izvora do 2050. godine prema scenariju koji je razmatran u ovom istraživanju (USD)

Tehnologija	Ukupni troškovi	Godišnji troškovi (2020-2050)	Godišnji troškovi po stanovniku (2020-2050)	Dnevni troškovi po stanovniku (2020-2050)
Biomasa	21,47- 49,72 mlrd.	0,715-1,657 mlrd.	95-221	0,26-0,61
Vetar	14,64 mlrd.	488 mil.	65	0,18
Solarna energija	55,651-141,717 mlrd.	1,86-4,72 mlrd.	248-629	0,68-1,72
Hidro	0	0	0	0
Geotermalna energija	Nema podataka			
Biogas iz otpada	76 mil.	2,5 mil.	0,34	0
Ukupno	91,837–206,153 mlrd.	3,1-6,9 mlrd.	408–916	1,1-2,5

Studija uticaja upotrebe uglja za proizvodnju električne energije pokazuje da naše i termocentrale u okolnim zemljama uvećavaju troškove javnog zdravlja u Srbiji za 4 mlrd. EUR godišnje [10] ili 530 EUR po stanovniku godišnje. Zamena starih termocentrala modernim sistemima za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora značajno bi umanjila te troškove, a verovatno ih i potpuno ukinula.

Scenario tranzicije na ekonomiju koja je pokretana sa 100% obnovljivim izvorima, koji je predložen u ovom istraživanju, koštao bi između 92 i 206 milijardi USD. Ukoliko bismo tu investiciju sveli na godišnji nivo za period od 30 godina (2020–2050), reč je o ulaganju od 3,1 do 6,9 mlrd. USD. Podsećamo da uvećani zdravstveni troškovi zbog sagorevanja uglja iznose oko 4 mlrd. EUR (oko 4,2 mlrd. USD) godišnje. Drugim rečima, troškovi scenarija tranzicije na obnovljive izvore energije uporedivi su sa delom eksternih troškova zbog upotrebe uglja. Ako bi se na ovo dodali eksterni troškovi upotrebe nafte i gasa, obnovljivi izvori bi verovatno, čak i u slučaju najskupljeg mogućeg scenarija, bili značajno jeftiniji nego fosilna goriva. Osim pozitivnog uticaja na životnu sredinu i javno zdravlje, tranzicija na obnovljive izvore energije nudi i priliku za dostizanje potpune energetske nezavisnosti što dovodi do ukidanja troškova za uvoz energenata i unapređenje nacionalne bezbednosti.

Predložena tranzicija nudi i demokratizaciju proizvodnje energije i značajnu nezavisnost građana i privrede od centralizovanih proizvođača energije kakvi danas dominiraju energetskim tržištem Srbije. Proizvodnja energije iz domaćih umesto uvoznih resursa omogućila bi otvaranje novih radnih mesta u našoj zemlji što će dovesti do unapređenja ekonomije i standarda života.

Tranzicija na obnovljive izvore energije iz ekološke i socijalne perspektive nikada nije bila upitna. Naše istraživanje pokazuje da postoje i ekonomski razlozi za takvu tranziciju.

6. ZAKLJUČAK

Imajući u vidu da primena obnovljivih izvora ima znatno manji negativan uticaj na kvalitet životne sredine nego što ga imaju fosilna goriva, plan za finansiranje tranzicije, koji je razmatran u ovom istraživanju, oslanja se pre svega na smanjenje troškova zagađenja.

Novac za tranziciju je već tu, samo se troši na saniranje posledica pogrešne energetske politike. Tranzicija bi doprinela smanjenju zagađenja i postepenom smanjenju izdatka za zdravstvene troškove.

Zato tranziciju treba da započnemo što pre kako bi posledice i troškovi bili manji.

Istraživanje koje je predstavljeno u ovom članku jeste deo definisanja alternativnog INDC-ja, to jest alternativnog scenarija tranzicije na niskougljenu ekonomiju i unapređenje doprinosa Republike Srbije globalnim naporima da se zaustave klimatske promene.

Za kompletan prelaz na niskougljenu ekonomiju, osim značajne primene obnovljivih izvora energije koja je ovde predložena, biće potrebno sprovesti još dva koraka:

- unapređenje energetske efikasnosti; i
- tranziciju na druga goriva.

Srpska ekonomija je jedna od energetski intenzivnijih u svetu. Sa svega 6,2 proizvedena USD po kg ekvivalentne nafte [11], Srbija zauzima tek 102. mesto na svetu. Poređenja radi, jedino su Bosna i Hercegovina i nekoliko bivših sovjetskih republika, lošije plasirane ekonomije u Evropi po ovom parametru.

Unapređenjem energetske efikasnosti, i u industriji i u domaćinstvima, moguće je smanjiti potrebnu ukupnu količinu energije za potrošnju 2050. godine. Mere energetske efikasnosti bi doprinele smanjenju potreba za instalacijom prikazanog broja postrojenja za proizvodnju energije iz obnovljivih izvora i smanjenju visine investicije.

***Napomena:** Ovaj članak je izrađen na osnovu istraživanja objavljenog u Srbija bez fosilnih goriva: Alternativni INDC (Alternativni scenario razvoja energetskog sektora do 2050. godine - tranzicija na 100% obnovljive izvore energije), 2017, Beograd [ISBN: 978-86-920807-0-8]. Ovim putem se zahvaljujemo organizaciji Climate Action Network Europe koja je pomogla štampanje publikacije. Stavovi koji su predstavljeni u publikaciji i u ovom članku ne predstavljaju nužno stavove Climate Action Network Europe.*

7. REFERENCE

1. UNFCCC. Conference of the Parties (COP), 2015. Adoption of the Paris Agreement. Proposal by the President
2. IPCC, 2014: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwickel and J.C. Minx (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
3. Republika Srbija, 2015. Strategija razvoja energetike Republike Srbije do 2025. godine sa projekcijama do 2030. godine, Službeni glasnik RS, 101/2015.

4. World Resources Institute. 2016. What is an INDC? World Resources Institute. [ONLINE] Dostupno na: <http://www.wri.org/indc-definition>. [Pristupljeno 15.11.2015].
5. World Resources Institute. 2016. What Is Ambition in the Context of Climate Change? | World Resources Institute. [ONLINE] Dostupno na: <http://www.wri.org/blog/2012/11/what-ambition-context-climate-change>. [Pristupljeno 15.11.2015].
6. World Resources Institute. 2016. What Is Equity in the Context of Climate Negotiations? | World Resources Institute. [ONLINE] Dostupno na: <http://www.wri.org/blog/2012/12/what-equity-context-climate-negotiations>. [Pristupljeno 15.11.2015].
7. Ministry of Environment and Spatial Planning, Initial National Communication of the Republic of Serbia under the United Nations Framework Convention on Climate Change, 2010 [ONLINE] Dostupno na: <http://unfccc.int/resource/docs/natc/srbnc1.pdf> [Pristupljeno 23.5.2016]
8. A. Jovović, Inventar gasova sa efektom staklene bašte i projekcije emisija sa merama mitigacije, prezentacija na Radionica „Politika u oblasti klimatskih promena – važnost uključivanja klimatskih promena u sektorske i lokalne/regionalne razvojne ciljeve” Niš, 29. maj 2015. Dostupno na: http://www.klimatskepromene.rs/uploads/useruploads/Documents/GHG-inventar-i-projekcijeemisija_prof.-dr-Jovovic.pdf [Pristupljeno 23.5.2016]
9. Republika Srbija, 2014. Odluka o utvrđivanju Energetskog bilansa Republike Srbije za 2015. godinu, Službeni glasnik 147/2014
10. HEAL, 2016. Zdravstveni troškovi kao posledica zagađenja iz termoelektrana na ugalj u Srbiji procenjuju se na 4 milijarde evra, 18.3.2016.
11. The World Bank, 2016. World Development Indicators | The World Bank. [ONLINE] Доступно на: <http://wdi.worldbank.org/table/>. [Pristupljeno 3.4.2016]

UTICAJ TURIZMA NA VODNE RESURSE

Prof. dr Snežana Štetić¹; Igor Trišić²

¹Visoka turistička škola strukovnih studija Beograd; ²Fakultet za hotelijerstvo i turizam, Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet za hotelijerstvo i turizam u Vrnjačkoj Banji

Abstract: Međuzavisnost turizma kao društvene pojave i životne sredine je neraskidiva. Pod uticajem svih društvenih delatnosti i turizma, sredina se menja i modifikuje, prilagođavajući se osnovnim čovekovim potrebama, među kojima je i turistička potreba. Svaka ovakva izmena životne sredine označava se kao degradacija životne sredine. Voda kao osnovni element na zemlji, najviše je izložena uticajima među kojima se kao glavni mogu svrstati turističke aktivnosti. Ukoliko se čovečanstvo aktivno ne uključi u zaštitu ovog dragocenog resursa, preči globalno nestajanje živog sveta na planeti.

Ključne reči: održivi turizam, ekologija, turizam i vode.

UVOD

Hidrografska mreža spaja sve države sveta što je čini nezaobilaznim resursom razvoja turizma na globalnom nivou. Kao što znamo voda je jedna od najrasprostranjenijih materija jer je 71% zemljine površine pod vodom. Ukupna količina na Zemlji procenjena je na preko 2.100 miliona km³[1]⁵⁵. Samim tim, uključivanje jedinstvenog turističkog proizvoda kroz ponudu razvoja turizma na vodama

⁵⁵ Od ove količine se 97,41% nalazi u morima i okeanima, oko 1,984% u ledenim pokrivačima i lednicima na Grenlandu i Antarktiku, u podzemnim vodama 0,599%, u rekama i jezerima 0,007% i u atmosferi 0,001%. Na planeti gotovo ne postoji prostor a da se u njemu ne nalazi voda u jednom od tri agregatna stanja. Bitno je da se voda na Zemlji nalazi u stalnom kruženju i razmeni u sistemu more-atmosfera-kopno-more, zahvaljujući tome su sve vodene površine povezane.

i njihovim obalama treba da predstavlja jedinstveni turistički proizvod koji će biti prepoznat u čitavom svetu a samim tim stvoriti i novu tržišnu nišu [2]. Evidentno je da kroz razvoj turizma pojedinih regiona turizam crpi ove reurse u značajnoj meri. U pojedinim regijama turizam deluje destruktivno jer se modifikuje sredina u kojoj je osnovni resurs voda, zatim voda se koristi neobnovljivo ili pak zagađuje različitim metodama uz pomoć turističkih sadržaja u destinaciji: putem otpadnih voda iz hotelske industrije, odlaganjem čvrstih otpada, kako u vodu, tako i uz priobalje, izlivanjem tečnih goriva, nekontrolisanom potrošnjom, eutrofikacijom, preko zemljišta koje je kontaminirano herbicidima i pesticidima, i mnogim drugim aktivnostima, koje svojim pogubnim dejstvima menjaju čitave vodene ekosisteme. Cilj ovog rada je da se analitičkim metodama izabranih primera u svetu i u Republici Srbiji predstavi ozbiljnost problema koji je već ostavio ogromne ekološke posledice.

RASPOLOŽIVOST RESURSA VODE

Podaci o resursima vode upućuju da se trećina čovečanstva danas suočava sa njenim nedostacima i lošim kvalitetom. Porastom stanovništva u svetu pogoršava se ova situacija jer je to jedan od osnovnih problema. Do 2050. godine, očekuje se da će svetska populacija porasti za 33%, sa 7,0 milijardi na 9,3 milijarde, dok će potražnja za hranom i vodom porasti za 60% u istom periodu. Osim toga, predviđeno je da će se stanovništvo koje živi u urbanim sredinama skoro udvostručiti, sa 3,6 milijardi koliko je bilo u 2011. na 6,3 milijarde u 2050. godini. Procene su da 663 miliona ljudi nema dovoljno pristupa savremenim izvorima vode za piće, dok je broj ljudi bez pristupa dovoljno kvalitetnim vodama, bezbednim za ljudsku potrošnju, najmanje 1,8 milijardi, a verovatno i

mного više [3]. Zbog toga će se vođeni resursi po stanovniku bitno smanjiti, što će u posebno tešku situaciju dovesti najmnogoljudnije kontinente: Aziju i Afriku. Prema mišljenju eksperata osnovna pretnja budućih sukoba proističe iz neravnomerne raspodele vodenih resursa. Minimalna dnevna potreba vode iznosi 20 litara po čoveku, ali oko jedne milijarde ljudi na planeti trenutno ima mogućnost da koristi samo 5 litara dnevno [4]. U svetu se godišnje troši približno 4.000 km³, što je dvostruko više od ukupne godišnje potrošnje ranijih decenija. Takođe, veliki industrijski zagađivači u velikoj meri utiču na smanjenje ovog resursa, pa je po preporukama UNEP-a nužno smanjiti emisiju gasova staklene bašte za 60-80%, ukoliko želimo da izbegnemo njeno nestajanje u ovom veku [5]. Turizam se takmiči sa drugim sektorima privrede, poput poljoprivrede i industrije, u pogledu potreba za snabdevanje vodom, a studije su pokazale da se prosečna potrošnja vode kreće od 200 litara do 2.000 litara dnevno po glavi stanovnika. Ovo predstavlja značajan pritisak na resurs, kada je voda već relativno oskudna u prostoru. Fond za istraživanje turizma i korišćenja vode na Mediteranu, kao rezultat istraživanja ističe da se prosečna potrošnja vode u Španiji kreće od 440 do 880 litara po turisti, i to u oblastima gde su za potrebe turizma izgrađeni bazeni i golf tereni [6]. UNEP procenjuje da se u Sjedinjenim Američkim Državama za potrebe turizma i rekreacije troši 946 miliona m³ vode godišnje, od kojih je 60% direktno povezano sa pružanjem usluga smeštaja (za ličnu potrošnju gostiju, održavanje okruženja i objekata, i na aktivnosti pranja rublja), dok je 13% potrošnje vazano za proizvodnju hrane. Ukupna godišnja potrošnja vode zbog turizma u Evropi, procenjuje se na 843 miliona m³. Svaki turista u proseku troši 300 l tekuće vode dnevno, dok turisti u luksuznijim destinacijama mogu potrošiti i do 880 l dnevno. Poređenja radi, prosečna potrošnja vode ukupnog stanovništva u Evropi procenjuje se na 241 litar dnevno. Procena globalne direktne potrošnje vode na nivou međunarodnog turizma u svetu (samo usluge smeštaja) iznosi 1,3 km³ godišnje. Isti podaci ukazuju na to da je direktna upotreba vode u turizmu od 100 do 2.000 litara po noćenju, sa tendencijom da hoteli viših kategorija u resort sistemu koriste znatno više vode nego ostali jeftiniji objekti ili kampovi. Glavni razlozi velike potrošnje vode pored lične potrošnje, navode se održavanje golf terena, navodnjavanje vrtova i hortikulturnih zasada, održavanje bazena, banja, wellness sadržaja, samih soba i smeštajnih jedinica za goste [7].

ZAGAĐIVANJE VODA

Kopnene vode zagađuju se najčešće putem otpadnih industrijskih voda, kanalizacijom iz urbanih zona i putem poljoprivrednih hemijskih sredstava sa tretiranog zemljišta. Osnovna privredna grana u ruralnim sredinama je poljoprivreda. Kako sve savremeniji razvoj ove privredne delatnosti podrazumeva i veću upotrebu hemijskih sredstava kakvi su pesticidi, herbicidi, fungicidi i drugi, tako je stepen zagađivanja voda sve veći i ozbiljniji. Ove štetne hemikalije lako pronalaze put do podzemnih voda i većih površinskih tokova. Pored poljoprivrede, za vode veliki problem predstavljaju industrija i kanalizacija. Inače ove otpadne vode, su najkompleksniji zagađivači jer su mešavina štetnih materija kao što su raznovrsni otpaci, cink, živa, pesticidi, deterdženti i drugi otrovi. Industrijske otpadne mogu da zagađuju podzemne vode a nije redak slučaj kada se direktno ulivaju u veće ili manje vodene tokove, u kojima je prisutan veliki broj živih vrsta, a nakon kojeg redovno dolazi do velikog pomora i uništavanja flore i faune. Industrije zagađuju i vazduh, pa zatim u sistemu kruženja vode u prirodi štetne materije dospevaju do vodenih površina. U današnje vreme kopnene vode trpe najveći stepen degradacije. Jedan od najupečatljivijih primera za to jeste reka Dunav. Po veličini druga reka u Evropi (2.840 km), predstavlja primer kako se čovečanstvo danas u najlošijem svetlu ophodi prema reci velikih potencijala. Od svih pogubnih faktora na prvo mesto svakako dolazi kanalisanje rečnog korita Dunava i njegovih pritoka. Ograničavanje korita na uzane duboke kanale prouzrokuje produbljivanje reke čiji brz protok vode utiče na plavljenje u vreme visokih vodostaja. To se negativno odražava na veliki broj ritških i ramsarskih područja i sam hidrološki proces čitavom dužinom toka. Takođe, veliki problem predstavlja i izgradnja brana. Do danas je na Dunavu zgrađeno 69 brana, koje u velikoj meri imaju štetno dejstvo na kompletnu životnu sredinu uz ovu reku. Tipičan primer za to je i nestanak pojedinih ribljih vrsti koje nemaju mogućnost da iz Crnog mora uzvodno doplivaju i izmreste se u ovoj reci. Korišćenje zemljišta u blizini reke za zemljoradnju, izgradnju industrije i hotelsko-restoraterskih kapaciteta kao i seča šuma, takođe imaju udela u zagađenju Dunava. U prilog tome govore i podaci koji potvrđuju zagađenje Crnog

mora u delu gde se ova reka uliva [8]. Gotovo 16 miliona ljudi u slivu reke Dunav nije povezano sa javnim kanalizacijama ili odgovarajućim sistemima za sakupljanje i prečišćavanje otpadnih voda. Dodatnih 10 miliona ljudi izlivaju otpadne vode direktno u površinske tokove povezane sa Dunavom, bez tretmana [9].

