



ČASOPIS AGENCIJE ZA VODNO PODRUČJE RIJEKE SAVE SARAJEVO

VODA I MI

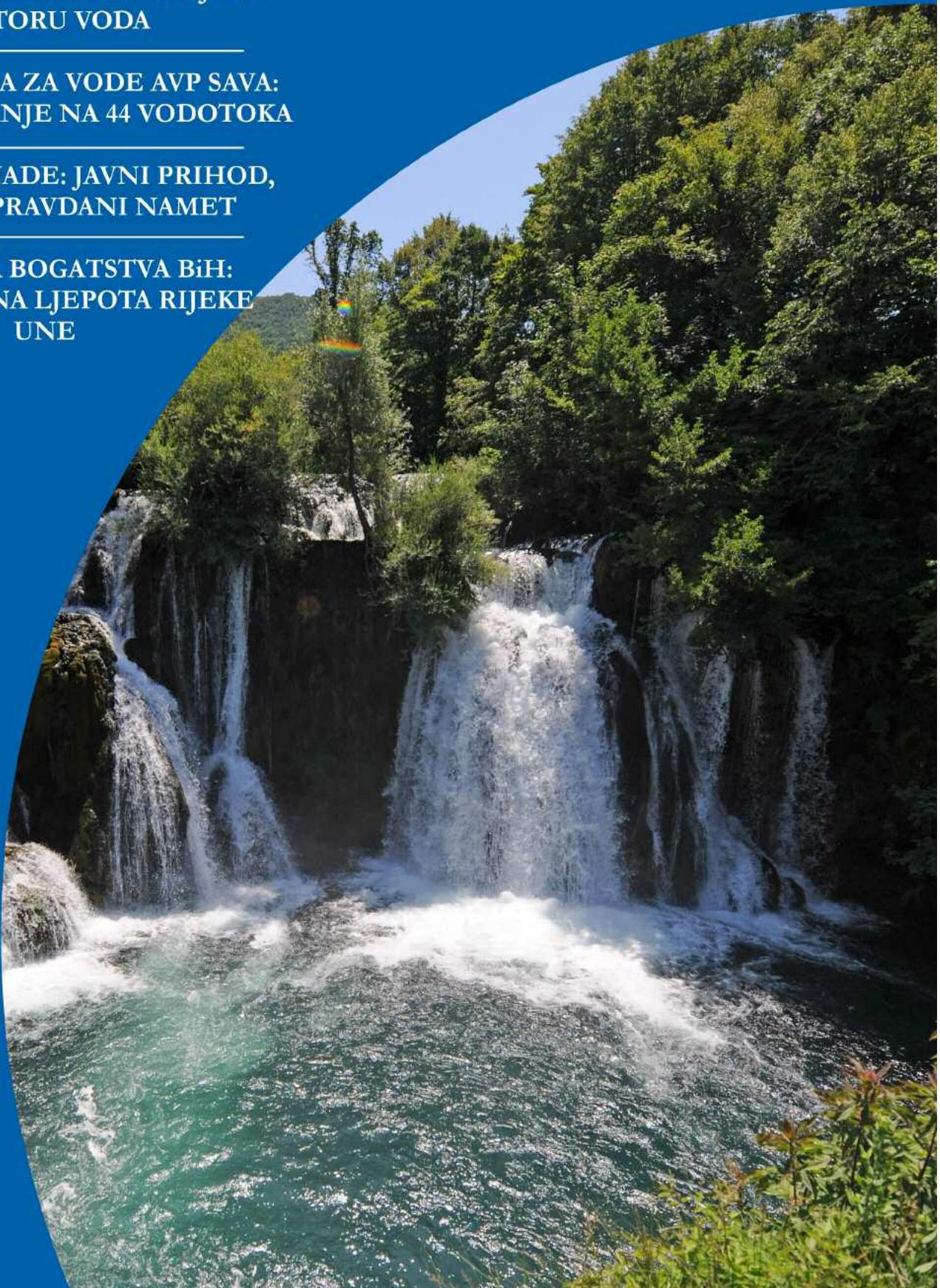
Broj: 105 • Decembar/Prosinac 2021

S DIREKTOROM AVP SAVA
SEJADOM DELIĆEM O STANJU U
SEKTORU VODA

LABORATORIJA ZA VODE AVP SAVA:
U 2021. ISPITIVANJE NA 44 VODOTOKA

VODNE NAKNADE: JAVNI PRIHOD,
A NE NEOPRAVDANI NAMET

PRIRODNA BOGATSTVA BiH:
JEDINSTVENA LJEPOTA RIJEKE
UNE



SADRŽAJ

UVOD	3
INTERVJU S DIREKTOROM AGENCIJE ZA VODNO PODRUČJE RIJEKE SAVE SEJADOM DELIĆEM	4
AKTUELNO IZ SEKTORA VODA	7
VODNE NAKNADE: ZNAČAJ I NAMJENA	9
Aida Salahović, dipl.ecc.	
LABORATORIJA ZA VODE AVP SAVA: PODSLIV BOSNE IMA NAJLOŠJI KVALITET VODA	14
VODNI AKTI KAO INSTRUMENT UPRAVLJANJA VODAMA	16
UTICAJ KLIMATSKIH PROMJENA U SVIJETU S POSEBNIM OSVRTOM	
NA STANJE U BOSNI I HERCEGOVINI	19
Emir Isaković, dipl. inž. građ.	
PREDSTAVLJAMO BOSANSKOHERCEGOVAČKE RIJEKE IZ SLIVA SAVE: VRBAS I PLIVA	29
Mirza Bezdrob, dipl. inž. građ.	
VODOCRPLIŠTE SPREČKO POLJE I POGON SPREČA	32
Mr. sci. Selma Merdan, dipl. ing. geol.	
Mr. sci. Amila Ibrulj, dipl. ing. građ.	
MEMBRANE U PROCESIMA PREČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA	37
prof. dr. Amra Serdarević, dipl. inž. građ.	
PRILOG RASPROSTRANJENOSTI IZVORSKIH I VODENIH PUŽEVA NA KRAŠKIM POLJIMA	43
Jasminko Mulaomerović, Peter Glöer, Miralem Husanović	
ZAŠTIĆENA PODRUČJA: NACIONALNI PARK UNA	47
Emina Štrkljević, mr. sci.	
ZANIMLJIVOSTI	50
NAJMLAĐI VODAMA	52

Fotografija na naslovnoj strani je vlasništvo Nacionalnog parka Una.

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>

Izдавač:

Agencija za vodno područje rijeke Save Sarajevo, ul. Hamdije Čemerlića 39a

Telefon: ++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 Hasićić i Anesa Pita-Bahto.

Lektorica: Elirija Hadžiahmetović

Priprema za štampu: RIMIGRAF, Sarajevo

Štampa: RIMIGRAF, Sarajevo



SVIM SARADNICIMA I POŠTOVAOCIMA BOGATSTVA VODA ŽELIMO SRETPNU I USPJEŠNU 2022. GODINU

Poštovani čitatelji,

U godini koja je na izmaku događaji su smjenjivali jedni druge ne ostavljajući puno prostora za razmišljanje o njima. Planeta nastavlja borbu s koronom i ekstremnim vremenskim uvjetima, sušama, razornim požarima, velikim poplavama i zemljotresima. Agencija za vodno područje rijeke Save, kao društveno odgovorna institucija, pratila je sve izazove i tražila adekvatne odgovore. U skladu sa svojim ljudskim, kadrovskim, stručnim i materijalnim mogućnostima te planskim dokumentima, realizirano je planirano, kao i aktivnosti na prevenciji i zaštiti od poplava. Početkom novembra, nakon ekstremnih padavina u gornjem slivu Bosne, vodomjerne stanice Agencije za vodno područje rijeke Save zabilježile su u kratkom vremenskom periodu nagli porast vodostaja. Posebno u Reljevu, općina Novi Grad Sarajevo, gdje je zabilježena rekordna vrijednost vodostaja 597 cm, što je značajno više od do tada registriranog maksimuma davne 1968. godine, kada je iznosio 527 cm. Kada je riječ o proticaju, iste godine je bio $481\text{m}^3/\text{s}$, dok je novembra 2021. vrijednost proticaja bila $542\text{m}^3/\text{s}$. U isto vrijeme, na vodomjernoj stanici Ilidža, na Željeznicu je također registrirana do sada nezabilježena vrijednost vodostaja. Poredeći je sa 2014. godinom i katastrofalnim poplavama, novembra 2021. vodostaj je bio veći za gotovo metar, a proticaj za više od $200\text{m}^3/\text{s}$. Meteorološke stanice FHMZ na gornjem slivu Bosne, kumulativno za tri dana, zabilježile su značajne količine padavina. Samo 5. novembra meteorološka stanica Sarajevo-Bjelave bilježi 70% od prosječne količine padavina u ovom mjesecu za period 1961-1990. godine. Posljedice su štete na infrastrukturi, stambenim i privrednim objektima.

I novembarske poplave još jednom su potvrdile da je u sektor voda potrebno ulagati mnogo više nego što se to sada radi. Agencije na nivou Federacije BiH raspolažu s neuporedivo manjim budžetom od svih u Evropi, mada i znatno razvijenije i uređenije zemlje od Bosne i Hercegovine imaju problem izljevanja rijeka iz korita. Potvrda tome su katastrofalne poplave koje su i nedavno pogodile evropske zemlje, npr. Njemačku. Ne postoji apsolutna sigurnost od poplava! Iako je urađeno puno u prethodnom

periodu, da bi nadležne bh. agencije brinule o vodnim resursima - moraju imati i alat. Upozorenja struke na tu činjenicu u BiH većinom su ignorirana prilikom kreiranja budžeta. A rizici su sve veći: masovnija izgradnja u vodozaštitnim zonama, nelegalna gradnja, devastacija prostora uz vodotoke, odlaganje otpada u riječna korita, sječa šume... Frapantan je podatak da u slivu Save ima 900 divljih deponija. Ali malo je poznato da je studija iz 2000. godine precizirala sve poplavne linije u Federaciji BiH, njih više od 30. Deklarativna podrška uveliko je nestala kada je realizaciju trebalo podržati i finansijski. Isto se desilo i s prijedlogom ubacivanja poplavnih linija u prostorne planove koji bi bili vodič prilikom planiranja. Danas imamo mape opasnosti i rizika od poplava koje su jedan od osnovnih alata u upravljanju rizicima od ovih vremenskih nepogoda. Dostupne su na web-stranici Agencije za vodno područje rijeke Save. Ali, Agencija upravlja s 15 vodotoka I kategorije, odnosno oko 2.000 kilometara obale, pet akumulacija i jezera. Ukoliko želimo odgovoriti svim direktivama i smanjiti rizik od poplava, ne smije biti usamljena u tom poslu. Dobar primjer je izražena spremnost za zajedničko rješavanje problema, odnosno sufinansiranje projekata uređenja vodotoka I kategorije na području Kantona Sarajevo. Ovakav pristup osigurat će bržu regulaciju korita Bosne u Sarajevskom polju. Preventivne mjere i upravljanje rizicima jedini su načini sprečavanja štete za stanovništvo i okolinu. Ključno je i rano upozorenje. Informacioni sistem voda s mrežom automatskih stanica na vodotocima I kategorije u potpunosti je opravdao svoje postojanje, a prognozni modeli pokazali prave vrijednosti. Svi podaci o stanju vodostaja na raspolaganju su i javnosti i brojnim drugim institucijama na web-stranici Agencije.

Agencija za vodno područje rijeke Save koristi zimski period za pripremu regulacije riječnih korita u novoj građevinskoj sezoni. U intervjuu s direktorom Sejadom Delićem najaviti ćemo koji su to projekti. Govorimo i o vodnim naknadama, monitoringu površinskih i podzemnih voda, a nezaobilazna tema su i klimatske promjene. U ovom broju časopisa i o Jednoj i Jedinoj - Uni. Vjerujemo, dovoljno sadržaja za sve poštovaoce voda!

Vaša urednica



AVP SAVA • INTERVJU S POVODOM

DESET MILIONA ZA ZAŠTITU I PREVENTIVNE RADOVE NA ODBRANI OD POPLAVA U 2022.

U 2021. godini Agencija za vodno područje rijeke Save uspješno je realizirala najveći dio planiranih poslova i zadataka. I za 2022. planirana su značajna sredstva za uređenje riječnih korita i radove odbrane od poplava. Riječ je o 10.000.000 KM. O svemu opširnije s direktorom Agencije za vodno područje rijeke Save Sejadom Delićem



Sejad Delić, direktor Agencije za vodno područje rijeke Save

Na kraju smo još jedne poslovne godine. Direktore Deliću, kakvom biste je ocijenili po pitanju djelovanja Agencije za vodno područje rijeke Save Sarajevo?

Agencija za vodno područje rijeke Save je u 2021. godini, i pored iznimno teških okolnosti, uspješno realizirala veliki dio poslova i zadataka. Dio nije urađen zbog pandemije jer je, osim na Agenciju, uticala prije svega i na izvođače radova koji su usporili dinamiku poslova, odnosno ispunjavanje ugovornih obaveza. Kada je riječ o poslovima Agencije, uspješno je završen monitoring voda, a hidrometrijska mjerjenja odvijala su se u skladu s Planom i finansijskim planom. Informacioni sistem voda te prognozni model za rano upozorenje odbrane od poplava - funkcionalni su u potpunosti. Redovno su održavani zaštitni vodni objekti uz stalne kontrole uposlenika Agencije. Izvršena je sanacija obodnog kanala Svilaj – Potočani, koji će doprinijeti boljem prikupljanju površinskih i zaobalnih voda na branjenom području. Zaštitni vodni objekti, crpne stanice i centri odbrane od poplava u potpunosti su funkcionalni.

Planom i finansijskim planom bila je predviđena i izgradnja parapetnog zida na potezu Grebnice - Bazik u srednjoj Posavini, na dužini 1.400 metara. To je jedna od kritičnih dionica za odbranu od poplava, a s druge strane pruža uspješnu mogućnost odbrane od poplava jer je parapetni zid uz magistralni put. I pored osiguranih 1,7 miliona KM, riješenih imovinsko-pravnih odnosa, izdanih saglasnosti i građevinskih dozvola, zbog žalbi i dugog čekanja na njihovo rješavanje u Uredu za razmatranje žalbi BiH - nije došlo do realizacije ovog projekta. Ugovor je potpisana u decembru 2021., a realizacija će biti u 2022. godini.

Preventivni radovi na odbrani od poplava velikim dijelom su realizirani na vodotocima I kategorije. Neki od njih ugovoreni su godinu ranije, a završeni u 2021.

Na slivu Bosne realizirani su u Iljašu, Vogošći, Kaknju, Žepču, Zavidovićima, Novom Gradu, a ugovoreni za Visoko. Vrijednost ovih radova je 2.860.000 KM.

Na Spreći izvršeni su radovi u Doboju Istoku i Gračanici, dok je 80% ugovorenog projekta realizirano u Lukavcu. Vrijednost radova na Spreći je 2.600.000 KM.

Na Vrbasu su provedeni projekti u Gornjem Vakufu-Uskoplju, u naselju Boljkovac i u Bugojnu, čija je vrijednost 767.000 KM. Završen je projekat izgradnje praga na Plivi te osiguran novac za nastavak, odnosno potpuni završetak radova. Vrijednost radova je 1.700.000 KM.

Na slivnom području Une, na Sani je završeno uređenje obala na području gradskih plaža. Na Sanici u općini Ključ - radovi su u toku. Nažalost, nije uređeno korito Une u naselju Ripač. Razlog su neriješeni imovinsko-pravni odnosi, što je bila obaveza Grada Bihaća. Ugovoreni su radovi u Bosanskoj Krupi i čeka se izdavanje građevinske dozvole, tako da će doći do realizacije ovog projekta u 2022. godini.

Na Tinji je okončano čišćenje obala u MZ Špionica u Srebreniku.



