

ČASOPIS AGENCIJE ZA VODNO PODRUČJE RIJEKE SAVE

VODA I MI

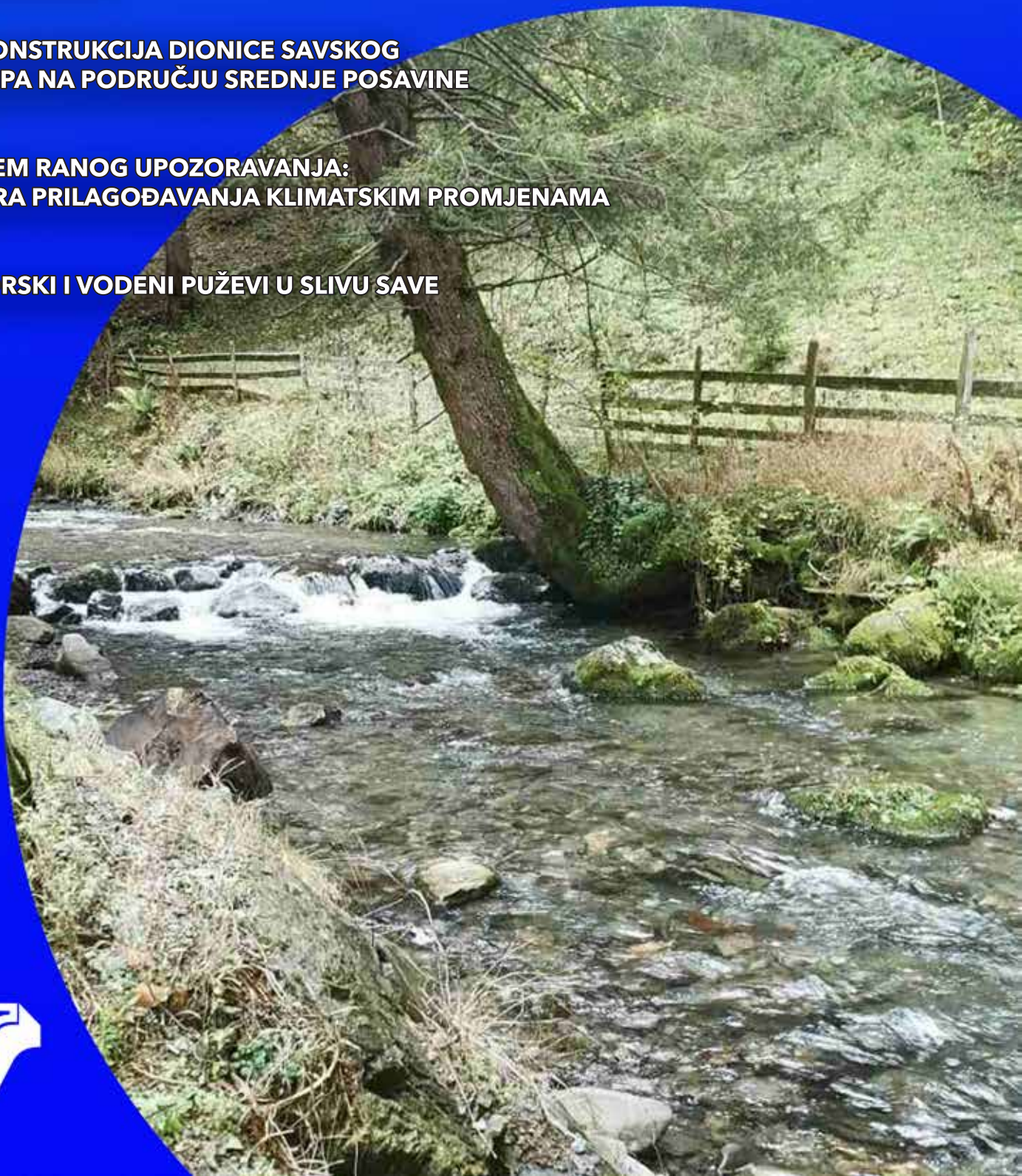
Broj 110, novembar-studeni 2023.

**PREVENTIVNI RADOVI NA ODBRANI
OD POPLAVA**

**REKONSTRUKCIJA DIONICE SAVSKOG
NASIPA NA PODRUČJU SREDNJE POSAVINE**

**SISTEM RANOG UPOZORAVANJA:
MJERA PRILAGOĐAVANJA KLIMATSKIM PROMJENAMA**

IZVORSKI I VODENI PUŽEVI U SLIVU SAVE



SADRŽAJ

UVOD	3
PREVENTIVNI RADOVI NA ODBRANI OD POPLAVA.....	4
REKONSTRUKCIJA DIONICE SAVSKOG ODBRAMBENOG NASIPA U SREDNJOJ POSAVINI	9
Emir Isaković, dipl. inž. građ.	
SANACIJA OBODNOG KANALA SVILAJ - POTOČANI.....	11
Almir Bajramlić, dip. inž. građ.	
ISTRAŽIVANJA U VEZI S ODLAGANJEM NUKLEARNOG OTPADA NA TRGOVSKOJ GORI	13
SISTEM RANOG UPOZORAVANJA KAO MJERA PRILAGOĐAVANJA KLIMATSKIM PROMJENAMA U BOSNI I HERCEGOVINI.....	19
mr. sc. Bakir Krajninić, Federalni hidrometeorološki zavod	
RIJEKA BOSNA	26
Mirza Bezdrob, dipl. inž. građ	
RASPROSTRANJENOSTI IZVORSKIH I VODENIH PUŽEVA U SLIVU RIJEKE SAVE	28
Jasminko Mulaomerović, Peter Glöer, Mirnes Hasanspahić, Admir Bajraktarević	
IHTIOPOPULACIJE DIJELA SLIVA RIJEKE SPREČE	34
rof. dr. Avdul Adrović prof. dr. Isat Skenderović prof. dr. Edina Hajdarević doc. dr. Alen Bajrić Lejla Hajder, prof. biol.	
TURISTIČKO-GEOGRAFSKE KARAKTERISTIKE RIJEKA ZA RAFTING S OSVRTOM NA „BIJELE VODE“ U BOSNI I HERCEGOVINI.....	39
prof. dr. Lejla Žunić	
MOKRA MEGARA	45
Besim Gurda, dipl. inž. šumarstva	
NAJMLAĐI VODAMA	49

Autori su u cijelosti odgovorni za sadržaj i kvalitet članaka

„VODA I MI“

Časopis Agencije za vodno
područje rijeke Save Sarajevo

<http://www.voda.ba>

Izdavač:

Agencija za vodno područje
rijeke Save Sarajevo

Hamdije Ćemerlića 39a

Tel: + 387 33 72 64 58

Fax: + 387 33 72 64 23

e-mail: info@voda.ba

Glavna urednica: Deniza Džaka

Redakcioni odbor Časopisa: predsjednica Deniza Džaka i
članovi Hajrudin Mičivoda, Đanita Karkin, Aldin Hadžalić,
Selma Merdan, Ajdin Hasičić i Anesa Pita-Bahto.

Lektorica: Elirija Hadžiahmetović

Priprema za štampu: GRAFIKA ŠARAN SARAJEVO

Štampa: GRAFIKA ŠARAN

Poštovani čitatelji,

Nakon što je na sjevernoj hemisferi registrirano najtoplije ljeto u historiji, prema Svjetskoj meteorološkoj organizaciji, poslije juna, jula, avgusta i sunčani septembar postavio je mjesečne rekorde. Bio je najtopliji od 1979. godine s prosječnom globalnom temperaturom 16,38 stepeni. Francuska, Njemačka, Poljska, Austrija i Svicarska, kažu, najtopliji u historiji. Velika Britanija također, i to od početka bilježenja davne 1884. godine. Kada je o Bosni i Hercegovini riječ, nije u vrhu najtoplijih. Septembar 1987. godine i dalje drži rekord izmjerene temperature. I oktobar je završio s nadprosječnim temperaturama zraka, ali uz nestabilno vrijeme. U Bosni i Hercegovini najtopliji je od početka službenih mjerenja.

U pojedinim zemljama nizani su rekordi već početkom ovog mjeseca. Francuska i Španija mjerile su temperature iznad 35 stepeni. Tako kaže statistika, a glavni sekretar UN-a Antonio Guterres poručuje: „Klimatska kriza je otvorila vrata pakla!“

U septembarskom izvještaju UN-a navedeno je da trenutna obećanja država o smanjenju emisija nisu dovoljna. Hoće li situacija biti promijenjena nakon klimatskog samita zakazanog za decembar u Dubaiju?

I dok se struka bori sa sve većim valom dezinformacija o klimatskim promjenama, vremenske prilike su ekstremnije i odnose ljudske živote čineći štete koje se mjere milijardama dolara. Svijet je bio svjedok dramatičnih slika katastrofalnih poplava u Libiji, Italiji, Sloveniji...

S druge strane, suše i nestašica vode uzrokovali su požare koji su harali Grčkom i Havajima, gorjeli su milioni hektara šume u Kanadi...

Epizoda El Ninja donosi Planeti neočekivane promjene u periodima kada su bile najmanje moguće. Neminovno su nametnuti novi obrasci života. Ko je krivac? U svijetu se vode brojni sudski sporovi zbog ignoriranja klimatskih promjena i njihovih posljedica. Najviše ih je u SAD-u. Protiv kompanija, korporacija i vlada! I pred Evropskim sudom za ljudska prava prvi je predmet takve vrste. Grupa mladih ljudi tuži 32 zemlje, odnosno njihove vlade za nečinjenje kako bi smanjili posljedice klimatskih promjena. Je li ovo podsticaj da države pokrenu konkretne akcije? Možda ova presuda, koja se očekuje najkasnije za 18 mjeseci, bude obrazac obaveznog bavljenja klimatskom politikom.

Jedan od presudnih parametara smanjenja šteta izazvanih klimatskim promjenama je sistem ranog upozorenja na poplave. Ovom temom za časopis „Voda i mi“ bavi se bosanskohercegovački meteorolog Bakir Krajinović.

Agencija za vodno područje rijeke Save iskoristila je protekli period za izvođenje preventivnih radova na odbrani od poplava, sadržanih u Planu i Finansijskom planu. Uređivana su korita Bosne, Željeznice, Vrbasa, Spreče, Krivaje, Sane i Tinje. O svemu opširnije u Časopisu.

Aktivni smo bili i na ostalim poljima u sektoru voda. Ugostili smo članove Stalne stručne grupe za prevenciju i kontrolu incidentnih zagađenja Međunarodne komisije za zaštitu Dunava. Podsjećamo, BiH uključena je u operativni rad ICPDR-a još od 2004. godine. Sastanci su jednom godišnje, a njihov cilj je testiranje Sistema za dojavu incidentnih zagađenja. Agencija ima svog predstavnika i u Stalnoj grupi za količinu voda u okviru potkomisije za sliv Crnog mora. Čine je, osim bosanskohercegovačkih, stručnjaci iz susjedne Hrvatske. Cilj je osigurati podatke potrebne za korektnu ocjenu stanja količine voda, a za taj posao bit će korištena iskustva Hrvatske sa Slovenijom i Mađarskom. Bosna i Hercegovina i Hrvatska imaju četiri vodotoka koji djelimično čine državnu granicu, a to su Sava, Una, Korana i Glina.

Prognozni sistemi na slivu rijeke Save predstavljeni su i na prestižnom Danube Forecasting Forum 2023, održanom u Budimpešti. O svim ovim događajima opširnije u rubrici Aktuelnosti u sektoru voda.

U ovom broju Časopisa vodimo vas do pećine Mokra Megara. Riječ je o lokalitetu koji je zbog svoje posebnosti mjesto naučno-istraživačkih pohoda i susreta istraživača, speleologa i biologa iz Bosne i Hercegovine i susjednih zemalja.

Za ljubitelje adrenalina i nezaboravnih avantura govorimo i o turističko-geografskim karakteristikama rijeka za rafting u Bosni i Hercegovini. Sigurno je da smo zemlja s riječnim potencijalima za razvoj raftinga prepoznata u svijetu kao avanturistička destinacija, jer ima međunarodno podržane i certificirane rafting brendove.

Ove i brojne druge teme dio su sadržaja časopisa „Voda i mi“, vjerujemo interesantnog i korisnog za sve koji poštuju vode!

Vaša urednica

PREVENTIVNI RADOVI NA ODBRANI OD POPLAVA



U toku su aktivnosti na izradi Plana i Finansijskog plana Agencije za vodno područje rijeke Save za 2024. godinu. Kraj septembra bio je rok do kojeg su lokalne zajednice trebale dostaviti prijedloge projekata uređenja riječnih korita. Nakon što stručna komisija obiđe sve predložene lokacije, bit će sačinjena lista projekata koji zadovoljavaju neophodne uvjete za realizaciju u skladu s propisanim kriterijima. Konačna lista zavisit će i od raspoloživih sredstava za te namjene.

U isto vrijeme u toku je realizacija ranije planiranih preventivnih radova na odbrani od poplava na vodotocima I kategorije za koje je nadležna Agencija za vodno područje rijeke Save.



Otes: Postavljena i zaštitna ograda

Željeznica

Okončano je uređenje 170 metara lijeve i desne obale korita Željeznice na području općine Ilidža. Riječ je o dionici nizvodno od mosta u naselju Otes. Izgrađen je armirano-betonski parapetni zid na koji je postavljena zaštitna ograda. Za ovaj projekt Agencija za vodno područje rijeke Save izdvojila je više od 1.000.000 KM. Nastavak radova na dodatnih 140 metara korita Željeznice zavisiće od brzine rješavanja imovinsko-pravnih odnosa na toj dionici, što je u nadležnosti Općine Ilidža.



Otes: Zaštita od velikih voda

Uređenje korita Željeznice na ovoj dionici doprinijet će zaštitu naselja Otes od velikih voda povratnog perioda 1/100 godina.

Kada je riječ o Željeznici, radovi su završeni i u općini Trnovo. Uređivano je korito ovog vodotoka I kategorije u naselju Godinja. Za ovaj projekt Agencija je izdvojila 250.000 KM.

Bosna

Završeno je uređenje 750 metara lijeve obale Bosne od Cementarinog do Mosta mladosti u Kaknju. Prvobitno su fazno izvođeni radovi na uređenju desne obale rijeke na istoj dionici te ušću Zgošće u Bosnu. Zbog složenosti gradnje i velike investicione vrijednosti projekta, radovi su i na lijevoj obali izvođeni fazno. Tako je uređeno 554 metra korita nizvodno od Mosta mladosti, a zatim i preostalih 196 metara uzvodno od Cementarinog mosta. Ovi radovi predstavljaju završetak projekta uređenja lijeve obale Bosne, odnosno nastavak aktivnosti i provođenje mjera s ciljem sprečavanja štetnog djelovanja voda u kakanjskom naselju Povezice. S obzirom na to da se ova dionica nalazi u urbanom području, stambeni objekti i



Kakanj

lokalna saobraćajnica zaštićeni su od plavljenja, a stanovnici imaju i lijepo uređenu šetnicu. Ugovorena vrijednost ove faze radova iznosila je gotovo 450.000 KM.

Završeno je čišćenje korita Bosne na dionicama srednjeg prioriteta u općinama Vogošća i Novi Grad-Sarajevo. Projektom je obuhvaćeno područje dužine 6,5 km, od mosta u Krivoglavcima do petlje Butila na Sarajevskoj obilaznici. Ukupna ugovorena vrijednost radova je približno 1.500.000 KM. Cilj je povećati hidrauličke kapacitete korita Bosne.



Čišćenje korita Bosne na dionicama srednjeg prioriteta

Prije sezone velikih voda trebalo bi da bude završeno i čišćenje na preostalim dionicama koje su planirane projektom. Korito je očišćeno od šiblja i ostalog rastinja, nanosa i otpada te vršen mašinski iskop.



Vogošća: Očišćeno korito od šiblja i otpada



Radovi nizvodno od petlje Butile

U toku je uređenje 350 metara desne obale Bosne nizvodno od petlje Butile na Sarajevskoj obilaznici. S uzvodne strane uklapa se u izvedenu regulaciju, a na nizvodnoj je planirana prelazna dionica kojom će se uklopiti u postojeće korito uz osiguranje krupnim kamenim nabačajem. Na lijevoj obali Bosne predviđena je silazna rampa za mehanizaciju i kanal za uvođenje zaobalnih voda. Širina korita u dnu na ovoj dionici iznosi 35 metara. Korito rijeke presijeca i čelični gasovod niskog pritiska koji treba izmjestiti. Radove s gotovo 1.000.000 KM finansira Agencija za vodno područje rijeke Save.



Uređene obale Bosne u Ilijašu

Završeno je uređenje 250 metara desne obale Bosne u Ilijašu nizvodno od mosta te 30 metara prelazne dionice uzvodno od mosta za naselje Kadarići. Regulacija je izvršena izradom obaloutvrde od kamenog nabačaja. Radi dodatnog osiguranja, na pripremljene kosine je postavljen i geotekstil. Na ovoj dionici, urađen je objekat za ulijevanje zaobalnih voda u Bosnu te stabilizacioni prag. Za ovaj projekt izdvojeno je približno 339.000 KM.

Završeni su radovi na osiguranju proticajnog profila Bosne u naseljima Kadarići, Donja Luka, Gornja Luka, Ribarići i Malešići u općini Ilijaš. U ovim naseljima je u novembru 2021. godine došlo do plavljenja stambenih objekata, poljoprivrednih površina te zelenog pojasa uz samu rijeku. Iz korita Bosne u Kadarićima uklonjena je ada koja je smanjivala proticajni profil i uzrokovala eroziju na lijevoj obali. Nizvodno od naselja Donja Luka plavljenja je uzrokovao uspor od mosta. Riješen je i problem plavljenja desne obale Bosne u naselju Gornja Luka te lijeve u Malešićima, nizvodno od mosta na autoputu Vc. Okončanjem radova trebalo bi da bude riješen i problem plavljenja stambenih objekata te lokalnog puta u naselju Ribarići. Ukupna vrijednost svih radova iznosi više od 340.000 KM.



Malešići



Ribarići



Kadarići

Agencija za vodno područje rijeke Save osigurala je približno 400.000 KM za uređenje desne obale Bosne u Maglaju nizvodno od Gradskog mosta.

Krivaja



Naselje Čuništa

Završena je sanacija lijeve obale Krivaje u naselju Čuništa, općina Olovo. Očišćeno je korito na dionicama na kojim je izraženo taloženje nanosa, produžena postojeća obaloutvrda te urađen nasip duž lijeve obale s ciljem sprječavanja izlivanja Krivaje pri nailasku velikih voda. Također, urađena je i sanacija kamene obloge oko desnog upornjaka mosta. Do kraja godine očekuje se i završetak sanacije desne obale u naselju Solun. Za ove radove Agencija je osigurala 200.000 KM.

Vrbas



Uređeno korito u Gornjem Vakufu-Uskoplju

Završeno je uređenje 185 metara korita Vrbasa u Gornjem Vakufu - Uskoplju. Riječ je o nastavku regulacije iz prošle godine, odnosno dionici nizvodno od već uređenog korita. Cilj je zaštita od velikih voda industrijske zone, stambenih i infrastrukturnih objekata na lijevoj te poljoprivrednog zemljišta na

desnoj obali rijeke. Urađeno je trapezno korito širine dna 11,50 metara. Radove je s približno 300.000 KM finansirala Agencija za vodno područje rijeke Save.

Završeno je i čišćenje i uređenje 350 metara obala Vrbasa na području općine Bugojno. Dionica na kojoj su izvođeni radovi uzvodno je od ušća Okašnice. Za ovaj projekt izdvojeno je gotovo 390.000 KM.

Spreča



U toku uređenje korita Spreče

U toku su radovi na uređenju korita Spreče u Lukavcu. Riječ je projektu koji zajednički finansiraju Agencija za vodno područje rijeke Save i Vlada Tuzlanskog kantona. Vrijednost radova je 1,75 miliona KM. Nastavak je to aktivnosti koje Agencija provodi na regulaciji Spreče u Lukavcu i time će biti povezano ušće Jale u Spreču s već uređenom dionicom korita. Na ovaj način bit će stvoreni preduvjeti za širenje poslovne zone, odnosno privredni razvoj područja.

Radovi su i u MZ Krtova te Lukavcu. U toku je interventno čišćenje korita Spreče dužine 1.700 metara.

Očekuje se skori početak radova na osiguranju proticajnog profila korita Spreče na više lokacija na području Gračanice. Shodno dogovoru, radove je diktirao kraj sezone sjetve i berba poljoprivrednih kultura.

Tinja

Grad Srebrenik još nije izdao potrebne saglasnosti, bez kojih se ne može raditi sanacija obala Tinje u MZ Bjelave. Radovi su završeni na području MZ Dragunja i MZ Obodnica Donja - Grad Tuzla. Kako bi osigurali proticajni profil Tinje, očišćeno je i uređeno neregulirano korito u ovim mjesnim zajednicama. Za ovaj projekt Agencija je osigurala više od 200.000 KM.