Kao najveće vodene površine na planeti, okeani i mora su istovremeno i najveći rezervoar za mnogobrojne zagađujuće materije. Brojne štetne materije se sa kopna putem vodenih tokova slivaju u njih. Rezultat toga je voda sve lošijeg kvaliteta u priobalnim područjima. Najveći zagađivači okeana i mora su otpadne vode 44% i vazduh sa kopna 33%. Po obimu nešto manji zagađivači ali ne i beznačajni su i pomorski saobraćaj, naftne bušotine i odlaganja smeća. Procene su da više nafte dolazi u mora i okeane od strane otpadnih voda sa kopna nego od strane akcidentnog zagađenja - slučajnog izlivanja sa barža, tankera ili bušotina [8]. Zagađenje vode je veliki problem u mnogim turističkim regionima sveta. Na primer, u najposećenijem turističkom području Mediteranu, samo 30% od preko 700 obalnih gradova tretira kanalizaciju pre nego što je ispusti u more. U Karipskom basenu, gde se godišnje 100 miliona turista pridruži 170 milionu stanovnika, samo 10% otpadnih voda se tretira pre nego što se otpusti u more. Najinteresantniji aspekt je to što su, u poređenju sa drugim područjima sveta, ove brojke dobre [10].

Pored kopnenih turističkih objekata ništa manju pretnju za vodeni ekosistem ne predstavljaju veliki plovni hotelsko-brodski objekti (kruzери). Tokom proteklih četiri i po decenija krstarenje je postalo važna niša u okviru globalne turističke industrije od 2 biliona dolara. Dok je samo 500.000 putnika učestvovalo u krstarenju daleke 1970. godine, više od 22 miliona turista je krstarilo 2015. godine. Krstarenje kao oblik turizma je opisan kao najbrže rastući segment ukupne globalne turističke industrije. Za neke delove sveta kao što su Karibi, delovi Mediterana i Aljaska, krstarenje je postalo dominantan oblik turizma [11].

Američka okeanska konzervatorska agencija procenjuje da, pored svakodnevnog sagorevanja goriva, svaki brod generiše oko 30.000 galona otpadnih voda i sedam tona smeća svakog dana, i to bez pravilnog odlaganja. Nekoliko vodećih kompanija za krstarenja je proteklih godina krivično gonjeno zbog zagađenja mora i dovođenja

u zabludu inspeksijskih organa. Plovila svih vrsta, bilo na otvorenom moru ili na unutrašnjim rekama, jezerima i kanalima, čišćenjem svojih rezervoara ili odlaganjem otpada preko kotlova, značajno doprinose zagađenju vode, što opet za posledicu ima uticaj na vodeni biljni i životinjski svet. Veliki brodovi za krstarenja predstavljaju pretnju za popularne vodene puteve, kao što su Karibi i Bermudska ostrva, koja su danas dobar primer inicijatora zaštite od ovog tipa zagađenja jer uspostavljaju ograničenja na broj poseta od strane brodova za krstarenje svake godine [12].

Analizama podataka može se zaključiti da i manje destinacije primorskih regija postaju vrlo interesantno odredište za isplivljavanja-uplovljavanja velikih kruzera, kakvi su Kotor i Dubrovnik u Jadranskom moru, odakle plovila nastavljaju svoju dalju rutu. Tako su u luku Kotor, samo u aprilu 2018. godine, pristali poznati kruzери: Athena, Viking Star, MSC Musica, Celestyal Olympia, Crown Princess, Koningsdam, kao i plovila drugih kompanija. Ovaj trend je u porastu kako se bliži letnja sezona [19].

Situacija zagađenja morskih voda je daleko lošija u nerazvijenim zemljama. Gradske kanalizacije kao i kod slatkovodnih voda ogroman su zagađivač Svetskog mora jer su mešavina štetnih materija kao što su raznovrsni otpaci, cink, živa, pesticidi, deterdženti itd. Zagađena voda umanjuje kako njena estetska svojstva, tako i vrednost celokupnog prostora u kojem se realizuju turistička kretanja. Pored toga često mogu da nastupe i zdravstveni problemi korišćenjem zagađene vode u turističke svrhe. Vidljivo zagađena voda od kanalizacije, organskih i neorganskih sastojaka i nafte, radom talasa širi se obalama gde pričinjava destruktivna dešavanja širokih razmera. Tom prilikom dolazi do smanjenja rastvorenog kiseonika a talože se pomenute zagađujuće materije. Ovakvi uslovi pogoduju razvoju korovskih biljaka – algi, dok manje otporniji predstavnici vodene flore i životinja poput korala izčežavaju velikom brzinom. Ova pojava poznata je pod nazivom „Cvetanje mora“ ili eutrofikacija, odnosno obogaćivanje vode hranljivim materijama sa kopna. Smanjeni nivoi rastvorenog kiseonika i povećana sedimentacija zagađene vode, smanjuju raznovrsnost vrsta, podstiču rast nekih biljaka, kao što su razni oblici štetnih morskih algi itd. U nekim slučajevima, takve promene na kraju utiču i na čitav ekosistem. U nekim delovima Sredozemnog, a posebno

Jadranskog mora, odlaganje loše tretiranih otpadnih voda, dopunjeno je prodiranjem poljoprivrednih đubriva u vodene tokove. Zbog toga je proces eutrofikacije čest slučaj u ovom delu Mediterana [13]. Takva voda prestaje da bude za upotrebu. Slučajevi zagađenja vode izraziti su u predelima masovnijeg turizma. Tipičan primer zagađenja jeste i putem čvrstih otpadaka. O tome govori jedan podatak o čišćenju plaža u Teksasu, 1988. godine, gde je na 500 km duž obali, nađeno čak 15.600 plastičnih boca. Jedno istraživanje Organizacije za proučavanje flore i faune, našlo je da se kod 90% mladunaca alabatrosa u organima za varenje nalaze zatvarači ili druge plastične mase [14]. Veliku opasnost za okeane i mora predstavljaju plastika i drugi otpaci, koji se nekontrolisano bacaju. Tokom proteklih decenija njihova je proizvodnja i upotreba znatno rasla, pa stoga predstavljaju veliku pretnju. U priobalnim područjima plastični predmeti su našli široku primenu u ličnoj upotrebi, kroz turizam, ribarstvo, industrijsku primenu i slično.

Nakon analize kvaliteta vode kupališta na teritoriji zemalja članica Evropske Unije 2016. godine, dat je Izveštaj u kojem između ostalog stoji: od ukupnog broja analiziranih registrovanih kupališta na teritoriji Evropske Unije (21.344 registrovanih kupališta), 20.468 kupališta je ispoštovalo kriterijume u pogledu kvaliteta vode za kupanje i rekreaciju (95,89%), dok 502 kupališta (2,35%) nisu pogodna za kupanje i to: 263 kupališta u Italiji, 67 u Hrvatskoj, 47 u Švedskoj, 37 u Nemačkoj, 21 u Španiji, 17 u Mađarskoj, po 15 u Francuskoj i Republici Češkoj, 7 u Danskoj, 2 u Estoniji, 1 kupalište na Kipru i 1 kupalište u Grčkoj.

Kupališta koja su ispoštovala kriterijume prema kvalitetu vode podeljena su na: kupališta odličnog kvaliteta, dobrog kvaliteta, zadovoljavajućeg kvaliteta i kupališta lošeg kvaliteta⁵⁶. Među zemljama sa najvećim procentom kupališta odličnog kvaliteta su: Luksemburg 100% (svih 11 kupališta), Kipar 99,1% (112 kupališta), Malta 98,9% (86 kupališta), Grčka 97% (1.496 kupališta), Hrvatska 94,1% (893 kupališta), dok su zemlje sa najmanjim brojem kupališta odličnog kvaliteta: Estonija 66,7%, Velika Britanija 65,1%, Poljska

⁵⁶ Zemlje EU sa najvećim brojem kupališta su: Italija sa 5.013 kupališta, Francuska 2.581, Španija 1.853, Grčka 1.496, Hrvatska 893, Danska 890 i druge sa daleko manjim brojem.

66,2% i Slovačka 63,6%. Prema istom izveštaju, zemlje sa najvećim brojem kupališta lošeg kvaliteta su: Irska 4,3%, Velika Britanija 3,2%, Slovačka 3%, za kojima slede: Francuska, Bugarska, Italija, Mađarska i ostale zemlje sa vrednostima < 1%.

Izveštaj je obuhvatio i 14.821 kupališta na obali mora. Od tog broja zemlje sa najvećim brojem kupališta visokog kvaliteta su: Slovenija 100% (svih 21 kupališta), Kipar 99,1% (112 kupališta), Grčka 97,1% (1.495), Hrvatska 96,4% (889), Belgija 90,5% (38), Italija 90,7% (4.414), dok je ona ujedno i zemlja sa najvećim brojem kupališta ovog tipa 4.864. Zemlje sa primorskim kupalištima najlošijeg kvaliteta su: Italija sa 95 kupališta (2%), Francuska sa 36 kupališta (1,7%), Španija sa 19 (1%), Velika Britanija sa 20 kupališta (3,3%) i ostale zemlje nižih vrednosti [15].

ZAGAĐENJE VODA U REPUBLICI SRBIJI

Na teritoriji Republike Srbije utvrđeno je ukupno 468 vodnih tela površinskih voda⁵⁷. Vodna tela površinskih voda na vodotocima grupisana su u tri kategorije: reke (69%), značajno izmenjena vodna tela (28%) i veštačka vodna tela (3%). Ministarstvo poljoprivrede i zaštite životne sredine i Agencija za zaštitu životne sredine izvršili su analizu određenih prirodnih vodnih tela, značajno izmenjenih vodnih tela i veštačkih vodnih tela. U kategoriju prirodnih vodnih tela (reka i jezera) na teritoriji Republike Srbije svrstano je 343 vodna tela površinskih voda. Monitoringom statusa u periodu 2012-2014. godine, obuhvaćeno je 80 (23%) ovih vodnih tela. Ocena ekološkog statusa pokazuje da je najveći broj vodnih tela imao umeren ekološki status - 39 vodnih tela, slab status - 24 vodna tela, dok je dobar ekološki status utvrđen samo kod 5 vodnih tela. Analiza rezultata za velike reke Dunav i Tisu pokazuje nezadovoljavajući kvalitet jer obe reke imaju visok procenat umerenog i slabog statusa,

⁵⁷ Reka je vodno telo kopnene vode, koje najvećim delom teče po površini zemlje, ali može teći podzemno na jednom delu svoga toka. Veštačko vodno telo je vodno telo površinske vode stvoreno ljudskom aktivnošću (kanali). Značajno izmenjeno vodno telo je vodno telo površinske vode koje je, kao rezultat fizičkih izmena usled ljudskih aktivnosti, bitno izmenjeno po svojim karakteristikama (akumulacije, regulisana korita, itd). Jezero je vodno telo stajaće kopnene površinske vode.

dok je kvalitet Tamiša zastupljen samo sa slabim statusom. Ekološki status/potencijal reke Save odgovarao je umerenom statusu. Kvalitet vode kanalske mreže DTD je takođe nezadovoljavajući, jer je osim umerenog i slabog ekološkog potencijala, zastupljenost lošeg statusa kod 11% vodnih tela. Sličnog su kvaliteta i vodna tela desnih pritoka Đerdapa sa Timokom, sa najvećim procentom vodnih tela lošeg statusa (25%) [16].

Reke Drina i Sava svakodnevno trpe velika zagađenja, kako od onih koji koriste rečni potencijal u turističke svrhe, tako i od strane lokalne zajednice. Kanalizacija iz Ljubovije i Bajine Bašte, gradska deponija u Ljuboviji na obali reke, taloženje smeća koje reka nosi, nelegalno vađenje peska i šljunka, najveći su zagađivači Drine i Save. Značajan je podatak da samo na području grada Loznice postoje 42 veće ili manje deponije smeća uz reku i to na samo 11 ha prostora (podaci sa terena). U Republici Srbiji postoje tri plovne reke koje predstavljaju osnov nautičkog turizma. To su Dunav, Sava i Tisa, uključujući i pripadajuće kanale. U Srbiji kompletan prevoz turista Dunavom odvija se putem stranih brodova koji organizovano prevoze turiste u okviru krstarenja. Stopa rasta tražnje za nautičkim turizmom u svetu je oko 10% godišnje, a samo na Dunavu oko 12% godišnje, što je više od prosečne stope rasta svetskog turizma. Od značaja je i činjenica da preko teritorije Srbije prolaze 2 evropska koridora i to vodni Koridor VII i kopneni Koridor X. Koridor VII predstavlja tok Dunava i jedna je od najvažnijih evropskih saobraćajnica. Činjenica je da je reka Dunav prva po značaju u Evropi i da ima ogromne potencijale za razvoj različitih vidova turizma.

Ukupna dužina kanala u sistemu kanala Dunav-Tisa-Dunav iznosi preko 939 km. Ovi kanali mogu da se valorizuju kroz nautički, eko, kulturni, turizam nasleđa i poslovni turizam [17]. Pored navedenih, značajne su i reke Bosut, Tamiš, Begej, kao i druge manje reke poput Karaša, Zlatice, Nere i Krivaje, koje skupa čine dugačku mrežu kanala za navodnjavanje, odvodnjavanje i transport, u ukupnoj dužini od 939 km, od kojih je 673 km plovno. Iako je mreža ovih kanala prvenstveno dizajnirana i konstruirana da bi se sprečile poplave i voda koristila za navodnjavanje, potencijali i mogućnosti za njihovo korišćenje su mnogo veći [2]. Kao glavni nedostaci nautičkog razvoja u Republici Srbiji izdvajaju se: nepostojanje adekvatne infrastrukture i to u pogledu privezišta,

marina i benzinskih pumpi, nedovoljan broj receptivnih objekata u blizini reka za smeštaj nautičkih turista, nepostojanje specifičnih informacija vezanih za ovaj oblik turizma i neizgrađen imidž destinacije nautičkog turizma [18]. Iz svega navedenog može se izvesti zaključak da je pritisak korisnika na ove hidrološke potencijale u Republici Srbiji znatno manji u odnosu na druge reke iz okruženja ili sveta gde nautički turizam skupa sa izgrađenom infrastrukturom, predstavlja značajnog korisnika vodnog resursa.

ZAKLJUČAK

Uticaji turizma na vode je višestruk. Analizom navedenih primera u radu, zaključuje se da se kopnene, morske i podzemne vode zagađuju putem kanalizacija, otpadom, akcidentno, poljoprivredom i industrijom. Prema naučnim izveštajima čovečanstvu su na raspolaganju samo 20.000 km³ vode. Uz sadašnji tempo zagađenja, porast broja stanovništva i neadekvatnu upotrebu, predstoji globalna nestašica vode. Turizam je sa jedne strane kao privredna grana njen veliki potrošač, a sa druge u velikoj meri učestvuje u iskorišćavanju ovog prirodnog resursa u okruženju u kojem se realizuje. Potrošnja i zagađenja, manifestuju se putem neplanske gradnje, kanalizacijom, nesavesnim ponašanjem potrošača, nekontrolisanim korišćenjem resursa i opreme, odlaganjem ili izlivanjem tečnih i čvrstih otpadaka, kao i drugim brojnim aktivnostima. Veliku opasnost za okeane i mora predstavljaju otpadne vode, plastika i drugi otpadni predmeti, koji se nekontrolisano ispuštaju. U Mediteranu samo 30% od preko 700 obalnih gradova tretira kanalizaciju pre nego što je ispusti u more. U Karipskom basenu, kojeg godišnje poseti 100 miliona turista, samo se 10% otpadnih voda tretira pre nego što se otpusti u more. UNEP procenjuje da se samo u Sjedinjenim Američkim Državama za potrebe turizma i rekreacije troši 946 miliona m³ vode godišnje, od kojih je 60% direktno povezano sa pružanjem usluga smeštaja a 13% potrošnje vazano je za proizvodnju hrane za turističke potrebe. Ukupna godišnja potrošnja vode zbog turizma u Evropi, procenjuje se na 843 miliona m³. Svaki turista u proseku troši 300 l tekuće vode dnevno, dok turisti u luksuznijim destinacijama mogu

potrošiti i do 880 l. U priobalnim područjima plastični predmeti su našli široku primenu u ličnoj upotrebi, kroz turizam, ribarstvo, industrijsku primenu i slično. Zbog toga su i ova sredstva vrlo čest agens zagađenja vodnih resursa.