Zavidovići, desna obala Bosne nizvodno od mosta Duga

Sve ove aktivnosti imaju za cilj povećanje proticajnog profila korita, neškodljivog protoka vode, uređenje i zaštitu obala, što doprinosi povećanju preventivne zaštite i stepena sigurnosti od poplava. Potpunu realizaciju ovih projekata opterećuje otežano rješavanje imovinsko-pravnih odnosa, za što su zadužene lokalne zajednice. Posljedica je i dugo čekanje na građevinske dozvole, a zatim i na uvođenje izvođača radova u poslove i pored toga što Agencija ima osiguran novac za realizaciju projekata.

Uveliko traju pripreme za narednu godinu. Na kojim vodotocima Agencija namjerava uređivati korita u 2022. godini?

U toku 2022. Agencija za vodno područje rijeke Save planira izradu studije procjene tereta zagađenja vodnih



Novi Grad

resursa koji potiču od deponija, odnosno odlagališta rudarskog i industrijskog otpada. Planirana je i izrada hidrometrijske studije grupisanja vodnih tijela podzemnih voda vodnog područja Save na teritoriji Federacije BiH te studije definiranja granice između sliva Save i Jadran-skog mora. Također, predviđena su i ihtiološka istraživanja sliva Save u Federaciji BiH. Novac će biti izdvojen i za monitoring podzemnih voda, razvoj Informacionog sistema voda te prognoznog modela za rano upozoravanje na poplave.

Na zaštitnim vodnim objektima u vlasništvu Federacije BiH predviđeno je održavanje odbrambenih nasipa, crpnih stanica, centara odbrane od poplava, čuvarskih kuća, brana Hazna i Vidara, obaloutrvda i obodnih kanala.

Što se tiče preventivnih aktivnosti na odbrani od poplava, predviđena su sredstva za sanaciju i radove na zaštitnim vodnim objektima u vlasništvu Federacije BiH.

Značajna suma bit će izdvojena za regulaciju rijeke Bosne u općinama Novi Grad, Vogošća, Kakanj, Zavidovići te u Zenici. Predviđena su sredstva za čišćenje i uređenje korita rijeke Vrbas na području Bugojna i Gornjeg Vakufa-Uskoplja. Sredstva će biti izdvojena i za uređenje korita Usore u Tešnju i Krivaje u Olovu. Izdvojen je novac za nastavak izgradnje parapetnog zida na Sani u naselju Gerzovo, općina Sanski Most. U Tuzlanskom kantonu je planirano uređenje Spreče u općinama Gračanica i Lukavac te Tinje u Srebreniku.

Agencija planira za 2022. godinu izdvojiti 10.000.000 KM za zaštitu i preventivne radove na odbrani od poplava...

Očekujemo usvajanje Plana upravljanja vodama za period 2022-2027. godina i provedbu mjera definiranih Planom. Nastavit će se izdavanje vodnih akata za nove aktivnosti i onih koji se odnose na produženje vodnih dozvola za postojeće objekte. S ciljem utvrđivanja stanja voda na vodnom području Save, bit će nastavljen monitoring kvaliteta površinskih i podzemnih voda, fizičko-



AVP SAVA • INTERVJU S POVODOM



Sastanak predstavnika Agencije i ministra privrede Kantona Sarajevo

hemiskih, hemijskih i bioloških parametara. Veću pažnju ćemo posvetiti podizanju javne svijesti o održivom korištenju voda, njenoj zaštiti, kao i zaštiti od voda. Nastaviti ćemo ispunjavati svoje obaveze po međunarodnim konvencijama, sporazumima i ugovorima: pratiti, učestvovati i davati podršku WATSAN projektu. U toku 2022. očekuje se puna implementacija planova upravljanja rizicima od poplava i provedba strukturnih mjera za zaštitu od poplava. Nadamo se i završetku projekta "Unapređenje procesa prilagođavanja klimatskim promjenama (NAP) i u klimatski osjetljivim sektorima u BiH".

Početkom novembra došlo je do poplava koje su naročito bile izražene u Kantonu Sarajevo. Gospodine Deliću, šta je Agencija uradila na uređenju vodotoka I kategorije, Željeznice i Bosne, u Kantonu Sarajevo?

Na području Kantona Sarajevo su dva vodotoka I kategorije, Bosna i Željeznica, ukupne dužine 47,3 kilometra. Agencija je osigurala, a ovlaštene firme revidirale projekt regulacije Bosne u Sarajevskom polju. Nakon urađene projektne dokumentacije, krenulo se u realizaciju ovog projekta na području općina Novi Grad i Ilijadža. Od planiranih 10 km, do sada je urađena regulacija 5,7 km korita Bosne i njenih pritoka na području Sarajevskog polja i za to je utrošeno 11 miliona KM. Za preostalih 4,3 kilometra, zbog specifičnosti projekta, treba daleko više novca. Prema projektnoj dokumentaciji, za tu dionicu je potrebno oko 15 miliona KM. Jedan od osnovnih problema u provedbi ovog projekta jeste rješavanje imovinsko-pravnih odnosa, što je zadatak lokalne zajednice, u ovom slučaju Općine Novi Grad-Sarajevo.

Agencija će u 2022. godini nastaviti regulaciju korita Bosne u Sarajevskom polju i za tu namjenu predviđeno je milion KM. Također, Agencija je, zbog obimnosti posla, kandidirala ovaj projekat Svjetskoj banci, koja je za uređenje vodotoka I kategorije u Kantonu Sarajevo, Željeznice i Bosne planirala izdvojiti 10,7 miliona KM. Međutim, ostaje i dalje problem rješavanja imovinsko-

pravnih odnosa i izdavanja potrebnih saglasnosti i dozvola kako bi izvođači mogli ući u posao. Ukupna dužina Željeznice kroz općinu Ilijadža je 6,6 km. Na tom potezu urađeno je 3.500 metara regulacije korita i to od mosta na zapadnom prilazu gradu do Mosta spasa, odnosno od Otesa do Butmira. Dionica od ušća Bosne do mosta na zapadnom prilazu, znači od Osjeka do Otesa, ukupne je dužine 1.250 metara. Agencija je uradila i revidirala projektnu dokumentaciju, ali Općina Ilijadža, i pored više usmenih i pismenih zahtjeva da to učini, nije riješila imovinsko-pravne odnose.

Također, treća dionica je od Mosta spasa do entitetske linije, znači od Butmira do Vojkovića, dužina te dionice je 1.830 metara. Urađena je projektna dokumentacija, revidirana, riješeni imovinsko-pravni odnosi i izdana građevinska dozvola. Međutim, s obzirom na to da je riječ o prokopavanju novog korita Željeznice, potrebno je izdvojiti 7.000.000 KM i ovi se radovi ne mogu izvoditi u fazama. Zato je projekat kandidiran Svjetskoj banci i imamo obećanja da bi novac mogao biti operativan sredinom 2022. godine.

Nakon poplava početkom novembra, održano je više sastanaka na kojima je razgovarano o dinamici uređenja vodotoka I kategorije na području Kantona Sarajevo i mogućnostima zajedničkih ulaganja u projekte uređenja Bosne i Željeznice. Formirana je Komisija koju čine predstavnici Agencije, Ministarstva privrede KS, općina Ilijadža i Novi Grad Sarajevo, Zavoda za izgradnju KS te privrednika iz poslovne zone Rajlovac. Šta je planirano u 2022. godini?

S obzirom na to da problem plavljenja Željeznice i Bosne mora biti riješen sistematski i dugoročno, dogovoren je da sve institucije zajedno pristupe pronalaženju najboljih rješenja, čija je realizacija već počela. Rezultirat će zajedničkim ulaganjima u projekte uređenja ovih vodotoka. Visina izdvojenih sredstava i Agencije i Ministarstva privrede Kantona Sarajevo i Svjetske banke зависiće od dinamike rješavanja imovinsko-pravnih odnosa i osiguranja potrebnih dozvola i saglasnosti. Agencija, a ni Svjetska banka ne mogu ući u poslove i ne mogu uvesti izvođače radova u posao ako nisu riješeni imovinsko-pravni odnosi i izdate određene saglasnosti i građevinske dozvole. Izvršen je i namjenski prijenos 150.000 KM za hitne intervencije na koritu Željeznice u Trnovu. Drago mi je što je došlo do ovih sastanaka, jer ćemo sredstvima više institucija osigurati bržu regulaciju korita, a time doprinijeti većem stepenu sigurnosti građana na području Kantona Sarajevo.

Dva dana prije novembarskih poplava, Agencija je upozorila na mogućnost porasta vodostaja u slivu Save u FBiH. U skladu s Federalnim operativnim planom, koje su obaveze Agencije?



Žepče

Agencija je već u utorak 2. novembra sačinila i prosljedila informaciju institucijama uključenim u Federalni operativni plan da je prognozirano povećanje vodostaja na svim vodotocima na cijelom vodnom području Save u Federaciji BiH. Sugerirano im je da prate situaciju na terenu i postupaju u skladu sa svojim ovlaštenjima, a stanovništvu koje živi uz vodotoke - pojačan oprez. Ova informacija, kao i sve ostale u narednim danima, pripremljena je na osnovu podataka vodomjernih stanica hidrološkog monitoring sistema Agencije. Dostavljane su Ministarstvu sigurnosti BiH, Ministarstvu poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva FBiH, Federalnoj upravi civilne zaštite, kantonalnim resornim ministarstvima te općinskim strukturama civilne zaštite, kao i medijima, a također je objavljena i na web-stranici Agencije. Bitno je istaći da sve navedene institucije po posebnim propisima imaju svoje nadležnosti. Agencija je ispoštovala svoje obaveze u skladu s FOP-om te, uz stalne dežure, organizirala i redovne obilaske područja zahvaćenih poplavama.

Koliki je uticaj klimatskih promjena na poplave?

Zadnje padavine na gornjem dijelu sliva Bosne, posebno na planinama, bile su znatno veće u odnosu na period iz maja 2014. godine, što je rezultiralo time da su hidrološko-hidraulički parametri u rijekama - proticaj i vodostaj - zabilježili rekordne vrijednosti na HS Ilijča na Željeznici i hidrološkoj stanici Reljevo na rijeci Bosni. Tako je na profilu vodomjerne stanice Reljevo proticaj bio ranga pojave većeg od 100 godina, tj. ranga pojave oko 170 godina. Značajan porast vodostaja i proticaja evidentiran je i na bujičnim vodotocima. Nema apsolutne sigurnosti od pojave poplava. Potvrda tome su dešavanja u protekle dvije decenije i sve veći uticaj klimatskih promjena u cijelom svijetu pa tako i u Bosni i Hercegovini. Tako imamo učestale ekstreme, od suša do intenzivnih padavina. Posljedice su vidljive u brojnim segmentima, a naravno najvećim dijelom na vodotocima. Gotovo na svim rijekama u Bosni i Hercegovini, u ovom periodu od dvije decenije, zabilježen je vodostaj koji pre-

mašuje dosadašnje maksimalne vrijednosti. Agencija, uz pomoć prognoznog modela za rano upozorenja od poplava, tri dana unaprijed može prognozirati povećanje vodostaja, što bude alarm institucijama za preventivne aktivnosti.

Jedna od aktuelnih tema u BiH je izgradnja mini-hidrocentrala. Kao neko ko je dugo u sektoru voda, kakav je Vaš stav o mini-hidrocentralama?

Agencija nema ništa protiv izgradnje mini-hidrocentrala. Međutim, ova oblast mora biti uređena zakonskim i podzakonskim aktima. Vlasnici MHE uglavnom ne provode ugovorne obaveze, saglasnosti i upotrebe dozvole koje definiraju izgradnju i rad samih MHE. Ne mogu se graditi mini-hidrocentrale koje će uništavati bogatstvo vode, okolišne ciljeve, izazivati poplave i uzrokovati nedovoljne količine vode u donjim tokovima. Najveći problem je nepoštivanje minimalnog biološkog protoka, jer bez toga uništavamo sva korita rijeka, biljni i životinjski svijet.

Šta su najveći izazovi za oblast voda u BiH? Cijenimo li dovoljno bogatstvo koje imamo?

Bosna i Hercegovina spada u red zemalja koje su veoma bogate čistom pitkom vodom. Po bogatstvu vode smo na petom mjestu u Evropi. Za narednih nekoliko desetljeća imamo dovoljne količine pitke vode. Naše podzemne vode su bolje kvalitete od voda u mnogim razvijenijim zemljama. Većina naših građana piće vodu iz vodovodnog sistema.

Najveći izazov u oblasti voda u BiH je sačuvati bogatstvo čiste pitke vode.

U svijetu se najviše vode troši na poljoprivredu i industriju, a najmanje za domaćinstva. Tereti zagađenja uranijih otpadnih voda veći su od tereta zagađenja industrijskih otpadnih voda. Samo jedan gram pesticida može onečistiti 10 miliona litara vode.

Voda je život. Bez vode ne možemo. Bogatstvo vode koje imamo jednog dana će nestati, zagadit ćemo ih. Kakvu ćemo vodu piti u budućnosti i kakvu ćemo je ostaviti našoj djeci i unucima zavisi od nas samih, od svakog pojedinca.

Trebamo racionalno koristiti vodu, smanjiti gubitke u vodovodnim sistemima, povećati obuhvat stanovništva u obradi i prečišćavanju otpadnih voda, izgraditi u svim urbanim sredinama prečistače otpadnih voda, povećati obuhvat stanovnika koji su priključeni na vodovodne i kanalizacione sisteme, u poljoprivredi kontrolirati primjenu pesticida i ostalih agrotehničkih mjera, spriječiti odlaganje otpada u vodotoke i zone izvorišta - sve ovo ima za cilj sačuvati bogatstvo Bosne i Hercegovine - VODU.

Svim uposlenicima Agencije, sektora voda i građanima BiH, želim čestitati nadolazeće blagdane i poželjeti sretnu Novu godinu.



AVP SAVA • AKTUELNOSTI

DIREKTORU AVP SAVA URUČENA POVELJA S GRBOM OPĆINE GORNJI VAKUF-USKOPLJE



Direktoru Sejadu Deliću uručena Povelja Općine Gornji Vakuf-Uskoplje

Direktor Agencije za vodno područje rijeke Save Sarajevo dobitnik je Povelje s grbom Općine Gornji Vakuf-Uskoplje. Zbog izuzetnog doprinosa u obnovi i razvoju infrastrukture na ovom području, priznanje je direktoru Sejadu Deliću uručeno na svečanoj sjednici povodom 1. oktobra Dana te općine.

U obrazloženju Općinskog vijeća, navedeno je da Sejad Delić od stupanja na dužnost direktora Agencije za vodno područje rijeke Save Sarajevo, aktivno sudjeluje u svim projektima i aktivnostima u oblasti upravljanja vodama na području Federacije BiH. Počasni je građanin i dobitnik zahvalnica nekoliko općina i gradova u Federaciji BiH. Za doprinos u rješavanju vodoprivrednih problema uručena mu je i zahvalnica Federalnog hidrometeorološkog zavoda i Federalne uprave civilne zaštite.

Agencija za vodno područje rijeke Save i direktor Delić aktivno su uključeni i u rješavanje problema odbrane od poplava naseljenih mesta općine Gornji Vakuf-Uskoplje kroz koja protiče Vrbas.