Sana

Nastavljeni su radovi i u Unsko-sanskom kantonu na koritu Sane. Agencija finansira izradu obaloutvrde na lijevoj obali ove rijeke I kategorije u Ključu. Za ovaj projekt izdvojeno je približno 200.000 KM.



Ključ: Uređenje korita Sane



REKONSTRUKCIJA DIONICE SAVSKOG ODBRAMBENOG NASIPA U SREDNJOJ POSAVINI

Piše: Emir Isaković, dipl. inž. građ.



Pripremni radovi počeli u septembru

Nakon završetka aktivnosti na rekonstrukciji dionica odbrambenog nasipa uz Savu i Bosnu u zoni ušća, koje prema dosadašnjim evidencijama nisu imale potrebno zaštitno nadvišenje, geodetskim snimanjem krune savskog odbrambenog nasipa utvrđeno je da na dionici km 31+315 – km 32+950, područje Srednja Posavina, nema adekvatnog zaštitnog nadvišenja (nedostaje od 0,20 m do 0,90 m) iznad kote velike vode Save ranga pojave 1/100.

Stoga je sredstvima Plana i Finansijskog plana Agencije za vodno područje rijeke Save - Sarajevo za 2022. godinu urađen Glavni projekt rekonstrukcije, u okviru kojeg je dato adekvatno tehničko rješenje za dostizanje potrebnog zaštitnog nadvišenja uz osiguranje stabilnosti tijela nasipa. Uzeta je u obzir i činjenica da je cijelom dužinom ove dionice berna savskog odbrambenog nasipa na branjenoj strani ujedno i magistralna saobraćajnica.

Na osnovu Glavnog projekta te ostale neophodne dokumentacije, Agencija za vodno područje rijeke Save - Sarajevo osigurala je sredstva i za njegovu realizaciju u 2023. godini. Pokrenut je i proveden postupak javne nabavke za odabir firmi koje će vršiti izvođenje, odnosno nadzor radova. Ugovori su potpisani krajem avgusta 2023. godine.

Pripremni radovi su počeli u septembru. Riječ je o iskolčavanju trase projektovanog nasipa, sječi stabala i šiblja u pojasu od nožice postojećeg nasipa do vanjske linije nivelacije, pronalasku adekvatnih pozajmišta, mašinskom skidanju humusa itd. Ukupna vrijednost ugovorenih radova iznosi približno 1.780.000 KM. Rok za njihov završetak je 180 radnih dana od uvođenja izvođača u posao.



Krajnji cilj: Nadvišenje krune nasipa od 0,20 m do 0,90 m

SANACIJA OBODNOG KANALA SVILAJ - POTOČANI

Piše: Almir Bajramlić, dip. inž. građ.

Zaštita područja odžacke Posavine vrši se zaštitnim vodnim objektima, savskim odbrambenim nasipom od ušća Bosne u Savu kod naselja Prud (sa stacionažom za nasip km 0+000) do uzvodnog područja Kadar (sa stacionažom za nasip km 27+125) dužinom od približno 27 km i nasipima uz lijevu obalu Bosne (7,8 km) te uz obodni kanal Svilaj - Potočani dužine 10 km.

Nakon majskih poplava 2014. godine izvršena je rekonstrukcija dijela savskog i bosanskog odbrambenog nasipa koji nije zadovoljavao kriterij nadvišenja nad velikim vodama Save povratnog perioda Q 1/100. Također, urađena je i rekonstrukcija 1.600 metara dijela nasipa uz obodni kanal Svilaj-Potočani od ušća u Savu. Time je na cijeloj dužini nasipa uz Savu i Bosnu, kao i navedenog dijela obodnog kanala Svilaj - Potočani, zadovoljen kriterij nadvišenja velikih voda Save.

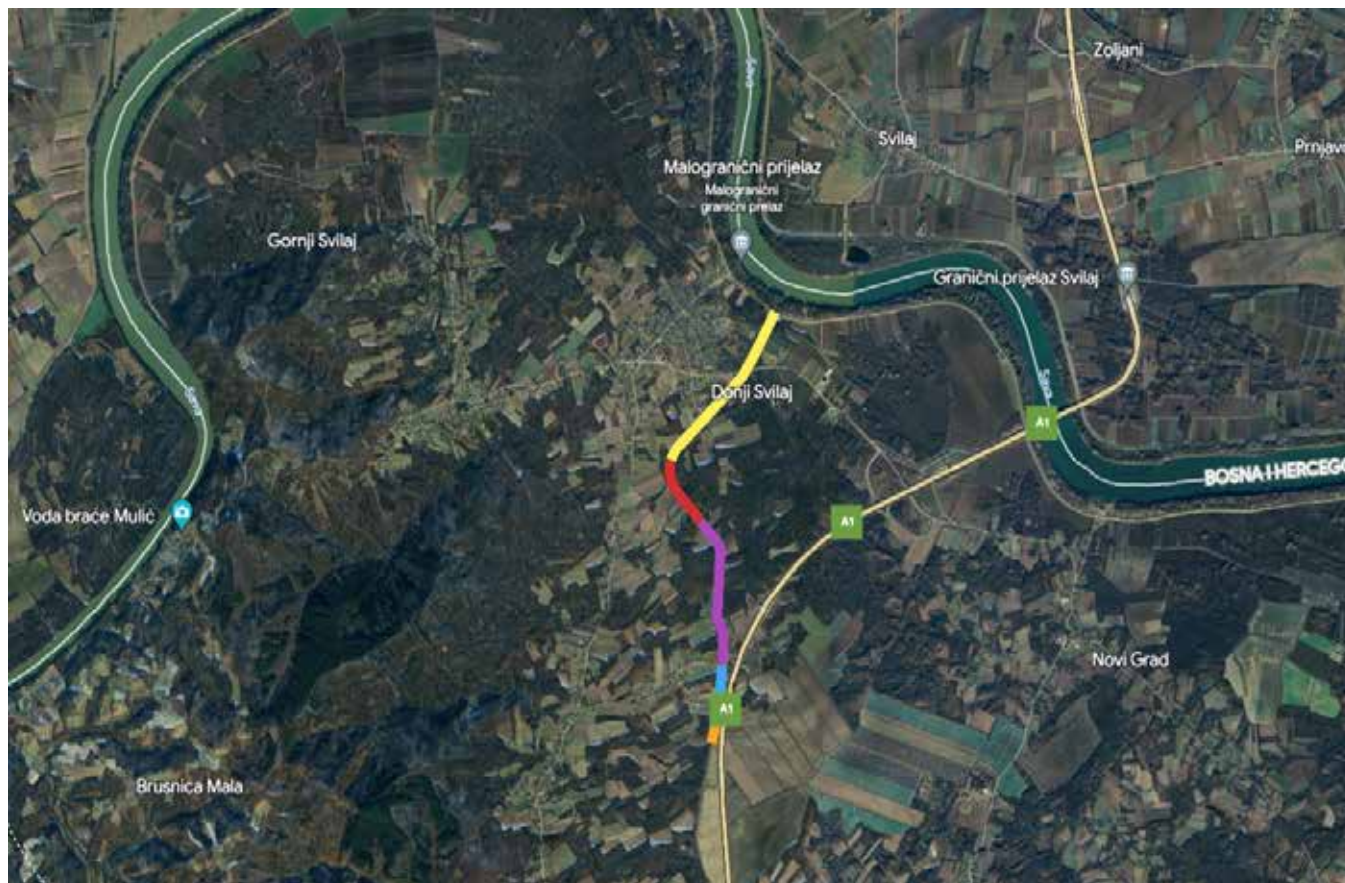
Prilikom redovnih obilazaka zaštitnih vodnih objekata, maja 2020. godine, uočena su oštećenja na obodnom kanalu Svilaj - Potočani na dionici od km 1+700 do km 3+500. Na nestabilnost kosina uticala je pojava klizišta te je došlo do obrušavanja materijala, kao i oštećenja same krune nasipa uz kanal. Time je znatno deformiran poprečni profil kanala.

Od 2020. do 2023. vršena je parcijalna sanacija kanala Svilaj - Potočani. Tako je u protekle četiri godine u potpunosti sanirano blizu 2,4 km kanala.

**Oštećenje kosine nasipa uz obodni kanal
Svilaj - Potočani**



Na sljedećoj slici dat je prikaz rekonstrukcije i sanacije kanala Svilaj - Potočani prethodnih godina.



Pregled sanacije kanala Svilaj - Potočani

- Rekonstrukcija izvršena tokom 2019. godine dužine 1.600 m
- Sanacija izvršena tokom 2020/2021. godine dužine 560 m,
- Sanacija izvršena tokom 2021/2022. godine dužine 1.200 m,
- Sanacija izvršena tokom 2022/2023. godine dužine 240 m i
- Sanacija izvršena tokom 2023. godine dužine 380 m

Osim povećanja proticajnog profila kanala i nasipa, radovi su uključivali šljunčanje krune nasipa, što omogućava i pristup motornim vozilima. Na taj način bit će olakšano održavanje ovog zaštitnog vodnog objekta.



Kanal Svilaj – Potočani prije i nakon sanacije

ISTRAŽIVANJA U VEZI S ODLAGANJEM NUKLEARNOG OTPADA NA TRGOVSKOJ GORI



OZVANIČEN JE POČETAK ISTRAŽIVANJA U FEDERACIJI BIH, TAČNIJE U UNSKO-SANSKOM KANTONU, O UTJECAJIMA MOGUĆEG ODLAGANJA NUKLEARNOG OTPADA NA TRGOVSKOJ GORI U HRVATSKOJ.



Uposlenici AVP Sava uzimaju uzorke za analizu vode

U Bihaću je s članovima Vlade Unsko-sanskog kantona, a potom i gradonačelnikom Bosanske Krupe održan sastanak u kojem je učestvovala i ministrica okoliša i turizma FBiH te predstavnici nadležnog državnog ministarstva, entitetskih zavoda, agencija i instituta te nevladinog sektora.

Nakon završetka razgovora, uposlenici Agencije za vodno područje rijeke Save uzeli su uzorak za analizu fizičko-hemijskih, hemijskih i bioloških parametara kvaliteta vode rijeke Une, nizvodno od Bosanske Krupe. Članovi Federalnog hidrometeorološkog zavoda izmjerili su profil korita i protoka vode Une. Uzorke tla za njihova daljnja ispitivanja uzeli su predstavnici Agropedološkog zavoda.

Planirana istraživanja na teritoriji Federacije BiH raspoređena su u dvije grupe. Prvu čine geološka, geofizička, hidrogeološka, seizmotektonska i seizmološka istraživanja, kao i istražna bušenja. Druga grupa obuhvata izradu nultog stanja radioaktivnosti u okolini s bh. strane u blizini lokacije na kojoj Hrvatska namjerava da izgradi Centar za upravljanje radioaktivnim otpadom Čerkezovac.

Aktivnosti koje će biti preduzete u okviru navedenih istraživanja na širem području Trgovske gore koristit će i za buduće procjene rizika od klimatskih promjena te za analizu poplavnih valova. Također će se raditi na daljnjem ispitivanju seizmoloških karakteristika ovog područja.

U aktivnosti su uključeni i predstavnici akademske zajednice te se na ovaj način jačaju i kapacitiraju institucije koje su od velike važnosti u procesima prikupljanja i analize naučno utemeljenih podataka i njihovog korištenja. Također, od samog početka svoj doprinos daju nevladine organizacije i ekološki aktivisti, saopćeno je iz Federalnog ministarstva okoliša i turizma.



Istraživanja će nadgledati ekspertni tim

ZELENI KLIMATSKI FOND: 14,4 MILIONA DOLARA ZA JAČANJE OTPORNOSTI NA POPLAVE U BIH

Zeleni klimatski fond (GCF) odobrio je 14,4 miliona dolara za novi projekat usmjeren na unapređenje upravljanja rizikom od poplava otpornog na klimatske promjene u Bosni i Hercegovini. U partnerstvu s UNDP-om, cilj ove inicijative je unapređenje sistema prognoziranja i ranog upozoravanja od poplava u Bosni i Hercegovini, kao i jačanje upravljanja rizikom od poplava na nivou cijele zemlje i u lokalnim zajednicama. Vršilac dužnosti rezidentnog predstavnika UNDP-a u Bosni i Hercegovini Sylvain Merlen izjavio je da je cilj projekta zaštititi živote, sredstva za život i infrastrukturu te pružiti podršku zemlji na putu prema budućnosti otpornijoj na klimatske promjene. "S obzirom na to da se katastrofalni utjecaji klimatskih promjena intenziviraju, ovaj projekat je sve hitniji", kazao je Merlen. Očekivanja su da će provedba projekta početi 2024. godine.



Fokus na slivovima Vrbasa, Une, Sane, Drine i Bosne

SASTANAK STRUČNE GRUPE ZA PREVENCIJU I KONTROLU INCIDENTNIH ZAGAĐENJA

Međunarodnu komisiju za zaštitu rijeke Dunav (ICPDR) čine brojne članice koje rade u skladu s Konvencijom o saradnji na zaštiti i održivoj upotrebi rijeke Dunav. Uspješna provedba Okvirne direktive o vodama EU prioritet je zemalja dunavskog slivnog područja. U operativni rad ICPDR-a uključena je i Bosna i Hercegovina.



AVP Sava bila je domaćin susreta stručne grupe ICPDR-a

Ovogodišnji dvodnevni sastanak Stručne grupe za prevenciju i kontrolu incidentnih zagađenja (APCEG) održan je u Sarajevu, a domaćin i organizator bila je Agencija za vodno područje rijeke Save. Jedan od osnovnih zadataka ove grupe eksperata, koji se sastaju godišnje, je rad i testiranje AEWS-a (Sistema za dojavu incidentnih zagađenja), ali uključuje i primanje, obradu i prenošenje informacija o mogućim prekograničnim incidentnim zagađenjima.

Godišnje budu održana dva probna testa, jedan u okviru redovnog sastanka stručne grupe, a drugi bez prethodne najave. Cilj je kvalitetnija obuka i bolja pripremljenost za nepredvidive situacije kao što su incidentna zagađenja. Svako testiranje bude registrirano u AEWS sistemu i prezentirano u Izvještaju sekretarijata Dunavske komisije. Na posljednjem sastanku u Sarajevu naglašena je potreba češćeg organiziranja ovakih testova.



Predstavljen rad Informacionog sistema voda AVP Sava

Tokom prvog dana rada, članovi Stručne grupe za prevenciju i kontrolu incidentnih zagađenja obišli su prostorije Informacionog sistema voda Agencije za vodno područje rijeke Save. Rukovodioci Sektora za ISV te za upravljanje vodama prezentirali su gostima razvoj i rad ISV-a, module, infrastrukturu i aplikacije koje koristi.



Članovi APCEG

SASTANAK STALNE GRUPE ZA KOLIČINU VODA U OKVIRU POTKOMISIJE ZA SLIV CRNOG MORA

Stalna grupa za količinu voda u okviru potkomisije za sliv Crnog mora održala je u Banjoj Luci svoj prvi sastanak. Članovi iz Bosne i Hercegovine, predstavnici Agencije za vodno područje rijeke Save, JU Vode Srpske i Republičkog hidrometeorološkog zavoda te iz Hrvatske uposlenici Hrvatskih voda i Državnog hidrometeorološkog zavoda, razgovarali su o ciljevima osnivanja, poslovniku i programu rada te načinima razmjene informacija. Konstatirano je da se na osnovu iskustava Hrvatske sa Slovenijom i Mađarskom može ustanoviti obrazac komunikacije i razmjene podataka i sa Bosnom i Hercegovinom. Četiri su vodotoka koji djelomično čine granicu dvije države: Sava, Una, Korana i Glina. Razmjena podataka već postoji u okviru djelatnosti vezanih za Savsku komisiju. Međutim, na graničnim rijekama ne postoje odgovarajuće stanice u obje države. Konstatirano je da bi trebalo, osim postojećih i stanica za mjerenje kvaliteta vode, dodati još neke na lokacijama koje će biti naknadno definirane. Ukoliko bude moguće, osigurati razmjenu podataka u realnom vremenu za vodoprivredno planiranje i odbranu od poplava. Članovi Grupe iz Bosne i Hercegovine trebalo bi da za dva mjeseca urade prijedlog pravilnika o radu uvažavajući specifičnosti dvije države. Nacrt tog dokumenta bit će upućen Hrvatskim vodama na usaglašavanje. Njegov sastavni dio treba biti i hidrološko prognoziranje, kao i član o Savskoj komisiji tj. informacijama koje su dostupne kroz njeno djelovanje. U pravilniku treba da budu navedene sve raspoložive stanice u BiH i Hrvatskoj. Na sastanku je ukazano na neophodnost definiranja načina razmjene informacija. Na temelju postojećih komunikacija, bit će određeni eventualni dodatni kanali njihovog dostavljanja.



Članovi stručne grupe za količinu voda
DANUBE FORECASTING FORUM 2023: O SISTEMIMA ZA

PROGNOZU I UPOZORAVANJU NA POPLAVE

U Budimpešti je održan dvodnevni *Danube Forecasting Forum* (DAFF) 2023. Bila je to prilika za stručnjake iz sektora voda iz zemalja dunavskog slivnog područja za razmjenu mišljenja o problemima savremene hidrologije. Unapređenje saradnje, podrška prognoziranju i upravljanju rizicima od poplava te poboljšanje i usvajanje novih modela i tehnika za hidrološku prognozu i parametre u različitim vremenskim i prostornim razmjerima za fluvijalne, a posebno za bujične poplave - ciljevi su ovog značajnog prognostičkog foruma.



Danube Forecasting Forum 2023.

DAFF je održan uz podršku Strategije EU za regiju Dunava (EUSDR), Međunarodne komisije za zaštitu rijeke Dunav (ICPDR) i Zajedničkog istraživačkog centra EK (EC JRC). U radu ovog prestižnog skupa učestvovali su i predstavnici Agencije za vodno područje rijeke Save. Predstavili su prognozne sisteme na vodnom području Save, s osvrtom na poplavne događaje u slivu Une u decembru 2022. i maju 2023. godine.



Predstavljeni prognozni sistemi na vodnom području Save

SEMINAR O IZNENADNIM ONEČIŠĆENJIMA VODA

Seminar "Iznenadna onečišćenja voda" okupio je u Zenici eksperte iz ove oblasti te predstavnike javnih i privatnih industrijskih preduzeća, a sve s ciljem što bolje prevencije potencijalnih ekoloških incidenata. Seminar je predvodio ekspert za sanaciju ekoloških katastrofa, direktor Jadranskog edukativnog-istraživačkog centra za reagiranje na iznenadna onečišćenja dipl. inž. Vedran Martinić iz Rijeke. Govorio je o ključnim aspektima suočavanja s iznenadnim onečišćenjima voda te o metodama, tehnologijama i rješenjima u takvim slučajevima.

Saradnja je prepoznata kao imperativ prije svega zbog prevencije ekoloških incidenata, ali i u slučajevima kada do njih dođe radi što brže sanacije, sa što manje posljedica po okoliš. Organizator seminara je kompanija iz Kaknja, koja je jedina u Bosni i Hercegovini ovlaštena i specijalizirana za sanaciju ekoloških katastrofa. Seminaru su prisustvovali predstavnici Agencije za vodno područje rijeke Save i Agencije za vodno područje Jadranskog mora, JU Vode Srpske, Federalne uprave za inspeksijske poslove, ministarstava i drugi.

uniije. U okviru radionice, učesnici regionalnog sastanka obišli su i branu Grnčarevo.



Struka o praćenju i primjeni izotopa u kraškim vrelima



Kako do prevencije ekoloških katastrofa?

REGIONALNI SASTANAK O UTJECAJU KLIMATSKIH PROMJENA NA RESUSE PODZEMNIH VODA

Sve je veći globalni rizik zbog povećanja korištenja podzemnih voda, pogoršanja njihovog kvaliteta te zagađenja. Kako bi utjecala na taj problem, Međunarodna agencija za atomsku energiju (IAEA) 2020. godine je pokrenula regionalni projekt saradnje RER7013 „Utjecaj klimatskih promjena na podzemne vode i vezu podzemnih i površinskih voda“. Osim iz Bosne i Hercegovine, Hrvatske, Srbije i Crne Gore, dvodnevni regionalni sastanak u Trebinju okupio je i eksperte iz Francuske i Austrije. Bila je to prilika za diskusiju, razmjenu informacija te unapređenje znanja o praćenju i primjeni izotopa u kraškim vrelima. Ovakve metode već duže vrijeme su u primjeni u zemljama Evropske



Obilazak brane Grnčarevo

SINERGIJOM I HARMONIZIRANIM METODOLOGIJAMA DO RBM PLANOVA U BIH U SKLADU S PRAVNOM STEČEVINOM EU

Priprema Planova upravljanja riječnim slivovima (RBMP), koji slijede harmoniziranu metodologiju, pomoći će bh. institucijama u procesu usklađivanja zakonodavstva u sektoru voda s pravnom stečevinom EU. Na radionici u Trebinju, održanoj krajem oktobra, predstavljani su nacrti osam metodologija od ukupno 16, u čijoj izradi su učestvovali stručnjaci angažirani na projektu, uz konsultaciju s predstavnicima institucija zaduženim za upravljanje vodama u Bosni i Hercegovini.