Mere sprečavanja zagađenja voda predmet su analiza i implementacija različitih mera mnogih zemalja sveta. O ovoj globalnoj problematiki zagađenja voda, diskutuje se i odlučuje na vrlo visokim međunarodnim nivoima kakvi su Ujedinjene Nacije, Evropska Unija i druge svetske organizacije i udruženja. Do danas su usvojene mnoge agende i akcioni planovi. Uticaj i značaj ovih modela i mera zaštite od zagađenja, biće predmet daljnjih istraživanja.

LITERATURA I IZVORI PODATAKA

- [1] T. Rakićević, „Opšta fizička geografija“, Naučna knjiga, Beograd, 1985.
- [2] S. Štetić, D. Šimićević, S. Stevanović, „Valorization of Serbian waterways and possibilities for regional cooperation in the development of the Danube region tourism“, in: N. Jeftić Šarčević, E. Stojić Karanović (eds), „Danube Strategy – Strategic Significance for Serbia“, 290-303, Institute of International Politics and Economics, Beograd, 2012.
- [3] The United Nations World Water Development Report 2016, „Water and Jobs, Facts and Figures“, Division of Water Sciences, UNESCO, 2016.
- [4] H. Beriša, M. Jegeš, I. Barišić, „Deficit resursa - uzrok mogućih sukoba“, Tehnika – kvalitet IMS, standardizacija i metrologija, 2/2016, 338-344, Savez inženjera i tehničara Srbije, Beograd, 2016.
- [5] V. Stojanović, D. Pavić, M. Pantelić, „Geografija životne sredine“, Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet Novi Sad, Departman za geografiju, turizam i hotelijerstvo, Novi Sad, 2014.
- [6] „Policy and Practice for Global Tourism“, World Tourism Organization - WTO, Madrid, 2011.
- [7] „Tourism in the Green Economy – Background Report“, United Nations Environment Programme (UNEP) and World Tourism Organization (UNWTO), Madrid, 2012.
- [8] V. Stojanović, „Turizam i održivi razvoj“, Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet Novi Sad, Departman za geografiju, turizam i hotelijerstvo, Novi Sad, 2011.
- [9] ICPDR - International Commission for the Protection of the Danube River, „Danube Watch“, The Magazine of the Danube River, Vienna, 2017.
- [10] A. Holden, „Environment and Tourism“, Routledge, Taylor & Francis Group, London & New York, 2008.
- [11] M. Clancy, „Power and Profits in the Global Cruise Industry“, In: R. Dowling, C. Weeden, „Cruise Ship Tourism, 2nd edition“, 43-56, CAB International, 2017.
- [12] J. C. Holloway, C. Humphreys, R. Davidson, „The Business of Tourism“, Pearson Education, Harlow, 2009.
- [13] S. Williams, „Tourism Geography“, Routledge, London & New York, 1998.
- [14] P. Tomić, J. Romelić, S. Kicošev, J. Plavša, S. Marković, V. Stojanović, „Turizam i zaštita“, Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, Institut za geografiju, Novi Sad, 2000.
- [15] European Environment Agency, „European bathing water quality in 2016“, European Union, 2017.
- [16] Lj. Denić, S. Čađo, A. Đurković, B. Novaković, T. Dopuđa-Glišić, N. Veljković, Z. Stojanović, J. Milovanović, M. Domanović, „Status površinskih voda Srbije, analize i elementi za projektovanje monitoringa“, Ministarstvo poljoprivrede i zaštite životne sredine i Agencija za zaštitu životne sredine, Beograd, 2015.
- [17] S. Štetić, D. Cvijanović, D. Šimićević, „Posebni oblici turizma Dunavskog regiona Srbije“, monografija, Institut za ekonomiku poljoprivrede, Beograd, 2011.
- [18] S. Milićević, S. Štetić, „Menadžment u turizmu“, Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet za hotelijerstvo i turizam, Vrnjačka Banja, 2017.
- [19] <http://www.portofkotor.co.me> (17.04.2018)

ZNAČAJ PLANOVA ZA SIGURNO VODOSNABDEVANJE I BONSKE POVELJE

Milkica Kovačević

Abstract: Za zdravlje stanovništva neke zajednice, kao i njen ekonomski razvoj fundamentalan značaj ima pouzdano snabdevanje kvalitetnom i bezbednom vodom. To zahteva sveobuhvatno razumevanje rizika zagađivanja vode za piće i efektu kontrolu ovih rizika. Prema Svetskoj zdravstvenoj organizaciji najefikasniji način za obezbeđivanje sigurnog vodosnabdevanja je primena pristupa sveobuhvatne procene rizika i upravljanje rizicima od vodozahvata do potrošača. Ovakvi pristupi vodosnabdevanju se nazivaju „Planovi za sigurno vodosnabdevanje” (PSV; eng. water safety plans).

Bonska povelja daje principe efektivnog upravljanja kvalitetom vode za piće i definiše odgovornost ključnih strana i predstavlja osnovu za projektovanje sistema menadžmenta i operativnog sistema. Povelja je namenjena svima onima koji kolektivno doprinose sigurnom vodosnabdevanju i daje smernice za uspostavljanje institucionalnih uloga i napravljena je kao okvir koji može univerzalno da se primenjuje od strane odgovarajuće organizacije.

Ključnereči: Vodosnabdevanje /Bonskapovelja /Sigurnovodosnabdevanje

1. UVOD

Snabdevanje kvalitetnom i bezbednom vodom za piće je od fundamentalnog značaja za zdravlje stanovništva, kao i njen razvoj. To zahteva sveobuhvatno razumevanje rizika zagađivanja vode i kontrolu rizika. Najefikasniji način za obezbeđivanje sigurnog vodosnabdevanja je primena pristupa sveobuhvatne procene rizika i upravljanja rizicima od vodozahvata do potrošača. Ovakvi principi nazivaju se „Planovi za sigurno vodosnabdevanje” (PSV; eng. water safety plans) (WHO, 2011)[1]. Oni treba da se odnose na sve aspekte vodosnabdevanja a

posebno na pripremu, distribuciju i kontrolu vode za piće. Planovi za sigurno vodosnabdevanje obrazuju se kao višestepene barijere analize hazardnih slučajeva i kritičnih kontrolnih tačaka i moraju da sadrže potrebnu dokumentaciju i komunikaciju između subjekata koji učestvuju u procesu snabdevanja vodom stanovništva. Bezbedno vodosnabdevanje moguće je jedino primenom pristupa zasnovanog na proceni rizika.

2. ISTORIJSKI PREGLED RAZVOJA PSV

Razumevanje važnosti pristupa zasnovanog na proceni rizika u upravljanju kvalitetom vode za piće nije novina. Pre mnogo godina bilo je poznato da je redovna procena rizikacelog Sistema za vodosnabdevanje odvodozahvata pa do potrošača implementacija odgovarajućih kontrolnih mera od vitalnog značaja za održavanje kvaliteta vode za piće.

- 1898. Horton je napisao “kada se voda crpi iz plitkih bunara kvalitet vode je sumnjiv, samimtim ova vodanijebezbednazapiće, međutimnidubokibunarinisuizvansumnje”
- 1970. godine SZO je objavila “Evropski standardi za vodu za piće u kojima se ističe da bakteriološka ili hemijska ispitivanja ne mogu zameniti kompletno poznavanje uslova na izvoru ili u distributivnom sistemu”
- 1976. godine objavljena je monografija „Nadzor nad kvalitetom vode za piće” (WHO)
- Tokom 80-tih i 90-tih godina prošlog veka u razvijenim delovima sveta nagli razvoj analitičkih tehnika omogućio je detekciju široke palete supstanci na veoma niskom nivou u vodi
- Sredinom 1980-tih godina javlja se ideja za upravljanjem kvalitetom vode za piće

zasnovanom na proceni rizika. Ovaj pristup je prvi put objavljen u radu „Primena HACCP u vodovodima” (Havaler, 1994).

- 1996. godine objavljene su Australijske smernice za kvalitet vode za piće (NHMRC, 1996). Prvi put usvojena primena sistema kvaliteta menađmenta, što kasnije nazivamo planovi za sigurno vodosnabdevanje. [2]
- 1997. godine u Islandu je počeo da se koristi HACCP kao preventive i siguran način za vodosnabdevanje.
- 1997-2001. godine SZO razmatra potencijal i pristup procene i upravljanja mikrobiološkim hazardima vezanim za kvalitet vode za piće. Publikovan „Kvalitet vode –Smernice, standard i zdravlje-Procena rizika i upravljanje rizikom za infekcije i bolesti koje potiču od vode za piće.(Fewtrell i Bartram, 2001)
- 2000. godine revizija drugog izdanja SZO „Smernica za kvalitet vode za piće” iz 1990. godine
- 2001. godine na seminaru u Bonu, Nemačka, ustanovljen je primarni cilj vodovoda „Obezbeđivanje dobre i sigurne vode za piće koja ima poverenje potrošača.
- 2000-2004. godine razvoj trećeg izdanja SZO smernica za kvalitet vode za piće.
- 2004 .godine IWA (Internacional Water Association) na drugom seminaru u Bonu razvoj tema i zaključaka sa prvog seminara. To dovodi do nastanka Bonske povelje za sigurno vodosnabdevanje.
- 2006. i 2008. godine dodatak trećem izdanju SZO smernica za kvalitet vode za piće.
- 2011. godine objavljeno je četvrto izdanje Smernica za kvalitet vode za piće, koje obuhvata informacije o bezbednost vode za piće, zaštiti izvorišta, procedurama za obezbeđivanje minimalnih vrednosti i specifičnih preporučenih vrednosti. [1]

3. BONSKA POVELJA

Bonska povelja i treće izdanje Smernica za kvalitet vode za piće (WHO, 2004) su formalno uspostavljene 2004. godine, i to je okvir za uspostavljanje sistema sigurnog vodosnabdevanja koji se zasniva na sveobuhvatnoj proceni rizika. U povelju su uključene i sve tačke vodosnabdevanja do krajnjeg korisnika. Važne su i smernice koje daje povelja za uspostavljanje institucionalnih uloga i saradnje između institucija. Ona može univerzalno da se primenjuje od strane odgovarajuće organizacije kao osnova za dobar kvalitet.

Cilj Bonske povelje je „Dobra i bezbedna voda koja ima poverenje potrošača”. Povelja daje principe efektivnog upravljanja kvalitetom vode za piće a li definiše odgovornosti ključnih strana. Ona predstavlja osnovu za projektovanje sistema menađmenta i operativnog sistema kako bi se osigurale visoke performanse čitavog sistema. Kontrola od strane trećeg lica se smatra važnim aspektom ove Povelje.

Bonska povelja ima tri fundamentalna cilja;

- a) Pristup dobroj, bezbednoj i pouzdanoj vodi za piće.
- b) Voda koja ima dobar estetski kvalitet.
- c) Vodosnabdevanje u koje potrošači imaju poverenja.

4. PLANOVİ ZA SIGURNO VODOSNABDEVANJE

Kao što je opisano u Smernicama SZO, planovi za sigurno vodosnabdevanje predstavljaju dokumentovani plan ili više njih, koji prepoznaju rizike od od vodozahvata do potrošača i uspostavljaju kontrolu za smanjenje tih rizika. PSV obezbeđuje vrlo uređen sistem za minimiziranje havarija.

Tri su glavna faktora na koje se oslanja efektivnost PSV:

- Širina sistema i procena rizika sigurnosti
- Identifikacija najboljih kontrolnih tačaka u cilju smanjenja rizika.
- Efektivni radni planovi za održavanje i upravljanje sa akcentom na potencijalu akcidentnu situaciju sa merama za upravljanje istim.

Menađment kontrole sistema trebalo bi da sadrži: definiciju odgovornosti, dokumentovane procedure i plan obuke zaposlenih.

PSV takođe zahteva procese za verifikaciju efektivnosti postavljenog sistema upravljanja kvalitetom i kvalitet proizvedene vode. Za izradu , najbolje mogu da posluže Smernice SZO koje daju informacije i uključuju: mikrobiološke , hemijske, radiološke i aspekte organoleptike vode za piće.

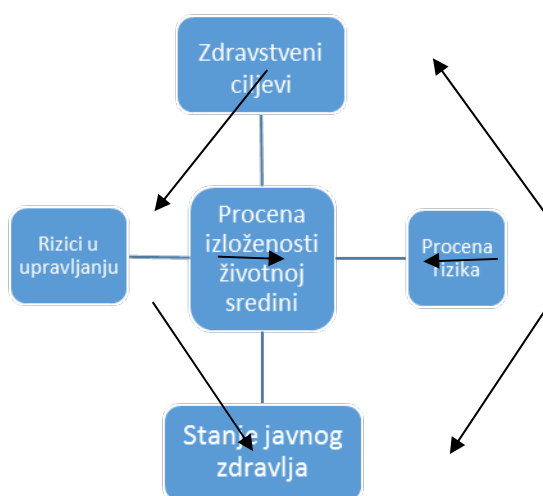
Glavni cilj PSV je da je voda koja se distribuira u svakom momentu bezbedna. Ali standardi kvaliteta vode za piće mogu varirati od države do države u zavisnosti od uspostavljenih nacionalnih standarda. Za uspostavljanje standard koji će štititi zdravlje stanovništva odgovorna je Vlada i zdravstveni organi.

Planova za sigurno vodosnabdevanje pri implementaciji prioritet stavljaju na zaštitu zdravlja

stanovništva. Na vodovodima je da zajedno sa vlastima i njihovim potrošačima odrede ciljeve planova. Sastojci u vodi za piće mogu uticati lose po zdravlje ako kratkotrajno (mikrobiološki patogeni) ili dugotrajnog izlaganja (mnoge hemikalije). Slika 1. pokazuje uprošćen rizik za zdravlje stanovništva

Korist od planova za bezbedno vodosnabdeanje u kompleksnoj je vezi sa resursima potrebnim za implementaciju planova za bezbedno vodosnabdevanje. Važno je pri implementaciji planova razumeti potrebne resurse kako bi se mogli odrediti prioriteti i očekivane koristi

Tolerišući rizik

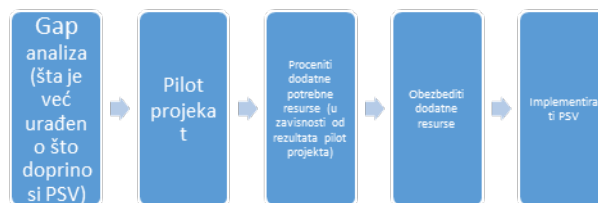


Slika 1. Uprošćen prikaz rizika za zdravlje stanovništva

Prihvatljivost vode za piće od strane potrošača može značajno da se menja u zavisnosti od različitih lokalnih faktora. Promena boje, mirisa i ukusa u vodi za piće, povećan sadržaj minerala (tvrdoća), prisustvo bioloških indikatora (alge, nematode...) mogu biti uzroci i dovesti do neprihvatljivosti vode za piće od strane stanovništva.

Upravljanje kvalitetom vode za piće zasnovano na proceni rizika trebalo bi da smanji cenu vode i poboljša isplativost. Dugoročno gledano mnogo jeftinije uspostaviti PSV nego rešavati problem kada oni nastanu. PSV pomaže u određivanju kapitalnih troškova, a zemljama u razvoju olakšava donacije jer već postoje podaci.

Pre započinjanja PSV projekta korisno je sprovesti GAP analizu, utvrditi aspekte PSV koji su već sprovedeni. GAP analiza je najvažniji korak u usaglašavanju poslovnog sistema sa sistemom kvaliteta (slika 2. Određivanje neophodnih resursa za implementaciju PSV)



Slika 2. Određivanje neophodnih resursa za implementaciju PSV

5. ZAKLJUČAK

Implementacija PSV u vodovodne sisteme je slična uvođenju bilo kog poslovnog projekta ili plana u preduzeće. Organizaciona kultura ima značajan uticaj na efikasnost usvajanja novih politika poslovanja. Zbog toga uspešno sprovođenje zahteva razumevanje postojeće organizacione kulture. [3]

Postoji više kriterijuma koji moraju biti ispunjeni u cilju uspešne implementacije PSV:

- Posvećenost menađera
- Posvećenost organizacije, svest o imidžu i reputaciji
- Osposobljenost
- Odgovornost
- Interna i eksterna povezanost
- Kultura učenja, otvorenog izveštavanja i kontinualnog poboljšanja
- Proaktivni rad

Naročito je važna zaštita javnog zdravlja kao jednog od ciljeva PSV procesa kako oni ne bi bili zanemareni drugim legitimnim ciljevima. Potencijalni faktori koji mogu biti prepreka za uspešnu implementaciju PSV su: nedostatak resursa, nedovoljno obučeno osoblje, nedostatak svesti kao i slaba unutrašnja komunikacija. Bitno je napomenuti da opšte principe PSV, koji se primenjuju na sisteme vode za piće, takođe primenjuju i potrošači u azvoju svojih PSV. Ti principi sastoje se od tri ključne komponente:

1. procena rizika sistema
2. upravljanje i komunikacija
3. povratne informacije i poboljšanje

sistema

Jedina praktična razlika, kada su u pitanju vodovodna preduzeća, jeste odgovornost.