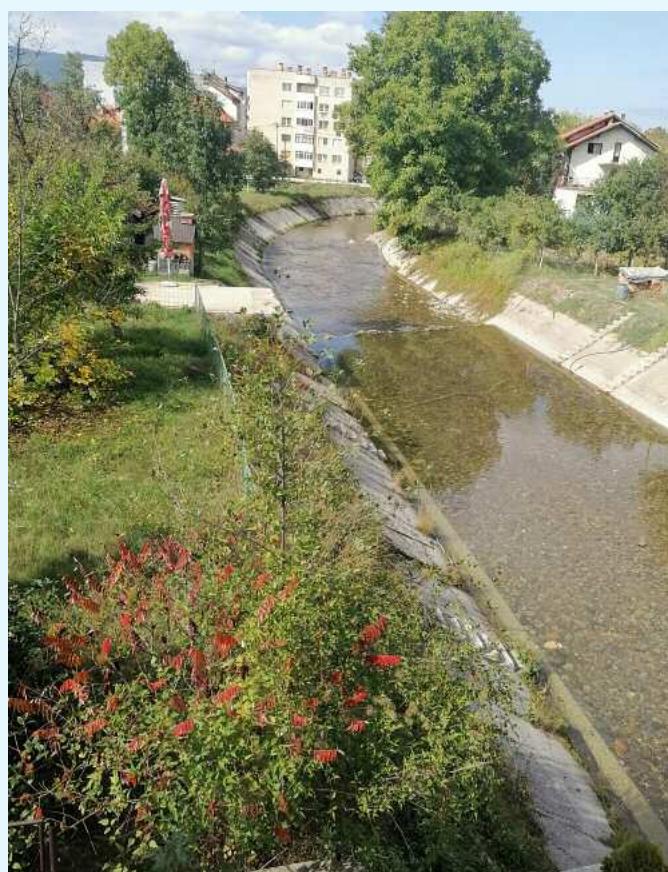
Zahvalivši za priznanje, direktor Delić je u obraćanju na svečanoj sjednici Općinskog vijeća naglasio da je Agencija za vodno područje rijeke Save od 2014. godine

uložila u regulaciju riječnih korita u Srednjobosanskom kantonu 5,4 miliona KM.

- Od toga, najvećim dijelom u Gornji Vakuf- Uskoplje, oko 2,3 miliona KM. U Bugojnu je u istom periodu završena regulacija korita Vrbasa dužine približno 11 kilometara. Ove godine, najviše sredstava izdvojeno je za Jajce, 700.000 KM za sanaciju korita Plive. Zbog gradnje mosta na lokaciji Mračaj, izdvojeno je još 300.000 KM za hitne intervencije na koritu Plive – rekao je direktor Delić .

Pravovremeno rješavanje imovinsko-pravnih odnosa i osiguranje neophodne dokumentacije olakšali su projekte uređenja korita Vrbasa.

Priznanje je čast, ali i obaveza Agenciji za vodno



Za regulaciju riječnih korita u Srednjobosanskom kantonu 5,4 miliona KM

područje rijeke Save da nastavi ulagati u regulaciju i uređenje riječnih korita u Srednjobosanskom kantonu. Ovaj kanton je najbogatiji pitkom vodom u Federaciji BiH i to bogatstvo moramo čuvati, poručio je direktor Delić.

REDOVNO NADZORNO OCJENJIVANJE U LABORATORIJI ZA VODE AVP SAVA

Institut za akreditiranje BiH (BATA) obavio je redovno nadzorno ocjenjivanje u Laboratoriji za vode Agencije za vodno područje rijeke Save Sarajevo. Prove-



Standard BAS EN ISO/IEC 17025:2018

deno je u periodu od 20. 10. 2021. do 22. 10. 2021. godine u skladu s pravilima i procedurama Sistema akreditiranja BiH (SABiH). Do sada je Sektor laboratorije za vode Agencije za vodno područje rijeke Save, akreditirao 56 metoda, odnosno 87 parametara u šest područja akreditacije: Biološka ispitivanja (LI 1 – LI 1.2), Fizičko-hemjska ispitivanja (LI 2 – LI 2.3), Mikrobiološke analize (LI 3 – LI 3.3), Mjerenja – protok (LI 16 – LI 16.1), Mjerenja – temperatura (LI 16 – LI 16.2), Uzorkovanje voda (LI 17 – LI 17.1)), a prema standardu BAS EN ISO/IEC 17025:2018. Prema Pravilniku o uvjetima koje moraju ispunjavati referentne, odnosno ovlaštene laboratorijske za ispitivanje voda, sadržaju i način davanja ovlasti (Službene novine Federacije BiH, broj 14/10, 14/13, 26/14, 15/17 i 23/17 i 41/20), član 4. stav 2: „Ovlaštena laboratorijska iz člana 2. ovog pravilnika mora zadovoljiti prostorne uvjete smještaja, minimalnu tehničku opremljenost, stručnu osposobljenost zaposlenika propisanu ovim pravilnikom, te biti akreditirana prema BAS EN ISO/IEC 17025:2006 standardu za sve analitičke poslove koje obavljaju, čime se dokazuje njihova kompetentnost“.

REALIZACIJA PLANA UPRAVLJANJA VODAMA ZA VODNO PODRUČJE SAVE KOŠTA 520 MILIONA KM

Prijedlog plana upravljanja vodama za vodno područje Save u Federaciji BiH za period 2022-2027. godina

uskoro će biti upućen Vladi Federacije BiH, na zakonom propisanu proceduru donošenja.

- Plan upravljanja vodama ključni je dokument za donosioce odluka i druge zainteresirane učesnike u procesu donošenja odluka o načinu korištenja, zaštiti i smanjenju zagadenja vodnih resursa unutar određenog vodnog područja. On sadrži 70 mjera s ciljem zaštite i korištenja voda. Implementacija mjera iznosi cca 520 miliona KM, jer je BiH na niskom startu što se tiče prikupljanja i tretmana otpadnih voda i još imamo problema oko zona sanitarnih zaštite vode za piće, vodosnabdijevanja i slično – rekla je rukovoditeljica Sektora za planiranje u Agenciji za vodno područje Save Anisa Čišić-Močić.

U Prijedlogu plana najskuplje su mjere komunalne infrastrukture i čine 96% Prijedloga. To su mjere nadogradnje ili izgradnje postrojenja za tretman komunalnih i industrijskih otpadnih voda.

- Također podrazumijevaju izgradnju kanalizacije, tehničke mjere zaštite vode za piće te mjere u vodozaštitnim zonama i saniranje divljih deponija – rekla je Čišić-Močić.

Nakon izrade Nacrtta plana, Agencija je u februaru ove godine započela javnu raspravu, tj. konsultiranje javnosti, koja je trajala do kraja avgusta 2021.



Anisa Čišić-Močić, rukovoditeljica Sektora za planiranje Agencije za vodno područje rijeke Save

Prema Zakonu o zaštiti okoliša Federacije BiH, za navedeni planski dokument Agencija je pripremila i Prijedlog studije procjene uticaja na okoliš ovog dokumenta, za koju je također završena procedura konsultiranja javnosti.

- Glavni cilj je dostizanje dobrog stanja voda, a to znači dostizanje i zadržavanje minimum dobrog stanja površinskih i podzemnih voda, da ne postoje invazivne biljne i životinjske vrste, saniranje divljih deponija i sl. – poručila je Čišić-Močić.



VODNE NAKNADE - ZNAČAJ I NAMJENA

Piše: Aida Salahović, dipl. ecc.

UVOD

Vodne naknade su jedan od 400 parafiskalnih izvora javnih prihoda u Bosni i Hercegovini. Parafiskalni ili neporezni izvor prihoda države znači da obveznik plaća korištenje dobara od općeg interesa i da ti prihodi ne ulaze u budžet. Dakle, svrha parafiskalnih prihoda nije da se puni javni budžet, nego da se plati korištenje javnog dobra. U slučaju vodnih naknada u pitanju je, naravno, VODA.

Jedan od najstarijih zakona u modernoj civilizaciji je zakon o vodama, iz jednostavnog razloga što je značaj voda prepoznat još davno u prošlosti. Zakon o vodama se temelji na principu solidarnosti. Pokušaji da se Zakon o vodama temelji na principu reciprociteta i ostali su, srećom, samo na pokušaju. Potreba za vodom svima je ista, ali mogućnosti za njeno zadovoljenje nisu, bez obzira na to radi li se o vodosnabdijevanju, očuvanju kvaliteta voda ili preventivnim aktivnostima na sprečavanju poplava. Prema Zakonu o vodama, vodne naknade se na isti način prikupljaju na području cijele Federacije BiH, a usmjeravaju se u slivna područja kojima je potrebno

(princip solidarnosti). Svaki drugi način raspodjele i ulaganja sredstava prikupljenih od vodnih naknada bio bi pogrešan, jer bi mala ekonomsko-politička područja doveli u situaciju da njihovi problemi s vodama budu nerješivi. Evropska povelja o vodama još 1968. godine ukazala je na važnost da svi imaju isto pravo na vodu.

Najvažniji resurs Bosne i Hercegovine upravo su vode. O vodama BiH pisali su mnogi stručnjaci iz ove oblasti. Tako je i grupa eksperata u SAD-u objavila studiju pod nazivom „Upravljanje vodnim resursima u jugoistočnoj Evropi“ u kojoj je za BiH rekla sljedeće: „Pred Bosnom i Hercegovinom ključni izazovi su obnavljanje vodoopskrbnih i vodootpadnih sistema, kontrola poplava, upravljanje kvalitetom vode i ekosistemima i razvoj solidnih institucionalnih okvira“.

ZNAČAJ VODNIH NAKNADA

Upravljanje sektorom voda u Federaciji BiH vrši se iz vodnih naknada. U Federaciji BiH postoji Zakonom o vodama definirana dva slivna područja: slivno područje Save i slivno područje Jadranskog mora. Za upravljanje vodama za slivno područje Save – vodotoci I kategorije, Zakonom



Zakon o vodama se temelji na „principu solidarnosti“

o vodama je zadužena Agencija za vodno područje rijeke Save Sarajevo (U daljem tekstu: Agencija). Članom 177. Zakona o vodama, prihodi od vodnih naknada raspoređuju se na sljedeći način: nadležnim Agencijama za vode 40%, kantonalnim budžetima 45% i Federalnom fondu za zaštitu okoliša pripada 15%. Raspodjelu uplaćenih sredstava vrši služba trezora svakog kantonalnog budžeta. Godišnji budžet Agencije ostvaren iz vodnih naknada je između 15 i 16 miliona KM. Projekat IPA 2011 „Jačanje kapaciteta u sektoru voda u BiH“ je naveo da su vodne naknade u Bosni i Hercegovini jedne od najnižih u Evropi. Dovoljno za upravljanje vodama i vođenje brige o svim poplavama ugroženim područjima? Nažalost, NE!

Godišnji budžet Agencije troši se na poslove i zadatke definirane članovima 29., 155. i 156. Zakona o vodama (priprema analiza karakteristika vodnog područja, priprema ekonomske analize korištenja voda, uspostava registra vodnih tijela, preventivne aktivnosti na zaštiti od poplava na vodotocima I kategorije, održavanje i upravljanje objektima za zaštitu od poplava na poplavnim područjima uz rijeku Savu, uspostava i održavanje ISV, hidrološki i monitoring kvaliteta voda, priprema planova upravljanja vodnim područjem, upravljanje javnim vodnim dobrom, hitne mјere na sprečavanju incidentnih zagađenja, izdavanje vodnih akata i mnoge druge aktivnosti). Za izvršavanje zadataka i obaveza propisanih Zakonom, trebao bi godišnji budžet veći deset puta od onog koji Agencija ima da bi se zadovoljile sve potrebe i izvršili godišnji zadaci. Postoji tvrdnja da se jedna uložena konvertibilna marka u prevenciju zaštite od poplava vraća kao osam konvertibilnih maraka sačuvanih dobara, a Federacija BiH nema u primjeni posebnu vodnu naknadu za zaštitu od poplava?!

O vodnim naknadama često se vrlo nepravedno u medijima piše kao o neopravdanim nametima. To potvrđuje mišljenje da su ovakvi stavovi prouzrokovani nepoznavanjem značaja vodnih naknada, njihovom namjenom i svrhom.

VRSTE VODNIH NAKNADA

Obračunavanje i plaćanje vodnih naknada uređeno je zakonskim i podzakonskim propisima. S obzirom na to da predstavljaju javne prihode, za njih važe svi propisi koji se odnose na javne prihode (naplata, kontrola, kazne, prinudna naplata, zastara plaćanja i dr.).

Obračunavanje i plaćanje vodnih naknada uređeno je sljedećim propisima:

- Zakonom o vodama (Službene novine Federacije BiH, broj 70/06);
- Odlukom o visini posebnih vodnih naknada (Službene novine Federacije BiH, broj: 46/07); i
- Pravilnikom o načinu obračunavanja, postupku i rokovima za obračunavanje i plaćanje i kontrolu izmiri-

vanja obaveza po osnovu opće vodne naknade i posebnih vodnih naknada (Službene novine Federacije BiH broj: 92/07, 46/09 i 79/11, 88/12 i 13/16), u dalnjem tekstu: Pravilnik.

Zakonom o vodama, vodne naknade podijeljene su u dvije grupe:

1. opća vodna naknada i
2. posebne vodne naknade (u dalnjem tekstu: PVN).

1. Opća vodna naknada

Zakonom o vodama uredene su osnovne odredbe obračunavanja i plaćanja opće vodne naknade (obveznici, visina i vrijeme obračunavanja i plaćanja). Odredbe Zakona o vodama detaljnije su uredene Pravilnikom.

Član 169. Zakona o vodama o općoj vodnoj naknadi glasi:

(1) Obveznici plaćanja opće vodne naknade su fizička i pravna lica registrirana za obavljenje djelatnosti.

(2) Obveznici iz stava 1. ovog člana dužni su plaćati opću vodnu naknadu u visini od 0,5% od osnovice koju čini neto plaća zaposlenika u radnom odnosu na neodređeno i određeno vrijeme i naknada isplaćena po ugovoru o djelu.

(3) Naknada iz stava 2. ovog člana obračunava se i uplaćuje istovremeno s isplatom plaća, odnosno utvrđene naknade po ugovoru.“

Pravilnikom je detaljnije razrađen navedeni član Zakona o vodama. Tačkom 2. stav 1. Pravilnika preciznije je određeno ko je obveznik plaćanja opće vodne naknade. Tako je na tekst stava 1. člana 169. Zakona o vodama dodat tekst „na osnovu rješenja izdatog od nadležnog organa“. Na ovaj način precizirano je da su obveznici obračunavanja i plaćanja sva pravna lica koja se registriraju kod nadležnog suda, pravna i druga lica koja se registriraju kod nadležnih ministarstava (strana predstavništva, fondacije, udruženje i dr.), kao i fizička lica (obrtnici) koja od nadležnih općinskih organa pribavljuju rješenja za obavljanje djelatnosti.

Tačkom 2. stav 2. Pravilnika konkretnije je određeno da „osnovica za obračun opće vodne naknade je neto plaća zaposlenika u radnom odnosu na neodređeno i određeno vrijeme, odnosno bruto plaća umanjena za dopinose iz plaće i porez na dohodak“.

Prema tome, osnovica za obračun opće vodne naknade predstavlja ukupan iznos „neto-neto“ plaće svih zaposlenika pomnožen s visinom-stopom opće vodne naknade od 0,5% i dobije se traženi iznos.

Obveznik je dužan uplatiti opću vodnu naknadu za jedno s isplatom plaće. Znači, obaveza nastaje u momentu isplate plaća te u slučaju neplaćanja, od datuma isplate počinje teći rok kašnjenja plaćanja i računanja za-



AVP SAVA • VODNE NAKNADE

teznih kamata kao i za sve javne prihode. Sve dok plaće nisu isplaćene, nema obaveze plaćanja opće vodne naknade.

Opću vodnu naknadu, u skladu s odredbama stav 2. člana 169. Zakona o vodama i tačkom 3. Pravilnika, dužni su obračunati i platiti isplatioci na „neto iznos primanja po osnovu obavljanja druge samostalne djelatnosti i povremenog samostalnog rada“ istovremeno s isplatom primanja u visini od 0,5% na iznos koji se isplaćuje. Pod drugim samostalnim djelatnostima (upravni i nadzorni odbori, članovi skupština privrednih društava, stečajni upravnici, sudije porotnici i dr.) i povremenim samostalnim djelatnostima (povremene djelatnosti naučnika, umjetnika, stručnjaka, sudskih vještaka, i dr.) podrazumijevaju se djelatnosti u smislu odredbi Zakona o porezu na dohodak. Navedeni poslovi su obično uređeni ugovorom o djelu ili autorstvu.