Ukoliko država ima dobro razvijene RBMP, u skladu s Okvirnom direktivom o vodama Evropske unije, takvi planovi se ne samo strateški dokument već i mehanizam koji se, u skladu s vodnim politikama EU, koristi za izvještavanje prema EU.

Glavni instrument uveden Okvirnom direktivom o vodama obaveza je postizanja ekoloških ciljeva iz člana 4, koji također uspostavlja odredbu o načinu uvođenja zabrane ili izuzeća pod različitim uvjetima. Drugog dana rada učesnici radionice bavili su se posebno tumačenjem i praktičnom primjenom ovog člana u postojećim planovima upravljanja riječnim slivovima. Također, kroz praktične primjere, predstavljena su iskustva Rumunije i Srbije prilikom primjene člana 4. ODV-a.



Radionica u Trebinju

DELFT-FEWS INTERNATIONAL SOFTWARE DAYS

U holandskom gradu Delftu, u sjedištu kompanije Deltares koja je razvila sistem za prognozu i upozorenja na poplave u slivu rijeke Save - Sava FFWS, od 6. do 9. novembra 2023.



Prisustvovalo više od 150 eksperata za prognozu poplava iz svijeta

održani su Delft-FEWS International Software Days, DSD 2023.

Platforma Sava FFWS doprinosi jačanju institucija odgovornih za hidrometeorološke usluge i odbranu od poplava u zemljama u slivu Save. Kao zajednička prognostička platforma, dodana je vrijednost postojećim nacionalnim sistemima za prognozu i upozorenje te pruža poboljšanu osnovu za pripremu i optimizaciju mjera za ublažavanje i smanjenje posljedica poplava. Konferencija je bila prilika za razmjenu iskustava i prikupljanje novih saznanja u ovoj oblasti.

Prisustvo 19 predstavnika institucija zemalja koje prpadaju slivu Save (Slovenija, Hrvatska, Srbija, Crna Gora i Bosna i Hercegovina) na DSD 2023, omogućeno je uz podršku i organizaciju Međunarodne komisije za sliv rijeke Save, odnosno Sekretarijata Savske komisije kao koordinatora na razvoju i održavanju zajedničkog sistema za rano upozorenje od poplava na slivu rijeke Save - Sava FFWS. Prva dva dana održan je trening o probablističkim prognozama i web servisima. Učestvovali su stručnjaci zemalja koje koriste prognozni sistem Sava FFWS, među njima i predstavnici Agencije za vodno područje rijeke Save.



SISTEM RANOG UPOZORAVANJA KAO MJERA PRILAGOĐAVANJA KLIMATSKIM PROMJENAMA U BOSNI I HERCEGOVINI

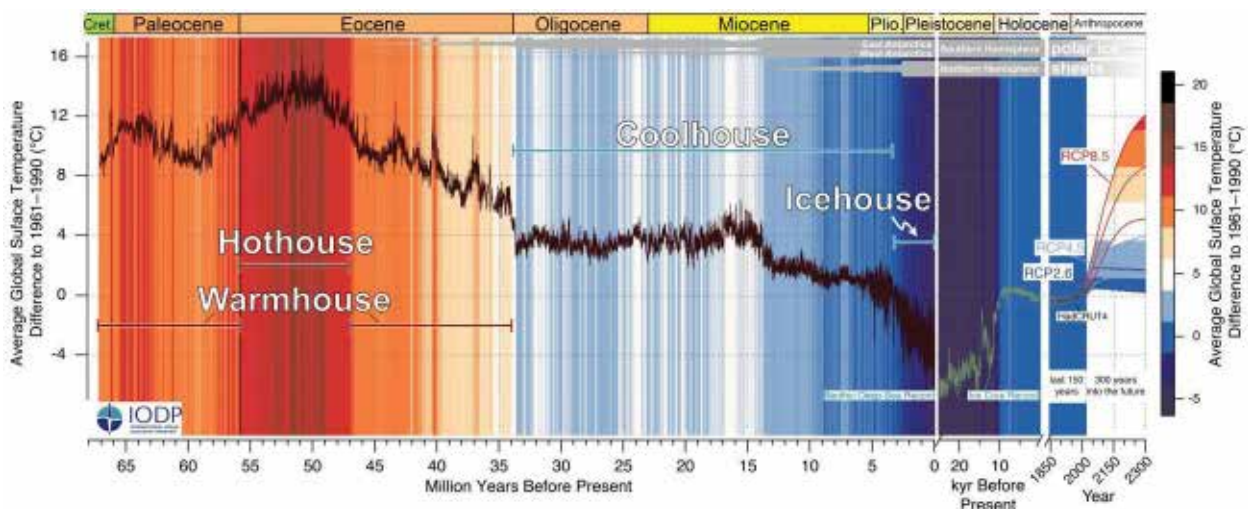
Piše: mr. sc. Bakir Krajinović, Federalni hidrometeorološki zavod

Klima određenog mjesta definira se na osnovu srednjih vrijednosti meteoroloških elemenata i pojava, mjerenih i osmatranih tokom dužeg vremenskog perioda, najčešće 30 godina. Zapravo, klima je dinamički sistem u kome učestvuju i jedni na druge djeluju: atmosfera, okeani, mora, jezera, rijeke, ledeni i snježni pokrivač (hidrosfera), procesi na tlu (litosfera) i biosfera, uključujući i čovjeka. Svaki od ovih učesnika u klimatskom sistemu ima sopstvene zakonitosti i dinamiku, na koje djeluju druge komponente i tako ih mijenjaju.

Klima na Zemlji se uvijek mijenjala i mijenjat će se u budućnosti. Međutim, dok je ona u prošlosti bila podložna samo prirodnim utjecajima, zadnjih 100 godina klima se mijenja znatno brže nego ranije, prvenstveno zbog djelovanja antropogenih faktora. Klimatske promjene o kojima se danas mnogo govori označavaju, prije svega, negativne posljedice utjecaja čovječanstva na činioce klimatskog sistema. Pod klimatskim promjenama

podrazumijevamo promjene varijabilnosti klimatskih veličina koje traju decenijama i duže. Klimatskim promjenama najviše je ugrožena atmosfera, jer joj se mijenja sastav zbog nekontroliranog sagorijevanja fosilnih goriva.¹

Klimatske promjene jedan su od najvećih izazova s kojim se danas suočava cijelo čovječanstvo, jer djeluju na sve aspekte okoliša i ekonomije te ugrožavaju održivi razvoj društva. Sve je više prihvaćena činjenica da klimatske promjene djeluju na učestalost pojave i intenzitet ekstremnih događaja. Na bazi dosadašnjih istraživanja uočena je sve veća varijabilnost klime u svim godišnjim dobima. Brze i intenzivne promjene dešavaju se u kratkim vremenskim periodima - iz ekstremno hladnih u tople vremenske prilike ili iz perioda ekstremno obilnih padavina u sušne periode. Usvajanje niza međunarodnih rezolucija i sporazuma potvrđuje naučni i politički konsenzus da se klimatske promjene u značajnoj



Slika 1. 66 miliona godina Zemljinog klimatskog sistema, University of California - Santa Cruz, septembar 2020. godine

1 Federalni hidrometeorološki zavod: <https://www.fhmzbih.gov.ba/latinica/KLIMA/3.KlimatskePromjene.pdf>

mjeri već događaju. Prema podacima Izvještaja Međuvladinog panela za klimatske promjene (eng. Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC) iz 2019. godine, trend porasta temperature na + 1,1°C je globalan te ako se nastavi povećavati koncentracija stakleničkih gasova sadašnjom brzinom - globalno zagrijavanje će vjerovatno dostići +1,5°C između 2030. i 2052. godine.²

Negativne posljedice klimatskih promjena već su vidljive u Bosni i Hercegovini iako ona neznatno doprinosi uzrocima na globalnom nivou. Emisije po glavi stanovnika iznose oko 7,25 tona ekvivalenta ugljen-dioksida (CO₂eq/stanovniku) u 2014. godini, što je za približno 17% manje od prosjeka država Evropske unije (EU). Međutim, ako se izvrši poređenje u odnosu na relativno bogatstvo, emisije u Bosni i Hercegovini su gotovo četiri puta veće nego u EU. Emisije gasova staklene bašte po jedinici BDP-a za BiH iznosile su 1,85 kg ekvivalenta CO₂ po jednom euru u 2014. godini, dok je prosjek EU iznosio 0,39 kg ekvivalenta CO₂ po jednom euru. Ovi statistički podaci ilustriraju ekonomsku i socijalnu situaciju Bosne i Hercegovine uhvaćene u zamku siromaštva, s relativno niskim vrijednostima GHG emisija, ali još nižim bruto domaćim proizvodom po glavi stanovnika, što ukazuje na neracionalno korištenje resursa, prije svega energije.

Za razliku od brojnih drugih problema u oblasti zaštite životne sredine, utjecaj klimatskih promjena nije geografski povezan sa svojim uzrocima. Dakle, iako naša zemlja spada među one koje imaju najnižu vrijednost emisija stakleničkih gasova po glavi stanovnika u Evropi, već su primijećene klimatske promjene. Bosna i Hercegovina je posebno osjetljiva zbog svoje geografske pozicije, ekonomske važnosti sektora poljoprivrede i šumarstva, kao i zbog svog ograničenog kapaciteta za prilagođavanje na klimatske promjene.

Stoga je od prioritetne važnosti utvrditi učinak klimatskih promjena na Bosnu i Hercegovinu, stepen ranjivosti i odrediti prioritetne mjere djelovanja. Drugim riječima, potrebno je strateški pristupiti procesu prilagođavanja klimatskim promjenama i iskoristiti mogućnosti za primjenu inovativnih rješenja za održivi razvoj. Istovremeno, tranzicija u pravcu niskoemisionog razvoja osigurava mogućnosti koje su povezane sa „zelenom ekonomijom“, kao i mobiliziranje i privlačenje domaćih i međunarodnih investicija u energetska efikasnost i obnovljive izvore energije.

Klimatske promjene nisu vezane za pojedine sektore. Zahtijevaju unakrsan pristup koji se zasniva na principima i mjerama koje treba da budu provedene tako da se osigura efektivno prilagođavanje na klimatske promjene i mjere za ublažavanje utjecaja tih promjena.

To uključuje:

- izgradnju kapaciteta,
- upravljanje,
- finansijska sredstva,
- obrazovanje, istraživanje i razvoj,
- sistem ranog upozoravanja,
- senzibilizaciju javnosti i mjere prijenosa znanja i
- rodnu ravnopravnost.

Generalni kriteriji za efikasno povezivanje ranog upozoravanja na prirodne nepogode i rane reakcije nadležnih institucija

Osigurati da se informacije o ranom upozoravanju učinkovito pretvore u rane radnje hitan je izazov za smanjenje rizika od prirodnih nesreća. Funkcioniranje ovog sistema zahtijeva partnerstvo i koordinaciju između aktera na različitim teritorijalnim nivoima i sektorima. Ovo je pitanje pomno razmatrano u Bosni i Hercegovini u okviru IPA programa Floods and Fires (IPA FF) – Potpora EU prevenciji poplava i upravljanju rizicima od šumskih požara na zapadnom Balkanu i u Turskoj, koji finansira Evropska unija, a koje skupa s domaćim ekspertima provode CIMA istraživačka fondacija i eksperti iz Uprave civilne zaštite Italije. Pristup IPA FF predviđa postupni proces razvoja kapaciteta koji bi omogućio identifikaciju preporuke u vidu općih kriterija za razvoj učinkovite veze ranog upozorenja i ranog djelovanja (EW-EA) prvenstveno od poplava, ali se taj sistem može primijeniti na sve prirodne nepogode meteorološkog i hidrološkog karaktera.

Projekat je obuhvatio ključne nacionalne i entitetske institucije i pilot slučajeve na lokalnoj razini s mandatom i ulogom u izdavanju i distribuciji ranog upozoravanja te planiranju i provedbi reakcije na te informacije. Ovi ključni akteri sudjelovali su u vježbi kako bi testirali aktivaciju sistema izdavanjem ranog upozorenja, koordinaciju i komunikacijske tokove među akterima, kao i provedbu planova i postupaka za hitne slučajeve od nacionalne do lokalne razine.

Sistem ranog upozoravanja predstavlja integrirani sistem praćenja opasnosti, predviđanja, procjene rizika od katastrofe, komunikacija i aktivnosti pripravnosti sistema i procesa koji omogućava pojedincima, zajednicama, vladama, kompanijama i drugima da poduzmu pravovremene mjere za smanjenje rizika od katastrofe prije opasnih događaja.³

² Strategije prilagođavanja na klimatske promjene i niskoemisionog razvoja Bosne i Hercegovine za period 2020-2030.

³ General criteria for an effective link of flood Early Warnings to Early Actions, IPA FF, 2023. godina.



Figure 1. Graphical presentation of a Multi-Hazard Early Warning System (MHEWS)

Slika 1. Grafička ilustracija sistema ranog upozoravanja Svjetske meteorološke organizacije razvijena u okviru aktivnosti projekta „Multi-hazard early warning system (MHEWS)“

Učinkoviti sistem ranog upozoravanja treba da uključuje četiri međusobno povezana elementa:

1. znanje o riziku od prirodnih katastrofa temeljeno na sistemskom prikupljanju podataka i procjenama rizika od katastrofe;
2. otkrivanje, praćenje, analizu i predviđanje opasnosti i mogućih posljedica;
3. širenje i priopćavanje, putem službenog izvora, autoritativnih, pravovremenih, tačnih i djelotvornih upozorenja i povezanih informacija o vjerovatnoći i učinku;
4. spremnost na svim razinama za odgovor na primljena upozorenja.

Uz te četiri komponente, upravljanje i partnerstva prepoznati su kao važni faktori za oblikovanje sistema ranog upozoravanja, kao i olakšavanje ranog djelovanja. Ove četiri međusobno povezane komponente moraju biti koordinirane unutar i između sektora i više nivoa kako bi sistem djelotvorno radio i uključio mehanizam povratnih informacija za kontinuirano poboljšanje. Manjkavost jedne komponente ili nedostatak koordinacije među njima može dovesti do zakazivanja cijelog sistema.⁴

Prošle godine, glavni sekretar Ujedinjenih naroda pokrenuo je „Inicijativu rano upozorenja za sve“ (EW4ALL) prepoznajući važnost sistema ranog upozoravanja (EWS) kao djelotvorne i izvedive mjere za ublažavanje utjecaja opasnosti povezanih s prirodnim nepogodama i spašavanje života, posebno u kontekstu klimatskih promjena. Ova inicijativa ima za cilj osigurati da svaka osoba na Zemlji bude zaštićena ranim upozorenjima u

sljedećih pet godina, stavljajući poseban naglasak na prevođenje ranih upozorenja u rane radnje za prevenciju i ublažavanje na klimatske promjene.

Prije EW4ALL, Sendai okvir za smanjenje rizika od katastrofa, 2015-2023, jasno je postavio EWS kao jedan od globalnih ciljeva za smanjenje utjecaja katastrofa. Konkretno, cilj G predviđa "značajno povećanje dostupnosti i pristupa sistemima ranog upozoravanja na višestruke opasnosti i informacijama i procjenama rizika od katastrofa do 2030". U Evropi je nekoliko politika pristupilo EWS-u iz različitih perspektiva. Direktiva EU o poplavama, koja je stupila na snagu 2007. godine, predviđa da se planovi upravljanja rizicima od poplava bave svim aspektima upravljanja rizicima od poplava s fokusom na prevenciju, zaštitu i pripravnost, uključujući prognoze i sisteme ranog upozoravanja i uzimajući u obzir karakteristike određenog riječnog sliva ili podsliva. Unutar Zajedničke komunikacije, Evropskom parlamentu i Vijeću „Strateški pristup otpornosti u aneksu vanjskog djelovanja EU-a“, navodi se deset vodećih razmatranja za strateški pristup otpornosti. Među njima "Rano upozorenje mora biti povezano s ranim djelovanjem. Nije moguće izbjeći sve rizike te stoga djelotvoran pristup otpornosti zahtijeva od donositelja odluka sposobnost identificiranja i procjene dugoročnih, srednjoročnih i kratkoročnih pritisaka, kao i poduzimanje učinkovitih ranih radnji. To znači da cjelovita procjena mora biti povezana s odgovarajućim procesima donošenja odluka. U kontekstu u kojem se opasnosti sve više mogu predvidjeti i gubitak života i sredstava za život nije neizbježan, neophodno je da se sistemi prilagode, prelazeći s reaktivnih na proaktivne, anticipativne pristupe (REAP 2021). Izazov je promijeniti sisteme, na nacionalnoj i međunarodnoj razini, kako bi se poduzele rane mjere s obzirom na rizik i kako bi to postalo norma za upravljanje predvidljivim rizicima".

Nedavno je pet evropskih ciljeva otpornosti na katastrofe, koje sponzorira DG ECHO, među ciljanim radnjama pripravnosti dalo prioritet radnjama temeljenim na riziku i predviđanju. Konkretno, ciljevi otpornosti na katastrofe bavili su se međusobnim vezama između predviđanja, pripravnosti, uzbunjivanja, reagiranja i osiguranja. Svi ciljevi zajedno pridonose jačanju EW-EA sistema u cjelini. Osigurati da se informacije o ranom upozoravanju učinkovito pretvore u rane akcije hitan je izazov koji zahtijeva partnerstvo i koordinaciju više aktera na različitim teritorijalnim razinama. Zapravo, prepoznato je da sistem ranog upozoravanja može spasiti živote i zaštititi sredstva za život samo ako uključuje jasne uloge, odgovornosti i mehanizme koordinacije za rano djelovanje (WMO EW4ALL).

Regionalni programi i projekti EU na Zapadnom

⁴ Krajinovic, at all: Strengthening the link between flood early warnings and early actions within the IPA FF program. The case of Bosnia and Herzegovina, Turkey, 2023.

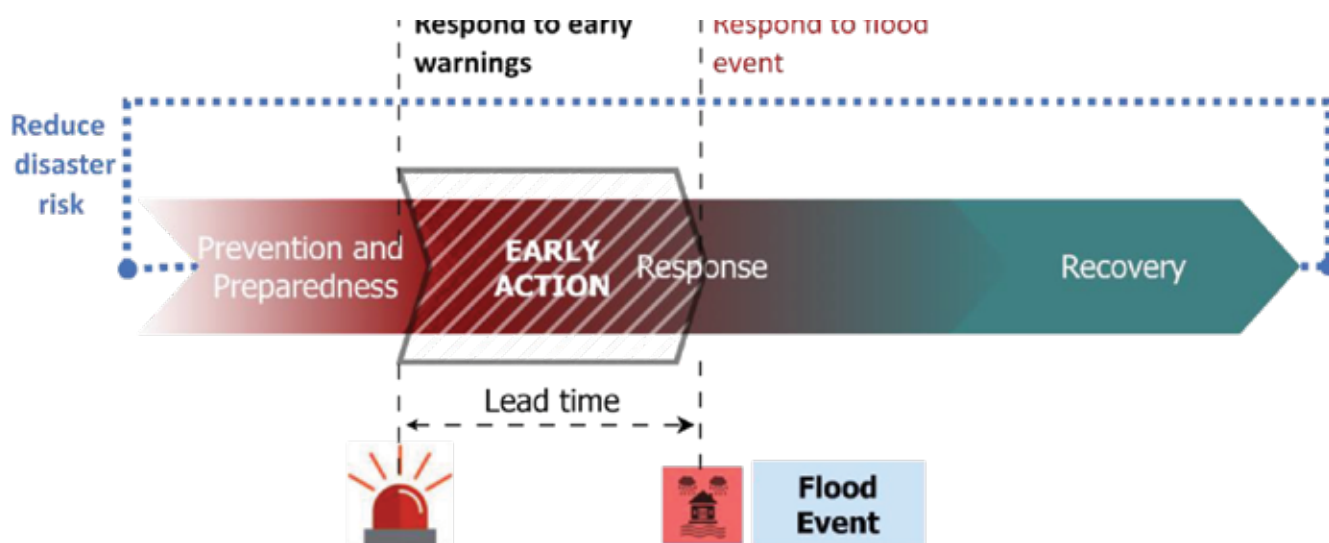
Balkanu i u Turskoj uvelike su pridonijeli poboljšanju saradnje na polju smanjenja rizika od prirodnih nepogoda (DRR). Sistemi za rano upozoravanje modernizirani su u regionalnoj perspektivi poboljšavajući EWS prema sistemima koji su sposobni preći granice zemalja. Iako izazovi i dalje postoje, poboljšanja u dostupnosti informacija o riziku, praćenju i predviđanju bila su značajna posljednjih desetljeća u regiji.