6. REFERENCE

- [1] WHO, Guidelines for drinking Water Quality, Geneva, 2011

[2] National Health and Medical Research Council (NHMRC), Australia, 1996

[3] Milena Bečelić Tomin, Božo Dalmacija; Kontrola kvaliteta vode za piće od izvorišta do potrošača, Novi Sad, 2015

KREMIRANJE I ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE, OSVRT NA SRBIJU I "OGANJ"

Slobodan Stojanović ; Branislav Matijas; Maja Nikolić

Udruženje krematista "Oganj"

Abstract: Značaj zaštite životne sredine upućuje na istraživanje u više oblasti.

Jedna od nedovoljno istraženih oblasti je **zaštita životne sredine putem kremiranja preminulih.**

Vezu između ekologije i kremiranja, u organizacionom i institucionalnom smislu, ilustruju identifikacione odrednice jednog od japanskih ministarstava kao Ministarstva za ekologiju i kremaciju.

Inspirativna razmišljanja ukazuju da su na nacionalnom kao i evropskom nivou neophodna organizaciona i institucionalna rešenja koja obezbeđuju sistematsko delovanje i u oblasti zaštite životne sredine putem kremiranja. Srbija, na žalost, u ovoj oblasti zaostaje u odnosu na dostignuća koja imaju razvijene evropske zemlje sa tradicijom kremiranja.

U pogledu broja izvršenih kremacija, broja krematorijuma i njihove pristupačnosti stanovništvu u odnosu na potrebe, evidentni su zastoji koji utiču i na kvalitet zaštite životne sredine.

Organizacija "Oganj", osnovana kao društvo 1904.godine, sada kao specifično udruženje se strateški i programski zalaže za intenzivnije, svestranije i rasprostranjenije očuvanje životne sredine i putem kremiranja.

Saradnja sa subjektima kao što su Ministarstvo za zaštitu životne sredine i strukovnog udruženje "Ambasadori održivog razvoja i životne sredine" je nezaobilazna i dragocena u svakoj prilici.

Zajedničko održanje posebnog skupa posvećenog **ekologiji i kremiranju** bi mnogostruko doprinelo novim saznanjima i praktičnom delovanju u boljoj zaštiti životne sredine.

1. UVODNE NAPOMENE

Inspirativna misao Ive Andrića "Saznanja ne propadaju, prenose se iz naraštaja u naraštaj i pre ili posle proključaju i pretvaraju se u snagu koja dejstvuje ili pomaže progresivnim društvenim procesima u

njihovom dejstvu" upućuje na svrsishodnost i suštinu ovog rada koji se mozaično uklapa u plemenite težnje više subjekata zaštite životne sredine iz svih sektora i posebno direktno nadležnih, kao što su Sekretarijat i Ministarstvo za zaštitu životne sredine i dugotrajno angažovanih organizacija sa tradicijom, poput Udruženja "OGANJ" i Ambasadora održivog razvoja.

Svekoliki i univerzalni značaj zaštite i očuvanja čovekove sredine, postepeno pobuđuju sve veću pažnju sa više stanovišta i u više oblasti. Jedna od redih istraživačkih tema koja postepeno dospeva na dnevne redove stručnih i prigodnih skupova je povezanost između zaštite životne sredine i kremiranja kao jednog od oblika sahranjivanja, odnosno, negativan uticaj tradicionalnog sahranjivanja u zemlju na životnu sredinu i kremacija kao ekološki prihvatljivija alternativa.

Predmetni rad, koji kao timsko delo zahteva posebnu pažnju jer podrazumeva sintezu iskustava i saznanja, povećavanje kompetencija i ubrzavanje pojedinih aktivnosti uz određene praktične podele, oblikovan je u okviru "Ognja" tako što su koautorski sarađivali: Branislav Matijas, Predsednik Udruženja (inicijativa, deo o Srbiji i zaključci), Maja Nikolić, sekretar Udruženja (deo o "Ognju", redaktura i lektura) i Slobodan Stojanović, predsednik tima za međunarodnu saradnju (konceptija rada i poglavlje dva). Precizniji, ali i duži naslov rada bi valjalo da bude: Zaštita životne sredine i kremiranje sa posebnim osvrtima na kremiranje u Srbiji i aktivnosti Udruženja "Oganj". Iz praktičnih razloga iskristalisalo se opredeljenje za kraći naslov.

2. ELEMENTI ZA ISTRAŽIVANJE ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE PUTEM KREMIRANJA

U traganju za elementima koji mogu doprineti boljem javnom i stručnom informisanju i razumevanju potreba i prednosti zaštite životne sredine putem kremiranja, pogodno je poći od osnovnih pristupa

kao prvoj komponenti eventualnog budućeg vrlo poželjnog istraživanja. Iz teorijskih, konceptijskih i praktičnih sagledavanja i saznanja, mogu se uočiti različiti pristupi zaštiti životne sredine i sa tim povezano i pristup kremiranju kao jednom od oblika sahranjivanja. Ti pristupi se naznačuju kao mogući pod entitetski konteksti za uža tematska i operativna istraživanja, kao i operacione analize.

2.1 Pristupi zaštiti životne sredine

Zaštiti životne sredine koja se shvata kao skup brojnih i različitih aktivnosti usredsređenih na očuvanje staništa i obezbeđenje uže i šire okoline za zdrav život živih bića i održivi razvoj za budućnost, može se pristupati sa više stanovišta.

2.1.1 Sa humanističkog i etičkog stanovišta posmatrano, ljudi u sadašnjosti nasledili su planetu Zemlju kao svoje prebivalište od ljudi koji su živeli u prošlosti i imaju obavezu da nauče da žive na takav način da je sačuvaju za ljude koji će živeti u budućnosti. Da li je više i koliko ljudi svesno, da aktivnosti za zaštitu životne sredine za buduće generacije, praktično znače iskonsku dužnost da se odgovorno brine o budućnosti sopstvene dece i unuka. Na individualnom planu, to se može prevesti u shvatanje da, ako sam od svog dede i oca nasledio čistu i bistru reku ili jezero sa bogatim i raznovrsnim biljnim i životinjskim svetom; tada imam obavezu da tu istu reku ili jezero, ako ne mogu u boljem, da ih bar ostavim u istom dobrom stanju svojoj deci i njihovoj deci. Na kolektivnom i globalnom planu, taj se pristup može svesti na shvatanje, da počev od Organizacije Ujedinjenih Nacija, pa sve do novoosnovanih najmanjih nevladinih organizacija na lokalnom mikro nivou, postoji humanistička i etička obaveza da se uradi više i bolje.

2.1.2 Sa medicinskog i zdravstvenog stanovišta sagledavano, svi oblici zagađivanja životne sredine direktno ili posredno utiču, manje ili više, na zdravstveno stanje ljudi i to sa negativnim implikacijama. Postoje brojni primeri naučno i stručno potvrđeni, pri čemu su najizrazitiji slučajevi oboljevanja usled zagađivanja vode, vazduha, obradivog zemljišta, dejstva buke, štetnih materija, itd.

2.1.3 Sa ekonomskog stanovišta, uočava se već duži niz godina davanje prednosti kratkoročnim rešenjima i visini zarade, nego dugoročnijim rešenjima i suštini održivog razvoja. To naročito dolazi do izražaja kod nerazvijenih zemalja sa slabim kapacitetima samofinansiranja ekološki naprednijih rešenja i najviših tehničko-tehnoloških dostignuća.

2.1.4 Sa pravno-institucionalnog stanovišta, uprkos napretku, još uvek ima neregulisanih oblasti zaštite životne sredine, nepoštovanja zakona, nekoordiniranih i nesinhronizovanih akcija i aktivnosti nadležnih i odgovarajućih službi, što slabi organizovani i sistematski kapacitet očuvanja i zaštite životne sredine.

2.1.5 Sa političkog stanovišta, ekološki pokreti koji su izbili u prvi plan u Evropi počev od 1970-tih godina i oformili se u političke partije sa ekološkim prioritetima, postepeno ali varijabilno uspevaju da u strategije održivog razvoja nametnu stvarne rezultate u korist građana i Planete, umesto deklarativnih opredeljenja i zalaganja.

2.1.6 Sa estetskog stanovišta, koje ne mora biti privilegija samo vrlo bogatih, malo ljudi zna i još manje se brine za zaštitu vrednih građevina, spomenika i statua, umetničkih dela koja oštećuju i nagrizažu zagađeni vazduh i oksidacija metala. Ono što je ključno za savremena opredeljenja u zaštiti životne sredine je **sistemski i integralni** pristup koji obuhvata sva navedena stanovišta i posebno tzv. NTOIKO kompleks, odnosno nauku, tehnologiju, organizaciju, informaciju, komunikaciju i obrazovanje, u svakom od njih ponaosob i globalnoj celini.

2.2 Pristupi kremiranju

Prema kremiranju, samom po sebi shvaćenom kao složenom procesu višedimenzionalnog sadržaja, postoje specifični pristupi. U okviru njih dominiraju individualni - psihološki i društveni u okviru koga se se kremiranje konfesionalno zabranjivalo i još uvek se delom zabranjuje. Između zaštite životne sredine i kremiranja postoji višestruka i višeznačna povratna veza. U kontekstu te veze skoro svi pristupi u zaštiti životne sredine odražavaju se manje ili više direktno na pristupe kremiranju. Ipak, mogu se analitički i sazajno staviti u središte pažnje i istraživanja dva osnovna pristupa. Oni se uslovno mogu označiti kao integralni - shvaćen i prihvaćen kao ekološki, pozitivni i parcijalni – sa, za sada, i nekim negativnim propratnim pojavama po najbližu životnu sredinu.

2.2.1 Integralni pristup kremiranju obuhvata sva već naznačena stanovišta koja se medjusobno prožimaju. Sadašnja istraživanja i saznanja upućuju na činjenicu da kremiranje ima niz prednosti u odnosu na tradicionalne načine sahranjivanja. U objašnjenju potrebe da se sačuva građevinsko tlo i obradiva zemlja, navode se činjenice da se na godišnjem nivou gubi preko 200.000 km² obradive zemlje na groblja.

Taj podatak najupečatljivije ukazuje, između ostalog, koliko zemlje se manje ostavlja budućim generacijama i koliki je značaj kremiranja, s obzirom da je za smešter urni potrebno i do osam puta manje prostora nego za grobno mesto. Za megapolise i velike gradove u Evropi, poput Pariza i Londona, ali i Beograda, Brisela, itd. gubitak tla nekremiranjem je još problematičniji. Koliko se zemlje šteti i koliko ta ušteda vredi za svaku urbanu celinu svejedno u kojoj valuti (evru, dolaru, dinaru, itd.); spaja i prožima humanistički, ekonomski, pa i politički pristup. Politički pristup, posredno ili manje ili više direktno, sa svoje strane pod pretpostavkom da odgovarajuće partije (tzv. zelene i ekološke) kao i civilni sektor imaju efektivni uticaj, obuhvata institucionalni i zakonodavni pristup i njegove pod segmente. Tako kremiranje dobija ekološku višesložnu i višeznačnu dimenziju.

Evropska krematistička unija (skraćeno ECU, odnosno UCE, prema nazivu na francuskom), je svojim aktivnostima, posebno kolokvijumima i publikacijama) ⁱ⁾ doprinela da se etički i pravni pristup kremiranju posebno istaknu. Takođe, ECU je donela Etičku povelju za kremaciju, a Međunarodna krematistička federacija (skraćeno MKF, odnosno IFC prema nazivu na engleskom jeziku), donela je Etički Kodeks. ⁱⁱ⁾ U članu 14 Povelje se navodi: "Kremacijom se teži poštovanju prirode i okoline. Zbog toga upotrebljeni materijali kao i korišćene tehničke instalacije (regularno kontrolisane) moraju da zadovolje norme o ograničenju zagađivanja ustanovljene od javne administracije". U Etičkom kodeksu (član 9) se navodi „Svi materijali koji se koriste prilikom kremacije moraju biti u skladu sa principima zaštite životne sredine“.

Posebno vredno je istaći da je u okviru etičkog pristupa kremaciji razmatrana, objektivno i činjenično, veza između kremiranja i okoline sa naznakama i predlozima da se filtriranjem učini više i bolje za zaštitu životne sredine, tako da se na širem ekonomskom prostoru postave ujednačene norme.

Valja podsetiti da je u okviru Jugoslavije donet Kodeks pogrebnih usluga ⁱⁱⁱ⁾ koji je potom preuzet od Srbije. U Kodeksu, poglavlje IX u članu 119. se ističe: "Imajući u vidu zahteve medicine i ekologije, iskustva drugih zemalja i ekonomske interese porodice i društva, spaljivanje ima prednost nad tradicionalnim sahranjivanjem"; da bi se u članu 143. (Krematorijum) u stavu četiri preciziralo: "proces spaljivanja mora biti u skladu sa propisima o sprečavanju zagađivanja okoline".

Nacionalne krematističke organizacije takođe svojim publikacijama i časopisima ispoljavaju različite pristupe kremiranju putem kojih se može sagledati i hronološka evolucija u prioritetima. Tako se u listu „Oganj“ iz maja 1974 godine u uvodnom tekstu

profesora dr Aleksandra Kostića (1893-1983) ^{iv)} predočavaju dve vizije - da u budućnosti „neće biti potrebno ubeđivati ljude u korisnost kremiranja“ i „u budućoj tehnici spaljivanja nesumnjivo da će se pronaći sredstva koja koja posle spaljivanja ne ostavljaju nikakve materijalne ostatke“ (sublimacija) ^{v)}. U inostranim časopisima mogu se pronaći i vrlo specifične i teme uske specijalnosti kao na primer u časopisu "Reliance" belgijskog društva za kremaciju, kada se razmatraju opcije mesta za pohranu pepela. ^{vi)} Takođe, časopisi francuske federacije krematista „Cremation“ i „Transition“, prate aktuelnosti kako na francuskom tako i evropskom prostoru. ^{vii)}

Iz literature se stiče utisak da na saznavnom planu u pogledu globalnog i integralnog pristupa kremiranju, kao i kod zaštite životne sredine i održivog razvoja, sa manje ili više, miksa fundamentalne i primenjenje nauke-tehnologije-organizacije-informacija-komunikacija i obrazovanja, nema većih kontroverzi, dilema i otpora. Naravno, ako se izuzmu sredine bez jakog uticaja religije i verskog zabranjivanja. Međutim, u praksi je situacija je bitno drugačija. Ona varira od zemlje do zemlje i od tzv. dozaže u NTOIKO MIKSU.

2.2.2 Parcijalni pristupi kremiranju su dragoceni, uprkos na prvi pogled isuviše kritičkom preispitivanju – da li, koliko i kako sama kremacija negativno utiče na životnu sredinu. Postavlja se pitanje koje su tzv. nus pojave i manifestacije, kako ih otkoniti, kako njihov prihvatljiv nivo standardizovati.

Kod ovog parcijalnog pristupa, kao i kod integralnog, stanje i tendencije u pristupu variraju od zemlje do zemlje. One se kreću od apriornog apsolutnog negiranja pa do brižljivog i pažljivog istraživanja sa puno obzira i opreznosti.

U opreznom pristupu se ogleda veličina i snaga krematističkih organizacija kao civilnog sektora, koje uprkos pojedinim tendencijama relativizovanja i zanemarivanja negativnih pojava od strane operatera, pa i nadležnih institucija, uspevaju da pokrenu traženje boljih krematističkih rešenja. Tako su na primer, u okviru aktivnosti ECU karakteristična dva zaključka. Prvi je: "Iako su realni zdravstveni uticaji dima proistekli od kremiranja praktično ravni nuli, sve evropske zemlje su se složile o neophodnosti filtriranja kako bi bile uzorne na planu zaštite životne sredine". Drugi je: "Poštovanje vrednosti održivog razvoja ogleda se u prihvatanju rasute energije proistekle od hlađenja peći i dima i valorizaciji metala proisteklih iz kremiranja." Posle ova dva zaključka navodi se da „krematorijumi moraju imati totalnu transparentnost, u okviru globalnog etičkog pristupa“ ^{viii)}

2.3 Saradnja u oblasti životne sredine i kremiranja

Kako su održivi razvoj, zaštita životne sredine i kremiranje univerzalni i globalni, manje ili više (celovito ili segmentirano) tesno povezani i međusobno prožeti, nameće se potreba višestruke i višeznačne saradnje kao bitan element napredovanja u održivom razvoju. Bez elaboriranog ulaženja u oblike i vrstu saradnje koja se ostvaruje i koja se može ostvarivati, ukazuje se na značaj svojevrsnog sinergetskog objedinjavanja napora da se putem saradnje privatnog, javnog i civilnog sektora kao i bilateralnom i multilateralnom konsultativnom i projektnom saradnjom, ostvaruju veći pozitivni rezultati praćeni medijskom podrškom. Prmera radi, samo tematska razmena mišljenja, konsultacija i neka zajednička akcija, od strane aktera kao što su Ambasadori održivog razvoja, Pokret gorana, Ministarstvo za zaštitu životne sredine, EKU, Udruženja "Oganj" itd, bili dragoceni pokazatelji da se povećava kvalitet razumevanja u sadašnjosti za pitanja neposredne i dalje budućnosti.

3. OSVRT NA KREMIRANJE U SRBIJI

Naslov -ka Evropi- odražava stanje i moguće promene u pogledu kremiranja u Srbiji, odnosno o težnji da se procesno ide ka približavanju određenom kvalitetu i vrednostima.