2. Posebne vodne naknade (PVN)

Zakonom o vodama propisane su vrste, osnovica, obveznici, oslobođanje od plaćanja i privremeno izuzeće od PVN. Konkretizacija odredbi Zakona o vodama izvršena je Pravilnikom. Odlukom Vlade Federacije BiH određena je visina PVN.

Članom 170. Zakona o vodama propisane su sljedeće vrste PVN:

a) PVN za korištenje površinskih i podzemnih voda, koja obuhvata:

- vode za javno vodosnabdijevanje čija visina iznosi 0,01 KM/m³ zahvaćene vode,
- vode i mineralne vode koje se koriste za flaširanje čija visina iznosi 2,00 KM/m³ zahvaćene vode za ove namjene,
- vode za navodnjavanje (oslobodeni plaćanja),
- vode za uzgoj ribe u ribnjacima (oslobodeni plaćanja),
- vode za industrijske procese, uključujući i termoelektrane čija visina iznosi 0,03 KM/m³ zahvaćene vode i
- vode za druge namjene čija visina iznosi 0,03 KM/m³ zahvaćene vode.

Kao što se može vidjeti, ova vrsta PVN obračunava se na osnovu količine zahvaćene vode izražene u m³ i visina naknade je različita, zavisno od namjene i kvaliteta.

b) PVN za korištenje vode za proizvodnju električne energije dobijene korištenjem hidroenergije.

Ova naknada se obračunava na osnovu proizvedene električne energije izražene u kWh i iznosi 0,001 KM/kWh proizvedene električne energije na pragu hidroelektrane.

c) PVN za zaštitu voda:

- koju su dužni plaćati vlasnici transportnih sredstava koja za pogon koriste naftu i naftne derive (za automobile, kamione, prikolice, cisterne, autobuse, građevinske i druge mašine i dr.). Ova naknada obračunava se na osnovu količine zagađenja voda izražene preko tehnološke jedinice ekvivalentnog broja stanovnika (EBS), čija visina iznosi 2,00 KM/ES.

Godišnji iznos ove naknade, koji se plaća prilikom registracije vozila, dobije se množenjem mjesečnih koeficijenata zagađenja koja produkuju vozila iz Tablice sadržane u dokumentu „Metode“ priloga Pravilnika, dobijeni iznos godišnjeg zagađenja množi se s 2,00 KM/ES.

Npr. putničko vozilo produkuje zagađenje voda 0,83 ES mjesečno, pomnoženo s 12 za godinu iznosi 9,96 ES, pomnožen s iznosom visine vodne naknade od 2,00 KM/ES daje godišnji iznos PVN za zaštitu voda od 19,92 KM. (0,83 ES X 12 mjeseci x 2,00 KM= 19,92 KM),

- koju su dužni plaćati obveznici koji ispuštaju otpadne vode. U ovu podvrstu PVN za zaštitu voda spadaju svi industrijski, komunalni i drugi zagađivači. I ova vrsta PVN obračunava se na osnovu ispuštenih količina zagađenja voda izraženog preko EBS čija visina iznosi 2,00 KM/ES,

- koju su dužni plaćati uzgajivači ribe po 1 kg proizvedene-prodate ribe i čija visina iznosi 0,05 KM/kg,

- koju su dužni plaćati obveznici proizvođači i uvoznici vještačkog đubriva i hemikalija za zaštitu bilja. Ova vrsta PVN za zaštitu voda obračunava se po 1 kg proizvedenog ili uvezenog vještačkog đubriva u visini od 0,005 KM/kg, odnosno proizvedenih ili uvezenih količina hemikalija za zaštitu bilja u visini od 0,075 KM/kg.

d) PVN za vadenje materijala iz vodotoka koju su dužni plaćati obveznici koji vrše eksploraciju materijala iz vodotoka, obračunava se po količini izraženoj u m³ i čija visina iznosi najmanje 1,50 KM/m³ izvađenog materijala.

e) PVN za zaštitu od poplava - za uvođenje ove naknade nisu nastali preduvjeti i nije uvedena u praksu te joj se u ovom tekstu neće dati posebna pažnja.

KO PLAĆA I ZAŠTO PVN?

Pravilnikom je detaljno uređeno izvještavanje, obračunavanje i plaćanje PVN.

Pravilnikom je uređeno da su obveznici svih PVN, osim tzv. velikih zagađivača obveznika PVN za zaštitu voda, dužni dostavljati mjesечne izvještaje o količinama zahvaćene vode za javno vodosnabdijevanje, flaširanje, industrijske tehnološke procese i dr., proizvodnju električne energije, količini prodate ribe, izvađenog materijala iz vodotoka, broju ES i količini uvezenog ili proizvedenog vještačkog đubriva ili hemikalija za zaštitu

bilja. Navedeni mjesecni izvještaji dostavljaju se na propisanim obrascima koji su dati u prilogu Pravilnika. Popunjeni i ovjereni mjesecni izvještaji dostavljaju se Agenciji do 10. u mjesecu za protekli mjesec. U navedenim izvještajima sadržani su podaci o količinama koji predstavljaju osnovicu za plaćanje pojedine vrste PVN.

Veliki zagađivači, koji u svom tehnološkom procesu producuju zagađenja ispuštanjem neprečišćenih otpadnih voda u recipiente većim od 500 ES, dužni su svake dvije godine vršiti snimanje, odnosno utvrđivanje broja EBS putem ovlaštenih laboratorija. Elaboratom utvrđeni EBS predstavlja osnov za plaćanje PVN za zagađenje voda u visini 2,00 KM/ES. Elaboratom se utvrđuje godišnji iznos EBS. Metode i način utvrđivanja uredene su dokumentom koji je u prilogu Pravilnika („Metode“). Obveznici su dužni snimanje broja EBS vršiti i u kraćim rokovima ukoliko je došlo do promjena u tehnološkom procesu.

Na bazi popunjenih mjesecnih izvještaja koje dostavljaju Agenciji, obveznici će izvršiti obračunavanje PVN množenjem količina iz izvještaja s utvrđenom visinom vodne naknade koje su navedene u tekstu.

Veliki obveznici izvršit će obračun PVN na način što će godišnji iznos EBS, utvrđen u elaboratu, podijeliti na 12 i dobiti mjesecni iznos EBS koji će množiti s visinom PVN za zaštitu voda (2,00 KM/ES).

Obveznici su dužni izvršiti plaćanje PVN do 20. u mjesecu za obračunatu PVN za protekli mjesec. Nakon toga, počinje teći rok kašnjenja i u kontroli zaračunavanje zateznih kamata.

Opća i PVN uplaćuju se na kantonalne depozitne račune i to platnim nalogom za plaćanje javnih prihoda propisanih Pravilnikom o načinu uplate javnih prihoda budžeta i vanbudžetskih fondova na teritoriji Federacije BiH (Službene novine Federacije BiH, broj 54/20). U navedenom Pravilniku sadržane su vrste prihoda za pojedine PVN i opću vodnu naknadu. Zbog važnosti pravilnog upisivanja na platnim nalozima, u nastavku je pregled vrsta vodnih naknada s oznakom vrste prihoda.

Obveznici obračunavanja i plaćanja vodnih naknada u skladu s tačkom 44. Pravilnika, na posebnom obrascu "OVN - Izvještaj o obračunatim i uplaćenim vodnim naknadama" na polugodišnjem i godišnjem nivou, obavezni su sačiniti izvještaj o obračunu i plaćanju vodnih naknada i ovjeren obrazac predati nadležnoj instituciji za

Red. broj	VODNA NAKNADA	VRSTA PRIHODA
1.	Posebna vodna naknada za zaštitu voda za prijevozna sredstva koja koriste naftu ili naftne derivate	722521
2.	Posebna vodna naknada za zaštitu voda (ispuštanje otpadnih voda, uzgoj ribe, upotrebu vještačkih dубriva i hemikalija za zaštitu bilja)	722522
3.	Posebna vodna naknada za korištenje površinskih i podzemnih voda za javnu vodoopskrbu	722523
4.	Posebna vodna naknada za korištenje površinskih i podzemnih voda za flaširanje vode i mineralne vode, uzgoj ribe u ribnjacima, navodnjavanje i druge namjene	722524
5.	Posebna vodna naknada za korištenje površinskih i podzemnih voda za industrijske procese, uključujući termoelektrane	722525
6.	Posebna vodna naknada za korištenje vode za proizvodnju električne energije u hidroelektranama	722526
7.	Posebna vodna naknada za vađenje materijala iz vodotoka	722527
8.	Posebna vodna naknada za zaštitu od poplava	722528
9.	Opća vodna naknada	722529

prijem računovodstvenih finansijskih izvještaja (FIA) i Poreznoj upravi Federacije BiH.

OVN obrazac sadržan je u prilogu Pravilnika s uputstvom za njegovo popunjavanje.

KONTROLA OBRAČUNAVANJA I PLAĆANJA PVN

Kontrola obračunavanja i plaćanja vodnih naknada uredena je tačkama 45. i 46. Pravilnika. Kontrolu vrši Porezna uprava Federacije BiH u skladu sa Zakonom o poreznoj upravi Federacije BiH i podzakonskim aktima donesenim na osnovu tog zakona.

Kontrolu obračunavanja i plaćanja PVN i blagovremeno dostavljanja mjesecnih izvještaja (obrazaca) vrši i vodna inspekcija i ovlašteni zaposlenici Agencije. Vodni inspektor i ovlašteni zaposlenik Agencije dužni su sačiniti zapisnik o utvrđenom stanju i obvezniku ostaviti rok da postupi po zapisniku. Ukoliko obveznik ne postupi tako, zapisnik se dostavlja organizacionoj jedinici Porezne uprave Federacije BiH na čijem području je sjedište pravnog lica i koji će ovlaštenim službenicima služiti kao dokaz u postupku donošenja rješenja o utvrđenim obavezama. Porezna uprava Federacije BiH će nakon toga nastaviti postupak naplate dugovanja vodnih naknada u skladu sa svojim propisanim alatima i mogućnostima do naplate duga. Član 175. Zakona o vodama utvrdio je da se za neblagovremena plaćanja opće vodne naknade i PVN plaćaju kamate u skladu sa Zakonom o visini zatezne kamate na javne prihode.

Vodne naknade su značajan parafiskalni i jedini prihod za očuvanje i upravljanje vodnim resursima. Sredstva prikupljena od vodnih naknada moraju se usmjeriti u namjene utvrđene Zakonom o vodama.



PODSLIV BOSNE IMA NAJLOŠIJI KVALITET VODA

UVOD

Laboratorija za vode jedan je od šest sektora Agencije za vodno područje rijeke Save. Do 1992. godine radila je u krugu sarajevskog postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda. Tokom agresije potpuno je devastirana. Na zahtjev resornog ministarstva 2006. godine, tadašnje JP Vodno područje slivova rijeke Save pokreće obnovu zgrade Laboratorije vlastitim sredstvima. Oprema je donirana zahvaljujući projektu CARDIS 2003 EU. Tim mlađih stručnjaka od 2007. godine preuzima sve vrste ispitivanja površinskih voda na vodnom području rijeke Save u Federaciji BiH. Stručno osoblje, sofisticirana oprema i brojne akreditirane metode čine da Laboratorija za vode AVP Sava danas može parirati bilo kojoj evropskoj kada je riječ o ispitivanju kvaliteta voda.



U 2021. ispitivanja rađena na 44 vodotoka

Ispitivanje sastava i kvaliteta površinskih i tehnoloških voda deponija, otpadnih iz sistema javne odvodnje, sedimenta, njihovih bioloških, mikrobioloških, ekotoksikoloških karakteristika hemijskih materija i njihovih smjesa koji nakon upotrebe dospijevaju u vode - sve su to zadaci Laboratorije za vode Agencije za vodno područje rijeke Save, za koje je ovlaštena rješenjem Federalnog ministarstva poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva.

Monitoring površinskih i podzemnih voda na vodnom području rijeke Save u Federaciji BiH jedna je od važnih aktivnosti Laboratorije za vode. Od 2011. godine usklađen je sa smjernicama Okvirne direktive o vodama EU (2000/60/EC), a sve s ciljem utvrđivanja stanja voda u Federaciji BiH na vodnom području za koje je Agencija za vodno područje rijeke Save nadležna. U Agenciji se prave planovi i programi monitoringa za svaku godinu. Na osnovu definiranih kriterija (površina sliva, broj stanovnika, vrsta

pritiska, ocjena rizika itd.), Planom i programom se određuju vodotoci, vodna tijela, mjerna mjesta i parametri koji će biti ispitivani. Monitoringom su obuhvaćeni podslivovi Bosne, Une s Glinom i Koranom te Vrbasa i Drine, kao i neposredni sliv rijeke Save. U 2021. godini ispitivanja su rađena na 44 vodotoka na 61 mjernom mjestu. Za ocjenu stanja voda koriste se brojni parametri: fizičko-hemijski, biološki i mikrobiološki, njih više od 80.



Nezafeta Sejdić, rukovodilac Sektora laboratorije za vode

- Monitoring radimo od januara do decembra te sumiramo rezultate. Nakon ispitivanja i na osnovu dobijenih rezultata utvrđujemo da li su neki od parametara iznad maksimalno dozvoljenih koncentracija definiranih podzakonskim aktima i o kojoj vrsti zagađenja je riječ. Sumiramo rezultate i dobijemo informaciju o svim parametrima koji odstupaju ili ne od graničnih vrijednosti, odnosno od maksimalno dozvoljenih koncentracija te izrađujemo Godišnji izvještaj o stanju voda u Federaciji BiH za vodno područje rijeke Save. Iako kvalitet voda nije ohrabrujući, ne mogu reći da nemamo još uvijek lijepih i čistih rijeka. Praćenjem odstupanja odabranih parametara od zahtjevanih klasa, odnosno od okolišnih standarda kvaliteta za prioritetne supstance po podslivovima, evidentno je da podsliv rijeke Bosne ima najlošiji kvalitet voda od svih kontroliranih slivova na vodnom području rijeke Save u Federaciji BiH - kaže rukovoditeljica Sektora laboratorije za vode AVP Sava Nezafeta Sejdić.

Kao jedan od glavnih izvora zagađenja Sejdić navodi urbane otpadne vode koje se bez prethodnog tretmana direktno ispuštaju u vodotoke. Mali je broj izuzetaka gdje pos-

toje postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda.

- Problem su i neprečišćene industrijske otpadne vode, a njihov uticaj je naročito izražen u tuzlanskom industrijskom bazenu, koji loše utiče na kvalitet Spreče. To su razlozi da je Spreča najzagadeniji vodotok na vodnom području rijeke Save u FBiH. Takav je bio i ranije i to stanje je do danas nepromijenjeno - ističe Sejdić.

Kada je riječ o hemijskom zagađenju voda, jedan od najvećih izvora zagađenja su pojedine industrije (npr. metalna i industrija kože, termoelektrane, hemijska industrija itd.). Za ocjenu hemijskog statusa, AVP Sava mjeri 21 prioritetu supstancu definiranu važećom podzakonskom regulativom.



Monitoring na godišnjem nivou

- Od toga, do sada je u vodotocima potvrđeno prisustvo sedam supstanci i/ili grupa u koncentracijama većim od okolišnih standarda kvaliteta, kao što su pesticidi, policiklični aromatski ugljikovodici (PAH). Takve hemijske supstance najčešće su detektirane u pojedinim vodnim tijelima u slivu Spreče, rijeci Bosni te na jednom vodnom tijelu na Drini, što je posljedica specifične industrije i poljoprivrede na ovim područjima – navodi rukovoditeljica Sejdić.

Sejdić dodaje da su kamenolomi, deponije krutog otpada, ribogojilišta, saobraćajnice - značajni zagađivači voda, kao i korištenje zemljišta za različite namjene (poljoprivredno i šumsko zemljište, pašnjaci, urbane površine).