U „Globalnom statusu sistema ranog upozoravanja na više opasnosti: Izvješće o cilju G“ (UNDRR i WMO, 2022.) istaknuto je da se Multi-Hazard Early Warning Systems-MHEWS treba promatrati u punom ciklusu vrijednosti, a ne kao skup zasebnih elemenata. Doista, prepoznato je da je MHEWS ciklus jak onoliko koliko je jaka njegova najslabija karika, znajući da jedan prekid ili kašnjenje u prenosu informacija u bilo kojoj fazi može izbaciti cijeli sistem iz tračnica. Sistem za rano upozoravanje spašava živote kada je u stanju provesti rano upozorenje koje dolazi iz autoritativnog izvora, tj. hidrometeoroloških službi, drugih nadležnih agencija, kao što su u Federaciji Bosne i Hercegovine Agencija za vodno područje rijeke Save i Agencija za vodno područje Jadranskog mora i tijela civilne zaštite, u pripravnost i rane akcije reagiranja. Rana upozorenja jasno povezana s ranim djelovanjem i integrirana u odgovor na hitne slučajeve ili planiranje civilne zaštite mogu spasiti živote i zaštititi sredstva za život, smanjujući djelovanje poplava i drugih prirodnih nepogoda.

Složenost političkog uređenja Bosne i Hercegovine usložnjava i sistem ranog upozoravanja, kako po vertikali tako i horizontali. Dva hidrometeorološka zavoda, tri agencije za vode, dvije entitetske civilne zaštite, deset kantonalnih i 142 općinske službe, uz Civilnu zaštitu Brčko-distrikta, jasno ukazuju koliko je kompleksan sistem aktera u ranom upozoravanju na prirodne nepogode i reakciji na poruke ovog sistema.

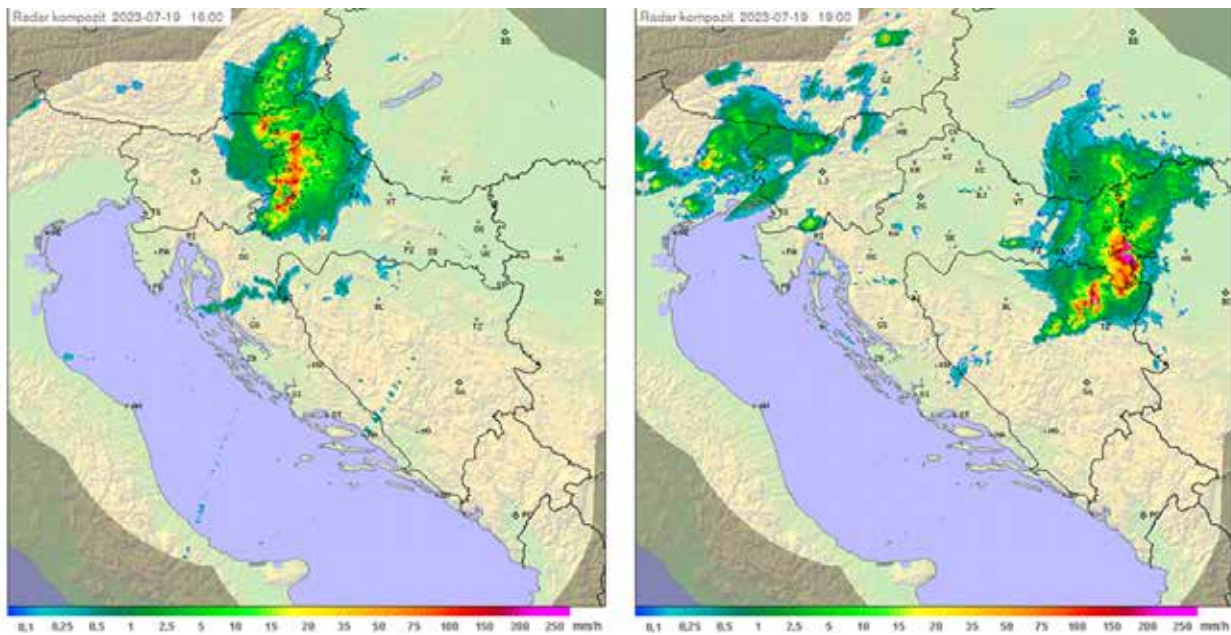
Sistem ranog upozoravanja u našoj zemlji često je na ispitu zbog učestalih prirodnih nepogoda koje ne zaobilaze Bosnu i Hercegovinu. Jedna takva nepogoda, do sada najizraženija u 2023. godini, desila se 19. jula. Grmljavinsko nevrijeme bilo je veoma jako i bilo je samo dio dugoživućeg nevremena većih prostornih dimenzija (tzv. mezoskalni konvektivni sistem), u okviru kojeg su se stvarale grmljavinske superćelije.

Svi faktori koji moraju biti ispunjeni za pljuskove i grmljavinu na sjeveru i u centralnim predjelima Bosne bili su vidljivi na raspoloživim prognoznim modelima, pa je i prognoziran slučaj u općoj prognozi 18. i 19. jula, a naznake u izgledima vremena objavljene u 15-dnevnoj prognozi još 13. jula 2023. godine. Prognoze izdane 18. i kasnije 19. jula 2023. dale su i mogućnost nevremena većih razmjera, praćenog jakim vjetrom, obilnim padavinama, gradom i grmljavinom. Objavljena su i upozorenja na opasne vremenske prilike na zapadu, sjeveru, sjeveroistoku i u centralnim predjelima za grmljavinsko nevrijeme od 18. jula i to narandžasto upozorenje na grmljavinsko nevrijeme praćeno olujnim udarima vjetra.



Slika 2 Shema aktivacije ranih akcija⁵

⁵ General criteria for an effective link of flood Early Warnings to Early Actions, IPA FF, 2023. godina.



Sliak 3 Izraženi konvektivni sistem na radarskom kompozitu DHMZ-a u 16 sati (lijevo) iznad dijela sjeverozapadne Hrvatske i Zagreba i u 19 sati (desno) iznad istoka Hrvatske (Županja, Vukovar), Izvor DHMZ

Narandžasto upozorenje ukazuje na opasno vrijeme. U opisu ovog stepena upozorenja za grmljavinu piše: Budite spremni na jača grmljavinska nevremena koja mogu prouzročiti veliku štetu i zaštitite se od munja. Moguća su oštećenja na imovini i drveću. Moguće su lokalne bujične poplave, olujni udari vjetra i tuča te prekidi u aktivnostima na otvorenom i u prometu. Sve hidrometeorološke službe, Slovenija, Hrvatska, Bosna i Hercegovina i Srbija odreagirale su na signale prognoznih modela.

Posljedice ovog nevremena bile su velike. Značajna materijalna šteta na cijelom pogođenom prostoru, kako usljed olujnog vjetra i obilnih padavina tako i pojave bujičnih poplava u gradskim sredinama. Brzina vjetra kretala se od 100 do 180 km/h, palo je između 30 i 60 l/m² kiše u 60-ak minuta, uz veliki broj grmljavinskih ćelija, što je skupa nanijelo nesagledive štete. Nažalost, usljed oluje smrtno je stradala jedna osoba u Brčkom.

U ovom slučaju prognoza vremena odgovorila je svom zadatku. Prvi korak i nagovještaj nepogode dat je šest dana prije slučaja, a već tri dana prije počelo je intenzivno najavljanje i upozoravanje putem sistema ranog upozorenja, kako onog razvijenog u Federalnom hidrometeorološkom zavodu tako i onog evropskog sistema u formi Meteoalarma na www.meteoalarm.org.

Naučene lekcije iz ovog slučaja još jednom pokazuju nekoliko važnih problema koje smo detektirali i u okviru projekta IPA Flood and Fires, a to je izostanak informacija o utjecaju očekivanih nepogoda, koje su dodatne i od velike pomoći za razumijevanje poruka sistema ranog upozoravanja. Još jedna karika koja je nedostajala jeste desiminacija informacija sadržanih u upozorenju na način da te informacije dođu do svakog stanovnika Bosne i Hercegovine. Kao zaključak, bitno je navesti već pomenutu stvar, a to je da je sistem ranog upozoravanja jak onoliko koliko je jaka njegova najslabija karika, znajući da jedan prekid ili kašnjenje u prenosu informacija u bilo kojoj fazi može izbaciti cijeli sistem iz tračnica.

Unapređenje samog sistema ranog upozoravanja ključno je u prevenciji, što je prepoznato kao najvažniji korak u adaptaciji na klimatske promjene. Nakon ovog slučaja, svi akteri u sistemu ranog upozoravanja pokrenuli su nove korake i aktivnosti kako bi građani Bosne i Hercegovine bili zaštićeni.





Vrbas, gornji tok



Japodsko otoci

RIJEKA BOSNA

U časopisu "Voda i mi" predstavljamo bosanskohercegovačke rijeke iz sliva Save.

U ovom broju o Bosni

Piše: Mirza Bezdob, dipl. inž. građ.



Vrelo Bosne

Bosna je rijeka koja protiče centralnim dijelom Bosne i Hercegovine. Izvire u vidu snažnog kraškog vrela u selu Vrutci u općini Ilidža u podnožju planine Igman na 494,70 metara nadmorske visine. Sam lokalitet izvora naziva se Vrelo Bosne i poznato je sarajevsko izletišće. Glavne pritoke rijeke Bosne su: Željeznica (29,6 km), Miljacka (35,9 km), Stavnja (30,4 km), Krivaja (73 km) i Spreča (137,5 km) s desne strane, a Zujevina (20,8 km), Fojnička rijeka (41,6 km), Lašva (54,8 km) i Usora (82 km) s lijeve strane. Ulijeva se u Savu kod Bosanskog Šamca na 76,40 metara nadmorske visine i pripada crnomorskom slivu.

Dolina rijeke Bosne najnaseljenija je oblast Bosne i Hercegovine i dom je više od milion stanovnika, a također je i industrijski centar države. Naselja

uz Bosnu su drumskog tipa, ponegdje dosta razrijeđena. Bosna protiče kroz brojne gradove i općine: Sarajevo (općine Ilidža, Novi Grad-Sarajevo, Vogošća i Ilijaš), Visoko, Kakanj, Zenicu, Žepče, Zavidoviće, Maglaj, Doboj-Jug, Doboj, Modriču i Bosanski Šamac.

Površina sliva rijeke Bosne zahvata 10.457 km² i najvećim dijelom ograničen je srednjim i niskim planinama. Većinski dio sliva nalazi se u Federaciji BiH 73,44% – 7.679,13 km², dok je u RS-u 26,56% sliva – 2.777,87 km². Od ukupne površine sliva Bosne u Federaciji BiH, najveći dio je u Zeničko-dobojskom kantonu 3.334,26 km², zatim u Tuzlanskom 1.617,60 km², Srednjobosanskom 1.514,82 km², Kantonu Sarajevo 1.171,11 km² te u Posavskom kantonu 41,31 km².



Bosna gornji tok kod Kakanja



Ušće Lašve u Bosnu

Dužina rijeke Bosne je 279,79 km, a dubina se kreće od 1 do 3 m (u virovima dostiže dubinu i do 10 m). Maksimalna širina je 170 metara. Najveće suženje korita je između Maglaja i Doboja i uzrokuje uspor kojim se, prilikom dugotrajnih padavina, značajno povećava vodostaj u Maglaju. Obale Bosne su visoke od 1,5 do 6 m, a djelimično su obrasle šumom i žbunjem. Na više mjesta pravi slapove i brzake. U gornjem toku dužine 78,68 km, od izvora do Zenice (ušće Lašve u Bosnu), protiče kroz Sarajevsko, Visočko, Kakanjsko i Zeničko polje, koje razdvajaju sutjeske.

U srednjem toku, od ušća Lašve u Bosnu do ušća Usore u Bosnu, u dužini od 120,35 km probija se kroz klisure usječene u čvrste stijene, Vranduk - Nemila i Maglaj - Doboje. U donjem toku od Doboja, od ušća Usore u Bosnu do ušća Bosne u Savu, na dužini 80,71 km, protiče nestabilnim koritom kroz aluvijalnu ravnicu, gdje pravi više rukavaca, ada i okuka. U donjem toku Bosna nanosi veće količine šljunka. Dno korita čine pretežno nepropusne stijene. Gazovi preko Bosne su rijetki. Smrzava se samo za vrijeme jakih zima. Prosječan pad ukupnog toka Bosne iznosi 1,48 m/km, u gornjem



Bosna srednji tok kod Žepča

toku je 1,9 m/km, u srednjem 1,5 m/km, a u donjem toku 0,8 m/km. Od pritoka, samo Spreča ima manji pad od Bosne.

Srednja količina proticanja vode Bosne iznosi oko 100 m³/s. Najveći vodostaji su u periodu mart-maj te u novembru, a najniži u augustu i septembru. S obzirom na specifičan geografski položaj i reljef, unutar podsliva Bosne, razlikujemo dva klimatska pojasa: u centralnom dijelu klima je kontinentalno-planinska, a na sjeveru umjereno-kontinentalna, odnosno srednjoevropska. Srednje prosječne godišnje temperature zraka kreću se od 2,5°C na Bjelašnici do 13,3°C u Gradačcu. Prosječne količine padavina na podslivu Bosne iznose oko 870 l/m².

Na slivu Bosne nalaze se 32 automatske hidrološke stanice dugodišnjim nizom sistemskih hidroloških osmatranja. Od tog broja, 10 hidroloških stanica je na Bosni, a 22 su postavljene na njenim pritokama (Željeznici, Zujevini, Dobrinji, Miljacki, Ljubini, Stavnji, Dragači, Fojničkoj rijeci, Zgošći, Lašvi, Gostoviću, Krivaji, Liješnici, Usori, Spreči, Oskovi, Gostelji i Turiji).



Ušće Usore u Bosnu



Bosna donji tok kod Doboja

RASPROSTRANJENOSTI IZVORSKIH I VODENIH PUŽEVA U SLIVU RIJEKE SAVE

Pišu: Jasminko Mulaomerović, Peter Glöer, Mirnes Hasanspahić, Admir Bajraktarević

Centar za krš i speleologiju, Sarajevo, Bosna i Hercegovina

Biodiversity Research Laboratory, Hetlingen, Njemačka

SNIK „ATOM“, Zavidovići, Bosna i Hercegovina

Tokom projekta „Rasprostranjenost, populacija i status prijetnji za biološku raznolikost slatkovodnih puževa familije Hydrobiidae“, kojeg je finansijski pomogao Crytical Ecosystem Partnership Fund (CEPF) - a koji je teritorijalno bio ograničen na ključna područja biodiverziteta u Istočnoj i Zapadnoj Hercegovini (Livanjsko polje i Buško blato, rijeka Trebižat, donji tok Neretve i Hutovo blato te Popovo polje s Bilećkim jezerom) - kroz radionicu i kasniju saradnju okupili su se terenski istraživači koji su, tokom svojih vlastitih istraživanja (uglavnom speleoloških) ili planinarskih izleta, sakupili jedan broj uzoraka s različitih lokaliteta, od kojih svi pripadaju slivu Save u Bosni i Hercegovini.

Do naših recentnih istraživanja, izvorski i vodeni puževi u Bosni i Hercegovini bili su predmet interesa rijetkih istraživača, sporadično i nesistematično. Od starijih istraživača treba spomenuti Clesina, Branscika i Wagnera. Jože Bole iz Ljubljane i Pavle Radoman iz Beograda, kao i Hartwig Schütt iz Düsseldorfa (Njemačka) poslije Drugog svjetskog rata radili su u Hercegovini i rijetko na području jugozapadne Bosne. Poslije 1995. godine doprinos istraživanju vodenih puževa Hercegovine dali su Vladimir Pešić

(Podgorica), Peter Glöer (Hetlingen, Njemačka) i Jozef Grego (Banska Bystrica, Slovačka).

Do sada su samo pojedini rezultati publicirani (Glöer & Mulaomerović 2021, Mulaomerović 2020, 2021, Mulaomerović & Glöer 2021), kao i kratke terenske bilješke u mjesečnom biltenu Centra CKS Newsletter. U ovom radu donosimo do sada otkrivene vrste na izvorima i rijekama u slivu Save, među kojima je i nekoliko novih. Prilikom sakupljanja materijala hvatali smo žive primjerke i stavljali ih u flakone s čistom vodom, a po dolasku s terena prebacivali u 96-postotni etanol. Kada je bilo moguće, uzimali smo pijesak (obično oko pola kg), sušili ga i ponovo potapali u vodu, nakon čega bi prazne kućice sakupljali kistom na površini - metoda koju je opisao Rađa (1978-1979). Vrste su određivane pomoću ključeva za vodene puževe (Glöer 2019, 2022, Walter-Schultes 2012). Za fotografiranje je korišten fotoaparatus Nikon D5100 te mikroskopi Olympus SZ61 i Leica M205 C s digitalnom kamerom Leica DMC5400. Za distribuciju je korištena ček lista Bank & Neubert (2017).

PREGLED VRSTA PO LOKALITETIMA:

Emmericia patula (Brumati, 1838)

Dabarska pećina, Dabar, Sanski Most,
44°42'35.01"N, 16°38'19.25"E, 220 m n. v.,
18. 2. 2022.

Belgrandiella sp.

Vrelo Tisa, Tajan planina, Zavidovići,
44°19'2.46"N, 18°6'39.28"E, 740 m n. v.,
25. 9. 2021.

Rijeka/river, Bijela rijeka, Dejčići, Trnovo,
43°40'39.51"N, 18°21'2.96"E, 866 m n. v.,
22. 8. 2021.

Belgrandiella bajraktarevici N. sp.

Vrelo ispod pećine u Srednjoj stijeni,
Tajan planina, Zavidovići, 44°18'45.14"N,
18°06'24.19"E, 875 m n. v.,
12. 7. 2020.



Mjesto nalaza nove vrste
Belgrandiella bajraktarevici

***Belgrandiella bozidarcurcici* Glöer & Pešić, 2014.**

Česma 6, Babina rijeka (Seočka rijeka), Zenica, 44°15'01"N, 18°03'19"E, 640 m n. v., 17. 4. 2022.

***Belgrandiella krivosici* N. sp.**

Vrelo ispod turbeta, Jelina, Banlozi, Zenica, 44°16'28.54"N, 17°52'48.41"E, 295 m n. v., 15. 1. 2022.



Česma ispod turbeta, Banlozi, Zenica, mjesto nalaza *Belgrandiella krivicici*

***Belgrandiella kuesteri* (Boeters, 1970)**

Vrelo kod Krupe, Krupa, Hadžići, 43°45'39.8874"N, 18°13'53.616"E, 667 m n. v., 25. 12. 2021.



Belgrandiella kuesteri pronađena u vrelu Krupa kod Hadžića

***Belgrandiella balkanaensis* N. sp.**

Mali potok, Balkana jezero, Mrkonjić Grad, 44°24'54.58" N, 17° 3' 3.11" E, 779 m n.v., 11. 8. 2022.



Potok koji se ulijeva u vještačko jezero Balkana, mjesto nalaza nove vrste *Belgrandiella balkanaensis*

***Bythinella* sp.**

Tabakova česma, Majdani, Pale, 43°49'37,68"N, 18°39'27,50", 1.073 m n. v., 25. 12. 2022.

Junakovac, Bijambare, Srednje, 44° 4'33,12"N, 18°30'2.03"E, 961 m n. v., 25. 11. 2022.

Potok, Balkana, Mrkonjić Grad, 44°24'54,58"N, 17°3'3,11"E, 779 m n. v., 11. 8. 2022.

Potok kod starog ponora, Tajan planina, Zavidovići, 44°16'44.1834"N, 18°15'17.748"E, 748 m n. v., 19. 8. 2020.

Vrelo Desetak, Vukotići, Olovo, 44°12'12,4"N, 18°31'07,1"E, 595 m n. v., 2. 5. 2021.

Vrelo 3, Babina rijeka (Seočka rijeka), Zenica, 44°15'33"N, 18°4'25"E, 770 m n. v.; 17. 4. 2022.

Vrelo kod pećine Megara, Ričica, Kakanj, 44°07'48,38"N, 18°10'55,11"E, 676 m n. v.; 28. 10. 2020.

Vrelo, Gunjani, Kreševo, 43°49'47.97"N, 18°4'31.26", 696 m n. v., 13. 4. 2022.

Vrelo/česma, Lizoperci, Jablanica, 43°43'08,9"N, 17°43'56,5"E, 408 m n. v., 16. 4. 2022.

Vrelo Tisa, Tajan planina, Zavidovići, 44°19'2.46"N, 18°6'39.28"E, 740 m n. v., 25. 9. 2021.

Česma 4, Babina rijeka (Seočka rijeka), Zenica, 44°15'14"N, 18°04'01", 710 m n. v., 17. 4. 2022.

Vrelo, Pećina kod Jusinog puta, Cazin, 45,0128, 15,9028, 350 m n. v., 19. 2. 2022.

Potok 1, Babina rijeka (Seočka rijeka), Zenica, 44°16'30,86"N, 18°4'9,26"E, 939 m n. v., 17. 4. 2022.