Bez pozitivnog preceñjivanja ili potceñjivanja stanja i tendencija u Srbiji u pogledu afirmisanja i praktikovanja kremiranja kao oblika zaštite životne sredine, može se poći od konstatacije da Srbija zaostaje u odnosu na svoje potrebe i evropska dostignuća. Za to postoji više raznovrsnih razloga.

Kada se hronološki i istoriografski posmatra fenomen kremiranja u Srbiji, glavni utisak je da je dolazilo do čestih diskontinuiteta, odnosno svojevrsnog kontinuiteta u diskontinuitetima. Počev od prve vizionarske ideje nezaobilaznog lekara i pesnika Dr Jovana Jovanovića Zmaja i njegovog članka o prednostima kremacije objavljenog u časopisu „Orao“, pa sve do današnjih dana, napredovanje u kremiranju bilo je isprekidano manjim ili većim zastojima.

Zastoji, prekidi, pa i krupniji poremećaji su se dešavali prilikom dramatičnih zbivanja kao što su ratovi, razne krize, sankcije, krupne promene u politici itd.

Pozitivni pomaci su se dešavali kada je bilo više razumevanja, političke volje, finansijskih mogućnosti, pritisaka nagomilanih problema i drugih okolnosti. Oni se, pre svega, direktnije mogu povezati sa: izgradnjom prvog krematorijuma na Novom Groblju u Beogradu 1964.godine; otvaranjem

novog modernijeg krematorijuma u Beogradu na groblju Lešće 1980.godine; i otvaranjem krematorijuma u Novom Sadu 2004.godine.

U odnosu na rastuće potrebe za kremiranjem, prema brojnosti i opremljenosti krematorijuma i uz njih izgrađene prateće infrastrukture, prema broju kremiranja i njihovom udelu u ukupnom broju obavljenih sahrana, Srbija evidentno zaostaje u odnosu na većinu evropskih zemalja. Apsolutni i relativni podaci to nedvosmisleno pokazuju. Od evropskih zemalja najveći broj krematorijuma ima Velika Britanija, a zatim slede Francuska i Nemačka.^{ix)} U V.Britaniji je tokom 2016.godine u 281-om krematorijumu kremirano 1.336.000 osoba, odnosno oko 77% od ukupno preminulih. U Francuskoj je u 179 krematorijuma kremirano 231.951 osoba, odnosno oko 40% od ukupno preminulih, dok je u Nemačkoj u 164 krematorijuma, kremirano 544.366 osoba, odnosno oko 57% preminulih. Pri poređenju stanja u pogledu kremiranja sa zemljama koje su po broju stanovnika bliske Srbiji, ostalo apstrahovano, komparativno se sagledava stanje u Srbiji. Od izabranih zemalja za orjentaciono poređenje (sa stanovništvom od 5-10 miliona stanovnika), Švedska ima najveći broj krematorijuma. U 59 krematorijuma u Švedskoj je tokom 2016.godine kremirano oko 74.000 osoba, odnosno oko 80% od ukupno preminulih. Za Švedskom slede: Švajcarska sa 28 krematorijuma, Češka sa 27, Mađarska i Belgija sa 17, Austrija sa 13 krematorijuma, itd. Respektivno sagledano u apsolutnim i relativnim pokazateljima u Švajcarskoj je kremirano 57.764 osoba, odnosno oko 84% preminulih; u Češkoj 89.306, odnosno oko 83%; u Belgiji 63.468 ili oko 59%; u Mađarskoj 83.330, odnosno oko 63%; i u Austriji 36.258 osoba ili oko 44% od ukupno umrlih tokom 2016.godine.

Analizirano prema broju krematorijuma na određeni broj stanovnika dobija se još uverljiviji nalaz u pogledu zastoja u kremiranju kod nas, a i zaključka zbog čega je do zastoja došlo. Takav nalaz, uz ostalo, upućuje na aktivnosti koje valja preduzimati.

Tako na primer, u Švedskoj sa 9,8 miliona stanovnika i 59 krematorijuma, na 166.100 stanovnika dolazi jedan krematorijum. Nama susedna Mađarska, sa 9,6 miliona stanovnika i 17 krematorijuma ima jedan krematorijum na 564.000 stanovnika.

U Srbiji, koja na oko 9.miliona stanovnika (uračunato stanovništvo Kosova i Metohije) ima samo dva krematorijuma, dakle jedan na 4.500.000 stanovnika, tokom 2016 godine kremirano je 3.098 osoba, odnosno oko 19% od ukupno preminulih u Beogradu, Novom Sadu i okolini (15.039 osoba), odnosno, samo 3% u odnosu na ukupan broj preminulih u Srbiji te godine (100.834 osobe).

Ovakvo zaostajanje Srbije u kremiranju u odnosu na

razvijenije evropske zemlje iziskuje svestranije i dublje istraživanje. Čak i kad se izuzmu religijski i historiografski faktori, ono je veliko. Dimenzije zaostajanja su takve da se postavljaju pitanja o uticajima na životnu sredinu, zdravlje ljudi i tokove održivog razvoja, kako zbog velikih površina građevinskog i obradivog zemljišta koje zauzimaju uređena groblja sa tendencijom širenja, tako, možda i više, zbog nelegalnih grobalja.

Procenat mortaliteta u Srbiji koji je veliki, kao i nedostatak grobnih mesta u znatnom broju gradova, dovodi do formiranja "divljih grobalja" (najviše ih ima u okolini Niša – čak šest) na njivama lokalnih poljoprivrednika. O ovim grobljima niko ne brine, prilikom formiranja grobnih mesta i sahranjivanja ne preduzimaju se zaštitne mere propisane Zakonom, što sve predstavlja ogromnu opasnost po zdravlje ljudi, biljnog i životinjskog sveta.

Iz gore navedenih podataka može se videti očigledna uzročno-posledična veza između broja krematorijuma i procenta kremiranih u nekoj državi.

Shodno tome, Udruženje "Oganj" predlaže organizovanje pula zainteresovanih za brzu izgradnju dva do tri savremena krematorijuma manjeg kapaciteta u gradovima Južne i Zapadne Srbije.

4. PRIORITETNE AKTIVNOSTI OGNJA

O aktivnostima nekadašnjeg društva, sada udruženja „Oganj“ kao specifičnoj nevladinoj organizaciji, osnovne informacije mogu se naći na sajtu www.oganj.rs i najnovijoj publikaciji iz marta ove 2018.godine. Ono što je suštinski bitno znati o „Ognju“ to je da ima takav istorijat i uvek čelne ljude i standardne aktivnosti koji uvek mnogo obavezuju sve one koji žele da se na bilo koji način angažuju. Uz stalne standardne aktivnosti kao što su promovisanje kremiranja, omasovljenje članstva Udruženja i njegovog Solidarnog fonda, u određenim vremenskim ciklusima utvrđuju se, u zavisnosti od okolnosti i mogućnosti, konkretni prioriteti i ciljevi. Tako će u periodu od 2018 do 2021.godine kada se otvaraju poglavlja za ulazak u Evropsku uniju, prioriteti „Ognja“ biti projekti na kojima može da učestvuje, koje će pripremati i ostvarivati na najbolji mogući način i koji će doprineti približavanju Srbije evropskim standardima u oblasti zaštite životne sredine s aspekta kremacije. Osnovano 100 godina posle Prvog srpskog ustanka vožda Karađorđa, odnosno 1904.god. od "ognjevitog" Zmaja i istovremeno predobrog čika Jove privrženog deci, Udruženje "Oganj" će u narednoj 2019.godini obeležiti 115 godina od osnivanja i to sa dva tematska skupa posvećena ekologiji i kremiranju i kremiranju i solidarnosti. Očekuje se da ta dva skupa, uz učešće zainteresovanih iz Srbije i inostranstva,

bitu pokretač za novu dinamiku širih zajedničkih aktivnosti sa javnim, privatnim i civilnim sektorom

5. JEDAN ZAKLJUČAK I PREDLOG

Na osnovu razmatranja u radu, može se formulisati više zaključaka i predloga. Ipak izdvojiće se samo jedan globalnij zaključak i konkretan predlog.

1. Potrebne pozitivne promene i krupniji pomoci koji su neophodni da bi se smanjilo zaostajanje Srbije u oblasti kremiranja, a time i u zaštiti životne sredine i u održivom razvoju, upućuju na povećano i sinergijsko angažovanje,
2. Predlaže se organizovanje pula zainteresovanih za brzu izgradnju dva do tri savremena krematorijuma manjeg kapaciteta u gradovima Južne i Zapadne Srbije.

6. LITERATURA

- i) Videti zbornike: Ethique et Cremation,PUN,Nancy,2014 i La cremation et le droit,Nancy,2011 Uredjivači Bruno Py i Marc Mayer.
- ii) Prevodi na srpski jezik Povelje i Kodeksa raspoloživi su u publikaciji o „Ognju“ iz 2018 godine,a izvornici u Arhivi Ognja
- iii) Videti Kodeks pogrebnih usluga,PKJ,Beograd,1990.
- iv) Osnivač Medicinskog ,Veterinarskog i Farmaceutskog fakulteta u Beogradu.Predsednik udruženja „Oganj“ od 1917-1983.godine
- v) Videti članak Posle 28 godina u listu „Oganj“.maj 1974,Beograd
- vi) Videti broj 416 i 417 kvartalnog časopisa Relance,Brisel,2017 i 2018
- vii) Videti priloge u broju časopisa „Cremation“od januara 2018 koji ima slogan „Zemlja živima“ i tri odrednice ya kremaciju-Sloboda-Izbor-Volja
- viii)Sva tri navoda su preuzeti i prevedeni sa francuskog iz publikacije Etique et Cremation, str,147
- ix) Svi podaci koji se dalje tekstu navode su iz Table of International Statistics,str.45 i 46 časopisa Pharos,

POREĐENJE EKOLOŠKE SVESTI UČENIKA OSNOVNIH ŠKOLA U NEMAČKOJ I BOSNI I HERCEGOVINI

Tea Požar, Dijana Đurić i Lola Marković

Institute of Geography, University of Bamberg
Građevinski fakultet Subotica, Univerzitet u Novom Sadu

Abstract: *Zaštita životne sredine zauzima bitno mesto u sistemu nauka i obrazovanju u celom svetu. Ipak, ekološka svest nije podjednako razvijena u svim regijama jedne zemlje, pa tako ni u zemljama različitih delova sveta. Za potrebe ovog rada posmatrane su dve zemlje različitog stepena ekonomskog razvoja – Savezna Republika Nemačka i Bosna i Hercegovina. Anketirani su učenici osnovnih škola, u Bambergu, Nemačka i u Bijeljini, Bosna i Hercegovina. Korištene su metode analize i komparacije obradom dobijenih podataka. Dobijeni rezultati razlikuju se u pogledu poznavanja i razvijenosti ekološke svesti u odnosu na godište i zemlju u kojoj učenici žive.*

Ključne reči: *ekološka svest, anketa, komparacija, učenici*

1. UVOD

U modernom svetu industrijalizacije, rastuće potrošnje prirodnih resursa i globalne ekološke krize, vaspitanje i obrazovanje za zaštitu životne sredine se sve više postavlja u središte, s obzirom da najneposrednije utiču na razvoj ekološkog ponašanja i stvaranje ekološke svesti.

Cilj koji treba ostvariti obrazovanjem i vaspitanjem u oblasti zaštite životne sredine jeste promena čovekovog odnosa prema prirodi kroz osvešćivanje o njenoj važnosti za dalji opstanak, a zatim i promenu njegovog ponašanja.

Ekološka svest se ne sastoji samo od saznanja, već i od moralne i emocionalne komponente koja je vrlo bitna, jer znanje bez uverenja i praktične delatnosti ne znači mnogo. Stoga ekološko obrazovanje ne podrazumeva samo izučavanje prirodnih i društvenih nauka već i razvoj novog sistema vrednosti čoveka u odnosu na prirodu i okruženje.

Ekološko obrazovanje i razvoj ekološkog načina mišljenja započinje u najranijem dobu kroz obrazovni

sistem na svim nivoima (osnovno-školsko, srednje i visokoškolsko). Pored školskog sistema značajni faktori vaspitanja i obrazovanja mladih jesu i mediji i porodica gde započinje samo stvaranje odnosa prema neposrednoj okolini.

2. EKOLOŠKA EDUKACIJA U SAVEZNOJ REPUBLICI NEMAČKOJ

Svaka savezna država u Nemačkoj, organizuje sopstvenu ekološku inicijativu, koja je rukovođena federalnom vladom, te se obrazovni sistemi razlikuju od jedne savezne države do druge.

Na primeru savezne države Tiringije, cilj edukacije o životnoj sredini u nastavnom programu je da đaci steknu znanja, veštine i stavove potrebne za ekološku pismenost i kako da deluju u skladu sa njima. U Bavarskoj, ekološka edukacija je obavezna za učenike osnovnih škola u sklopu postojećih predmeta [1].

Prema Šlajheru, obrazovni interes za ekološke dimenzije u Nemačkoj je porastao tokom 50ih godina. Predmeti u školama, primarno biologija i geografija, su u velikoj meri posvetile pažnju na pitanja zaštite prirode i konzervacije pejzaža. Godine 1953 koordinaciona konferencija Ministara kulture saveznih država postavila je standarde i predstavila vodiče za nastavu, što je ohrabrilo škole da upoznaju svoje učenike sa zaštitom prirode iz ekonomskih razloga, sa brigom o pejzažima u pogledu hrane za konzumiranje, ravnoteže vode i biološke stabilnosti. Isti autor navodi kao prekretnicu činjenicu da su mnogi TV kanali emitovali ekološke programe u trajanju od pola sata i to u redovnim intervalima, odražavajući i stimulirajući naučne i/ili političke diskusije [2].

Nastavni programi nastavnih predmeta koji se bave pitanjima zaštite životne sredine u obrazovnom sistemu Nemačke su: biologija, geografija, hemija i

fizikla. U sklopu redovnog školovanja učenici učestvuju u brojnim projektima (Projektarbeit) i radionicama koje za primarnu temu imaju pitanja ekologije, razvijenost ekološke svesti, održivosti itd. Prema pisanjima medija o ekološkoj edukaciji dece, navodi se primer srednje škole u predgrađu grada Kelna, gde škola kao delimični izvor energije koristi solarne ćelije, ima sopstvenu baštu sa povrćem i uči svoje učenike predmete vezane za ekologiju[3]. Ovaj primer je posledica razvijenosti ekološke svesti kao i potreba za reagovanjem na ekološka pitanja i probleme, u budućnosti broj akademskih institucija ovog karaktera može samo da bude veći.

3. EKOLOŠKA EDUKACIJA U BOSNI I HERCEGOVINI

Ekološka edukacija u Bosni i Hercegovini, u osnovnim školama se sprovodi kroz različite predmete od I do IX razreda, sa akcentom na različite ekološke probleme i očuvanje životne sredine. Raspored ekoloških predavanja se razlikuje u Republici Srpskoj i Federaciji Bosne i Hercegovine, ali prati sličan tok.

U Republici Srpskoj, gde je sprovedeno istraživanje za ovaj rad zaštita životne sredine je uključena u različite predmete počevši od predmeta Moja okolina u I razredu, preko Prirode i društva u II, III i IV razredu, Poznavanja prirode u V, Biologije u VI, VII, VIII i IX i Geografije u IX. Takođe ekološke radionice u prirodi se odvijaju u sklopu predmeta Vaspitni rad u odeljenskoj zajednici od I do IX razreda [4]. Kroz ove predmete učenici treba da razviju odgovoran odnos prema prirodnim resursima, da steknu uvid u osnovne ekološke probleme u državi ali i u svetu i da razviju svest, razumeju da je planeta jedinstvena celina i da svaka lokalna akcija ima globalni uticaj.

Stariji razredi u osnovnim školama, VI – IX, svake godine učestvuju u eko akcijama koje se odvijaju u okviru škola ili u ekoloških akcija u cilju podizanja ekološke svesti, uglavnom sadnja drveća ili sakupljanje papira i plastike po domovima i institucijama.

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Kako bi se dobio uvid u razvijenost ekološke svesti kod učenika, sprovedena je paralelna anketa u dve osnovne škole. U bavarском gradu Bamberg u „Domschule“, tokom februara 2018 anketirana su učenici odeljenja uzrasta između 9 i 10 godina. U Bijeljini, u Republici Srpskoj, tokom februara i marta su anketirani učenici uzrasta 9 – 11 godina. Odgovorima su sagledani i analizirani osnovni aspekti

shvatanja ekologije kod dece u istom uzrastu u dve zemlje, zapadnog Balkana i zapadne Evrope.