- Izvođenje monitoringa voda je skup proces i veliki je izazov i za evropske zemlje koje ulazu znatno više sredstava u ovu oblast. Nasuprot podslivu rijeke Bosne, kao svijetli primjer očuvanja dobrog stanja voda je podsliv Une, pogotovo gornji tok od Martin-Broda do Bosanske Otoke te srednji dio toka njene glavne pritoke Sane, od Ključa do Sanskog Mosta - rekla je Sejdić.

Rezultati monitoringa koriste se na nacionalnom i međunarodnom nivou za pripremu pojedinih projekata, izvještaja, planova upravljanja (Dunav i Sava) te se uredno dostavljaju i međunarodnim komisijama (Savska, ICPDR).

Laboratorija za vode AVP Sava akreditirana je prema BAS EN ISO/IEC 17025:2018 standardu. Rezultati i analize koje provodi priznati su svugdje u svijetu bez naknadnog preispitivanja. Standard BAS EN ISO/IEC 17025:2018 namijenjen je ispitnim i kalibracionim laboratorijama i daje smjernice, odnosno zahtjeve koje treba da ispunji jedna institucija da bi bila akreditirana.

- Najjednostavnije rečeno, ovaj standard podrazumijeva da laboratorija mora imati dokumentiran sistem upravljanja kvalitetom, adekvatan prostor, ispravnu opremu i kompetentno osoblje, a akreditaciju dodjeljuje Institut za akreditiranje BiH. Nedavno smo imali nadzorno ocjenjivanje i provjeru koliko je naš sistem upravljanja kvalitetom funkcionalan. Stalno radimo na njegovom poboljšanju. Imamo zavidan broj akreditiranih metoda - 56, odnosno 85 parametara u šest područja akreditacije - navodi Sejdić.

Redovno održavanje, servisiranje i nabavka opreme, korištenje odgovarajućih hemikalija, potrošnog materijala te edukacija osoblja - iziskuju ogromna finansijska sredstva.

- Sistem akreditiranja, s jedne strane, košta, a s druge ima svoje brojne benefite. Agencija svake godine osigurava sredstva da njena Laboratorija učestvuje u međunarodnim međulaboratorijskim poređenjima i to je jedan od načina provjere ispravnog provođenja metoda, rada analitičara, a sve to s ciljem dobijanja kvalitetnog i validnog rezultata - navodi Sejdić.

Razvojem, proširivanjem i poboljšanjem programa monitoringa, Agencija za vodno područje rijeke Save pokazuje svoju posvećenost unapređenju zaštite okoliša i praćenju evropskih trendova kako bi se dobila što bolja ocjena stanja voda. Dokazana kompetentnost za obavljanje određenih ispitivanja i mjerjenja, potvrđena BAS EN ISO/IEC 17025:2006 standardom, svrstava Laboratoriju za vode Agencije za vodno područje rijeke Save u sami vrh ne samo bosanskohercegovačkih već i sličnih evropskih institucija.



Zavidan broj akreditiranih metoda



VODNI AKTI KAO INSTRUMENT UPRAVLJANJA VODAMA

UVOD

Vodni akti su jedan od instrumenata upravljanja vodama, što uključuje zaštitu njenog kvaliteta, korištenje i zaštitu od štetnog djelovanja voda. Donose se kao upravni dokument u formi rješenja, zaključaka i sl. To je dokument koji propisuje uvjete i ograničenja kojima podliježe pravna ili fizička osoba prilikom korištenja voda ili zahvata u prostoru koji mogu uticati na promjenu režima voda. U konačnici, cilj je osigurati svima pravičan pristup vodi, a u isto vrijeme spriječiti pogoršanje njenog fizičko-hemijskog i biološkog stanja te umanjiti štetno djelovanje voda. O izdavanju vodnih akata novinarima je govorio rukovodilac Sektora za izdavanje vodnih akata Haris Ališehović.



Haris Ališehović, rukovodilac Sektora za izdavanje vodnih akata

Vodni akti se po svom karakteru, značaju i funkciji, u postupku pribavljanja drugih odobrenja, mogu svrstati općenito u tri cjeline. Kako bi lakše objasnio ovu podjelu, rukovodilac Sektora za izdavanje vodnih akata AVP Sava Haris Ališehović navodi da se može reći da je na izvjestan način prethodna vodna saglasnost pandan urbanističkoj ili lokacijskim uvjetima koji se propisuju u oblasti građenja. To praktično znači da se u upravnom postupku ocijeni da li postoje uvjeti pod kojima se može provoditi neka aktivnost na prostoru slica, odnosno na konkretnoj lokaciji, kao i da se precizira sadržaj i obim dokumentacije za građenje novih i rekonstrukciju ili uklanjanje postojećih objekata. Naredni korak je vodna saglasnost kojom se potvrđuje da je projektna dokumentacija zadovoljila sve uvjete propisane prethodnom vodnom saglasnošću. Vodna dozvola je završni dokument nakon

tehničkog prijema kao potvrda da je objekat u dijelu koji se odnosi na vode urađen u skladu s projektnom dokumentacijom na koju je data vodna saglasnost. Obnavlja se svakih pet godina.

- Jedan od razloga što se propisuje ograničeno vrijeme važenja vodnih dozvola je to što vremenom uočavamo da bi neke propisane stvari mogli poboljšati u smislu izmjena koje su se desile u zakonodavstvu ili u dijelu koji se odnosi na promjene okolnosti lokalnog karaktera, rezultata monitoringa i sl. Trend je, kako kod nas tako i u svijetu, pooštavanje uvjeta koji se odnose na zaštitu voda, odnosno ispuštanje otpadnih voda svih vrsta, tehnoloških i sanitarnofekalnih – ističe Ališehović.



Rješenja o vodnim dozvolama moraju se obnavljati svakih 5 godina

Dodaje da je podjela nadležnosti u izdavanju vodnih akata pratila i složenu strukturu naše države. Okvirna direktiva o vodama - kao bazični dokument čiji je cilj da se harmonizira pristup svih država EU i onih koji teže evropskoj legislativi u dijelu koji se odnosi na upravljanje vodama - poslužila je kao smjernica i okvir u koncipiranju i kreiranju Zakona o vodama Federacije BiH. Polazište je u postulatu da se sлив prepoznaje kao osnovna jedinica upravljanja vodama.

- Međutim, naše slike presijecaju općinske, entitetske i međudržavne granice i teško je jedan slijep posmatrati integralno bez sinergičnog pristupa svih nivoa upravljanja. Mi kao AVP Sava pratimo vodotoke I kategorije, a aktivnosti koje podliježu

obavezi ishodovanja vodnih akata propisane su Zakonom o vodama. Za vodotoke II kategorije nadležni su kantoni koji nerijetko svoje nadležnosti u nekim segmentima prenesu na općine. Godišnje bude podneseno od 800 do 1.000 zahtjeva za izdavanje različitih vodnih akata iz nadležnosti naše Agencije. Najčešće su to prethodne vodne saglasnosti. Uspijevamo da održimo ažurnost i da ove dokumente izdajemo u zakonom propisanom roku, 30 dana od



Godišnje do 1.000 zahtjeva za izdavanje vodnih akata kompletiranja zahtjeva, odnosno 60 za složenije predmete - kaže Ališehović.

Postupamo u skladu sa Zakonom o vodama Federacije BiH uz supsidijarnu primjenu Zakona o upravnom postupku. Tu su i brojni podzakonski akti, pravilnici, uredbe i odluke koje detaljnije propisuju način i vođenje upravnog postupka. Ališehović kaže da uvijek ima i specifičnih slučajeva. Stečena iskustva iz tih slučajeva koriste se za kreiranje zakonskih izmjena i dopuna.

- Upravljanje vodama je dinamičin proces. Informacionim sistemom voda služimo se da bismo sistematično pratili sve promjene na vodnim tijelima, odnosno na vodotocima u našoj nadležnosti i predlažemo primjenu strožijih mjeru ili njihovo zadržavanje. Kada se pokaže da neke mjeru ne daju očekivane i prognozirane efekte, tj. ako se pokažu suvišnim - ili ih modificiramo ili u potpunosti ukinemo. U kompletnom postupku izdavanja vodnih akata nastojimo maksimalno uključiti javnost. Za svaku prethodnu vodnu saglasnost u jednom od dnevnih listova na području Federacije BiH obavijestimo javnost. Cilj je da nam zainteresirane strane, koje prepoznaju lokalitet i aktivnosti, ukažu na eventualne probleme koji bi mogli proistecći realizacijom tih zahvata ili, pak, na sukob interesa s drugim sektorima - u smislu interesa i korištenja prostora - kao što je prostorno planiranje, saobraćaj, šumarstvo, poljoprivreda i slično – pojašnjava Ališehović.

Zbog inicijalno velikih finansijskih zahtjeva i istovremeno stalnog nedostatka potrebnih sredstava, bez obzira

što je to zakonom uređeno, zaštita kvaliteta voda je ostala segment koji je prilično nedovoljno implementiran, a riječ je prije svega o izgradnji i radu postrojenja za tretman otpadnih voda radova i stanovništva i industrijskih pogona, tj. tehnoloških otpadnih voda, smatra Ališehović. Najveći dio zahtjeva za izdavanje vodnih akata je u dijelu korištenja voda. Odnosi se na zahvatanje voda za potrebe stanovništva, ispuštanje sanitarnofekalnih, otpadnih i tehnoloških voda, vađenje materijala koji ima uticaj na protočnost korita, a koji su u nadležnosti Agencije tj. koji su njena obaveza u smislu održavanja protočnosti.



Urbane otpadne vode jedan od izvora zagađenja površinskih i podzemnih voda

Jedno od novinarskih pitanja odnosilo se na velike industrijske zagađivače u tuzlanskom bazenu, prije svih na GIKIL. Ališehović je pojasnio da je ovoj kompaniji dodijeljena uvjetna dozvola u skladu s važećim zakonodavstvom, tj. Uredbom o uvjetima ispuštanja otpadnih voda u okoliš i sisteme javne kanalizacije. Time je GIKIL uvjetovan da do decembra 2023. izgradi i pusti u pogon postrojenja za prikupljanje i tretman otpadnih voda ili uvede promjenu tehnologije ukoliko je to jefтинije, a sve s ciljem postizanja graničnih vrijednosti emisije zagađenja propisanih ovom Uredbom.

- Mi nemamo zakonsko uporište da im ne damo vodni akt. Ovako bar pokušavamo riješiti problem na način što se kroz vodnu dozvolu uvjetuje da se, osim zahtjeva, mora predočiti i dinamički plan u kojem su razrađeni koraci u realizaciji ciljeva, tj. postizanje propisanog kvaliteta otpadnih voda prije ispuštanja u Spreču. Ukoliko se ne drže tog dinamičkog plana i to utvrди inspekcija, bit će pokrenut postupak oduzimanja vodne dozvole. Konačni cilj je da ne ispuštaju više od graničnih vrijednosti propisanih Uredbom - kaže Ališehović.

Drakonske kazne izriču se svugdje u svijetu kada je riječ o ovoj vrsti prijestupa. U odnosu na ono što je Evropa propisala svojim zagađivačima, kazne u našoj zemlji su simbolične, smatra Ališehović.



AVP SAVA • SEKTOR ZA IZDAVANJE VODNIH AKATA

- S druge strane, industrija ne može podnijeti veće namete od trenutnih. U suprotnom smatra se da bi bilo ugroženo njihovo poslovanje i konkurentnost. I tako stalno između socijalnih, ekonomskih i okolinskih zahtjeva. S aspekta voda, mi bismo bili najsretniji da industrijski zagađivači, ne gledam cijelovito društvo, ne postoje kao takvi. Ali u jednom GIKIL-u na zastarjeloj tehnologiji uposleno je 900 radnika. Kada se desio incident, eksplozija i nekontrolirano izljevanje otrova, tek onda se probudila svijest da je reakcija neophodna - kaže Ališehović.



Zaštita izvorišta i izvođenih zona je imperativ pri izdavanju vodnih akata

Problem otpadnih voda u slivu Drine datira još iz predratnog perioda. Riječ je o tvornicama namjenske industrije i prerade metala u Industrijskoj zoni Pobjeda, gdje se opasne hemikalije ispuštaju direktno u Podhranjenski potok koji se ulijeva u Drinu. To je dugogodišnji, akutni problem u pogledu zaštite kvaliteta vode Drine.

- Postojala je inicijativa, i realizirana je više od 80%, da se otpadne vode više industrijskih zagađivača predstavljaju, prikupe, tretiraju finalno na zajedničkom postrojenju i nakon finalnog tretmana ispuste u Podhranjenski potok. Međutim, to postrojenje još nije završeno, rekao je Ališehović.

Dodaje da je Agencija za vodno područje rijeke Save, prilikom izdavanja vodnih akata, uvjetovala ove privredne subjekte potpisivanjem međusobnog ugovora kojim bi definirali rokove i odredili pravnu osobu koja bi bila odgovorna za pogon, održavanje i efekte rada zajedničkog postrojenja. Time bi i mogućnost prebacivanja krivice jednih na druge bila onemogućena, kao i osigurano mjerjenje na zajedničkom postrojenju od svakog pojedinačnog industrijskog zagađivača u pogledu količine, kvaliteta i tretiranja otpadnih voda.

- Postoji dinamički plan. Propisani su rokovi do kada bi trebalo da završe prvo razdvajanje kanalizacionog sistema i da jedan od ta tri pravna subjekta preuzme upravljanjem postrojenjem, a ostali bi učestvovali u troškovima njegovog pogona i time imali riješen problem prečišćavanja tehnoloških otpadnih voda - kaže Ališehović.



Prečišćavanje otpadnih voda je nužnost i neophodnost održivog razvoja

Dodaje da su propisane granične vrijednosti zagađujućih materija u otpadnim vodama. Za one koji ih ne poštuju, Zakon predviđa kazne. Nažalost, njihova visina ne prati i štetu koju zagađivači naprave, kazao je na kraju svog izlaganja rukovodilac Sektora za izdavanje vodnih akata Agencije za vodno područje rijeke Save Haris Ališehović.



UTICAJ KLIMATSKIH PROMJENA U SVIJETU S POSEBNIM OSVRTOM NA STANJE U BOSNI I HERCEGOVINI

Piše: Emir Isaković, dipl. inž. grad.

UVOD

Klimatske promjene su jedan od najvećih izazova s kojima se svijet, a samim time i Bosna i Hercegovina - suočavaju. Globalne studije klimatskih promjena ukazuju na značajan porast temperature zraka na planetarnom nivou. Naročito se to odnosi na noviji, odnosno period od početka 21. stoljeća. Svjetska meteorološka organizacija (WMO) objavila je 2015. godine da je prvih 14 godina u ovom stoljeću ušlo među 15 najtopljih godina u cijelokupnom dotadašnjem razdoblju mjerjenja temperature (134 godine mjerena). Kada se posmatraju padavine, zabilježen je trend velikih neravnomjernosti, od veoma sušnih do veoma vlažnih perioda. Uzveši za primjer Evropu, uočava se trend opadanja sumarnih godišnjih padavina u područjima mediteranske klimatske zone, a porast na sjeveru Europe. Generalno, može se zaključiti da je lokalnu promjenu klime potrebno posmatrati kao posljedicu globalne promjene koja je uvjetovana lokalnim uticajima (geografska širina i dužina, topografske karakteristike, uticaj mora i nadmorske visine, urbanizacija itd.).

Shodno navedenom, s punim pravom se može konstatirati da se u 21. stoljeću moraju pronaći adekvatni mehanizmi pomoću kojih će se pokušati spriječiti ili barem ublažiti štetni uticaji promjene klime, odnosno u prvoj mjeri smanjiti globalno zagrijavanje. Iako se na svjetskom nivou izdvajaju značajna finansijska sredstva za prevenciju, kao i adaptaciju na klimatske promjene, dojam je da još nema konkretnog odgovora, odnosno adekvatnih mjera s ciljem što uspešnijeg zaustavljanja ili ublažavanja negativnog trenda promjene klime, odnosno njenog štetnog uticaja.