Vrelo Sedam vrela (Seven Vrelo), Bukovik planina, Sarajevo, 43°56'0.62"N, 18°25'50.12"E, 1.250 m n. v., 2. 11. 2014.

Vrelo, kanjon Ujča, Kladanj, 44°12'21,76"N, 18°41'30,33"E, 725 m n. v., 21. 2. 2021.



Vjerovatno nova vrsta *Bythinella* nađena u vrelu u kanjonu Ujča kod Kladnja

***Bythinella opaca* (Gallenstein, 1848)**

Vrelo kod Suvodola, Mašica, Tajan planina, Zavidovići, 44°19'10,61"N, 18°06'10,61"E, 720 m n. v., 8. 2. 2020.

Vrelo na cesti u Mahmutovića Rijeci, Mahmutovića Rijeka, Ilijaš, 44°03'8,29"N, 18°21'37,65"E, 848 m n. v., 21. 2. 2020.

Vrelo kod jezera Mašica, Tajan planina, Zavidovići, 44°19'3,41"N, 18°06'32,42"E, 728 m n. v., 12. 7. 2020.

Vrelo Trbušnica, Tajan planina, Zavidovići, 44°20'29,01"N, 18°9'51,06"E, 460 m n. v., 22. 2. 2020.

Vrelo ispod sela Bašci (kod Hair česme), Bašci, Trnovo, 43°40'25,58"N, 18°28'43,66"E, 850 m n. v., 12. 8. 2020.

Vrelo 1, Šatorsko jezero, Bosansko Grahovo, 44°9'50,32"N, 16°36'5,60"E, 1.493 m n.v., 7. 8. 2020.

Potočić u Amina pećini, Tajan planina, Zavidovići, 44°16'45,84"N, 18°14'33,57"E, 783 m n. v., 19. 8. 2020.

Katin potok, Visoko, 44°4' 50,66"N, 18°15'44,28"E, 660 m n. v., 30. 9. 2020.

Vrelo Zlokučke luke, Tajan planina, Zavidovići, 44°16' 34,57"N, 18° 15' 9,046"E, 757 m n. v., 19. 8. 2020.

Vrelo-česma, Tajan planina, Zavidovići, 44°16'4,76"N, 18°11'14,14", 1.120 m n. v., 18. 8. 2020.

Rijeka Suha, uzvodno od prvog ponora, Suha, Tajan planina, Zavidovići, 44°18'15,52"N, 18°13'11,50"E, 600 m n. v., 16. 8. 2020.

Vrelo/česma ispod Djevojačke pećine, Brateljevići, Kladanj, 44°12'51,35"N, 18°38'41,15"E, 748 m n. v., 16. 2. 2020.

Hair česma kod raskrsnice za Govedoviće, Crna rijeka, Trnovo, 43°41'17,30"N, 18°29'58,49"E, 870 m n. v., 12. 8. 2020.

Prvo vrelo u uvali kod vikendica, Dobretići, Dobretići, 44°23'40,138"N, 17°22'34,82"E, 1.088 m n. v., 9. 8. 2020.

Bezimeno vrelo, Odžak, Donja Presjenica, Trnovo, 43°43'28,78"N, 18°22'33,06"E, 647 m n. v., 16. 12. 2020.

Vrelo ispod pećine Palina, Tajan planina, Zavidovići, 44°16'20,24"N, 18°15'22,68"E, 883 m n. v., 15. 8. 2020.

Bythinella cf. opaca

Vrelo, Sedrenik, Umoljani, Trnovo, 43°39'36,29"N, 18°13'37,88"E, 1.280 m n. v., 21. 11. 2021.

Bythinella schmidti (Küster, 1852)

Vrelo na mlinu, Mijanovići, Trnovo, 43°40'31,15"N, 18°22'46,97", 930 m n. v., 10. 8. 2014.

Vrelo ispod Jelišinog bora, Obla brda, Trnovo, 43°42'9,55"N, 18°20'44,55"E, 1.020 m n. v., 15. 11. 2014.

Vrelo iznad prvog naselja vikendica, Budmolići, Hadžići, 43°45'15,23"N, 18°6'55,53"E, 775 m n. v., 9. 11. 2014.

Vrelo Plava voda, Travnik, 44°13'48,87"N, 17°40'19,66"E, 527 m n. v., 25. 4. 2015.

Vrelo/česma ispod Djevojačke pećine, Brateljevići, Kladanj, 44°12'51,35"N, 18°38'41,15"E, 748 m n. v., 23. 10. 2011.

Bythinella bunarii N. sp.

Česma Bunar, Slavljevići, Trnovo, 43°41'46,90"N, 18°28'56,60"E, 1.095 m n. v., 2. 10. 2021.



Česma Bunar u Slavljevićima, Trnovo, mjesto nalaza nove vrste *Bythinella bunarii*

Bythinella sijei N. sp.

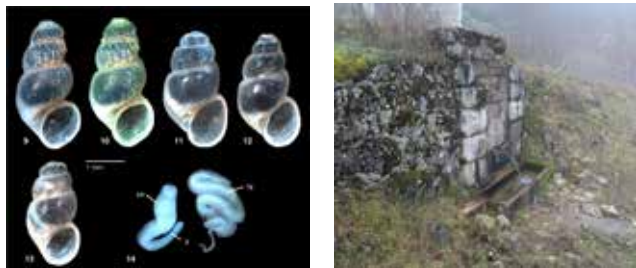
Ponikva pećina vrelo, Šije village, Doboj, 44°38'27,52"N, 18° 4'50,55"E, 275 m n. v., 12. 10. 2021.



Česma Bunar u Slavljevićima, Trnovo, mjesto nalaza nove vrste *Bythinella bunarii*

***Bythinella tabakovaensis* N. sp.**

Tabakova česma, Majdani, Pale, 43°49'37,68"N,
18°39'27,50"E, 1.073 m n. v.,
25. 12. 2022.



Tabakova česma, Majdani, Pale, mjesto nalaza nove vrste
Bythinella tabakovaensis

***Bythiospeum* sp.**

Vrelo Trbušnica, Tajan planina, Zavidovići,
44°20'29,01"N, 18°9'51,06"E, 460 m n. v.,
22. 2. 2020.

Vrujac pećina cave, Vrujac Vrelo, Vrhpolje, Sanski
Most, 44°40'4,59"N, 16°44'8,63"E, 184 m n. v.,
23. 3. 2014.

Dabarska pećina, Dabar, Sanski Most,
44°42'35,01"N, 16°38'19,25"E, 220 m n. v.,
18. 6. 2014.

***Bythiospeum dervovici* N. sp.**

Pećina u Mahmutovića Rijeci, Mahmutovića
Rijeka, Ilijaš, 44°03'12,1"N, 18°21'50,6"E, 855 m
n. v., 21. 2. 2020.



Pećina Izvorište, Mahmutovića
Rijeka, Misoča, mjesto nalaza nove
vrste

***Haufenia* sp.**

Pećina u Mahmutovića Rijeci, Mahmutovića
Rijeka, Ilijaš, 44°03'12,1"N, 18°21'50,6"E, 855 m
n. v., 21. 2. 2020.

***Islamia* sp.**

Srebrenik Vrelo, Turovi, Trnovo, 43°39'36,2"N,
18°13'38,18"E, 1.245 m n. v., 2. 1. 2014.

***Islamia buturovici* N. sp.**

Pećina u Mahmutovića Rijeci, Mahmutovića Rijeka,
Ilijaš, 44°03'12,1"N, 18°21'50,6"E, 855 m n. v., 21. 2.
2020.

***Lanzaia* sp. (cf. *L. bosniaca*)**

Dabarska pećina, Dabar, Sanski Most,
44°42'35,01"N, 16°38'19,25"E, 220 m n. v.,
18. 6. 2014.

***Sadleriana fluminensis* (Küster, 1853)**

Vrelo kod Dabarske pećine, Dabar, Sanski Most,
44°42'35,00"N, 16°38'20,51"E, 220 m n. v.,
22. 2. 2014.

***Radomaniola* sp.**

Zdena rijeka, Sanski Most, 44°45'57,89"N,
16°39'29,55"E, 160 m n. v., 11. 8. 2022.



Rijeka Zdena u Sanskom Mostu,
mjesto nalaza *Radomaniola* sp.

***Radomaniola curta* (Küster, 1853)**

Pliva iznad vodopada, Jajce, 44°20'17,5"N,
17°16'11,2"E, 368 m n. v., 12. 6. 2021.

***Valvata* (?) sp.**

Potok 1, Babina rijeka (Seočka rijeka), Zenica,
44°16'30,86"N, 18°4'9,26"E, 939 m n. v.,
17. 4. 2022.

***Galba truncatula* (O. F. Müller, 1774)**



Potočić kod Napretkovog doma,
Trebević, mjesto nalaza vrste
Galba truncatula

Potočić kod doma „Napredak“, Trebević, Sarajevo,
43°50'2,48"N, 18°26'41,62"E, 1.112 m n. v.,
30. 10. 2020.

Miljak česma, Nemila, Zenica, 44°17'3,16"N,
17°53'5,17"E, 302 m n. v., 6. 12. 2020.

Bistričak česma, Bistričak, Zenica,
44°21'27,648"N, 17°51'42,88"E, 471 m n. v.,
8. 7. 2021.

Hair česma kod raskrsnice za Govedoviće, Crna
rijeka, Trnovo, 43°41'17,30"N, 18°29'58,49"E,
870 m n. v., 12. 8. 2020.

Česma, Vranduk, Zenica, 44°17'30,94"N,
17°54'14,73"E, 322 m n. v., 4. 9. 2021.

Česma 4, Babina rijeka (Seočka rijeka), Zenica,
44°15'14"N, 18°04'01", 710 m n. v.,
17. 4. 2022.

Dabarska pećina, Dabar, Sanski Most,
44°42'35.01"N, 16°38'19.25"E, 220 m n. v.,
18. 2. 2022.

Radix balthica (Linnæus, 1758)

Termalno vrelo Banja, Solun, Olovo, 44°10'33.5"N
18°32'46.4"E, 515 m n. v.,
22. 4. 2020.

Vrelo, Tajan planina, Zavidovići, 44°16'20,21"N,
18°15'22,03"E, 800 m n. v.,
15. 8. 2020.

Zeleni vir, Bioštica, Olovo, 44°06'35,15"N,
18°35'56,57"E, 899 m n. v.,
10. 7. 2021.

Slijepi potok kod mosta, Vitovlje, Vlašić, Travnik,
44°19'55.067"N, 17°27'8.063"E, 1.007 m n. v.,
9. 8. 2020,

Vrelo kod pećine Ledenc, Kamičak, Ključ,
44°39'13.90"N, 16°46'25.11"E, 211 m n. v.,
30. 7. 2017.

Vrelo, Tajan planina, Zavidovići, 44°16'35,76"N,
18°15'28,48"E, 755 m n. v.,
15. 8. 2020.

Vranduk česma, Vranduk, Zenica, 44°17'30,9"N,
17°54'14,7", 315 m n. v.,
4. 9. 2021.

Česma/Vrelo, Bobovac-Pogar, Kakanj,
44°9'15.336"N, 18°13'53.616"E, 739 m n. v.,
25. 9. 2021.

Česma, Petrovići, Olovo, 44°08'40.2"N,
18°42'49.1"E, 797 m n. v.,
8. 7. 2022.

Prvo vrelo u uvali kod vikendica, Dobretići,
Dobretići, 44°23'40,148"N, 17°22'34,82"E,
1.088 m n. v., 9. 8. 2020.

Husremovac vrelo, Ledići, Trnovo, 43°40'34.14",
18°20'47.05"E, 888 m n. v.,
17. 8. 2020.

Radix cf. balthica juv.

Sifina voda česma/vrelo, Turbe, Travnik,
44°15'31,55"N, 17°33'53,61"E, 760 m n. v.,
19. 8. 2020.

Radix labiata (Rossmässler, 1835)

Izvor, Velino Selo, 44°44'28,86"N, 18°43'47,03"E,
231 m n. v., 21. 3. 2021.

Vranduk česma, Vranduk, Zenica, 44°17'30,9"N,
17°54'14,7", 315 m n. v., 4. 9. 2021.

Česma 6, Babina rijeka (Seočka rijeka), Zenica,
44°15'01", 18°03'19", 640 m n. v., 17. 4. 2022.

Osječenik vrelo, Turovi, Trnovo, 43°38'40,64"N,
18°25'34,41"E, 885 m n. v.; 1. 10. 2014.

Vrelo ispod pećine Palina, Tajan planina,
Zavidovići, 44°16'20,24"N, 18°15'22,68"E, 883 m
n. v., 15. 8. 2020.

Vrelo Sedam vrela (Seven Vrelo), Bukovik planina,
Sarajevo, 43°56'0.62"N, 18°25'50.12"E, 1.250 m
n. v., 2. 11. 2014.

Radix cf. labiata juv.

Bezimeno vrelo, Odžak, Donja Presjenica, Trnovo,
43°43'28,78"N, 18°22'33,06"E, 647 m n. v.,
16. 12. 2020.

Radix lagotis (Schrank, 1803)

Krivaja rijeka, Solun, Olovo, 44°10'33.1"N
18°32'47.0"E, 507 m n. v.,
28. 6. 2022.

Radix auricularia (Linnæus, 1758) juv.

Modrac jezero, Prokosovići, Lukavac,
44°30'27,82"N, 18°29'49,22"E, 194 m n. v.,
20. 6. 2021.

Physa fontinalis (Linnaeus, 1758)

Vrelo Guvništa, Opačak, Bjelašnica planina,
Hadžići, 43°43'58,92"N, 18°5'29,05"E, 1.095 m n. v.;
9. 11. 2014.

Ancylus fluviatilis (O. F. Müller, 1774)

Vrelo Trbušnica, Tajan planina, Zavidovići,
44°20'29,01"N, 18°9'51,06"E, 460 m n. v.,
22. 2. 2020.

Vrelo pod badžom, Kazani, Turovi, Trnovo,
43°38'47,96"N, 18°25'17,09"E, 890 m n. v.,
1. 12. 2020.

Kanal za ribnjak, Suha, Zavidovići,
44°19'46.416"N, 18°12'53.75"E, 395 m n. v.,
18. 8. 2020.

Vrelo, Tajan planina, Zavidovići, 44°16'20,21"N,
18°15'22,03"E, 800 m n. v., 15. 8. 2020.

Bezimeno vrelo, Odžak, Donja Presjenica, Trnovo,
43°43'28,78"N, 18°22'33,06"E, 647 m n. v.,
16. 12. 2020.

Vrelo, Pećina kod Jusinog puta, Cazin, 45,0128,
15,9028, 350 m n. v., 19. 2. 2022.

Ancylus recurvus Martens, 1873

Vrelo Bastašice, Bastasi, Drvar, 44°23'34,08"N,
16°19'33,89"E, 500 m n. v., 29. 7. 2022.

Vrelo Husremovac, Ledići, Trnovo, 43°40'34.14",
18°20'47.05"E, 888 m n. v., 17. 8. 2020.

Rijeka/river, Bijela rijeka, Dejčići, Trnovo,
43°40'39.51"N, 18°21'2.96"E, 866 m n. v.,
22. 8. 2021.

Zdena rijeka, Sanski Most, 44°45'57,89"N,
16°39'29,55"E, 160 m n. v., 11. 8. 2022.

Holandriana honlandri (C. Pfeiffer, 1828)

Krivaja rijeka, Solun, Olovo, 44°10'33.1"N
18°32'47.0"E, 507 m n. v.,
28. 6. 2022.

Glinica rijeka, Bosanska Krajina, 45°12'16.70"N,
15°55'32.27"E, 130 m n. v.,
26. 7. 2022.

Esperiana esperi (A. Férussac, 1823)

Glinica rijeka, Bosanska Krajina, 45°12'16.70"N,
15°55'32.27"E, 130 m n. v.,
26. 7. 2022.

Iz popisa se može vidjeti da smo na mnogo lokaliteta otkrili rod **Bythinella**. Kod nas su do sada poznate samo **Bythinella marici**, **Bythinella opaca** i **Bythinella samecana**. Nalazi ovog roda su u fazi obrade i, s obzirom na raširenu endemičnost ove vrste na Pirinejima, Alpama i Rodopima, možemo očekivati nove vrste i podvrste i kod nas.

Reference

Bank R. A., E. Neubert, 2017. MolluscaBase: Checklist of the land and freshwater Gastropoda of Europe. Last update: July 16th, 2017. Dostup na: <https://www.molluscabase.org/aphia.php?p=sourcedetails&id=279050>

Glöer P., 2019. The Freshwater Gastropods of the West-Palaeearctis, Volume 1 Fresh - and brackish waters except spring and subterranean snails – Identification key, Anatomy, Ecology, Distribution. Hetlingen, 399 str.

Glöer P., 2022. The Freshwater Gastropods of the West-Palaeearctis, Volume 2 Moitessieriidae, Stenothyridae and Bythinellidae – Identification Key, Anatomy, Ecology, Distribution. Hetlingen, 386 str.

Glöer P., J. Mulaomerović, 2021. Four new hydrobiid species from Bosnia-Herzegovina (Mollusca: Gastropoda: Hydrobiidae). Nachrichtenblatt der Ersten Voralberger Malakologischen Gesellschaft, 28: 63-66.

Mulaomerović J., 2020. Novi nalazi vrste *Ancilus recurvus* Martens, 1873. u Bosni i Hercegovini /New findings of *Ancilus recurvus* Martens, 1873 in Bosnia and Herzegovina, U: Jojić D. (Ur.), SBERS2020, Zbornik sažetaka, IV Simpozijum biologa i ekologa Republike srpske: SBERS2020, Book of Abstracts, IV Symposium of biologists and ecologists of Republic of Srpska, Banja Luka: Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Banjoj Luci: 148-149.

Mulaomerović J., 2021. New findings of the water snail of the genus *Emmericia* in the karst Vrelos of Herzegovina. U: Regional karstology - local and general aspects: [within International Year of Karst and Caves]: 28th International Karstological School Classical Karst: abstracts & guide book = Regionalno krasoslovje - splošni in lokalni vidik: [ob mednarodnem letu jam in krasa]: 28. mednarodna krasoslovna šola Klasični kras: povzetki & vodnik: Postojna: 111.

Mulaomerović J., Glöer P., 2021. First record of the species *Bithynia zeta* Glöer & Pešić, 2007 (Gastropoda: Hydrobiidae) in Bosnia and Herzegovina. *Natura Sloveniae* 23(1): 35-36.

Mulaomerović J., P. Glöer, M. Husanović, 2021: Prilog rasprostranjenosti izvorskih i vodenih puževa na kraškim poljima. *Voda i mi* 105:43-46.

Rađa T., 1978-1979. Sakupljanje mekušaca u špiljama. *Speleolog* 26-27: 30-31.

Walter-Schultes F., 2012. European Non-marine Molluscs, a Guide for Species Identification. Göttingen: Planet Poster Editions, 757 str.

IHTIOPOPULACIJE DIJELA SLIVA RIJEKE SPREČE

Pišu: *prof. dr. Avdul Adrović*

prof. dr. Isat Skenderović

prof. dr. Edina Hajdarević

doc. dr. Alen Bajrić

Lejla Hajder, prof. biol.

1. UVOD

Poznavanje kvalitativne i kvantitativne strukture ihtiopopulacija određenih tekućica nužno je za uspješno i kvalitetno gospodarenje. Osim spoznaja o diverzitetu riba i drugih životnih zajednica, potrebno je poznavati fizičko-hemijske karakteristike vode kao bitnih abiotičkih komponenti, bez kojih bi život u akvatičnim ekosistemima bio nezamisliv. Istraživane tekućice Gostelj, Spreča i Oskova pripadaju crnomorskom slivu i u indirektnoj su vezi sa Savom, koja je prirodni put ulaska alohtonih i invazivnih vrsta riba, u čemu se ogleda značaj ihtioloških istraživanja ovih vodotokova. Iz dosadašnjih istraživanja (Zelinka, 1971, Adrović, 2012, Škrijelj i sar., 2011, Adrović, 2018) poznato je da su ove tekućice naseljene vrstama riba koje su šire rasprostranjene u Evropi. Zbog neistraženosti i snažnih antropogenih pritisaka kojima su izložene, u centar pažnje ovog istraživanja postavljene su ihtiološke odlike pomenutih tekućica.

2. MATERIJAL I METODE

S ciljem validne procjene aktuelnog stanja diverziteta, strukture ihtiopopulacija i njihove biomase u istraživanom području, korištena je kombinacija ribolovnih alata. U tekućicama je izlov ribe vršen elektroagregatom, a u akumulaciji Modrac upotrebom mreža u skladu s propisima EIFAAC (European Inland Fisheries and Aquaculture Advisory Commission, 2005). Mreže su postavljane tokom večeri, a podizane u ranim jutarnjim satima, najmanje nakon 12 sati od stavljanja u vodu. U Spreči, Gostelji i Oskovi ribe su izlovljene elektroribolovom, za što je, prema zahtjevima standarda BAS EN 14011:2004 (kvalitet vode – uzorkovanje ribe električitetom), korišten elektroagregat „SAMUS 725 MS” jačine 650 W. Za potrebe izlova ribe dobijena je odgovarajuća dozvola Federalnog ministarstva poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva, broj 03-3-24/356/19, od 25. 4. 2019. godine.