4.1. Anketni podaci Savezna Republika Nemačka

Na pitanje da li znate šta je zaštita prirode, u Bambergu, čak 95% učenika se izjasnilo sa da. Ovo pitanje obuhvata veoma širok pojam i nije jednostavno analizirati ga, ali kroz uvid u dalja anketna pitanja sagledana je opšta slika razvijenosti ekološke svesti kod dece uzrasta 9-10 godina u Bavarskoj. Za pojam zaštite prirode, 40% učenika se izjasnilo da je prvi put čulo kod kuće, što se dalje nadovezuje na stavove Ilić i Marković, gde se navodi da: „Sa okolinom i prirodnim pojavama roditelj upozanje dete još u prvoj godini života, jer čovek i priroda čine jedan sistem koji se sastoji od uzajamnog odnosa. Ekološka svest kao bitan faktor zaštite životne sredine može se formirati kod dece jedino ako je roditelj poseduje. Dete uz pomoć roditelja uči, otkriva različite vrednosti kao što su samosavlađivanje nekontrolisane potrošnje, štednja prirodnih dobara, zaštita prirode i svog okruženja“ [5]. Kao ostali odgovori navedeni su: škola, mediji, prijatelji, ali u izrazito manjem procentu. Odgovor na pitanje da li znaju šta je reciklaža doveo je do saznanja da svi učenici znaju šta taj pojam predstavlja, te da kod svojih kuća svakodnevno recikliraju, uglavnom: papir, plastiku i staklo. U ovoj školi postoje edukativni programi vezani za zaštitu prirode, ali većina učenika 80% nije to znala. Razlog za ovo može biti ili lično neinteresovanje ili nedovoljna promocija aktivnosti kao neobaveznih predmeta u školi. Međutim, na pitanje kada bi postojale aktivnosti, čak 87,5% učenika se izjasnilo da bi se rado uključili u radne akcije ekoloških radionica (Fig. 1).

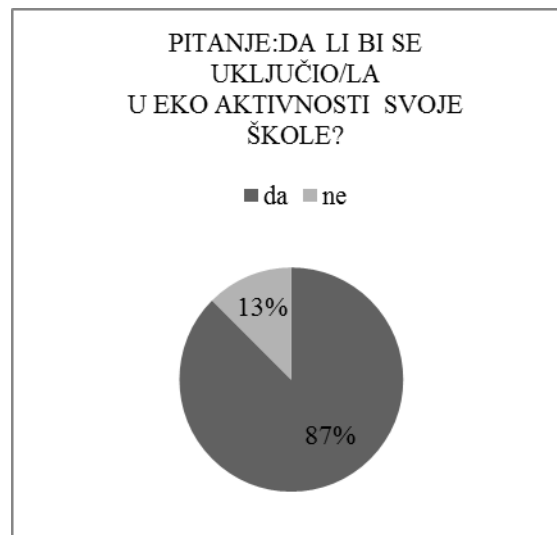


Fig. 1. Prikaz (u %) učenika koji su iskazali želju da se uključi u ekološke aktivnosti u Bambergu

Da bi dete prihvatilo prirodne zakonitosti, kao i izgradilo pravilne ekološke stavove, treba mu omogućiti spontano učenje kroz otkrivanje sveta, istraživanjem i sticanjem iskustva[6]. Kroz razne aktivnosti učenici bi trebalo da izgrađuju pravilne ekološke stavove i ponašanja. Kao potreba da se traže i nađu praktični primeri iz svakodnevnog života u Bavarskoj, na teritoriji grada Bamberga postoje dve ekološke stanice. Obe stanice se nalaze u neposrednoj blizini grada. Ekološke stanice „Lias Grube“ i „Fuchsewiese“ nude brojne aktivnosti za decu i finansirane su od strane bavarskog Ministarstva za životnu sredinu i zaštitu potrošača.

4.2. Anketni podaci Bosna i Hercegovina

Odgovori učenika na ista pitanja u Bijeljini se znatno razlikuju. Anketa je rađena anonimno u elektronskom formatu. Na pitanje da li znate šta je ekologija svih 54 ispitanika, su odgovorili sa da. Na drugo pitanje, gde su se prvi put susreli sa ovim pojmom čak 85,19% ispitanika je reklo u školi, 9,26% preko druga ili drugarice, a samo 7,41% kod kuće (Fig. 2). Nijedan učenik za ovaj pojam nije čuo u medijima. Svi ispitanici su zainteresovani da učestvuju u eko akcijama u sklopu škole. Ovde se često javlja problem, jer profesori uglavnom odaberu jedan razred, dok ostali nisu ni svesni da postoji eko akcija u njihovoj školi. Nekoliko ispitanika je dopisalo da bi želeli da učestvuju ali da do sada nikada nisu dobili priliku. Čak 40,74% učenika je reklo da ne zna šta tačno predstavlja reciklaža ali da su čuli za taj pojam, a samo 4 ispitanika, odnosno 7,41% se susrelo sa reciklažom kući. Svi ispitanici koji recikliraju imaju roditelje koji na neki način rade u eko sektoru. Jedan ispitanik je napisao da ga je majka naučila kako pravilno da odlaže medicinski otpad. Pored toga, recikliraju uglavnom papir, staklo i plastiku.

PITANJE: GDE (OD KOGA) SI PRVI PUT ČUO/LA ZA POJAM EKOLOGIJA?

■ porodica ■ škola ■ drug/arica

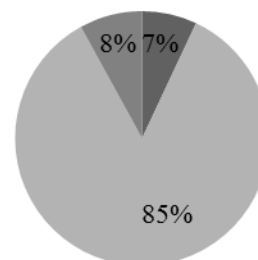


Fig. 2. Prikaz (u %) o inicijalnom saznanju pojma ekologija kod učenika u Bijeljini

Dobijeni rezultati u Bosni i Hercegovini nisu zadovoljavajući. Iako su u dodiru sa ekologijom u školi, deca nemaju razvijenu svest i veoma slabo primenjuju znanje koje steknu kući. Takođe, primetan je pad ekološke svesti sa godinama. Problem predstavlja i nedostatak ekološke svesti kod roditelja koji na to gledaju kao nestvaran problem. Da bi se popravilo stanje u Bosni i Hercegovini po pitanju ekološke svesti, potrebno je prvenstveno uključiti medije i sprovesti različite radionice za roditelje po školama kako bi mogli biti uključeni u eko obrazovanje svoje dece.

5. ZAKLJUČAK

Ekološka edukacija učenika zahteva od njih da veoma rano počnu razmišljati o životnoj sredini i njenoj zaštiti. Količina znanja, odnosno informacija kojom pojedini učenici trebaju raspolagati znatno se povećala poslednjih godina ali i dalje nije na zadovoljavajućem nivou u nekim delovima sveta. Poredeći učenike istih godina u Bambergu i Bijeljini uočavamo da im se ekološka svest i znanje znatno razlikuju. Učenici u Bambergu već kod kuće su upoznati sa osnovnim eko pojmovima i reciklažom, dok u Bijeljini ekologija je predstavljena tek u školi i kod kuće je veoma retko u primeni.

Učenicima treba ukazati da je celi svemir mreža uzajamno povezanih procesa/energija tako da svaka čovekova akcija ima reakciju/rezultat u svemiru/postojanju. Svest o pripadnosti svetu/svemiru kao sistemu ima za posledicu osećaj odgovornosti i osećaj pripadnosti istom [7]. Takav pogled na svet, kod učenika, moguće je ostvariti boljom komunikacijom sa edukatorima, dostupnošću informacijama, te

ponudom raznovrsnih programa koji će učenicima omogućavati da aktivno učestvuju u rešavanju ključnih problema.

6. REFERENCE

- [1] J. Đermanov, S. Marić-Jurišin, M. Kosanović, "Environmental education as a dimension of quality of life and the modern concept of education", U: Kvalitet obrazovnog sistema Srbije u evropskoj perspektivi: zbornik radova. Knj. 1, Ka uspostavljanju vrednosnih okvira i standarda kvaliteta: odabrani teorijsko-metodoloski koncepti, Filozofski fakultet, 2011, pp. 83-95.
- [2] K. Schleicher, "Trends and current state of environmental education in Germany", In W. Bos & R. Lerman (Eds.), Reflections on Educational Achievement, New York: Waxman, 1995, pp. 230-255.
- [3] <http://www.dw.com/en/sustainability-education-picks-up-in-germany/a-17087861>
- [4] Republički pedagoški zavod, Ministarstvo prosvjete i kulture Republike Srpske, "Nastavni plan i program za osnovno obrazovanje i vaspitanje", Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Istočno Sarajevo, 2014
- [5] D. Ilić, M. Marković, "Uvod u ekološko vaspitanje", Aurora, Vranje, 2010. (in serbian)
- [6] I. De Zan, "Metodika nastave prirode i društva", Školska knjiga, Zagreb, 2001.
- [7] D. Lukić, "Ekološko vaspitanje i obrazovanje u osnovnim i srednjim školama u Republici Srpskoj", Republički pedagoški zavod, Banja Luka, 2013.

OČUVANJE STANIŠTA VELIKE DROPLJE

Miroslava Krnić, Ljiljana Milekić

Gradska uprava Grada Kikinde

Dajana Krajinović

Pravni fakultet, Univerzitet u Beogradu

***Apstrakt:** Zaštićeno područje „Pašnjaci velike droplje“ nalaze se u Specijalnom rezervatu prirode I kategorije, od međunarodnog, nacionalnog, odnosno izuzetnog značaja je prema Zakonu o zaštiti prirode („Sl.glasnik RS“ 36/2009, 88/2010, 91/2010). Kategorija zaštićenog područja prema klasifikaciji svetske unije za zaštitu prirode (IUCN): IV kategorija – rezervat zaštite prirode Prostor pripada međunarodnom statusu zaštićenog područja IPA (Important plant areas) in Serbia – Botanički značajna područja Srbije IBA (Important Bird Areas) – međunarodno značajna staništa za ptice Deo SRP „Pašnjaci velike droplje“ Jaroš, pod imenom „Jazovo - Mokrin“ upisan je u registar međunarodno značajnih staništa ptica (IBA – 001SER) površine od 8.000 ha Ovo područje karakteriše specifičnost flore, faune insekata, vodozemaca, gmizavaca, ptica i sisara sa visokim stepenom raznovrsnosti i prisustva prirodnih retkosti (2/3 ptica ima status prirodne retkosti). Droplja je uvrštena na evropskoj i svetskoj Crvenoj listi, visoko kotirana kao ranjiva vrsta (VU-vulnerable). Prema SPEC kategorija Evropskih potreba zaštite, nalazi se u SPEC I kategoriji, u grupi evropskih vrsta od globalnog značaja koje su globalno ugrožene i zavisne su od mera očuvanja. Osnovni cilj zaštite SRP „Pašnjaci velike droplje“ je **očuvanje** velike droplje i njenog osobenog okruženja u najvećem očuvanom prirodnom ravničarskom području u Srbiji, gde su životni procesi uslovljeni prirodnim ograničenjima i usmerenim korišćenjem prostora.*

BIODIVERSITY OF EPIPHYTIC LICHENS AND MOSSES FROM PČINJA DISTRICT AND BIOINDICATION OF HEAVY METAL POLLUTION BY USING *EVERNIA PRUNASTRI* AND *HYPNUM CUPRESSIFORME*

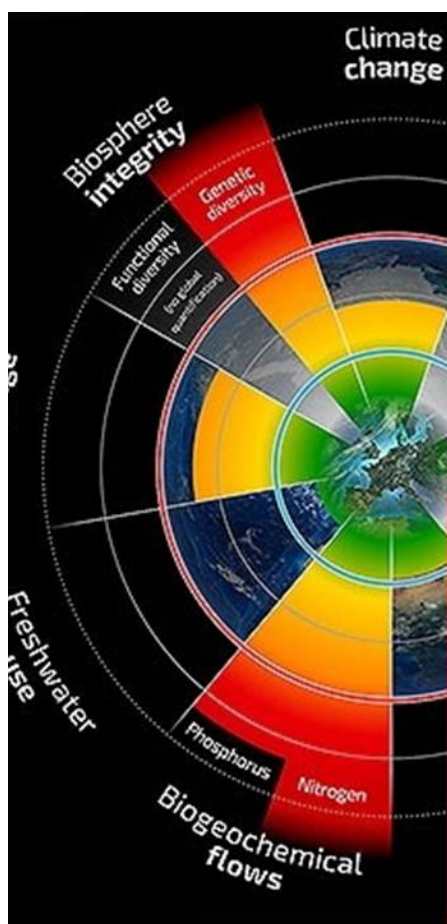
Snežana Milošević¹, Slaviša Stamenković²

¹Opštinska uprava KLER, Opština Bujanovac; Departman za biologiju PMF

Apstrakt: Check list of lichens in Serbia consists of 586 lichen species. In present work, 58 epiphytic lichen species were found at 62 locations in Pčinja District. List of epiphytic lichens is longer but due to difficulties in sampling and determination it will be matter of future studies. Mosses were collected from the nature protected areas (NPAs) Pčinja Valley and Vlasina and 54 species were determined. These two evolutionary remote groups of organisms are similar in accumulation of airborne heavy metals and other trace elements. ICP-MS and INAA techniques were used for analyses of heavy metals content and other trace elements in lichens and mosses.

Interspecies comparison of content of heavy metals and trace elements in lichen *Evernia prunastri* and moss *Hypnum cupressiforme* has shown similar accumulation ability for Zn and Mo. Moss *H. cupressiforme* is more able than *E. prunastri* to accumulate Al, As, Co, Cr, Cu, Mg, Mn, Ni, Rb, Se, V and U. Comparison of content of heavy metals and trace elements in lichens *Evernia prunastri* and *X. Parietina* has shown that increased air pollution is present around the main industrial polluters in Pčinja district and along Corridor X.

Findings in presented paper were aimed to evaluate the state of degradation of the environment in Pčinja District, to predict the increase of possible future human activities in order to establish necessary interventions, especially in NPAs, and establish control of the state of the environment over time using biomonitoring programs. This work is one of the first steps in investigation of biodiversity of epiphytic lichens and mosses and their role as bioindicators of air quality in Pčinja District.



Četrnaesta regionalna konferencija EnE18 The Fourteenth Regional Conference - EnE18



Životna sredina ka Evropi
Environment to Europe
Beograd, 5. jun 2018.

Belgrade, Serbia, June 5, 2018

**Zaštita prirode – Razvoj
odgovoran prema prirodi
Nature protection - Nature-
Responsive Development**



AMBASADORI ODRŽIVOG
RAZVOJA I ŽIVOTNE SREDINE
ENVIRONMENTAL AMBASSADORS
FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT



ПРИВРЕДНА КОМОРА СРБИЈЕ
CHAMBER OF COMMERCE AND INDUSTRY OF SERBIA



WORLD
ENVIRONMENT
DAY



Četrnaesta regionalna konferencija EnE18

The Fourteenth Regional Conference - EnE18



Životna sredina ka Evropi

Environment to Europe

Beograd, 5. jun 2018.

Belgrade, Serbia, June 5, 2018

Zaštita prirode – Razvoj odgovoran prema prirodi Nature protection - Nature-Responsive Development

Program konferencije Conference Agenda

Konferencija "Životna sredina ka Evropi" – EnE18 predstavlja zvaničan događaj kojim se u Republici Srbiji obeležava UN Svetski dan zaštite životne sredine (World Environment Day - WED). Na ovaj dan, od 1972. godine do danas, UN skreću pažnju vlada, država i najšire javnosti na goruća pitanja zaštite životne sredine i potrebu njihovog kontinuiranog rešavanja. Tema ovogodišnjeg Svetskog dana zaštite životne sredine je "Pobediti zagađenje plastikom", obeležava se uz slogan "Ako ne možeš ponovo da je upotrebiš, ne koristi je", a zemlja domaćin je Indija u kojoj će se održati centralna proslava. Cilj ovogodišnjeg 5. juna je da promoviše različite načine na koje svako od nas može da doprinese borbi protiv zagađenja plastikom. Očekuje se globalna akcija miliona ljudi, kroz hiljade aktivnosti širom sveta koje treba da pomognu podizanju svesti o tome kako se malim promenama u svakodnevnom životu može smanjiti teret zagađenja plastikom na prirodu, životnu sredinu i zdravlje.

Conference "Environment to Europe" - EnE18 is an official event that marks the UN World Environment Day (WED) in the Republic of Serbia and region. Since its beginning in 1974, World Environment Day has developed into a global platform for raising awareness and taking action on urgent issues from marine pollution and global warming to sustainable consumption and wildlife crime. "Beat Plastic Pollution", the theme for World Environment Day 2018, is a call to action for all of us to come together to combat one of the great environmental challenges of our time. Chosen by this year's host, India, the theme of World Environment Day 2018 (If you can't reuse it, refuse it) invites us all to consider how we can make changes in our everyday lives to reduce the heavy burden of plastic pollution on our natural places, our wildlife – and our own health. In recent years, millions of people have taken part in thousands of registered activities worldwide.



WORLD
ENVIRONMENT
DAY



Konferencija "Životna sredina ka Evropi" – EnE18 predstavlja zvaničan događaj kojim se u Republici Srbiji obeležava Evropska nedelja održivog razvoja (European Sustainable Development Week, ESDW). ESDW je inicijativa rasprostranjena na području evropskih zemalja koja stimuliše i čini vidljivim aktivnosti, projekte i događaje koji promovišu ciljeve održivog razvoja (Sustainable Development Goals, SDGs). Održava se svake godine od 30. maja do 5. juna, a ima za cilj podizanje svesti o Agendi 2030 u Evropi i značaju lokalnih zainteresovanih strana u ostvarenju 17 ciljeva održivog razvoja i održivosti uopšte.