GLOBALNI UTICAJ KLIMATSKIH PROMJENA

Klimatske promjene imaju značajan uticaj na mnoge oblasti (sektore) a posebno se izdvajaju:

- upravljanje vodama,
- hidroenergetika,
- poljoprivreda,
- šumarstvo,
- životna sredina,
- prostorno planiranje,
- ekonomski aspekti adaptacije na klimatske promjene i
- ljudsko zdravlje.

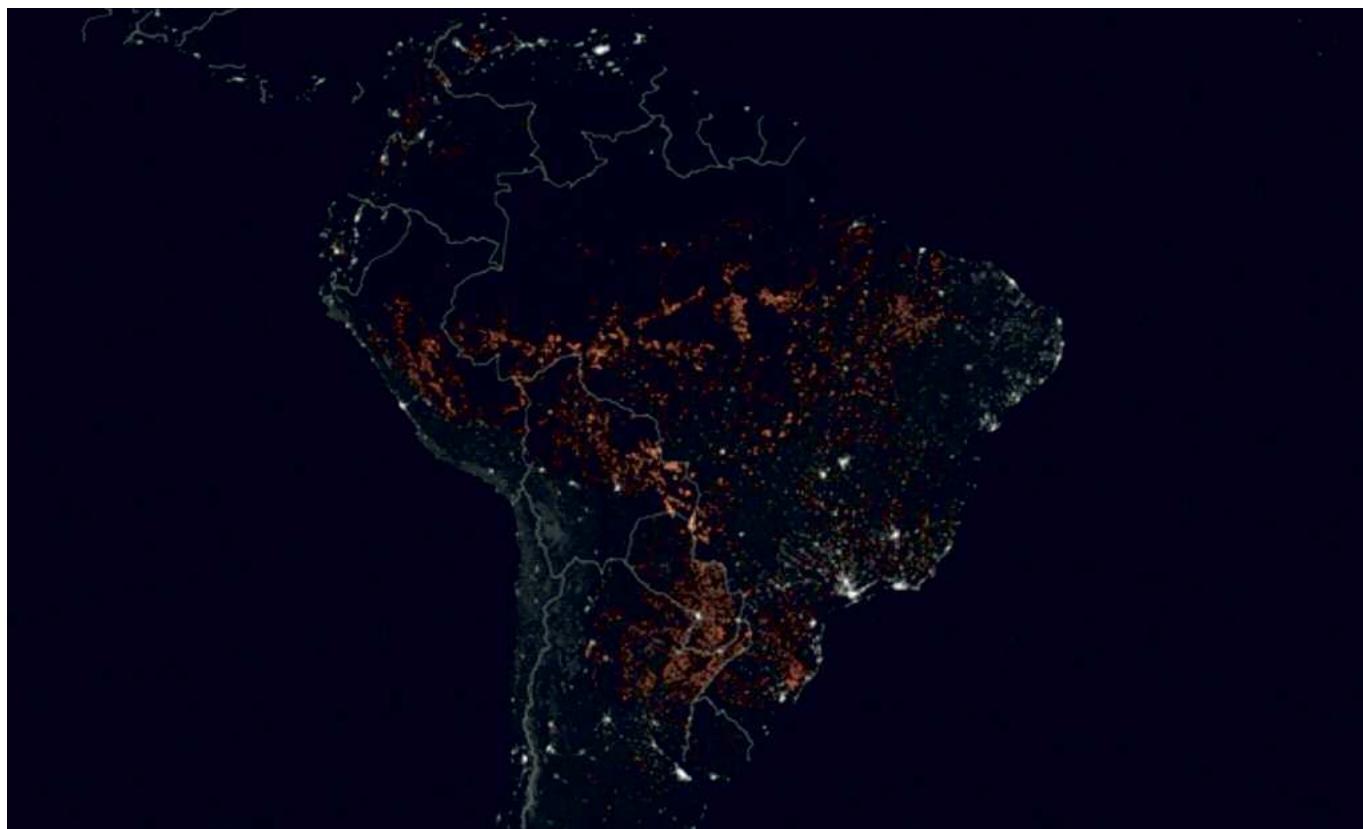
Uticaji klimatskih promjena na mnoge od navedenih oblasti na neki način su međusobno povezani. U narednoj tabeli dat je primjer nekoliko indikatora klimatskih promjena koji imaju uticaj na više oblasti:

R.B.	NAZIV INDIKATORA	UPRAVLJANJE VODAMA	POLJO PREDVREDNA	Z. SREDINA/OKOLIS	ECONOMSKI ASPEKTI
1.	Promjena srednje godišnje temperature	*	*	*	
2.	Promjena ukupne količine godišnjih padavina	*	*	*	
3.	Broj dana s pojavom snijega/visina snježnog pokrivača	*	*	*	
4.	Broj vrućih dana	*	*	*	
5.	Broj ekstremnih topotnih talasa	*	*	*	
6.	Promjena ukupne količine mjesečnih padavina	*	*		
7.	Ekstremne padavine	*	*	*	
8.	Deficit padavina/meteorološke suše	*	*		
9.	Korištenje vode za navodnjavanje/povećanje površina koje se navodnjavaju	*	*		*

Prikaz pojedinih indikatora klimatskih promjena koji imaju uticaj na više oblasti



AVP SAVA • SEKTOR ZA UPRAVLJANJE VODAMA



Snimak NASA satelita (avgust 2019) koji pokazuje obimnost katastrofalnog požara u Amazonu

Zbog svega navedenog, ohrabrujuća je činjenica da svjetski lideri sve više brinu o problemu štetnog uticaja klimatskih promjena, a što je bilo vidljivo i na nedavno održanoj konferenciji "COP26" u Glasgowu (Škotska), gdje su doneseni određeni važni zaključci, odnosno strateški ciljevi. Od najvažnijih, izdvaja se završetak provođenja ciljeva usvojenih u Pariškoj konvenciji o klimatskim promjenama i ograničavanje globalnog zagrijavanja do maksimalno $1,5^{\circ}\text{C}$ te povećanje obaveza kako bi se zemljama u razvoju pružila sredstva za borbu protiv klimatskih promjena (što bi potencijalno moglo biti veoma značajno i za Bosnu i Hercegovinu).

UTICAJ KLIMATSKIH PROMJENA U BOSNI I HERCEGOVINI S FOKUSOM NA OBLAST UPRAVLJANJA VODAMA

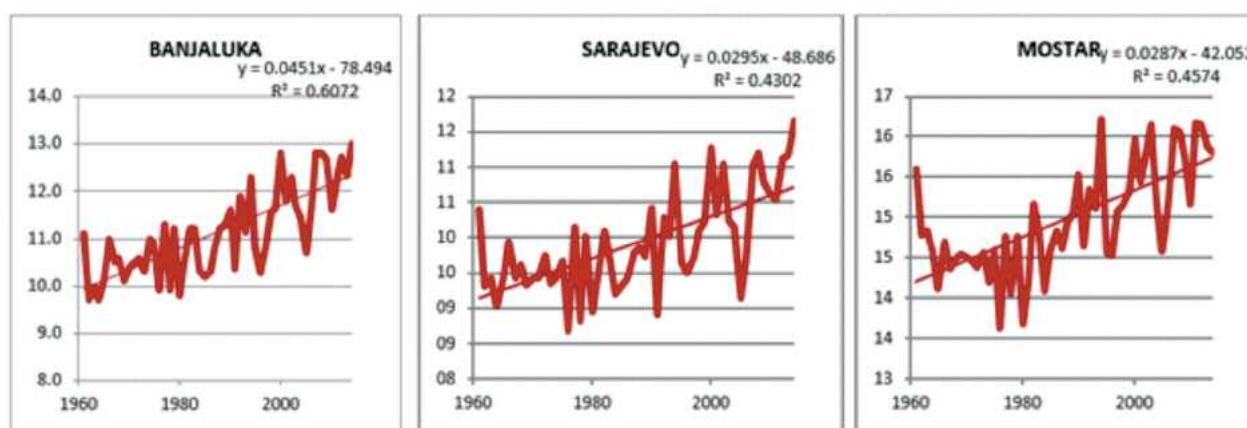
Pokazatelji klimatskih promjena u Bosni i Hercegovini

Analizom klimatskih parametara za period 1961–2018. godina, primjetan je kontinuirani porast srednje godišnje temperature na čitavoj teritoriji Bosne i Hercegovine, odnosno zabilježen je linearni trend porasta naročito izražen u zadnjih 40 godina. Povećanje temperature naročito je izraženo u kontinentalnom dijelu te se na godišnjem nivou kreće u rasponu od 0,4 do $1,2^{\circ}\text{C}$, dok porast temperature tokom toplijeg, veg-

etacijskog perioda (aprili – septembar) ide i do $1,4^{\circ}\text{C}$. Od početka 21. stoljeća, porast temperature još više je izražen. U analiziranom periodu svi indeksi toplih temperaturnih ekstremi imaju pozitivne trendove, dok su indeksi hladnih temperaturnih ekstremi s negativnim trendom. Najznačajnija promjena u predmetnom periodu uočava se kod broja hladnih i toplih dana. Na svim meteorološkim stanicama broj hladnih dana ima negativni trend, naročito u centralnim planinskim područjima. S druge strane, broj toplih dana ima pozitivan trend i statistički je značajan.

Gledajući period od zadnjih 12 godina, vidljivo je da je gotovo svaka godina imala najmanje jedan ekstremni događaj. Poplave su zabilježene 2009., 2010., 2014., 2019. i 2021. godine, dok su istovremeno suše i talasi ekstremne toplotne zabilježeni 2011., 2012., 2013., 2015., 2016., 2017., 2019. i 2021. godine. Također, zabilježen je i talas ekstremne hladnoće početkom 2012. te snažan vjetar sredinom 2012., krajem 2017. i 2019., kao i ekstremno velik broj dana s pojmom grada 2018. godine itd.

Najteže poplave koje su pogodile BiH desile su se sredinom maja 2014., a zahvatile su i širi region. Uslijedile su nakon višednevnih kiša (najveće padavine ikad registrirane od početka organiziranog sistemskog mjerjenja, tj. zadnjih 120 godina) koje su koincidirale s topnjnjem snijega, prethodnom zasićenošću tla



Prikaz linearног тенда пораста температура у BiH за период 1961-2018 на најважнијим станицама

vodom, što je doprinijelo ekstremnom porastu vodostaja u vrlo kratkom roku, naročito na Savi, Bosni, Sani i njihovim pritokama. Dodatne štete bile su uzrokovane pojmom velikog broja klizišta, od kojih su neka potpuno preoblikovala okoliš. Već u ljetnim mjesecima iste godine, padavine su izazvale nova bujična plavljenja na područjima koja su pogodena prethodnim poplavama.

Najizraženije suše koje su pogodile Bosnu i Hercegovinu u ovom periodu zabilježene su tokom ljetnih mjeseci 2012. i 2021. godine, kada je bila ugrožena gotovo čitava poljoprivredna proizvodnja i zabilježen veliki broj šumskih požara.

Promjene hidrološkog režima od početka 21. stoljeća u BiH su evidentne, analizirajući vrijednosti i dinamiku padavina te proticaje rijeka. Pod uticajem klimatskih promjena, rastuće urbanizacije i drugih antropogenih uticaja (npr. sječa šuma), može se očekivati da nepovoljne posljedice prostorne i vremenske neravnomjernosti hidrološkog režima budu sve prisutnije.

Ukoliko se ovi trendovi nastave i u budućnosti se mogu očekivati promjene u pogledu vremena pojavljanja, učestalosti i intenziteta ekstremnih događaja. Najveći porast temperature zraka predviđa se u vegetacionom periodu (juni, juli i avgust), a nešto blaži tokom marta, aprila i maja, što će imati za posljedicu povećanu evapotranspiraciju i izraženije ekstremne minimume vodostaja na vodotocima. Ovo će rezultirati općim smanjenjem dostupnosti vodnih resursa u vegetacionom periodu, kada su potrebe najveće, u pogledu kvantiteta vode te kvaliteta (s obzirom da u malovodnim periodima raste potencijalna opasnost od degradacije kvaliteta vode). Znatno povećanje temperature zraka tokom zimske sezone (decembar, januar i februar) imat će za posljedicu smanjenje snježnih padavina, odnosno proticaja u većini vodotoka u proljetnim mjesecima kada se očekuje punjenje

akumulacionih prostora, kao i smanjenje prihranjuvanja podzemnih izdanih što negativno može uticati na količine vode koje se koriste za vodosnabdijevanje. S druge strane, očekivane učestalije padavine većeg intenziteta izazvat će iznenadna oticanja, često u obliku poplava, pri čemu nepovoljno utiče i činjenica da je režim oticanja najvećeg broja vodotoka u BiH bujičnog karaktera s brzom koncentracijom proticaja.

U analizama hidroloških pokazatelja, odnosno proticaja rijeka u BiH na nivou srednjih vrijednosti, ne mogu se uočiti značajne promjene ukupne vrijednosti količine, odnosno bilansa voda. Međutim, evidentna je učestala pojava ekstremnih vrijednosti te povećanje razlike između najmanjih i najvećih vrijednosti u analiziranim serijama.

Planski dokumenti

Kao članica Okvirne konvencije Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama (UNFCCC), Bosna i Hercegovina je preduzela važne korake u procesu razumijevanja i rješavanja pitanja klimatskih promjena. Nadležne institucije, naučna zajednica i ostali ključni akteri u BiH sve više prepoznaju da su klimatske promjene pitanje od ključne strateške važnosti, odnosno shvataju ih kao rastuću prijetnju za razvoj zemlje i potrebu prilagođavanja svih sektorskih politika i mjera na klimatske promjene, kako bi se njihove negativne posljedice izbjegle ili svele na minimum.

Važnost adaptacija na klimatske promjene (Climate Change Adaptation - CCA) jasno je istaknuta u Drugoj nacionalnoj strategiji prilagođavanja na klimatske promjene i niskoemisionog razvoja za BiH (CCA LED), usvojenoj 2013. godine. BiH je 2015. sačinila svoj Izvještaj o namjeravanim aktivnostima ublažavanja klimatskih promjena za BiH (INDC), kao dio pregovora koji su vodili historijskom Pariškom sporazumu potpisanim u aprilu 2016. godine.



AVP SAVA • SEKTOR ZA UPRAVLJANJE VODAMA

Jedan od najvažnijih aspekata u ispunjavanju preuzetih međunarodnih obaveza Bosne i Hercegovine u oblasti adaptacija na klimatske promjene jeste međusobna koordinacija svih aktivnosti i mjera ključnih institucija na svim nivoima vlasti. Bez koordiniranog pristupa, efikasnost ispunjavanja preuzetih međunarodnih obaveza i provedba zacrtanih strateških ciljeva ne može dostići zadovoljavajući nivo. Kako bi se prevazišli svi izazovi i problemi u ovoj oblasti, potrebno je uspostaviti mehanizam efikasne koordinacije i intersektorske horizontalne i vertikalne saradnje u svim sektorima koji su ranjivi na klimatske promjene, a koji su već ranije spomenuti.

Pojam horizontalne saradnje podrazumijeva skup mjera i aktivnosti međusobne razmjene informacija i podataka o CCA aktivnostima između ključnih (nadležnih) institucija na entetskome, odnosno nivou Brčko-distrikta BiH (B-D BiH). Vertikalna saradnja obuhvata skup mjera i aktivnosti razmjene informacija i podataka o CCA aktivnostima između institucija entetskog nivoa/nivoa B-D BiH i ključnih institucija na nivou BiH.

Projekat „NAP BiH“

Zbog svega prethodno navedenog i potrebe donošenja planskih dokumenata iz predmetne oblasti, kao i što kvalitetnije saradnje nadležnih institucija u BiH, u nastavku će biti spomenut veoma značajan projekat koji provodi UNDP pod nazivom „**Unapređenje procesa prilagođavanja na klimatske promjene (NAP) u klimatski osjetljivim sektorima u Bosni i Hercegovini (BiH)**“. Započeo je 2018. godine i još se provodi. Učesnici u projektu su sve nadležne institucije najranjivijih sektora na klimatske promjene u BiH.