Terenska istraživanja provedena su tokom 2019. (Adrović i sar. 2020), pri čemu su na Spreči i Gostelji odabrana po dva, a na Oskovi i Modracu po jedan lokalitet (Tabela 1).

Tabela 1. Lokaliteti istraživanja

Lokaliteti istraživanja					
Spreča		Gostelja		Oskova	Modrac
S1	S2	G1	G2	O1	M1
Krivača	Ciljuge	Golubinjak	Đurđevik	Višća	Kiseljak
44°52'44,4" N 18°44'55,9" E	44°26'48,8" N 8°40'51,4" E	44°25'16,3" N 18°39'33,1" E	44°23'48,3" N 18°39'50,4" E	44°25'14,4" N 18°37'26,2" E	44°29'21,6" N 18°33'32,5" E

Ulovljene ribe obrađene su na terenu neposredno nakon ulova. Determinacija vrsta je provedena pomoću ključeva Vuković i Ivanović, (1971), Vuković, (1977), Simonović (2006) i Kottelat i Freyhof (2007), a korištena je i druga raspoloživa literatura, kao što je Sofradžija (2009) i Adrović (2018). Ulovljenim ribama su izmjerene totalna dužina tijela (TD), standardna dužina tijela (SD) i masa. Totalna i standardna dužina izmjerene su priručnim ihtiometrom, a mjere su izražene u centimetrima (cm), dok je masa izmjerena upotrebom precizne digitalne vage tipa "KERN" 440-21A – KERN & SOHN GmbH, tačnosti $\pm 0,01$ g i izražena u gramima (g). Mjerenja su obavljena prema "Fisheries techniques" Ed. Brian R. Murphy (1996).

Ribe ulovljene u Spreči, Gostelji, Oskovi i Zlaći vraćene su u prirodno stanište nakon uzimanja spomenutih biometrijskih podataka. Isto je urađeno i s jedinkama iz akumulacije Modrac, osim dijela riba koje nisu preživjele boravak u mreži. Te ribe su predate članovima ribolovnog društva koje gazduje ovim područjem. Za svaku vrstu je utvrđena apsolutna i relativna brojnost i ihtiomas. Utvrđeni broj vrsta, apsolutna i relativna brojnost jedinki na nekom lokalitetu predstavljaju ključne parametre za izračun indeksa diverziteta. Raznovrsnost zajednica riba prikazana je Shannon-Weaverovim indeksom diverziteta (H) (Shannon i Weaver, 1949), koji koristi relativnu abundancu pojedinih taksona, a računa se na osnovu formule:

$$H' = -\sum P_i \log_2 P_i \text{ gdje je } P_i = \frac{n_i}{N};$$

gdje je:

H' – vrijednost indeksa diverziteta,

Pi – relativna zastupljenost i-tog taksona u uzorku i $\log_2 = \log(x)/\log_2$.

Shannon-Weaverov indeks diverziteta pripada tipu I indeksa diverziteta, koji pokazuju najveću osjetljivost na promjene rijetkih vrsta u uzorku iz neke zajednice, dok su indeksi tipa II najosjetljiviji na promjene učestalijih vrsta (Peet, 1974). Hijerarhijsko grupiranje uzoraka riba po sličnosti/udaljenosti testirano je Bray-Curtis klaster analizom (Bray i Curtis, 1957), unutar koje će metoda povezivanja po prosjeku grupa (group average linkage method) koristiti za formiranje klastera ili grupa najbližijih uzoraka.

Za izračunavanje navedenih indeksa korišten je statistički paket BioDiversity Prover 2.

3. REZULTATI I DISKUSIJA

Tokom istraživanja ulovljeno je ukupno 638 jedinki različitih vrsta riba, čija je ukupna ihtiomas iznosila 26.145,30 gr. Determinacijom je utvrđeno prisustvo 16 vrsta riba i jedna vrsta iz klase Monorhina, (Petromyzontiformes, Petromyzontidae) koje se svrstavaju u pet familija. Na osnovu toga napravljena je analiza diverziteta i strukture ihtiopopulacija i obrađene su njihove bitne karakteristike. Ukupni uzorak razvrstan je prema lokalitetima istraživanja, utvrđene su apsolutne i relativne vrijednosti pojedinih vrsta (Tabela 2), a dobijeni rezultati su poslužili za analizu diverziteta istraživanih ihtiopopulacija.

Iz podataka sadržanih u navedenoj tabeli vidljivo je da su na lokalitetu Spreča 2 (S2) ulovljene 202 jedinke, što je najviše u odnosu na ostale lokalitete. U Oskovi (O1) je ulovljeno svega 8 jedinki, što je najmanje u ukupnom uzorku. Pri razmatranju broja konstatiranih vrsta riba po lokalitetima istraživanja, uočava se različita brojnost vrsta i broja njihovih jedinki. Tako se po broju registriranih vrsta izdvajaju dva lokaliteta na Spreči. Na njima je bilo prisutno po devet različitih vrsta riba, dok su u Oskovi utvrđene samo dvije.

Klen je bio prisutan na svim istraživanim lokalitetima izuzev onog na Modracu. Najviše ga je bilo na lokalitetu G1, gdje je registrirano 68 jedinki, a najmanje na lokalitetu O1, gdje su ulovljene ukupno tri. Gavčica, dunavska paklara, som i smuđ registrirani su na po jednom lokalitetu. Očekivano, najviše vrsta pripada familiji Cyprinidae, što ukazuje na tipični ciprinidni karakter istraživanih tekućica. U ukupnom uzorku najbrojnija vrsta je pliska sa 196 jedinki (30,72%), dok su najmanje brojne gavčica, dunavska paklara, som i smuđ, koje su zastupljene s po jednom jedinkom (0,16%). Velika brojnost karakterizira i populaciju klenu, koja čini nešto manje od četvrtine uzorka (24,92%), kao i sapaču koja sa 123 jedinke čini 19,28% ukupnog uzorka. U Modracu su registrirane četiri vrste riba, od koji su tri alohtone i jedna autohtona. Ovaj podatak ukazuje na činjenicu da su autohtone ihtiopopulacije u dobroj mjeri devastirane, a zajednice riba promijenjene u korist alohtonih i invazivnih vrsta. Teško je procijeniti posljedice takvog stanja na autohtone ihtiopopulacije.

Tabela 2. Brojnost pojedinih vrsta riba u ukupnom uzorku

Vrsta ribe / lokaliteti	Spreča		Gostelja		Oskova	Zlača	Modrac	Σ	%
	S1	S2	G1	G2	O1	Z1	M1		
<i>Squalius cephalus</i>	8	35	68	34	3	11		159	24,92
<i>Gobio obtusirostris</i>	4	6		5				15	2,35
<i>Barbus balcanicus</i>	11	46	29	7	5	25		123	19,28
<i>Rutilus rutilus</i>	14	6						20	3,13
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	30	90	13	17		46		196	30,72
<i>Alburnus alburnus</i>	1	3	2					6	0,94
<i>Rhodeus sericeus</i>	1							1	0,16
<i>Barbus barbus</i>	4		17	10				31	4,86
<i>Eudontomyzon vladykovi</i>	1							1	0,16
<i>Abramis brama</i>		10					12	22	3,45
<i>Perca fluviatilis</i>		5						5	0,78
<i>Silurus glanis</i>		1						1	0,16
<i>Cobitis elongatoides</i>				4				4	0,63
<i>Sabanejewia balcanica</i>				9				9	1,41
<i>Carassius gibelio</i>							30	30	4,70
<i>Sander lucioperca</i>							1	1	0,16
<i>Ameiurus melas</i>							14	14	2,19
Ukupno jedinki	74	202	129	86	8	82	57	638	100,00
Ukupno vrsta	9	9	4	7	2	3	4		

Rezultati istraživanja upoređeni su s dostupnim podacima Skenderovića (2016), prema kojima Spreču naseljava 16 vrsta riba iz šest familija, među kojima je najbrojnija Cyprinidae s 10 vrsta, dok su familije Esocidae i Cobitidae predstavljene s po jednom, a familija Percidae s tri vrste. Iz ovih podataka vidljivo je da se utvrđeni sastav ihtiopopulacija razlikuje kvalitativno i kvantitativno. Primjetna je promjena kvalitativnog sastava ihtiopopulacija, koja se ogleda u odsustvu linjaka (*Tinca tinca*), crnooke deverike (*Ballerus sapa*) i američkog somića (*Ameiurus melas*). Adrović je (2018) u Gostelji utvrdio neočekivano veliki broj (20) vrsta riba, koje se svrstavaju u sljedeće familije: Salmonidae (2), Cyprinidae (11), Cottidae (1), Cobitidae (2), Balitoridae (1), Percidae (2) i Centrarchidae (1). Također je prisutna i dunavska paklara (*Eudontomyzon vladykovi*), kao jedina vrsta iz familije Petromyzontidae. Najbrojnija vrsta je bila gagica s 571 jedinkom, a najmanje je bilo dunavske paklare (1). Najveću ihtiomasu je imao klen (12.876,53 g), a najmanju dunavska paklara (15,90 g). Adrović (2012) prezentira podatke o ihtiofauni donjeg toka Oskove, gdje je u jesenjoj sezoni utvrdio prisustvo četiri vrste riba iz porodice Cyprinidae i dvije vrste iz porodice Cobitidae. U proljetnoj sezoni zabilježen je nešto manji broj vrsta, pri čemu su iz familije Cyprinidae bile prisutne klen, sapača, krkuša i bodorka, dok je familija Cobitidae predstavljena balkanskim vijunom. Škrijelj i sar. (2011) navode podatke o fauni riba Zlača, koju su u vrijeme tih istraživanja naseljavale potočna pastrmka (78,12%) i gagica (21,88%). Iz prezentiranih rezultata uočava se da je brojnost prisutnih vrsta značajno veća, a veća je i brojnost njihovih populacija. Smatramo da je razlog ovakvih razlika u kvalitativno-kvantitativnom sastavu taj što su prethodna istraživanja bila višekratna i imala su sezonski karakter, dok su naša istraživanja bila jednokratna.

Adrović je (2012) tokom četiri sezone istraživanja biodiverziteta riba akumulacije Modrac evidentirao 22 vrste iz sedam porodica: Esocidae (1), Cyprinidae (13 vrsta i prirodni hibrid bodorke i deverike), Cobitidae (2), Ictaluridae (1), Siluridae (1), Percidae (2) i Centrarchidae (1). Iz ovih podataka je vidljivo da je diverzitet konstatiranih vrsta iz našeg istraživanja značajno niži po broju registriranih vrsta i po broju ulovljenih jedinki. U jezeru Kop kod Tuzle, Adrović i sar. (2021) ulovili su svega tri jedinke i to jednog šarana (*Cyprinus carpio*) i tri crvenperke (*Scardinius erythrophthalmus*), što ukazuje da su ove ribe unijeli ribolovci prema svom nahođenju i da populacije riba nisu uspostavljene. U akumulaciji

Sniježnica, Škrijelj i sar. (2005) utvrdili su 11 vrsta riba, s izrazitom dominacijom ciprinidnih vrsta, ali su registrirani i predstavnici familija Percidae i Centrarchidae. Diverzitet vrsta i familija iz ove akumulacije u mnogome je sličan diverzitetu riba iz akumulacije Modrac. Stanje ihtiomasne pojedinih vrsta i ukupne ihtiomasne uzorka ukazuje da najveći dio čine babuška (33,05%) i klen (25,28%). Najmanja ihtiomasna odlika gavčicu (0,01%) i još nekoliko vrsta koja ne prelazi 1% ukupne ihtiomasne uzorka. Naglašavamo da u ukupnom uzorku nije razmatrana ihtiomasna riba ulovljenih u Zlaći.

3. 1. Stupanj heterogenosti istraživanih ihtiopopulacija

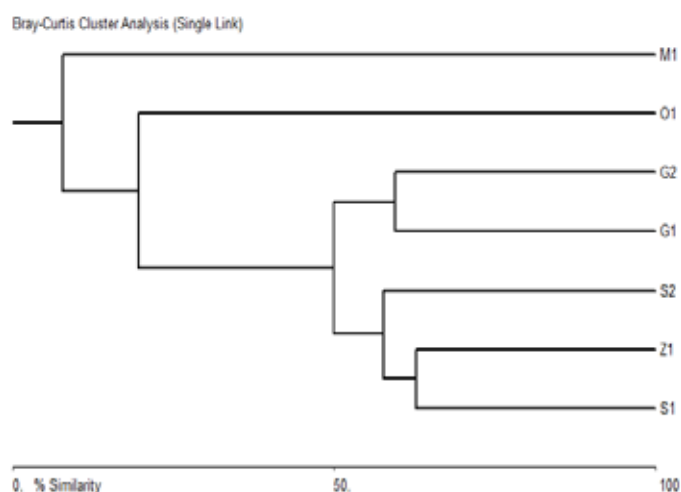
Za ovu analizu najčešće se koristi Shannon-Weaverov indeks diverziteta, koji pokazuje red (nered) u određenoj ihtiocenozu. Shannon-Weaverov indeks raznolikosti ihtiofaune izveden je na osnovu broja i distribucije ribljih vrsta, a dobijene vrijednosti predstavljaju značajan indikator statusa i stanja ekosistema u odnosu na okolišne i antropogene utjecaje. Rezultati ovog testa predstavljeni su u Tabeli 3 i kreću se u granicama od 0,28 (Oskova – O1) na lokalitetu koji se odlikuje najnižim diverzitetom i 0,73 (Spreča – S1 i Gostelja G2), s najvećim diverzitetom.

Tabela 3. Vrijednosti Shannon-Weaverovog indeksa

Index	S1	S2	G1	G2	O1	Z1	M1
Shannon H' Log Base 10,	0,73	0,66	0,53	0,73	0,28	0,41	0,47
Shannon Hmax Log Base 10,	0,95	0,95	0,69	0,84	0,30	0,47	0,60
Shannon J'	0,77	0,70	0,76	0,86	0,95	0,87	0,78

3. 2. Bray-Curtisov indeks

Bray-Curtisov indeks predstavlja mjeru stupnja razlika u strukturi zajednice na različitim lokalitetima istraživanja. Analiza pokazuje da se po sličnosti izdvajaju lokaliteti S1 i Z1 (lokaliteti na Spreči i Zlaći) čija je sličnost 62, 82%. Njima se priključuju lokalitet na Gostelji, čija je sličnost veća od 59,53%. Preostali lokaliteti pokazuju manju međusobnu sličnost, a najmanju sličnost (7,72%) pokazuju Modrac (M1) i Spreča (S2) (Slika 1).



Slika 1. Bray-Curtis analiza sličnosti populacija po lokalitetima istraživanja

Struktura zajednice riba u određenom ekosistemu određena je kompleksom ekoloških faktora koji karakteriziraju taj ekosistem. Ukoliko dođe do dugotrajnije i značajnije promjene jednog ili kompleksa faktora sredine, to će prvenstveno dovesti u opasnost rijetke i osjetljive vrste. Tokom ihtioloških istraživanja uočeno je da su istraživane tekućice izložene snažnom antropogenom pritisku, a ispoljava se u velikoj količini različitog čvrstog otpada koji lokalno stanovništvo odlaže direktno u riječna korita. Osim toga, u ove vodotokove se bez ikakvog prethodnog tretmana ispuštaju komunalne i industrijske

otpadne vode. Kao poseban problem javlja se ogromna količina čestica iz separacije uglja Đurđevik. Sve ove materije na svoj način negativno utiču na cjelokupan živi svijet tekućica, pa i na ribe. Čvrsti otpad zatrpava korita i donosi i brojne štetne materije. Komunalne otpadne vode donose deterdžente i organske materije koje, naročito u ljetnim mjesecima, dovode do eutrofikacije vode. Naročito negativan utjecaj ima suspendirana ugljena prašina iz separacije uglja koja zamućuje vodu, taloži se i sprečava razvoj organizama dna, koji su nezaobilazna karika u lancima ishrane. Čestice uglja talože se na škrge riba i na taj način otežavaju razmjenu gasova. Česticama uglja naročito su izloženi donji tokovi Oskove, Gostelje i Spreče na ušću u Modrac, pogotovo tokom ljetnih mjeseci kada dio akumulacije ostane bez vode i zarasta vodenom vegetacijom. U tom periodu riba se povlači u druge dijelove akumulacije. Ogromne količine ugljene prašine koje se talože na dnu različitih dijelova akumulacije podižu njeno dno i smanjuju korisnu zapreminu. Česte oscilacije vodostaja, naročito tokom ljeta, također imaju negativan utjecaj na ihtiopopulacije u akumulaciji Modrac. Zbog toga bi trebalo o tome voditi računa na način da oscilacije vodostaja budu što manje, kako bi i negativni utjecaji bili što manji.

4. ZAKLJUČAK

Na temelju rezultata istraživanja ihtiopopulacija Spreče, Gostelje, Oskove, Zlaće i akumulacije Modrac, utvrđeno je prisustvo 17 vrsta riba, pripadnika familija: Petromyzontidae, Cyprinidae, Cobitidae, Percidae i Ictaluridae. Ukupni uzorak se sastojao od 638 jedinki, s najvećom brojnošću pliske sa 196 jedinki, dok su dunavska paklara, gavčica, som i smuđ zastupljene sa samo po jednom jedinkom. Ukupna ihtiomasa uzorka je iznosila 26.145,30, od čega je najveći dio 6.611,90 g pripadao klenu, dok je masa gavčice iznosila 3,30 g, što je najmanja registrirana ihtiomasa neke jedinke. Snažan antropogeni pritisak na vode Tuzlanskog kantona utiče na smanjenje populacija autohtonih ribljih vrsta u korist agresivnijih alohtonih vrsta uglavnom manje vrijednih, koje postepeno - ali sigurno - potiskuju primarne autohtone vrste. Ovakvo stanje ihtiofaune istraživanih tekućica nameće potrebu kompletne inventarizacije ihtiofaune sliva Spreče i akumulacije Modrac, kao i drugih rijeka na ovom području. Time bi se stvorila neophodna baza podataka, na osnovu koje bi bile poduzimane konkretne mjere zaštite autohtonih ribljih populacija, a posebno Salmonida. Treba spriječiti neplansko poribljavanje i unošenje novih vrsta, nekontroliran ribolov i sve oblike zagađivanja vodotoka. S ciljem zaštite ribljeg fonda treba provesti registraciju postojećih ribogojilišta i organizirati zdravstveni monitoring na bolesti prema našim, ali i zakonima koji su u primjeni u Evropskoj uniji.

LITERATURA

- Adrović, A. (2018). Biodiverzitet ihtiopopulacija rijeke Gostelje. Ihtiološka Monografija. Off-set, Tuzla.
- Adrović, A. (2012). Ribe Modraca. Ihtiološka monografija. NAMM, Tuzla.
- Adrović, A., Kamberović, J., Nešković, R., Lukić, Z., Jusufović, A. (2021): Biodiverzitet jezera Kop Šićki Brod. Centar za ekologiju i energiju, Tuzla.
- Adrović, A., Skenderović, I., Hajdarević, E., Bajrić, A. (2020): Ribolovna osnova za Drugi dio ribolovnog područja I – Živinice. Prirodno-matematički fakultet, Univerziteta u Tuzli.
- Bray, J., R., Curtis, J., T. (1957): An Ordination of Upland Forest Communities of Southern Wisconsin. *Ecological Monographs*, 27, 325-349.
- Kottelat, M., Freyhof, J. (2007). Handbook of European freshwater fishes. Publications Kottelat, Cornol and Freyhof, Berlin. 646 pp.
- Murphy, B., R., Willis, D., W. (1996) Fisheries Techniques. 2nd Edition, American Fisheries Society, Bethesda.
- Peet, R., K. (1974): The measurement of species diversity. *Annual Review of Ecological and Systematics*, 5, 285-307.
- Shannon, C., E., Weaver, W. (1949). The Mathematical Theory of Communication. Urbana, IL: The University of Illinois Press, 1-117.
- Simonović, P. (2006): Ribe Srbije. NNK Internacional. Zavod za zaštitu prirode i Biološki fakultet, Beograd.
- Skenderović, I. (2016): Populacije riba rijeke Spreče. Ihtiološka monografija. Off-set, Tuzla.
- Sofradžija, A. (2009): Slatkovodne ribe Bosne i Hercegovine. Vijeće Kongresa bošnjačkih intelektualaca, Sarajevo.
- Škrijelj, R., Sofradžija, A., Hadžiselimović, R., Spahić, M., Korijenić, E., Guzina N., Muhamedagić, S., Muzaferović, Š., Adrović, A., Drešković, N. (2005): Hidrološke i ihtiološke karakteristike jezera Sniježnica. Radovi poljoprivrednog fakulteta, Univerziteta u Sarajevu, Vol. L, No. 56/2005; (63-74).
- Škrijelj, R., Đug, S., Korjenić, E., Hamzić, A., Mitrašinić, M., Šljuka, S., Gajević, M. (2011). Ribarstveno-gospodarska osnove za dijelove ribolovnog područja I koje je ustupljeno SRZ „Modrac“. Sarajevo: Centar za ihtiologiju i ribarstvo Prirodno-matematičkog fakulteta.
- Zelinka, M. (1971): Ribarska osnova za ribolovno područje zajednice USR „Jezero Modrac“. Institut za rudarska ihemijsko-tehnološka istraživanja, Tuzla.
- Vuković, T., Ivanović, B. (1971): Slatkovodne ribe Jugoslavije. Zemaljski muzej Bosne i Hercegovine u Sarajevu. Prirodnjačko odjeljenje. Posebno izdanje.
- Vuković, T. (1977): Ribe Bosne i Hercegovine. Svjetlost, Zavod za udžbenike, Sarajevo.