Conference "Environment to Europe" - EnE18 is an official event that marks the European Sustainable Development Week (ESDW) in the Republic of Serbia. The ESDW is a European-wide initiative to stimulate and make visible activities, projects and events that promote sustainable development and the Sustainable Development Goals (SDGs). It takes place every year from 30 May until 5 June. The ESDW aims to raise awareness for the 2030 Agenda in Europe and calls upon local stakeholders to actively engage with sustainable development, in general, and the SDGs, in particular.



Četrnaesta regionalna konferencija EnE18 je tematski usmerena na ZAŠTITU PRIRODE – RAZVOJ ODGOVORAN PREMA PRIRODI (2018.). Od 2005. godine, kada smo ustanovili Konferenciju, ostvarili smo oko 2.500 učesnika iz 15 država i predstavljeno je oko 350 stručnih i naučnih radova. Ove godine je 14 godina partnerstva "Ambasadora održivog razvoja i životne sredine" sa Privrednom komorom Srbije.

The Fourteenth Regional Conference EnE18 is thematically focused on Nature protection - Nature-Responsive Development (2018). Since 2005, when we established the Conference, we have around 2.500 participants from 15 countries and presented about 350 research and scientific papers. This year is also fourteen years of partnership between "Environmental Ambassadors for Sustainable Development" with the Chamber of Commerce and Industry of Serbia.

EnE Conferences in numbers:



Program konferencije Conference Agenda

5. jun

June 5th

Velika sala u PKS, II sprat, Terazije 23, Beograd

**Main Hall, 2nd floor - Serbian Chamber of Commerce,
Terazije 23, Belgrade**

9:00 – 10:00 Registracija učesnika / Registration

10:00 – 10:50 Uvodna obraćanja / Opening remarks

Moderator: **dr Uroš Rakić**, on behalf of organisers

- **H.E. Ratko Vlajkov, Ambassador, Embassy of the Republic of Bulgaria in the Republic of Serbia - The Bulgarian presidency of the Council of the EU / Ambasador, Ambasada Republike Bugarske u Republici Srbiji**
- **H.E. Lazar Mirkić, Ambassador, Embassy of Bosnia and Herzegovina in the Republic of Serbia / Ambasador, Ambasada Bosne i Hercegovine u Republici Srbiji**
- **Robert Nygård, The First Secretary Responsible for Environmental Issues, Swedish Embassy in the Republic of Serbia / Prvi sekretar odgovoran za pitanja životne sredine, Ambasada Švedske u Republici Srbiji**
- **Delegation of EU in Serbia, representative / Delegacija EU u Srbiji, predstavnik/ (potvrđeno/confirmed, representative tbd)**
- **Minister for Environment / Ministar za zaštitu životne sredine (invited/pozvan)**
- **Slavoljupka Pavlović, Assistant Secretary General, Commissioner for Information of Public Importance and Personal Data Protection of the Republic of Serbia / Pomoćnica generalnog sekretara, Poverenik za informacije od javnog značaja i zaštitu podataka o ličnosti Republike Srbije**
- **Dr Deni Porej, Director of WWF Adria, WWF Mediterranean Programme Office / Direktor WWF Adria, WWF Regionalna kancelarija**
- **Aleksandra Šiljić Tomić, Project Coordination Specialist, UN Environment Republic of Serbia / Koordinator projekta, Kancelarija UN za životnu sredinu, Republika Srbija**
- **dr Nenad Sekulić, Head of Department for Biodiversity and Ecological Network, Institute for Nature Conservation of Serbia / Načelnik odeljenja za biodiverzitet i ekološke mreže, Zavod za zaštitu prirode Srbije**
- **Goran Krnčević, Assistant Director of the Sector for Legal, Financial and Administrative Affairs, Institute for Nature Conservation of Vojvodina Province / Pomoćnik direktora za pravne, finansijske i opšte poslove, Pokrajinski zavod za zaštitu prirode**
- **Ljubica Naumović, Environment Executive, Tetra Pak Production / referent za zaštitu životne sredine, Tetra Pak Production**
- **Dušan Stokić, Co-organizer of the EnE18 Conference, Head of the Department for Environment, Technical Regulation, Quality and Social Responsibility, the Chamber of Commerce and Industry of Serbia**

/ suorganizator EnE18 Konferencije, Rukovodilac Službe za životnu sredinu, tehničke propise, kvalitet i društvenu odgovornost, Privredna komora Srbije

- **prof. dr Dunja Prokić, the EnE18 Conference Chair person, Environmental Ambassadors for Sustainable Development** / predsedavajuća EnE18 Konferencije, Ambasadori održivog razvoja i životne sredine

10:50 – 11:00 Aleksandra Mladenović, Environmental Ambassadors for Sustainable Development President/ Predsednica Ambasadora održivog razvoja i životne sredine, **Plenary, Panel Theme and Panelists** / Predstavljanje plenarnog izlaganja, panela i panelista

11:00 – 11:20 Plenary lecture / Plenarno predavanje

MSc Begona Matilla Soloaga, Human Dynamics, Team leader, TA for strengthening the National Nature Protection System for implementation of Natura 2000 requirements in Turkey / Human Dynamics, tim lider, NATURA 2000 Turska. Focus : NATURA 2000 in Turkey – project outputs / NATURA 2000 u Turskoj – rezultati projekta.

11:20 – 13:30 Panel on Nature Protection and Nature – Responsive Development / Panel na temu Zaštita prirode i razvoj odgovoran prema prirodi

Moderator: Milica Momčilović, journalist, Vice President of World Federation of Science Journalists (WFSJ) / novinar, potpredsednica Svetske federacije naučnih novinara

Panelists (Plenary Session) / Učesnici Panela (Plenarna sesija) :

dr Deni Porej, Director of WWF Adria, WWF Mediterranean Programme Office / Direktor WWF Adria, WWF Regionalna kancelarija. Focus : **WWF and Nature Protection, Nature – Responsive Development** / WWF i zaštita prirode, razvoj odgovoran prema prirodi.

prof. dr Predrag Simonović, Faculty of Biology, University of Belgrade / Biološki fakultet, Univerzitet u Beogradu . Focus: **An invasive species of fish and links between fisheries management and aquaculture in Serbia in the process of EU accession** / Invazivne vrste riba i veza između ribolovnog upravljanja i akvakulture u Srbiji u procesu pristupanja EU

mr. Danko Jović, Institute for Nature Conservation of Serbia / Zavoda za zaštitu prirode Srbije. Focus: **State in the Republic of Serbia in respect of nature and obligations of Serbia in the process of accession to the EU in this area** / Stanje u Republici Srbiji u vezi zaštite prirode i obavezama Srbije u procesu pristupanja EU u ovoj oblasti.

Klara Sabadoš, Institute for Nature Conservation of Vojvodina Province / Pokrajinski zavod za zaštitu prirode. Focus: **The situation regarding nature protection and the NATURA 2000 network in Serbia** / Situacija oko zaštite prirode i mreže NATURA 2000 u Srbiji.

Nikola Stanojević, Bird Protection and Study Society of Serbia / Društvo za zaštitu i proučavanje ptica: **Protection of birds and obligations of the Republic of Serbia in the process of EU accession in this area** / Zaštita ptica i obaveze Republike Srbije u procesu pristupanja EU u ovoj oblasti.

13:30 - 13:40 Technical Break / Tehnička pauza

13:40 -14:00 Awards for the winners of the competition „Beat plastic pollution! If you can't reuse it, refuse it!“ organized among elementary school classes by UN Environment and partners: Environmental Ambassadors for Sustainable Development and Forestry and Environmental Action for celebration of the World Environment Day 2018 in Serbia / Dodela nagrada timovima iz osnovnih škola u Srbiji, pobednicima na konkursu „U koštac sa plastikom!“ tj. „Pobedi zagađenje plastikom! Ako ne možeš da je ponovo upotrebiš, ne koristi je!“ koji je Agencija Ujedinjenih nacija za životnu sredinu organizovala zajedno sa partnerima: Ambasadori održivog razvoja i zaštite životne sredine i Inicijativa za šumarstvo i životnu sredinu – fea povodom obeležavanja Svetskog dana zaštite životne sredine 2018. u Srbiji.

Obraćanje: Aleksandra Šiljić Tomić, specijalista za koordinaciju projekata Agencije Ujedinjenih nacija za životnu sredinu (UN Environment)

Awarded / Nagrađeni radovi:

1. mesto – **rad „Žutoplovac“**, OŠ „Sveti Georgije“, Uzdin; Nagradu prima mentor Tatjana Romanov, profesor razredne nastave
2. mesto – **rad „Eko brodić – Drugarstvo“**, OŠ „Rade Dodić“, Milutovac, izdvojeno odeljenje Poljna; Nagradu prima mentor Suzana Jovanović–Stanisavljević
3. mesto – **rad „Brod prijateljstva“**, OŠ „Petefi brigada“, Kula; Nagradu prima mentor Marijana Kolarić

Photo exhibition – slideshow of vessels (ships, sailboats, etc.) of all elementary school classes participated in the competition is presented **in the front of the Main Hall.**

14:00 – 14:20 Awards for the best Young Reporters for the Environment (YRE) in 2018: "Energy Efficiency of the Eyes of Young Reporters for the Environment" / Dodela nagrada najboljim Mladim Eko-reporterima u 2018. godini: "Energetska efikasnost očima Mladih Eko-reportera"

Obraćanje: Dijana Šarac, koordinator Programa Mladi Eko-reporteri

Awarded/ Nagrađeni radovi:

Uzrasna kategorija od 11 do 14 godina

U kategoriji članaka:

1. mesto **David Bradić** iz OŠ „Rade Dodić“, Milutovac, naziv članka: Sunce i ti
2. mesto **Lena Veličić, Dunja Milijanović** iz OŠ „Sveti Sava“, Čačak, naziv članka: Štednja energije
3. mesto **Milica Đurić, Teodora Nikša, Milica Popović, Živojin Mišić, Marko Kuleško** iz OŠ „Marija Trandafilović“, Veternik, naziv članka: Udaljenost Kejptauna je relativna stvar

U kategoriji fotografija:

1. mesto **Milan Pavlović** iz OŠ Stojan Novaković, Blace, naziv fotografije: Energetska efikasnost saradnjom svih nas
2. mesto **Jovana Dimitrijević** iz OŠ Sveti Sava, Piroć, naziv fotografije: Moj grad vodi računa o energetskej efikasnosti
3. mesto **Ilija Radojković** iz OŠ Ratko Mitrović, Čačak, naziv fotografije: Sunce na našem krovu

U kategoriji videa:

1. mesto **Đina Randelović, Iva Ignjatović** iz OŠ „Sveti Sava“ Piroć, naziv videa: Unutrašnji bazen u Piroću
2. mesto **Nikola Dragić, Ognjen Kostić, Aleksa Vacić, Dimitrije Stanković** iz OŠ „Sveti Sava“, Piroć, naziv videa: Vodenica
3. mesto **Strahinja Marseni, Anja Lazović, Vladimir Konstantinovića, Andreja Đurkovića, Teodora Radivojević** iz OŠ Drinka Pavlović, Beograd, naziv videa: Energetska efikasnost

Uzrasna kategorija od 15 do 18 godina

U kategoriji članaka:

1. mesto **Jefimija Najdić** iz Gimnazija Vranje, naziv članka: Dozvolite plućima naše planete da dišu
2. mesto **Marija Dibrani** iz MTŠ „14 oktobar“, Kraljevo, naziv članka: Zelena energija i zdrav život
3. mesto **Stefan Zeremski, Bojan Zakonović, Vasilije Radović** iz ETŠ „Rade Končar“, Beograd.
Naziv članka: Sekcija za energetske efikasnost

U kategoriji fotografija:

1. mesto **Olga Đurović** iz Gimnazije „Takovski ustanak“, Gornji Milanovac, naziv fotografije: Krov
2. mesto **Vladana Stanković** iz Prehrambeno-hemijske škole, Niš, naziv fotografije: Nova rasveta u Doljevcu

U kategoriji videa:

1. mesto **Anja Arandelović, Milica Jovanović, Gordan Mišić** iz Tehničke škole, Paraćin, naziv videa: Menjamo navike da ne bude panike
2. mesto **Natalija Stanković** iz Savremene gimnazije, Beograd, naziv videa: Energetska efikasnost
3. mesto **14 učenika** iz Medicinske škole, Vranje, naziv videa: Odakle dolazi električna energija

Uzrasna kategorija od 19 do 21 godine

U kategoriji fotografija:

1. mesto **Tijana Krnjaić** sa Fakulteta Političkih nauka, naziv fotografije: Toplotna pumpa

U kategoriji videa:

1. mesto **Andela Stošić** sa Fakulteta Političkih nauka, naziv videa: Solarni paneli

14:20-15:00 Break / Pauza

15:00-18:00 Presentations / Usmena izlaganja radova

Moderatori: prof. dr Hristina Stevanović Čarapina, prof. dr Nataša Žugić Drakulić, prof. dr Dunja Prokić, dr Uroš Rakić

Plenary lecture / Uvodno predavanje

UTICAJ SPORAZUMA IZ PARIZA O PROMENI KLIME NA RAZVOJ EKOLOŠKOG ACQUIS-A I PRENOŠENJE PRAVNIH STANDARDA ZAŠTITE BIODIVERZITETA I OČUVANJA ŠUMA U PRAVNI SISTEM SRBIJE, MIRJANA DRENOVAK IVANOVIĆ, PRAVNI FAKULTET, UNIVERZITET U BEOGRADU

Oral presentations / Usmena izlaganja

GEOGRAPHIC MONITORING OF FOREST BIODIVERSITY IN BOSNIA AND HERZEGOVINA, ADI OPERTA, DEPARTMENT OF GEOGRAPHY, FACULTY OF SCIENCE, UNIVERSITY OF SARAJEVO, BOSNIA AND HERZEGOVINA, MUJO HASANOVIĆ, IRMA MAHMUTOVIĆ-DIZDAREVIĆ, DEPARTMENT OF BIOLOGY, FACULTY OF SCIENCE, UNIVERSITY OF SARAJEVO, BOSNIA AND HERZEGOVINA

KREIRANJE GIS BAZE O STANJU REČNOG TOKA U FUNKCIJI DIZAJNA ADEKVATNIH REŠENJA OČUVANJA PRIRODE, SLAĐANA ĐORĐEVIĆ, POLJOPRIVREDNI FAKULTET, UNIVERZITET U BEOGRADU, MILOŠ NINKOVIĆ, GEOGRAFSKI FAKULTET, UNIVERZITET U BEOGRADU, DUŠICA PEJIĆ, FAKULTET BEZBEDNOSTI, UNIVERZITET U BEOGRADU, BORIS KATIĆ, OPŠTINA MALI ZVORNIK, SLOBODAN MILOŠEVIĆ, FAKULTET ZA PRIMENJENU EKOLOGIJU FUTURA, UNIVERZITET SINGIDUNUM

CLADOCERANS SEASONAL DYNAMICS AT SNR "CARSKA BARA", MARTINA MEZEI, ALEKSANDRA PETROVIĆ, VOJISLAVA BURSIĆ, TIJANA STOJANOVIĆ, JASNA GRABIĆ, BRANKA LJEVNAIĆ-MAŠIĆ, FACULTY OF AGRICULTURE, UNIVERSITY OF NOVI SAD, SERBIA

PREGLED VRSTA PRIORITETNIH ZA NATURU 2000 U FAUNI ZASAVICE, MIHAJLO STANKOVIĆ, POKRET GORANA SREMSKA MITROVICA

PRILOG FAUNI KIČMENJAKA N.P. KOZARA - MEĐUNARODNO ZNAČAJNE VRSTE, MIHAJLO STANKOVIĆ, POKRET GORANA SREMSKA MITROVICA, DRAGAN ROMČEVIĆ, NACIONALNI PARK KOZARA

ZAŠTITA PRIRODE U GRADU BEOGRADU, MILAN MARTINOVIĆ, GEOGRAFSKI FAKULTET, UNIVERZITET U BEOGRADU

INFLUENCE OF DROUGHT ON WATER QUALITY AT SPECIAL NATURE RESERVE "CARSKA BARA", RADOŠ ZEMUNAC, JASNA GRABIĆ, VOJISLAVA BURSIĆ, ALEKSANDRA PETROVIĆ, MARTINA MEZEI, FACULTY OF AGRICULTURE, UNIVERSITY OF NOVI SAD, ILDIKO GRNYA, SPECIAL NATURE RESERVE "CARSKA BARA", BRANKA LJEVNAIĆ-MAŠIĆ, FACULTY OF AGRICULTURE, UNIVERSITY OF NOVI SAD

ŠUME HRASTA LUŽNJAKA (QUERCUS ROBUR LAT.) - INDIKATOR KLIMATSKIH PROMENA NA PODRUČJU ŠUMADIJE, SEVERIN ŠIKANJA, FAKULTET ZA PRIMENJENU EKOLOGIJU – FUTURA, UNIVERZITET SINGIDUNUM

MERE ZAŠTITE U SPOMENIKU PRIRODE "PARK BUKOVIČKE BANJE", STEFAN DABIŽLJEVIĆ, ALEKSANDAR ĐORĐEVIĆ, MILOŠ TOMOVIĆ, VISOKA ŠKOLA STRUKOVNIH STUDIJA ARANĐELOVAC