Generalni ciljevi navedenog projekta bili su da se unaprijedi planiranje prilagođavanja na klimatske promjene u BiH s fokusom na najranjivije sektore (sektor voda i sektor poljoprivrede), uz unapređenje saradnje s drugim sektorima, nadograđivanje baze podataka, definiranje adaptacionih aktivnosti tokom srednjoročnog perioda, jačanje institucionalnih kapaciteta za integriranje prilagođavanja na klimatske promjene i demonstriranje inovativnih načina finansiranja prilagođavanja na klimatske promjene na entetskem, kantonalmom i lokalnom nivou.

Tokom projekta su izrađeni značajni dokumenti, od kojih se izdvajaju sljedeći:

- Plan prilagođavanja na klimatske promjene u Bosni i Hercegovini – NAP,
- Standardne operativne procedure za mehanizam koordinacije te horizontalne i vertikalne razmjene

CCA indikatora u Bosni i Hercegovini,

- Konceptualni okvir za monitoring i evaluaciju indikatora prilagođavanja na klimatske promjene,
- Tehničke smjernice za monitoring i evaluaciju te plan izgradnje kapaciteta i
- Strategija finansiranja prilagođavanja na klimatske promjene.

S obzirom na to da obim predmetnog teksta ne dozvoljava da se detaljnije opišu svi pomenući dokumenti, fokus će se dati na dokument „**Standardne operativne procedure za mehanizam koordinacije i horizontalne i vertikalne razmjene CCA indikatora u BiH**“, koji je donesen uz aktivno učešće svih ključnih institucija u Bosni i Hercegovini nadležnih za provedbu aktivnosti CCA monitoringa i izvještavanja.

Standardne operativne procedure (SOP) predstavljaju skup pisanih uputstava (korak po korak instrukcija) za određene, ponavljajuće, poslovne procese ili aktivnosti koje se obavljaju u okviru neke organizacije.

SOP za mehanizam koordinacije te horizontalne i vertikalne razmjene CCA indikatora u BiH ima za cilj da:

- 1) identificira ključne institucije u Bosni i Hercegovini (na nivou BiH, entetskem i nivou B-D BiH) odgovorne za CCA monitoring te prikupljanje i obradu podataka za odgovarajuće CCA indikatore;
- 2) uspostavi jasan i efikasan okvir za koordinaciju CCA aktivnosti između klimatski ranjivih sektora kao što su vodoprivreda, poljoprivreda, šumarstvo, prostorno planiranje, zaštita životne sredine, hidroenergetika itd.;
- 3) uspostavi efikasan mehanizam intersektorske horizontalne i vertikalne saradnje i razmjene informacija na nivou entiteta i B-D BiH te saradnje i razmjene informacija s nadležnim vlastima na nivou BiH s ciljem ispunjavanja preuzetih međunarodnih obaveza;
- 4) da posluži kao pouzdan i jak osnov za uspostavljanje Okvira za monitoring i evaluaciju za aktivnosti prilagođavanja na klimatske promjene u Bosni i Hercegovini. Navedeni okvir kao informacioni sistem treba da prati i kvantificira napredak u prilagođavanju na klimatske promjene, kao obavezu prema UNFCCC/Pariškom sporazumu.

U navedenim dokumentima dati su prijedlozi indikatora koje je potrebno analizirati za svaku oblast posebno. U nastavku je samo lista indikatora koji su određeni, odnosno odabrani kao mjerodavni za oblast upravljanja vodama u Bosni i Hercegovini.

OBLAST - UPRAVLJANJE VODAMA			
Faze uspostavljanja indikatora	R.b.	Naziv indikatora	Područje: BiH
FAZA I - INDIKATORI KOJI SU VEĆ USPOSTAVLJENI	1.1	Promjena srednje godišnje temperature	*
	1.2	Srednja mjesecna temperatura	*
	1.3	Broj vrućih dana/broj ekstremnih toplih talasa	*
	1.4.	Promjena sume godišnjih padavina	*
	1.5	Suma mjesecnih padavina	*
	1.6	Ekstremni padavinski događaji / Obilne padavine	*
	1.7	Meteorološke suše/deficit padavina	*
	1.8	Pojava grada	*
	1.9	Visina snježnog pokrivača	*
	1.10	Pojava olujnih vjetrova	*
	9.11	Snježna masa	*
FAZA II - INDIKATORI KOJI SU DJELIMIČNO USPOSTAVLJENI	2.1	Qsr proticaji	*
	2.2	Trend količine atmosferskih padavina	*
	2.3	Broj dana kada je potrebno grijanje ili hlađenje	*
	2.4	Promjena srednjeg godišnjeg proticaja	*
FAZA III - PREPORUKA ZA USPOSTAVLJANJE INDIKATORA	3.1	Indeks aridnosti	*
	3.2	Standardizirani indeks padavina (SPI)	*
	3.3	Srednja godišnja temperatura vode rijeka i jezera	*
	3.4	Riječne poplave	*
	3.5	Količina nutrijenata u rijekama i jezerima	*
	3.6	Analiza količine nutrijenata u priobalnim i morskim vodama (samo za FBiH)	*
	3.7	Postrojenja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda	*
	3.8	Broj ribnjaka	*
	3.9	Korištenje vode za navodnjavanje	*
	3.10	Korištenje vode u domaćinstvu (samo za FBiH)	*

Lista odabranih indikatora za oblast upravljanja vodama

Osim kreiranja prethodno navedenih planskih dokumenata (koji su izrađeni uz aktivno učeće predstavnika svih nadležnih institucija – učesnika u projektu), tokom trajanja projekta održan je niz korisnih i značajnih radionica, zanimljivih prezentacija eksperata iz raznih oblasti, a sve s ciljem jačanja kapaciteta korisnika projekta. S aspekta upravljanja vodama, najznačajnije prezentacije bile

su one u kojima je bilo govora o klimatskim (hidrološkim) ekstremima, odnosno primjerima poplava i suša u svijetu, kao i adaptacije na njih. Također, održan je i niz prezentacija o aktuelnoj problematici ekološki prihvatljivog protoka, s osvrtom na postojeći Pravilnik o načinu određivanja ekološki prihvatljivog protoka u Federaciji Bosne i Hercegovine.



AVP SAVA • SEKTOR ZA UPRAVLJANJE VODAMA

Aktivnosti AVP Sava Sarajevo

Agencija za vodno područje rijeke Save Sarajevo u nadležnosti ima više od 80 hidroloških automatskih stanica na vodotocima na slivnom području rijeke Save u FBiH na kojima se vrši redovni monitoring, odnosno automatsko osmatranje vodostaja čiji podaci svaki sat dolaze u Informacioni sistem voda (ISV). Preko osmotrenih vodostaja, putem ranije određenih krivih proticaja, za najvažnije stанице se proračunavaju i proticaji na satnoj osnovi. Za potrebe ažuriranja navedenih krivih proticaja, AVP Sava putem ovlaštene firme svake godine provodi četiri serije hidrometrijskih mjerena na većini hidroloških stanica.

AVP Sava u svojoj nadležnosti ima i 20 meteoroloških stanica. Također, provodi se i monitoring (bez prijenosa podataka) podzemnih voda na 15 stanica koje pokrivaju četiri vodna tijela.

Trenutno se vrši analiza i kontrola podataka putem monitoringa površinskih voda (kroz softver WISKI i

obradu u hidrološkim godišnjacima). Analiza podataka monitoringa podzemnih voda planira se u skorijoj budućnosti.

Podaci o temperaturi vode prikupljaju se na 24 lokacije i obrađuju se u hidrološkim godišnjacima.

Početkom 2017. godine, AVP Sava je započela s inoviranjem hidrološke studije sliva rijeke Save u FBiH, odnosno za slivove Une, Bosne, Vrbasa i Drine. U navedenoj studiji dat je poseban osvrt na uticaj klimatskih promjena, odnosno izvršena je analiza hidroloških parametara na najvažnijim stanicama za period 1961-1990. u odnosu na period 2001-2016. Analizom je utvrđeno da je u novijem periodu (21. stoljeće) došlo do značajnijeg nedostatka vode u ljetnim mjesecima, dok je, s druge strane, uslijedilo značajnije povećanje mjerodavnih velikih voda (naročito na slivu Bosne). Također, AVP Sava je izradila, odnosno učestvovala u izradi mnogih planskih dokumenata iz oblasti voda, a koji su u obzir uzeli i uticaj klimatskih promjena.

R. br.	VS	Vodotok	MAX Q registr.	Razdoblje obrade	Maks. Q1/T T = 100 god	Razdoblje obrade	Maks. Q1/T T = 100 god
1	Vrelo Bosne	Bosna	22.1 (2010. god.)	1961-1990.	22.6	1961-2016.	23.1
2	Plandište		47.3 (2010. god.)	1961-1990.	32.8	1961-2016.	43.8
3	Reljevo		481 (1968. god.)	1961-1990.	510	1961-2016.	508
4	Raspotočje		1630 (2014. god.)	1961-1990.	1360	1961-2014.	1724
5	Zavidovići		2552 (2014. god.)	1961-1990.	1673	1961-2016.	2254
6	Maglaj Poljice		3579 (2014. god.)	1961-1990.	2479	1961-2016.	3173

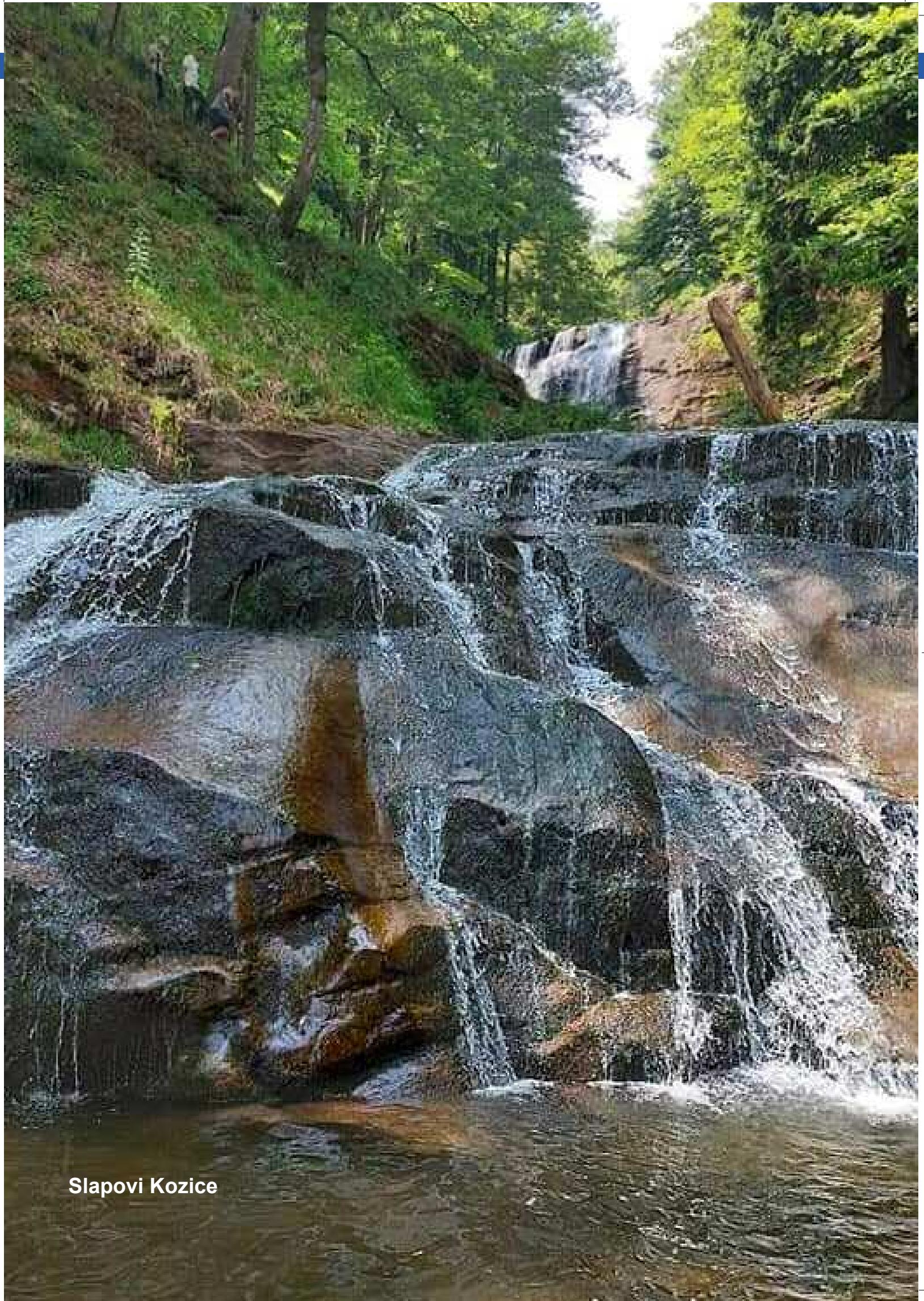
Tabelarni prikaz odnosa proračunatih velikih voda ranga pojave 1/100 za niz do 1990. godine te niz do 2016. godine za hidrološke stанице na rijeci Bosni

ZAKLJUČAK

S obzirom na sve veću ozbiljinost štetnog uticaja na mnoge životne oblasti, problematiku uticaja i adaptacije na klimatske promjene u Bosni i Hercegovini potrebno je još aktivnije provoditi, odnosno uključiti je u planske dokumente svih ranjivih sektora, kao i u zakonodavstvo. Također, korisno bi bilo, na osnovu iskustava iz EU, dodatno precizirati metodologije za definiranje i proračun rizika, odnosno ranjivosti na klimatske promjene.

Također, u narednom periodu svakako treba raditi na dodatnom unapređenju koordinacije između nadležnih institucija u Bosni i Hercegovini, odnosno dodatnom praćenju mogućnosti uključivanja dodatnih indikatora po sektorima, a što bi za cilj imalo dugoročno bolje praćenje trendova uticaja klimatskih promjena.

Kao jedan od najizazovnijih ciljeva u narednom periodu, uvezši u obzir značajno povećanje mjerodavnih velikih voda na većini vodotoka u Bosni i Hercegovini (vidljivo i iz inoviranih hidroloških studija), postavlja se pitanje kako tretirati postojeće vodoprivredne objekte na vodotocima (nasipi, regulacije, propusti itd.) koji su dimenzionirani na znatno niže mjerodavne vrijednosti velikih voda te na koji način planirati buduće zahvate, odnosno prilagoditi ih postojećim planskim dokumentima, naročito u urbanim područjima. Kao jedan od primjera može se navesti da je u proteklom periodu AVP Sava izvršila rekonstrukciju, odnosno nadvišenje kritičnih dionica savskog odbrambenog nasipa u FBiH. Sada zaštitno nadvišenje na gotovo cijeloj dionici nasipa iznosi 1,20 m iznad nivoa proračunatih velikih voda ranga pojave 1/100 godina.