TURISTIČKO-GEOGRAFSKE KARAKTERISTIKE RIJEKA ZA RAFTING S OSVRTOM NA „BIJELE VODE“ U BOSNI I HERCEGOVINI

Piše: prof. dr. Lejla Žunić¹

Uvod

Rafting je sport ili zabavno putovanje niz rijeku na splavu (*Oxford*). Aktivnosti raftinga uključuju putovanje rijekama gdje je nagib dovoljan za nastajanje turbulentne vode, a može uključivati i putovanje kroz kanjone (*Department of Education, Victoria State Government*). Učesnici u raftingu su: instruktor i vođa ture, turisti, lokalci, omladina, agencije za spašavanje i dr. Rafting se odvija na tzv. bijelim/divljim/pjenušavim/turbulentnim vodama, koje na uzdužnom profilu imaju nagle padove, odnosno kaskade i slapove, a okolni prostor ima atraktivnu pejzažnu ambijentalnost (netaknuta priroda, kanjoni, šumski ekosistemi i dr.). S obzirom na to da rafting nosi određeni rizik, neophodna je adekvatna oprema za ovu vrstu aktivnosti (vodootporna odjeća i torba, pričvršćivači, užad i dr.), kao i geografska podrška (karte, GPS i drugi oblici orijentacije i navigacije u prostoru). U svijetu, uključujući Bosnu i Hercegovinu, postoje brojne rijeke pogodne za razvoj turizma i rekreacije, u što se računa i rafting kao sport ili zabavna aktivnost. „Rafting je prirodna atrakcija koja stimulira adrenalin“ (Suprayogi et al., 2020). Rafting je najpopularniji avanturistički proizvod s kontinuiranim rastom potražnje u svijetu (adrenalinske aktivnosti na vodi zauzimaju 2. mjesto u strukturi avanturističkih potraživanja) pa tako i u BiH.

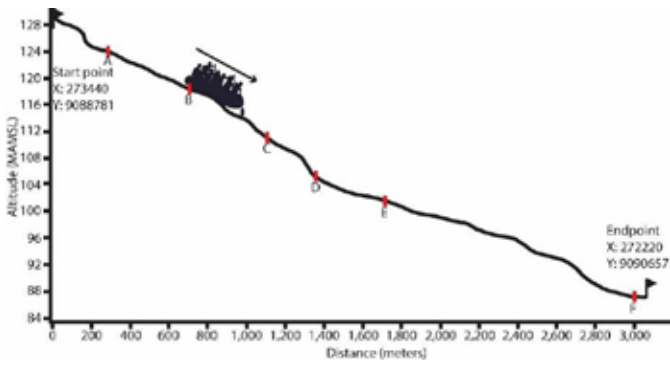
Identifikacija turističko-geografskih obilježja rijeka za rafting

Kompleksna topografija, kombinacija brda i strmih V-oblikovanih dolina pogoduju razvoju avanturističkih aktivnosti, kao što je rafting, i drugih. Kanali (korita) s atraktivnim varijacijama mogu se razvijati i planirati kao spotovi/tačke/lok. za rafting sportove: edijeve struje, tačke podsijecanja, duge rute s promjenjivim stijenama, brzaci i atraktivni pejzaži u okruženju. „Rafting je turizam zasnovan na prirodi; dakle, zavisi od prirodnih ili morfometrijskih uvjeta, posebno rijeke. Proticaj, širina, nagib i turbulencija rijeke glavni su morfometrijski faktori koji utiču na nastanak bujne vode, direktno i indirektno. Na primjer, idealan nagib rijeke za rafting je 10-20 m/km“ (Suprayogi et al., 2020).

Složenija morfometrijska analiza za rafting uključuje parametre: pravac toka, dužinu toka, stopu bifurkacije, gustoću i frekvenciju drenaže, stopu teksture, faktor oblika, omjer kružnosti, konstantu održavanja kanala, omjer rasterećenja i broj robusnosti. Riječni fragmenti imaju veliki potencijal za turizam na vodi u smislu njihovih strmih. Topografske analize fragmenata riječnog kanala uključuju: korištenje zemljišta oko staze za rafting, uvjete toka i klifova, kanala, brzaka i distribuciju stijena.

Rijeke za rafting imaju brzake i turbulentnu vodu, koji mogu biti zastupljeni u gornjem toku, strmim kanjonima, na sedronosnim gredama i pri ušću rijeka u more. Brzaci su područja plitke vode koja brzo teče u vodotoku preko zaostalih stijenskih barijera i sl., a koje su rezultat diferencijalne erozije (otpornije su, pa tako razbijaju riječni tok). Za stvaranje brzaka najvažniji faktori su: gradijent (nagib i strmost vodotoka), suženje (između stijena) i prepreka (stijenska, drvena i dr.). Nesaglasni riječni profili s velikim nagibima sadrže više brzaka; stisnuta/ukliještena rijeka je pod većim pritiskom i brže teče; prepreke uzrokuju preljevanje i vraćanje vode, kao i vrtloge. Sigurnost rijeke zavisi od karaktera brzaka, s tim da na istoj rijeci mogu imati različita obilježja (od pitomih do divljih).

¹ Vanredni profesor, Odsjek za geografiju, Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Sarajevu



Sl.1. Uzdužni riječni profil pogodan za planiranje raftinga na primjeru indonežanske rijeke Sabe na ostrvu Bali
(Suprayogi et al., 2020)

Prema Suprayogi et al. (2020), morfologija rijeke, protok i vodostaj određuju raznolikost bijele vode. Kad razina vode dosegne 40–70 cm, brzaci stvaraju različite vrste bujne vode. Specifična obilježja bujne vode su: brane, uska grla, vrtlozi, račvanje i podsijecanje stijena. Uska grla su suženja koja tvore brzac na suženom kanalu. Ovo suženje akumulira protok i brzinu na poprečnom profilu. Kada voda teče kroz suženu sekciju istim protokom, stvara dublju vodu. Primjeri su uska grla i udubljenja kao prepreke koje zahtijevaju posebne tehnike raftinga.

Za vrednovanje rijeke s brzacima za potrebe raftinga utemeljen je internacionalni riječni klasifikacioni sistem od šest klasa (I-VI), od najlakše (relaksirajuće) do ekstremne (po život rizične) kategorije.

I	II	III	IV	V	VI
Klasa I <i>Najlakša</i>	Klasa II <i>Lahka</i>	Klasa III <i>Umjerena</i>	Klasa IV <i>Napredna</i>	Klasa V <i>Izazovna</i>	Klasa VI <i>Ekstremna</i>
<ul style="list-style-type: none"> - voda tekućica - mali talasi - mimo i opuštajuće 	<ul style="list-style-type: none"> - lahki brzaci - talasi do 3'λ (tj. na svakih 4-5 km) - široki kanali - lahka navigacija - ponešto manevracije 	<ul style="list-style-type: none"> - srednji talasi - uski prolazi - jednostavne prepreke - moćne struje - snažni vrtlozi - uzbuđljivo, umjereni rafting 	<ul style="list-style-type: none"> - brza struja - dugi, teh. brzaci - tijesni prolazi - neizbježni talasi - precizno manevrisanje - preporučivo izviđanje 	<ul style="list-style-type: none"> - kompleksno i izazovno - veliki talasi - neizbježne prepreke - adrenalin pumpa - propadanje, rupe i izbočine - izviđanje preferirano 	<ul style="list-style-type: none"> - nesplavljivo - nekomercijalno - ekstremno teško - nepredvidljivo - određene posljedice

Sl.2. Internacionalna riječna klasifikacija raftinga
(Autor na bazi citiranih referenci)

Rafting se može odvijati na unutrašnjim (kopnenim), zatvorenim (deklariranim lučkim) i obalskim vodama (ekoton između kopna i mora). Plovni putevi mogu biti: ravni (bez vjetra, plime i struja), otvoreni (navjetreni), brzi (tekuće vode, uključujući turbulentne rijeke) i obalska pučina (vode na dvije milje od obale). Npr. u Bosni i Hercegovini je zastupljen rafting na kopnenim vodama s brzim putevima. Riječni brzaci oslobađaju kisik pa su turbulentne vode zdrave po živi svijet, uključujući ljude, zbog čega je rafting zdrava aktivnost na vodi. Na rafting utiču brojni geokološki faktori: lokacija, promjenjiva priroda rijeke, geološka građa (različitost stijena), nagib, tjesnaci, prisustvo prepreka (stijene, vegetacija, otpad i dr.), hidrometeorološke prilike (temperatura vode i zraka, vjetar, padavine, insolacija, vodostaj i proticaj, poplave) i dr. Zbog toga je turističko planiranje raftinga kompleksan proces, jer zahtijeva veliku stručnost, relevantnu procjenu i vrednovanje, dobru organizaciju i saradnju brojnih subjekata (timova ljudi, stručnih službi, učesnika raftinga i dr.). Osim toga, rafting se uglavnom odvija na udaljenim rijekama u prirodnom ambijentu s bolje očuvanim ekosistemima pa se moraju minimizirati štetni utjecaji ovih aktivnosti na životnu sredinu.

Turbulentne vode su fundamentalni resurs za rafting turizam i rekreaciju širom svijeta. Komercijalna rafting putovanja su jedna od arhetipskih komponenti industrije avanturističkog turizma, koji ima trend rasta u svijetu i BiH. *Prideaux i Cooper* (2009) navode tri tipa rafting tura u svijetu:

- a) velike, kratkotrajne i pristupačne (po lokaciji i cijeni);
- b) malobrojne, dugotrajne i zahtjevne (po cijeni i stručnosti operative);
- c) mješoviti tip.

Prvi tip tura - tj. masovne (s najvećim brojem učesnika), kratkotrajne (u prosjeku 1-4 sata) i pristupačne (prostorno ili ekonomski) - najzastupljeniji je u svijetu pa tako i u BiH. Divlje rijeke na kojima se realizira rafting imaju visoku intrinzičnu vrijednost, jer omogućavaju nezaboravno iskustvo i duboki turistički doživljaj zbog toga što imaju brojne atribute:

- a) splavarenje na turbulentnoj vodi je adrenalinska aktivnost;
- b) vode s brzacima su izuzetno aerisane, zbog čega doprinose zdravlju;
- c) na raftingu uglavnom sudjeluju mlađi ljudi pa je to ujedno prilika za socijalizaciju;
- d) ekosistemi u slivu rijeka za rafting pretežno su dobro očuvani i imaju visoka kuriozitetna estetska svojstva;
- e) raznoliki pejzaži i reljef su „skulpturno“ iskustvo;
- f) rafting putovanje je tipsko „hodočašće“ za strastvene klijente.

Npr. evropski turisti u SAD-u mogu imati rafting kao glavni motiv putovanja, jer Veliki kanjon pruža mogućnosti odmora, rekreacije, zabave, raftinga na divljim vodama, pregled i posjetu impozantnih pejzaža u okruženju i dr. Najpopularnije rijeke za rafting u svijetu su: Pacuare (Kosta Rika), Tuli (Australija), Kolorado (SAD), Zambezi (Zimbabve), Tara (BiH i Crna Gora), Futaleufu (Čile) i dr.

Rafting rijeke u Bosni i Hercegovini

Bosna i Hercegovina, zahvaljujući dominantno planinskoj topografiji i bogatoj hidrografskoj mreži, posjeduje brojne riječne potencijale za razvoj raftinga. Veliki broj rijeka je u inicijalnoj fazi i ima nesaglasan uzdužni profil, čemu doprinosi heterogena geološka građa i visoki reljefni diverzitet (različiti reljefni oblici smjenjuju se na malom prostoru), kao i složena geotektonska obilježja (brojni tektonski rasjedi i dr.). Bosanskohercegovačke rijeke su uglavnom formirale kompozitne doline s brojnim kotlinama i suženjima. Nagli padovi na profilu bh. rijeka, jake struje i pojava kanjona su uobičajeni fenomeni pa tako i dostupnost vodnih potencijala za rafting. Osim toga, mnoge naše rijeke u svom gornjem toku imaju kaskade i slapove, gdje je rafting već zaživjela aktivnost.

Najpopularnije rijeke za rafting u Bosni i Hercegovini su: Neretva, Una, Vrbas, Drina i Tara (rafting centar Drina-Tara ima čak 500 pozitivnih recenzija na *TripAdvisoru*).

Neretva

Neretva (*ilirski, Nera-etwa: Rajska rijeka; indo-evropski, ner: roniti*) pripada Jadranskom slivu u BiH. Teče dolinom okruženom visokim planinama: Bitovnjom (1.700 m), Vranicom (2.112 m), Čvrstnicom (2.226 m) i hercegovačkom Bjelašnicom (2.062 m). Ekstremno je izdašna, bogata pitkom vodom i prirodnim resursima. Sliv Neretve ima visoki pejzažni diverzitet (kanjoni, močvare, delta). Planinska rijeka Neretva, u kanjonu uzvodno od Konjica, koristi se za potrebe avanturističkih sportova. Rafting na profilu Glavatičevo - selo Džajići (23 km) predstavlja izuzetnu atrakciju na Neretvi, jer omogućava adrenalinsko iskustvo i neponovljive prizore impozantnih prirodnih pejzaža. Plahi brzaci i vodopadi, smaragdno korito kanjona, bijele krečnjačke stijene, zasjenci i uvale, osunčane plaže i prikrajci, zvukovi prirode (žubor vode, pjesme ptica i dr.) imaju visoku intrinzičnu turističku vrijednost. U donjem toku Neretve, gdje završava rafting u selu Džajići, nalazi se plaža koja je izuzetno posjećena u toku sezone. Najpopularnije rafting ture su: *Neretva Rafting, Rafting Neretva Mini Tour, Basic Rafting Neretva, Neretva River Rafting at Konjic* i dr. Program tura razlikuje se po sadržaju, operativnom

profilu i vremenu trajanja (neke traju u prosjeku 3,5 sata, neke su jednodnevne i dr.).



Sl.3. Rafting Neretva
(Hit-tours Neretva Konjic)



Sl.4. Štrbački buk na Uni
(Autor)

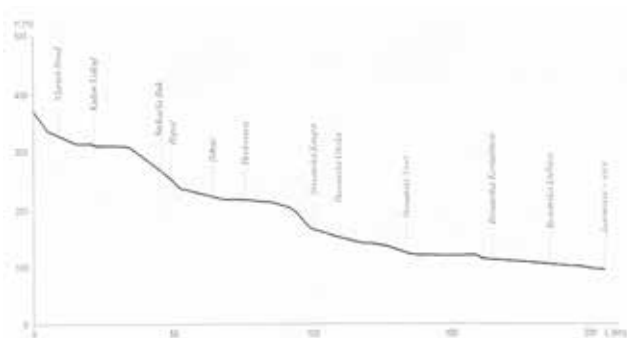
Una

Gornji tok Une (lat. una: jedna) je Nacionalni park (IUCN-II) i ujedno rekreativno područje s adrenalinskim turističkim aktivnostima kao što je rafting i drugi sadržaji. Rafting je jedna od glavnih sezonskih atrakcija u Nacionalnom parku Una (od marta do oktobra). „Una izvire u formi kraškog vrela ispod planine Stražbenice (Republika Hrvatska). Na profilu od izvora do Bihaća ukupni pad iznosi približno 3 m/km, tako da u gornjem toku ima obilježja prave planinske rijeke. Njeni sedronosni slapovi, bukovi i vodopadi pravi su biseri ljepote: veliki vodopad u Martin-Brodu, Štrbački buk, Troslap, Dvoslap i Ripački slap. Niz Martin-brodski vodopad i Štrbački buk voda se obrušava niz nekoliko manjih i većih slapova i vodopada gradeći jedinstvene sedrene tvorevine“ (Žunić, 2022). Rafting na Uni najčešće počinje iz Kulen-Vakufa, naselja na umjetnom riječnom ostrvu, ispod prahistorijske utvrde Ostrovice pa preko Ripča i Bihaća do Bosanske Krupe. Najzbudljivija dionica je na profilu Štrbački buk - naselje Lohovo (15 km; t°C 13-17), jer je nepredvidiva, silovita i sadrži brojne slapove, brzace i virove. Lepirica (2006) navodi da korito Une u sutjesci nizvodno od Štrbačkog buka ima naglašen nagib uzdužnog profila s pojavama bukova i brzaca, što predstavlja veoma dobre prirodne predispozicije za razvoj raftinga i kajakaštva. U sutjesci Une koja počinje od rasjedno predisponiranog Štrbačkog buka, a završava uzvodno od Lohovske kotline, niski slapovi, bukovi i brzaci u riječnom koritu su rangirani od I do IV stupnja težine za potrebe raftinga. To znači da prevladavaju brzaci i bukovi srednje težine, što otvara mogućnosti za masovniju turističku posjetu tokom ljetnih mjeseci.



Sl.5. Rafting Štrbački buk (Una)
(YouTube: Bosnia rafting river Una Strbacki buk)

Prema A. Lepirici (2006), Una na potezu Martin-Brod - Pritoka ima visoku potencijalnu turističku vrijednost za rekreaciju (rafting, kajakaštvo, kanuing i kanjoning, planinarenje i šetnju). Rezultati geokološkog vrednovanja reljefa na tom profilu pokazali su visoku vrijednost bonitetnih kategorija za rafting (6-8). Metodom "indeksa rekreacijskog potencijala" utvrđene su bonitetne kategorije reljefa (0-9); kategorije 0-5 su nepovoljni, pretežno nepogodni ili manje vrijedni dijelovi reljefa za rekreaciju, dok su kategorije 6-9 relativno vrijedni, pretežno ili veoma vrijedni i najvrjedniji dijelovi reljefa. Čitav analizirani profil pogoduje razvoju turizma i rekreacije, a najveću vrijednost za rafting ima potez od Štrbačkog buka do Crnog vrela (kategorija 8), s ključnim karakteristikama: pogodni nagibi (5-8%), zastupljenost slapova i brzaca te prisustvo ada i sedronosnih barijera. Osim toga, dolinu Une krasi brojni vodopadi i generalno estetska pejzažna komponenta.



Sl.6. Uzdužni profil Une od izvora do ušća
(Bognar, 2005)

Popularne rafting ture su: Tura kroz nacionalni park Una, Rajska ruta, Kanu safari ruta i dr. Razlikuju se po lokaciji, dužini trajanja, zahtjevnosti/težini ture i drugim elementima turističkog programa. Una regata je najpopularnija tradicionalna međunarodna turističko-sportsko-kulturna manifestacija, čiju organizaciju je podržala IRF (2022), što joj daje globalno prepoznat značaj i prominentnu poziciju na internacionalnom tržištu. Centralni je događaj turističke promocije potencijala rijeke Une i prirodnog okoliša. Odvija se u tri etape u trajanju četiri dana. Osim raftinga, manifestaciju krase i drugi sadržaji: skokovi sa Gradskog mosta u Bihaću i Bosanskoj Krupi i dr.



Sl.7. Una regata, NP Una (Bihać)
(Furaj.ba)

Drina-Tara

„Sliv Drine (*tur. derin: duboka, lat. drinus: odbrana*) ima dominantni planinski karakter iako geomorfološki diverzitet uključuje ravničarske terene, kotline, meandre, fluvijalne terase, kanjone, pa čak mjestimično i lokalitete karstnih obilježja. Hidrografski profil Drine je ravnotežnog tipa s kontinuiranim padom, što je svojstveno planinskim riječnim tokovima“ (Žunić, 2022). U Nacionalnom parku Drina u Bosni i Hercegovini (2017) nalazi se klisurasto-kanjonasta dolina Drine duboka više od 900 m i druge prirodne atrakcije. Turističke aktivnosti u parku su raznovrsne, uključujući krstarenje, splavarenje i rafting. Popularne

sportsko-rekreativne manifestacije su: Pančičeva regata na jezeru Perućac, Drinska regata na profilu Rogačica – Gornja Trešnjica – Etno selo Vrhpolje – Ljubovija, regata Drinska avantura na potezu od nastanka Drine na granici s Crnom Gorom (sutok Tare i Pive) do ušća Čehotine u Foči. Regate, uz rafting, promoviraju i druge prirodne i kulturne vrijednosti, mobilnost, socijalizaciju, zabavu i dr. Imaju veliki broj učesnika iz regije Jugoistočne Evrope i šire.