ZAŠTITA PRIRODE U TEHNOLOŠKIM GRADOVIMA, MILAN MARTINOVIĆ, GEOGRAFSKI FAKULTET, UNIVERZITET U BEOGRADU

INVESTIGATION OF MACRO- AND MICROELEMENTS IN SOIL, GRAPEVINE AND AIR IN ORGANIC VINEYARD: BIOMONITORING, ECOLOGICAL IMPLICATIONS AND HEALTH RISK ASSESSMENT, TIJANA MILIČEVIĆ, MIRA ANIČIĆ UROŠEVIĆ, INSTITUTE OF PHYSICS BELGRADE, NATIONAL INSTITUTE OF THE REPUBLIC OF SERBIA, UNIVERSITY OF BELGRADE, DUBRAVKA RELIĆ, FACULTY OF CHEMISTRY, UNIVERSITY OF BELGRADE, GORDANA VUKOVIĆ, INSTITUTE OF PHYSICS BELGRADE, NATIONAL INSTITUTE OF THE REPUBLIC OF SERBIA, UNIVERSITY OF BELGRADE, SANDRA ŠKRIVANJ, ALEKSANDAR POPOVIĆ, UNIVERSITY OF BELGRADE, FACULTY OF CHEMISTRY

PRIMENA LCA MODELA ZA DONOŠENJE ODLUKA U OBLASTI ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE, JASNA STEPANOV, DUNJA PROKIĆ, FAKULTET ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE, UNIVERZITET EDUKONS, SREMSKA KAMENICA

AIR POLLUTION TAKEN BY HEALTH PROFESSIONALS - CALL FOR PRACTICAL SOLUTIONS AND TANGIBLE CITY LEVEL POLICY CHANGES TO CUT POLLUTION LEVELS, VLATKA MATKOVIĆ PULJIĆ, SRĐAN KUKOLJ, HEALTH & ENVIRONMENT ALLIANCE (HEAL), BRUSSELS, MARIJA JEVTIĆ, UNIVERSITY OF NOVI SAD, FACULTY OF MEDICINE, INSTITUTE OF PUBLIC HEALTH OF VOJVODINA, UNIVERSITÉ LIBRE DE BRUXELLES (ULB), SCHOOL OF PUBLIC HEALTH, BRUXELLES, CATHERINE BOULAND, UNIVERSITÉ LIBRE DE BRUXELLES (ULB), SCHOOL OF PUBLIC HEALTH, BRUXELLES, ALEXANDER SIMIDCHIEV, DEPARTMENT OF PULMONOLOGY, UNIVERSITY HOSPITAL LOZENETS, SOFIA

OSIGURANJE KAO FINANSIJSKI INSTRUMENT ODRŽIVOG RAZVOJA, TANJA NOVAKOVIĆ, FAKULTET TEHNIČKIH NAUKA, UNIVERZITET U NOVOM SADU, MARIJA JEVTIĆ, MEDICINSKI FAKULTET, UNIVERZITET U NOVOM SADU, INSTITUT ZA JAVNO ZDRAVLJE VOJVODINE, TATJANA TAMAŠ, MEDICINSKI FAKULTET, UNIVERZITET U NOVOM SADU, INSTITUT ZA ONKOLOGIJU VOJVODINE, ĐORĐE ČOŠIĆ, LJILJANA POPOVIĆ, MIRJANA LABAN, FAKULTET TEHNIČKIH NAUKA, UNIVERZITET U NOVOM SADU

ELEMENTI MALOLETNIČKOG KRIMINALITETA U KRIVIČNIM DELIMA PROTIV ŽIVOTNE SREDINE U REPUBLICI SRBIJI, ALEKSANDAR LUKOVIĆ, KORIDORI SRBIJE, BRANKICA LUKOVIĆ, LJILJANA PLEČEVIĆ, VAHID IBRULJ, VISOKA ŠKOLA STRUKOVNIH STUDIJA-ARANĐELOVAC

ZAŠTITA VAZDUHA OD ZAGAĐENJA I "EURO 3" STANDARD MOTORNIH VOZILA, BRANISLAVA MARKOVIĆ, PRAVNI FAKULTET, UNIVERZITET U BEOGRADU

SRBIJA BEZ FOSILNIH GORIVA, DEJAN DOLJAK, STEVAN GLIGOROVIĆ, MILICA LAZOVIĆ, ĐURĐIJA MARKOVIĆ, ANA MILEUSNIĆ, MIRKO MILIĆEVIĆ, NEMANJA NIKOLIĆ, SINIŠA OBRENIĆ, DANIJELA PAVIĆEVIĆ, ĐORĐE SAMARDŽIJA, JEDAN STEPEN SRBIJA

UTICAJ TURIZMA NA VODNE RESURSE, SNEŽANA ŠTETIĆ, VISOKA TURISTIČKA ŠKOLA STRUKOVNIH STUDIJA BEOGRAD, IGOR TRIŠIĆ, FAKULTET ZA HOTELIJERSTVO I TURIZAM, UNIVERZITET U KRAGUJEVCU, FAKULTET ZA HOTELIJERSTVO I TURIZAM U VRNJAČKOJ BANJI

ZNAČAJ PLANOVA ZA SIGURNO VODOSNABDEVANJE I BONSKE POVELJE, MILKICA KOVAČEVIĆ

KREMIRANJE I ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE, OSVRT NA SRBIJU I "OGANJ", SLOBODAN STOJANOVIĆ, BRANISLAV MATIJAS, MAJA NIKOLIĆ, UDRUŽENJE KREMATISTA "OGANJ"

POREĐENJE EKOLOŠKE SVESTI UČENIKA OSNOVNIH ŠKOLA U NEMAČKOJ I BOSNI I HERCEGOVINI, TEA POŽAR, INSTITUTE OF GEOGRAPHY, UNIVERSITY OF BAMBERG, DIJANA ĐURIĆ, GRAĐEVINSKI FAKULTET SUBOTICA, UNIVERZITET U NOVOM SADU, LOLA MARKOVIĆ, GEOGRAFSKI FAKULTET, UNIVERZITET U BEOGRADU

RADOVI U FORMI APSTRAKTA

OČUVANJE STANIŠTA VELIKE DROPLJE, MIROSLAVA KRNIĆ, LJILJANA MILEKIĆ, GRADSKA UPRAVA, GRAD KIKINDA

BIODIVERSITY OF EPIPHYTIC LICHENS AND MOSSES FROM PČINJA DISTRICT AND BIOINDICATION OF HEAVY METAL POLLUTION BY USING EVERNIA PRUNASTRI AND HYPNUM CUPRESSIFORME, SNEŽANA MILOŠEVIĆ, OPŠTINSKA UPRAVA, KLER, OPŠTINA BUJANOVAC, SLAVIŠA STAMENKOVIĆ, PRIRODNO MATEMATIČKI FAKULTET

18:00 Zatvaranje konferencije / Conference closing

Obraćanje: Aleksandra Mladenović, predsednica Ambasadora održivog razvoja i životne sredine

I ove godine Ambasadori održivog razvoja i životne sredine (AOR) nastavljaju sa promovisanjem aktivnosti koje imaju minimalan negativan uticaj na životnu sredinu, te je EnE18 Konferencija prepoznata kao ekološki prijateljska i izbegnuto je bespotrebno štampanje materijala i publikovanje Zbornika radova u štampanom izdanju. Takođe, AOR preporučuju dolazak učesnika na Konferenciju sredstvima javnog prevoza.

Četrnaesta regionalna konferencija EnE18

The Fourteenth Regional Conference EnE18

Životna sredina ka Evropi

Environment to Europe

ORGANIZACIONI I NAUČNO - RECENZENTSKI ODBOR:
ORGANISATION AND SCIENTIFIC - ADVISORY COMMITTEE:

dr Christos Vlachokostas, Aristotle University Thessaloniki, Greece
Prof. dr Anđelka Mihajlov, University of Novi Sad, Serbia
MSc Ljupco Avramovski, Skopje, FYR Macedonia
Prof dr Predrag Simonović, University of Belgrade, Serbia
Prof. dr Nataša Žugić Drakulić
Filip Jovanović MSc
dr Uroš Rakić
Prof. dr Hristina Stevanović Čarapina
MSc Aleksandra Mladenović
mr Dušan Stokić, ko-predsedavajući Konferencije, Conference co-Chair
prof. dr Dunja Prokić, glavna koordinatorka Konferencije, Main Conference Coordinator

Jezik Konferencije

Engleski i srpski (i/ili jezici bivših jugoslovenskih republika); simultano prevodenje je obezbeđeno zaključno sa 13:30h.

Conference language

English and Serbian (and/or languages of former Yugoslav Republics); simultaneous translation will be provided up to 13:30.

Zbornik radova

On-line Zbornik radova objavljenih u celini predstavlja radove koji su recenzirani, razvrstani i dostavljeni u predviđenom roku; autori radova su odgovorni za sadržaj radova i prevod na engleski jezik. Zbornik radova se može preuzeti sa: <http://ambassadors-env.com/ene18-zbornik-radova-book-of-proceedings/>

Book of Proceedings

Book of Proceedings, with all accepted papers, is available online. Authors are responsible for content and English translation of their papers. Available at: <http://ambassadors-env.com/ene18-zbornik-radova-book-of-proceedings/>

Recenzentski odbor je, na bazi tematske usmerenosti i načina prezentovanja, razvrstavao radove za Zbornik po kategorijama: radovi u celini i apstrakti radova. Papers are grouped in two categories: full papers and abstracts.

Kontakt: „Ambasadori održvog razvoja i životne sredine“, www.ambassadors-env.com; Email: eneconference@feeserbia.com, cc: office@ambassadors-env.com

Contact: „Environmental Ambassadors for Sustainable Development“, www.ambassadors-env.com; Email: eneconference@feeserbia.com, cc: office@ambassadors-env.com

Četrnaesta regionalna konferencija EnE18
The Fourteenth Regional Conference - EnE18



Životna sredina ka Evropi
Environment to Europe
Beograd, 5. jun 2018.
Belgrade, Serbia, June 5, 2018

Organizatori / Organizers:



**WORLD
ENVIRONMENT
DAY**



**AMBASADORI ODRŽIVOG
RAZVOJA I ŽIVOTNE SREDINE**
ENVIRONMENTAL AMBASSADORS
FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

<http://ambassadors-env.com>



ПРИВРЕДНА КОМОРА СРБИЈЕ
CHAMBER OF COMMERCE AND INDUSTRY OF SERBIA

<http://www.pks.rs>

Supported by / Podržano od:



Zavod za zaštitu prirode Srbije

<http://www.zzps.rs>



ПОКРАЈИНСКИ ЗАВОД
ЗА ЗАШТИТУ ПРИРОДЕ

<http://www.pzzp.rs/rs/sr/>



Повереник за информације од јавног значаја
и заштиту података о личности
Булевар краља Александра 15
Београд 11000

<http://www.poverenik.rs/>

ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА СРБИЈЕ

<http://eps.rs/>



<http://croatia.panda.org/>



ДРУШТВО ЗА ЗАШТИТУ И
ПРОУЧАВАЊЕ ПТИЦА СРБИЈЕ



<http://pticesrbije.rs/>



<https://www.tetrapak.com/rs>

14 tema EnE konferencija

14 topics of EnE conferences

godina/ year	tema / topics	publikacija-prateći događaj publication – following event
Napomena: Zbornik radova je pripremljen za svaku konferenciju. Note: Proceedings is prepared for each conference.		
2005 – EnE05	Značaj sektora životne sredine u procesu Evropskih integracija The importance of the environmental sector in the European integration process	Knjiga "Održivi razvoj i životna sredina ka Evropi u 95+ koraka", autora A. Mihajlov Sustainable Development and Environment towards Europe in 95+ steps, author A.Mihajlov
2006 – EnE06	Evropske vrednosti životne sredine European environmental values	Organizovan je regionalni sastanak OCD Forum EfE07 kao priprema za UNECE Ministarsku konferenciju "Životna sredina za Evropu" 2007 Organized a regional meeting of CSO EfE07 Forum in preparation for the UNECE Ministerial Conference "Environment for Europe" 2007
2007- EnE07	Posvećena tematskim oblastima Ministarske konferencije "Životna sredina za Evropu" 2007 Dedicated to the thematic areas of the Ministerial Conference "Environment for Europe" 2007	Usvojena NVO Dekleracija o ekološkoj koheziji Zapadnog Balkana Adopted NGO Declaration on the ecological cohesion of the Western Balkans
2008 – EnE08	Mladi i osetljive grupe Youth and vulnerable groups	
2009 – EnE09	Klimatske promene (vazduh) i održivi turizam Climate change (air) and sustainable tourism	
2010-EnE10	Zeleno obrazovanje i zelena ekonomija Green education and green economy	
2011 – EnE11	Ruralni i održivi razvoj planina Rural and mountain sustainable development	
2012 – EnE12	Prateći događaj u okviru priprema za Svetsku UN Konferenciju Rio+20 – Zelena ekonomija i upravljanje za održivi razvoj Learning event for Rio+20 preparation – Green Economy and Governance for Sustainable Development	UNDP/UNEP Studija o zelenoj ekonomiji UNDP/UNEP Green economy study
2013 – ENV.net EnE13	Životna sredina na lokalnu, u opštinama Local environment	ENV.net okrugli sto ENV.net round table
2014 – ENV.net EnE14	Poglavlje 27 (životna sredina i klimatske promene) u procesu približavanja EU Chapter 27 - Environment and Climate Change	Publikacija naučnih radova Životna sredina ka Evropi, časopis Limes Plus Publication of scientific papers Environment to Europe, Limes Plus journal
2015 – ENV.net EnE15	Horizontalno zakonodavstvo EU: Metode, standardi i alati u oblasti životne sredine EU Environmental Horizontal Legislation: Methods, Standards and Tools	Panel: Evropske vrednosti i životna sredina – uloga medija (panelista uvođičar: Velimir Čurgus, moderator: Milica Momčilović) Panel on Media in Environment to Europe Proces (introductory presentation: Velimir Čurgus, moderator: Milica Momčilović)
2016 – ENV.net EnE16	Klimatske promene i održivo korišćenje prirodnih resursa Climate Change and Sustainability of Resources	
2017 – EnE17	Obrazovanje o klimatskim promenama za održivi razvoj Climate Change Education for Sustainable	Panel obrazovanje o klimatskim promenama za održivi razvoj Panel on Climate Change Education for

	<i>Development</i>	<i>Sustainable Development</i> <i>Panelisti/Panelists: prof. dr Vladimir Đurđević, prof. dr Aleksandar Jovović, prim. mr sci. med. Branislava Matić, Nataša Đokić, MSc Izabel Airas, prof. dr Anđelka Mihajlov, moderator: Milica Momčilović</i>
2018 – EnE18	<i>Zaštita prirode – Razvoj odgovoran prema prirodi</i> <i>Nature protection - Nature-Responsive Development</i>	<i>Panel: Zaštita prirode i razvoj odgovoran prema prirodi</i> <i>Panel: Nature protection and nature-responsive development</i> <i>Dodela nagrada po konkursu: U KOŠTAC SA PLASTIKOM!</i> <i>Award for competition: BEAT PLASTIC POLLUTION!</i> <i>Dodela nagrada najboljim Mladim Eko-reporetima u 2018. godini: "Energetska efikasnost očima Mladih Eko-reportera"</i> <i>Awards for the best Young Reporters for the Environment (YRE) in 2018: "Energy Efficiency of the Eyes of Young Reporters for the Environment"</i>



Četrnaesta regionalna konferencija EnE18
 The Fourteenth Regional Conference - EnE18



Životna sredina ka Evropi
 Environment to Europe
 Beograd, 5. jun 2018.

Belgrade, Serbia, June 5, 2018

Zaštita prirode – Razvoj odgovoran prema prirodi
Nature protection - Nature-Responsive Development

CIP - Katalogizacija u publikaciji - Narodna biblioteka Srbije, Beograd

502.131.1(082)(0.034.2)

504.7:551.583(082)(0.034.2)

РЕГИОНАЛНА конференција Животна средина ка Европи (14 ; 2018 ;
Београд)

Zbornik radova EnE18: Zaštita prirode - razvoj odgovoran prema prirodi
[Електронски извор] = Conference Proceedings EnE18: Nature protection -
Nature-Responsive Development / Četrnaesta regionalna konferencija EnE18
Životna sredina ka Evropi = The Fourteenth Regional Conference EnE18
Conference Environment to Europe, Beograd, 2018 ; [glavni i odgovorni urednik,
main editor Dunja Prokić]. - Beograd : Ambasadori održivog razvoja i životne
sredine = Environmental Ambassadors for Sustainable Development, 2018
(Beograd : Copy Planet). - 1 elektronski optički disk (CD-ROM) ; 12 cm

Sistemski zahtevi: Nisu navedeni. - Nasl. sa nasl. strane dokumenta. - Radovi na
srp. i engl. jeziku. - Tiraž 100. - Abstracts. - Napomene i bibliografske reference
uz tekst. - Bibliografija uz većinu radova.

ISBN 978-86-89961-07-2

a) Одрживи развој - Зборници b) Климатске промене - Зборници
COBISS.SR-ID 264542220