Sl.8. Rafting Tara
(Rafting klub Drina-Tara)

Tara je na potezu od Komova napravila kanjon dug gotovo stotinu kilometara s mnogo bukova, od kojih su najpoznatiji Brštanovački, Borovi, Čelije, buk Crvene stijene... Kanjon Tare je po dubini 2. u svijetu, iza Velikog kanjona u SAD (*Colorado Grand Canyon*). Kristalno čista voda koja se može piti cijelim putem stanište je brojnim biljnim i životinjskim vrstama, od kojih su mnoge endemične. Na svjetskoj listi Internacionalne Federacije za rafting (IRF), Tara-Raft je uvrštena kao certificirani turoperator iz Bosne i Hercegovine. Rafting ture na Tari i Drini traju i po nekoliko dana (jednodnevne, dvodnevne, trodnevne), a najpopularnije su: Adrenalinski rafting Tarom, Sa vrha Tare, Rafting i NP Sutjeska, i dr.

Vrbas

Vrbas (desna pritoka Save) izvire u podnožju planine Zec (kota vrela 1.715 m n.v.). Dug je 235 km, a prosječni proticaj na ušću iznosi 114 m³/s. Vrbas je usjekao kompozitnu dolinu. Teče kroz skopljansku kotlinu, vinačku klisuru, jajačku kotlinu, kanjonsku dolinu Tjesno, banjalučku kotlinu, a donjim tokom preko svoje makroplavine Lijevče polje. Sliv (prosječna n.v. 690 m; max. kota 2.100 m) ima izdužen oblik, dužine 150 km i širine 70 km. Vrbas usijeca dva kanjona: Tijesno i Podmilačje. Rafting rute na Vrbasu su različite težine (I-IV) i dužine (5-21km). Vrbas je brza planinska rijeka s nekoliko pjenušavih i divljih sekcija i brzih padova

te spada među najatraktivnije rijeke stepena težine III-IV u Evropi, dok na nekim rutama I-II, što daje mogućnosti kako za divlju avanturu i navalu adrenalina, tako i za mirnije porodično uživanje u raznim aktivnostima. Najpopularnije rafting ture na Vrbasu su: *Vrbas Rafting*, *Vrbas River White Water Rafting Adventure*, *White Raft*, *Vrbas Adventure*, *Green River*, i dr.



Sl.9. Rafting Vrbas
(JU Turistička organizacija Banja Luka)

Zaključak

Turističko-geografske analize raftinga uključuju razne aspekte: fizičko-geografske, geoekološke, hidrometeorološke, turističke, prostornoplane, ekonomske i dr. Morfometrijske, topografske i hidrografske analize presudne su za kvalitetnu identifikaciju, valorizaciju i planiranje spotova za rafting.

Turističko-geografske karakteristike rijeka za rafting podrazumijevaju ne samo analizu i identifikaciju pogodnih uvjeta za rafting, već i geoekološko vrednovanje ukupnih potencijala kako rijeke tako i njenog okruženja, uključujući atraktivnost i diverzitet pejzaža i očuvanost životne sredine. Prepoznatljiva obilježja rijeka za rafting su pjenušavost i turbulentnost usljed brojnih brzaka i prepreka, zbog čega se nazivaju bijelim vodama. Planinska topografija terena, V-tip doline i uzdužni riječni profil s naglim padovima i drugim - tipični su potencijali za razvoj raftinga. Za utvrđivanje rafting ruta primjenjuju se internacionalni standardi i svjetska tipologija od šest klasa zavisno od težine navigacije i sl.

Rafting je popularna turistička aktivnost na brojnim rijekama svijeta, uključujući bosansko-hercegovačke (Neretva, Una, Drina, Tara, Vrbas i dr.). Avanturizam raste u svijetu pa i u Bosni i Hercegovini, koja je prepoznata kao avanturistička destinacija jer posjeduje međunarodno podržane i certificirane rafting brendove (Una regata, Tara-Raft, i dr.). Rafting ture u BiH su visoko ocijenjene na čuvenim turističkim portalima (*Trip Advisor*) i važan su produkt u ukupnoj turističkoj ponudi BiH.

Reference:

- Bognar, A. (2005): The Upper Part of the Una River Valley Between Martin Brod and Pritoka—Geomorphological Characteristics, Hrvatski geografski glasnik 67/2, Hrvatsko geografsko društvo, Zagreb, str.21-38
- Lepirica, A. (2006): Geoekološke značajke doline gornjeg toka Une od Martin Broda do Pritoke, Hrvatski geografski glasnik 68/2, Hrvatsko geografsko društvo, Zagreb, str. 31-55
- Prideaux, B., Cooper, M. (2009): River tourism, CAB International, UK
- Suprayogi, S. et al. (2020): Preliminary River Morphometry Analysis for Rafting Tourism in the Saba River, Bali Island, Indonesia, International Journal of Sustainable Development and Planning, vol.15(5), pp 631-638
- Žunić, L. (2022): Turističko-geografski atributivni faktori riječnih sistema, Voda i mi br.106, Agencija za vodno područje rijeke Save, Sarajevo, str. 32-38
- Best Whitewater Rafting River Rating System (performancetours.com)
- Boating on enclosed waters | NSW Government coastal water (europa.eu)
- Rafting (education.vic.gov.au)
- <https://education.nationalgeographic.org/resource/rapids>
- <https://furaj.ba/najuzbudljivije-rijeke-u-bosni-i-hercegovini-za-rafting/>
- <https://sundancekayak.com/river-conservation/reading-water-rapid-classification>
- <https://www.americaindoors.org/contact/>
- https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/american_english/rafting
- <https://www.researchdive.com/8340/adventure-tourism-market>
- https://www.tripadvisor.com/Attractions-g294449-Activities-c61-t193-Bosnia_and_Herzegovina.html
- <https://www.westernriver.com/whitewater-rafting/levels>
- https://www.tripadvisor.com/Attraction_Review-g1900043-d2329180-Reviews-Rafting_Center_Drina_Tara-Foca-Republika_Srpska.html
- <https://www.raftingtara.com/>
- <https://visitbih.ba/savrsen-odmor-rafting-na-bh-rijekama-je-nezaboravna-avantura/>
- <https://www.visitkonjic.com/one-day-tours/rafting/>
- <https://funkyours.com/tour/neretva-rafting-tour/>
- <https://www.neretvarafting.com/>
- <https://www.banjaluka-tourism.com/index.php/sr/o-banjaluci/kolona-1/priroda-banjaluke/item/2115-rijeka-vrbas>
- <https://www.raftingnavrbasu.com/>
- https://vrbas-rafting.com/?gclid=EAlaI0obChMI5Ny42Ln8_gIV0wOLCh10xw84EAAAYASAAEgJn2fD_BwE
- <https://drinskaregata.rs/manifestacije.html>
- <https://tours-srebrenica.ba/objekti/538/>
- <https://srpskainfo.com/regata-sve-brojnija-gdje-nastaje-drina-pocinje-avantura/>
- http://www.rafting-tarom.com/?gclid=EAlaI0obChMI_P2y57_8_gIVAcL3Ch1izgJVEAAYASAAEgJMrFD_BwE
- <https://www.raftingtara.com/adrenalinski-rafting-tarom.html>
- <https://www.raftingtara.com/gallery/fotografije-sa-raftinga.html>
- <https://furaj.ba/his-majesty-the-national-park-una/>
- https://www.youtube.com/watch?v=LEZSSJbE_rl
- <http://www.banjaluka-turizam.com/index.php/sr/component/k2/item/2119-rafting-vrbasom>
- <https://www.internationalrafting.com/2022/07/una-regatta-2022/>

MOKRA MEGARA

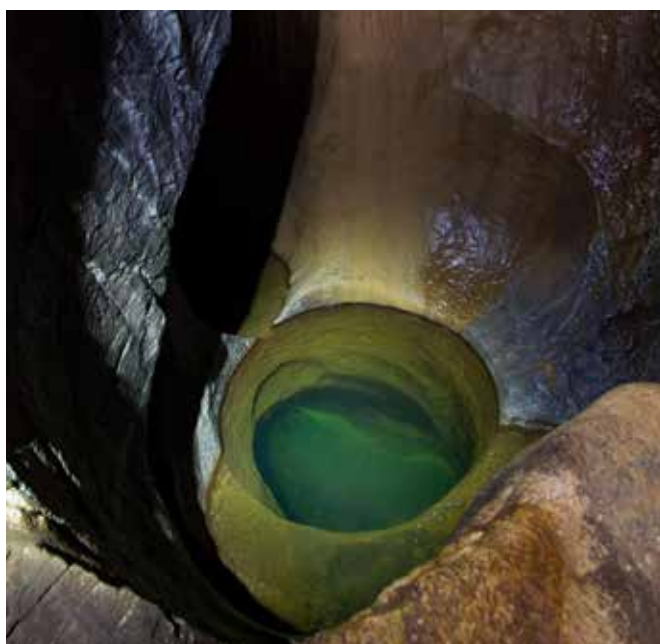
Piše: Besim Gurda, dipl. inž. šumarstva

Pećina Mokra Megara nalazi se kod sela Donji Rakovac, u krečnjačkom kompleksu površine nešto veće od kvadratnog kilometra. Od Maglaja je udaljena približno devet kilometara zračne linije. Najpoznatiji je speleološki objekt u ovom kraju. Još 1962. godine proglašena je geomorfološkim spomenikom prirode. U Katastru speleoloških objekata Bosne i Hercegovine, Mokra Megara spominje se pod imenima Stojanova Megara i Donja Megara



Mokra Megara - bogato prirodno stanište

Pećina Mokra Megara aktivni je podzemni kolektor većeg broja potoka. Gotovo cijelom dužinom prati očičgledan rasjed koji ima pravac zapad/jugozapad - sjeveroistok/istok. Glavni kanal se račva nakon nešto više od 800 metara. Desni je gotovo dvostruko duži od lijevog. Najvećim dijelom pećine, malo do samog ulaza, protiče aktivni vodeni tok.



Jedinstveno prirodno blago

Prva značajnija speleološka istraživanja na ovom području napravili su speleolozi iz Amaterskog speleološkog društva „Bosna“ iz Tuzle 1956. godine. Istražili su 509 metara pećine. Najobimnija istraživanja Mokre Megare napravili su članovi ONIK „Atom“ iz Zavidovića 1980-ih godina. U toku rata ulaz u Mokra Megaru bio je miniran.

Inicijativu za deminiranje, uz pomoć OSCE-a, pokrenulo je 2021. godine Udruženje građana „Fojničani“ iz Maglaja. Nepunu godinu kasnije, mine su uklonjene.

Članovi Udruženja, opet uz podršku OSCE-a, u avgustu prošle godine bili su organizatori i Naučno-istraživačkog kampa koji je okupio na ovom lokalitetu brojne istraživače i speleologe te biologe iz Bosne i Hercegovine i susjednih zemalja. Istraživali su pećinu i šire područje planine Ozren. U podzemnim hodnicima Mokre Megare radili su topografski nacrt, prikupljali uzorke faune te analizirali geološke i hidrološke karakteristike ovog objekta, kao i šireg kraškog područja. Dio ekipe je radio na istraživanju šišmiša snimanjem transekata ultrazvučnim detektorom te postavljanjem vertikalnih mreža na ulazu u pećinu i na vodenim staništima.



Naučno-istraživački pohodi nakon 30-godišnje pauze

Istraženo je i topografski snimljeno približno 2.200 metara kanala. Svi su uglavnom horizontalni, uz neznatne oscilacije. Zabilježeno je pet ponorskih zona, što ukazuje da je tu krečnjačka masa deblja i da se eroziona baza polako spušta. Posljednji ponor je na gotovo 25 metara prije izlaza. Prikupljen je i značajan broj životinjskih vrsta, a među njima je i insekt maglajski golemaš (*Duvalius maglajensis*) koji je, od njegovog otkrića prije više od 100 godina, prvi put i fotografiran.



Maglajski golemaš

Megara je tipski lokalitet ovog tvrdokrilca koji je na Crvenoj listi faune Federacije BiH. Po ovoj vrsti je pećina i najpoznatija u naučnom svijetu. Nije poznato da je nađena u još nekom speleološkom objektu. S obzirom na to da je riječ o izoliranom kraškom području, može se pretpostaviti da će i ostala fauna predstavljati svojevrstne endeme ili čak nove vrste za nauku. Rezultati analiza potvrdit će ili demantirati ovakve tvrdnje.

Analiza istraživanja hiropterofaune potvrdila je prisustvo 11 vrsta šišmiša na ovom području. S obzirom na to da je riječ o najugroženijoj i najzaštićenijoj vrsti sisara u Evropi te da se većina otkrivenih vrsta nalazi na crvenim listama, već s tog aspekta može se potvrditi da je Ozren bogato i očuvano prirodno stanište. Kako bi se i u narednom periodu pratila populacija šišmiša, uzimani su biometrijski podaci svih uhvaćenih jedinki, a 34 su i prstenovane.

Kao vrijedan rezultat ovog kampa treba istaknuti i otkriće naselja starog 3.000 godina, do sada nezabilježenog na arheološkoj mapi Bosne i Hercegovine. Na lokalitetu Krčmarica u Gornjoj Paklenici arheolozi su pronašli ostatke keramičkog posuđa, dijelove ognjišta i nastambi iz bronzanog doba, ostatke koplja i keramike iz mlađeg željeznog doba te stečke i artefakte iz kasnog srednjovjekovlja. Pronalasci svjedoče o dugom kontinuitetu života na ovom prostoru, što je samo još jedan u nizu dokaza o njegovoj vrijednosti i neophodnosti zaštite.



Biološka, speleološka i arheološka istraživanja Mokre Megare

Cilj istraživanja upravo je bio doprinijeti zakonom propisanoj reviziji ovog nekadašnjeg zaštićenog područja i utvrđivanju kategorije zaštite prema međunarodnim standardima. Na osnovu različitih kraških oblika, njihove veličine i međusobnih odnosa, geološke izoliranosti te endemskih i rijetkih vrsta faune, ovo područje treba što prije zaštititi.

VODA

Vodu treba piti.
Onda ćemo zdravi biti.
Dar je voda svima nama.
Ako je izgubimo nastaje tama.

Nadija Mašić IIIb

Jasmina Biberkić, prof. likovne kulture

JUOŠ "Ivan Goran Kovačić" GRADAČAC

VODA

Voda mi je draga
voda mi je mila
od rođenja na mom stolu je bila.
Svaki dan čaša jedna
u stomaku kao ni jedna.
Pij više, pij više
moja mama iz glave mi se ne briše.
I tako svakog dana.
Voda mi postade navika prava.
Sada pijem litar, dva
da bi zdrava bila ja.

Emina Tokić, IIIb

Jasmina Biberkić, prof. likovne kulture

JUOŠ "Ivan Goran Kovačić" GRADAČAC



Zinedin Lipovac, IIIb
JUOŠ "Ivan Goran Kovačić"
GRADAČAC



Alma Kovačević, IIIb
JUOŠ "Ivan Goran Kovačić"
GRADAČAC



Ajlin Brkić, IIIb
JUOŠ "Ivan Goran Kovačić"
GRADAČAC



Lejna Iskrić, IIIb
JUOŠ "Ivan Goran Kovačić"
GRADAČAC

EVROPSKA POVELJA O VODI

Bez vode nema života. Ona je dragocjeno dobro, prijeko potrebno u svakoj ljudskoj djelatnosti.

Slatkovodni resursi vode nisu neiscrpn.

Mijenjati kvalitetu vode znači ugrožavati život čovjeka i ostalih živih bića koja od vode zavise.

Kvaliteta vode mora se čuvati do nivoa prilagođenog njenom korištenju koji predviđa i zadovoljava posebne zahtjeve zdravlja stanovništva.

Ako se voda poslije upotrebe vraća u prirodnu sredinu, to ne smije biti na štetu drugih korisnika, javnih ili individualnih.

Održavanje odgovarajućeg biljnog pokrivača, prvenstveno šumskog, od velike je važnosti za očuvanje vodenih resursa.

Vodeni resursi se moraju stalno kontrolirati.

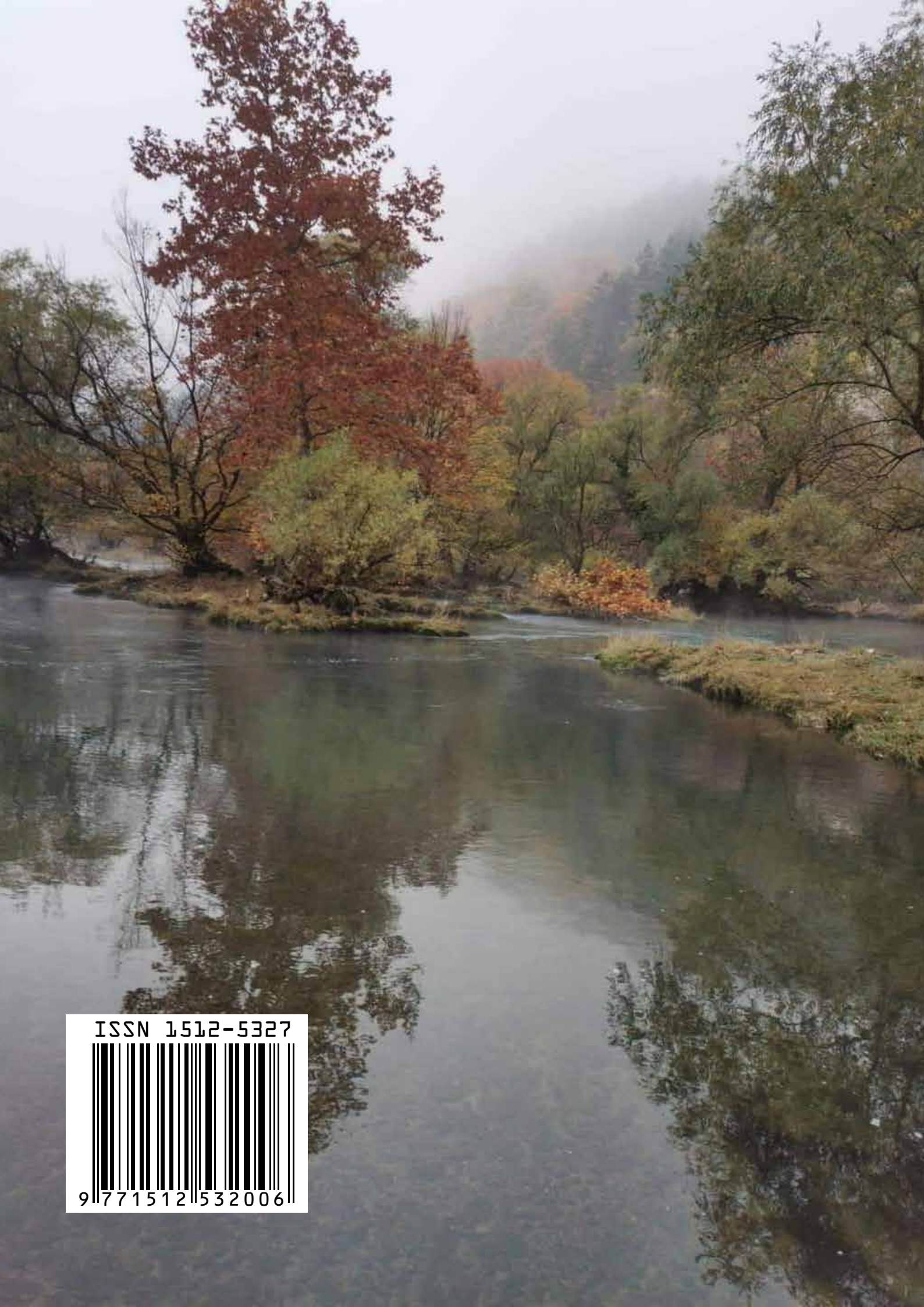
Dobro upravljanje vodama mora se planirati i registrirati zakonom preko nadležnih institucija.

Zaštita voda traži značajan napor u znanstvenom istraživanju i u stvaranju specijalista za javno informiranje.

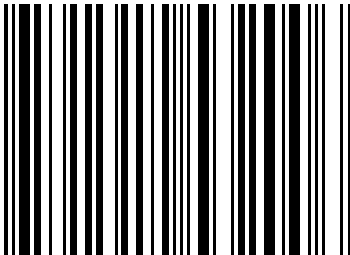
Voda je zajedničko nasljedstvo i njenu vrijednost moraju svi poznavati. Zadatak je svakoga da vodu racionalno koristi.

Upravljanje vodenim resursima mora se prije svega vršiti u sklopu sliva, a ne unutar upravnih i političkih granica.

Voda ne zna granice. To je jedan, zajednički izvor, koji traži međunarodnu suradnju.



ISSN 1512-5327



9 771512 532006