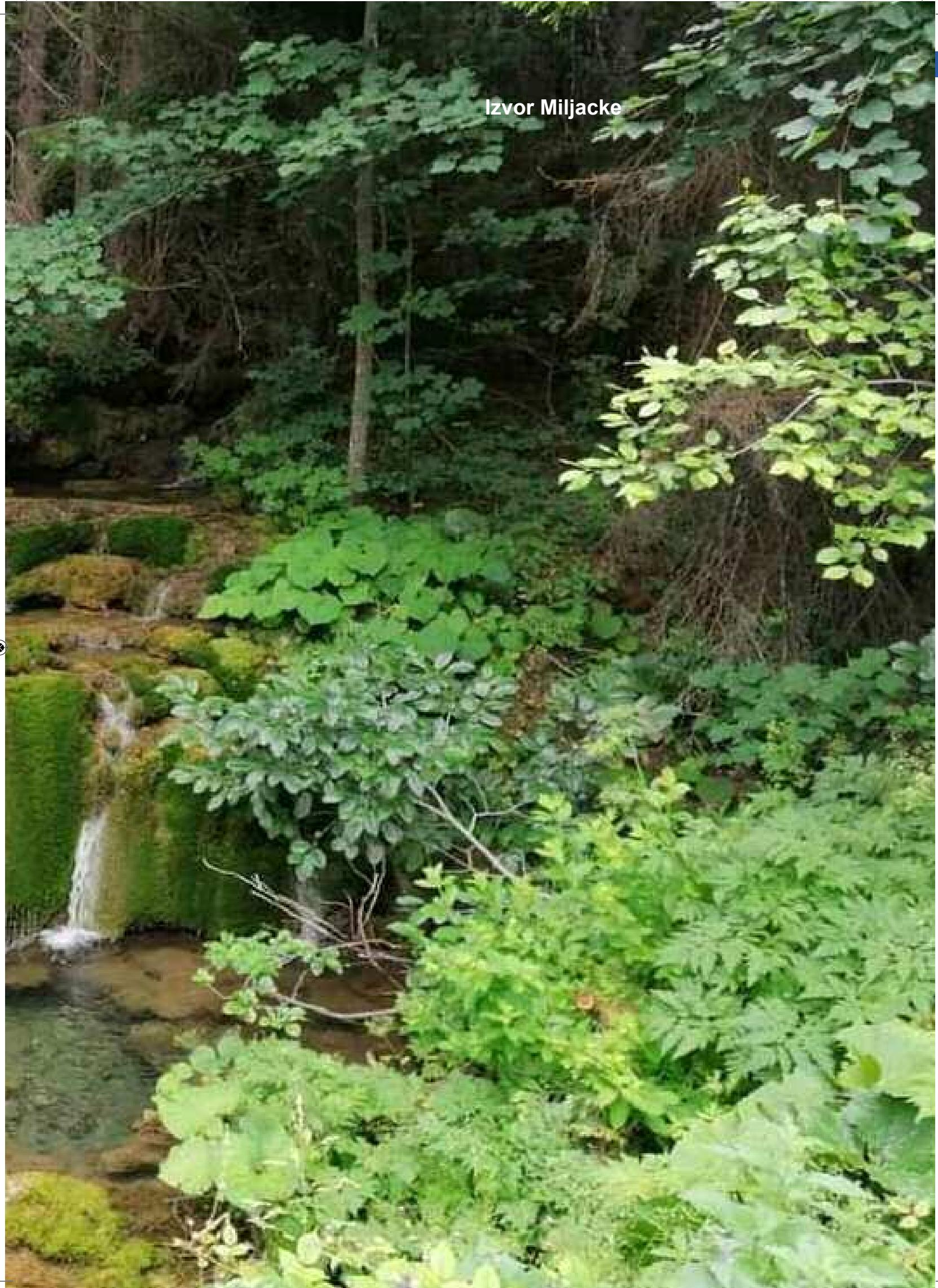


Slapovi Kozice





Izvor Miljacke



Ljalički potok

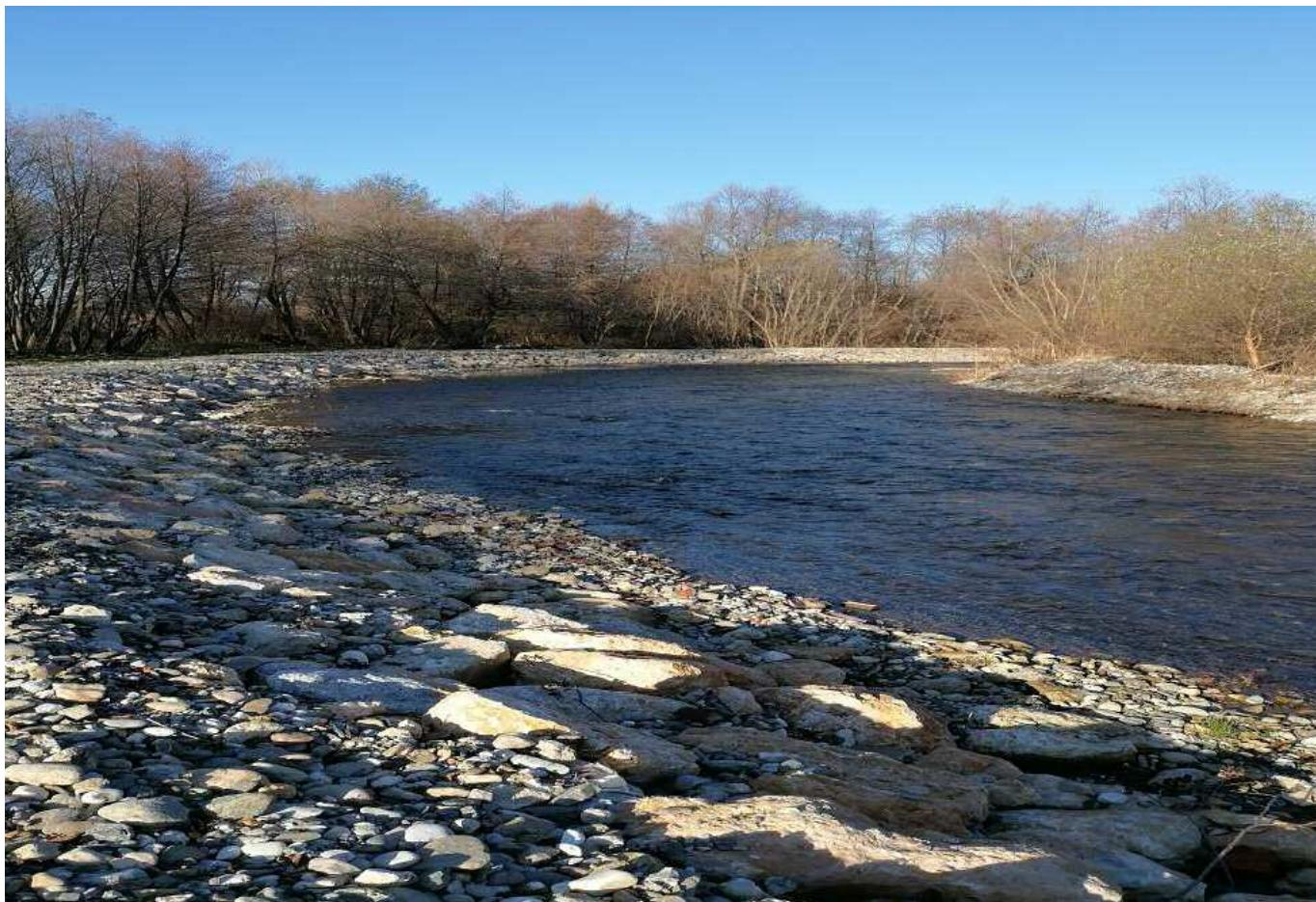




VRBAS I PLIVA

U časopisu „Voda i mi“ nastavljamo predstavljati bosanskohercegovačke rijeke iz sliva Save. U posljednjem ovogodišnjem broju o Vrbasu i Plivi

Piše: Mirza Bezdrob, dipl. inž. grad.



Vrbas

Rijeka Vrbas je desna pritoka Save i drenira centralni dio sjevernih padina Dinarskog planinskog masiva. Vodotok se formira na južnoj padini planine Vranica, na planini Zec na oko 1.530 m.n.m. i uliva se u Savu kod mjesta Srbac na koti oko 90 m.n.m. Ukupna dužina vodotoka Vrbasa iznosi približno 235 km. Prosječni pad glavnog toka je 6 m/km, što ga čini atraktivnim i za energetsko korištenje. Sliv je izduženog oblika dužine oko 150 km i prosječne širine 70 km. Prosječna nadmorska visina je približno 690 metara. Ukupna površina sliva Vrbasa iznosi 6.386 km², od čega se u Federaciji Bosne i Hercegovine nalazi 2.378 km² (37%), a u bh. entitetu RS 4.008 km² (63%).

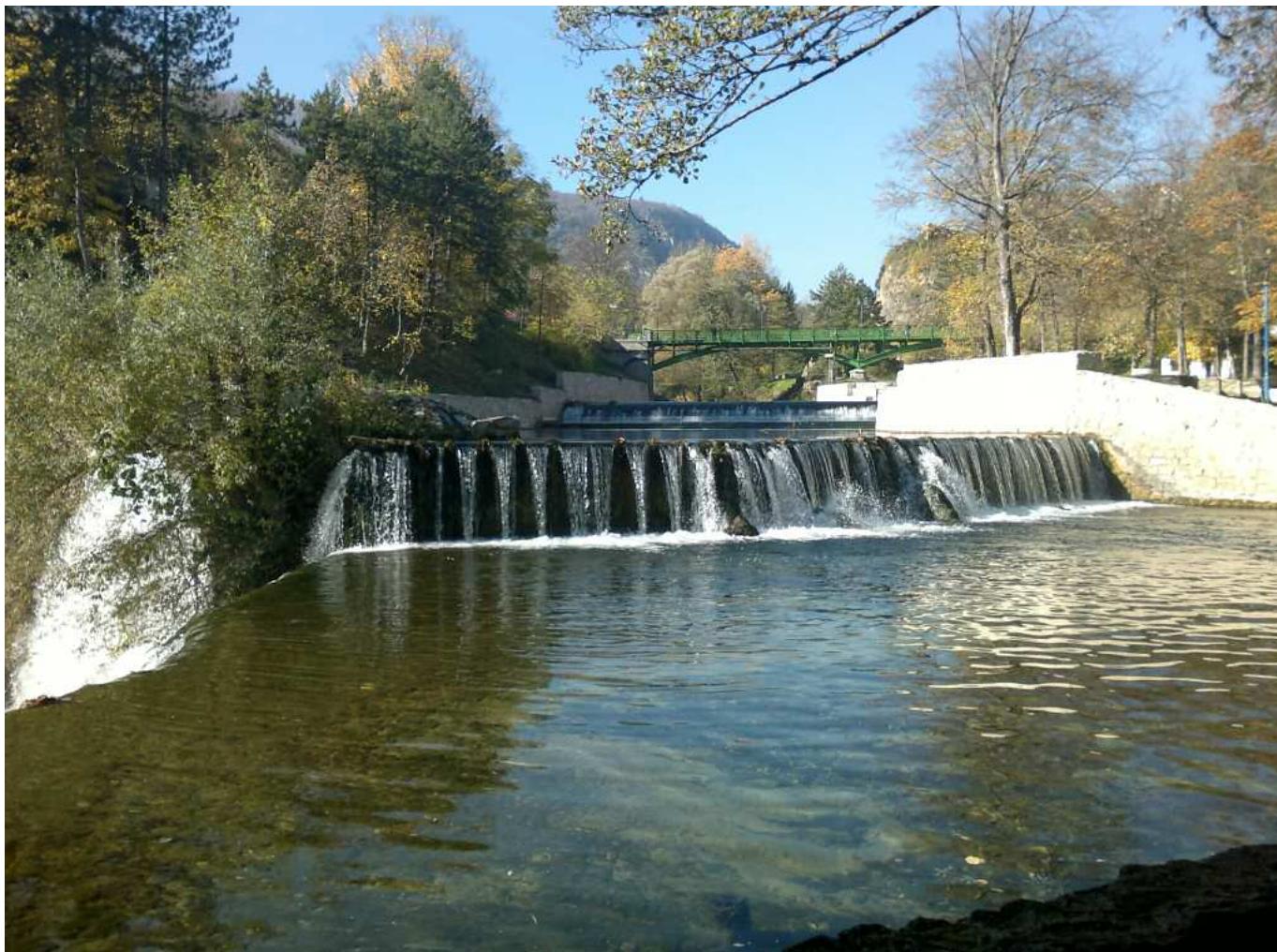
U administrativnom pogledu, slivno područje Vrbasa prostire se na 27 općina. U cijelosti ovom slivu pripada osam općina: Bugojno, Donji Vakuf, Gornji Vakuf-Uskoplje, Jajce, Kotor Varoš, Laktaši, Kneževi i Šipovo. Četiri

općine najvećim dijelom svoje teritorije nalaze se na slivu Vrbasa: Banja Luka, Čelinac, Mrkonjić Grad i Srbac, Glamoč i Kupres s cca 50% teritorije, preostale četiri - Gradiška, Prnjavor, Travnik i Novi Travnik, s manjim dijelom teritorije. Na slivu Vrbasa su i dvije novoformirane općine: Dobratić i Jezero. Svojom zanemarivom površinom, slivu Vrbasa pripadaju općine Vitez, Livno, Fojnica, Prozor, Ribnik, Teslić i Konjic.

Vrbas ima razvijenu hidrografsku mrežu. Najznačajnije pritoke su: Pliva, Ugar, Crna Rijeka i Vrbanja, koje se nalaze u srednjem dijelu sliva. Značajnije pritoke Vrbasa sa slivnim površinama većim od 100 km² su Bistrica, Vesočica, Pliva, Ugar, Crna Rijeka, Vrbanja, Turjanica, Povelić, Janj (pritoka Plive), Osorna i Svrakova. Najveća pritoka je Pliva i na nju otpada 25% ukupnih oteklih voda Vrbasa. Pliva je na svom ušću u Vrbas za približno 7% bogatija vodom od Vrbasa.



AVP SAVA • BOSANSKOHERCEGOVACKE RIJEKE



Pliva Jajce

U gornjem i srednjem dijelu sliva javlja se veći broj kraških vrela pogodnih za vodosnabdijevanje, a najznačajniji među njima su izvori Plive i Janja. Vrbas ima pluvijalno-snježni režim s visokim proljetnim i jesenjim, a niskim ljetnim i zimskim proticajima. Maksimalna oticanja se javljaju u periodu februar-april i oktobar-decembar, s tim da su ukupno otekli proljetne vode veće od jesenjih. Period malih voda je avgust-septembar, a ekstremno male vode javljaju se van vegetacionog perioda. U prirodnom režimu na pojedinim profilima, odnos maksimalnih i minimalnih proticaja veći je od 1:100.

Na Vrbasu su formirane dvije akumulacije za korištenje hidroenergije. To su Jajce II i Bočac. Na Plivi su Veliko i Malo plivsko jezero. Ova dva jezera su formirana sedrenom barijerom kao prirodna. Kruna prirodne pregrade je učvršćena betonskim pragom kako bi se jezera koristila višenamjenski (Hidroelektrana Jajce I, vodosnabdijevanje, turizam...).

Rijeka Pliva protiče u zapadnom dijelu Bosne i Hercegovine. Lijeva je pritoka Vrbasa i duga je 33 km. Postaje sedronosna ulijevanjem rijeke Janj i u svom koritu ima niz sedrenih pregrada. Izvire na podnožju duž rasjedne linije na rubu krških visoravnji Pljeve i Podgorija-Baraći.

Ušće Plive u Vrbas je u Jajcu, gdje gradi čuveni 22 metra visoki vodopad. Nalazi se na 350 m nadmorske visine, tako da je visinska razlika između izvorišta i ušća 139 m. Slivno područje Plive ima površinu od 788 km². U Šipovu se u Plivu ulijeva rijeka Janj. Korito Plive i sami vodopad formirani su u poroznom materijalu sedri. Destrukcija sedre se uočava već skoro 100 godina, tako da se poduzimaju sanacioni radovi kako u koritu rijeke Plive, tako i na vodopadu.

AKTIVNOSTI AGENCIJE ZA VODNO PODRUČJE RIJEKE SAVE NA VRBASU I PLIVI I PLANIRANI RADOVI U NAREDNUM PERIODU

Agencija za vodno područje rijeke Save u proteklom periodu je na Vrbasu vršila aktivnosti na preventivnoj zaštiti od poplava na području četiri lokalne zajednice i to u općinama Jajce, Donji Vakuf, Bugojno i Gornji Vakuf-Uskoplje. Sve četiri lokalne zajednice prepoznate su kao područja potencijalno značajnih rizika od poplava i za ta poplavna područja urađene su mape opasnosti i mape rizika od poplava.

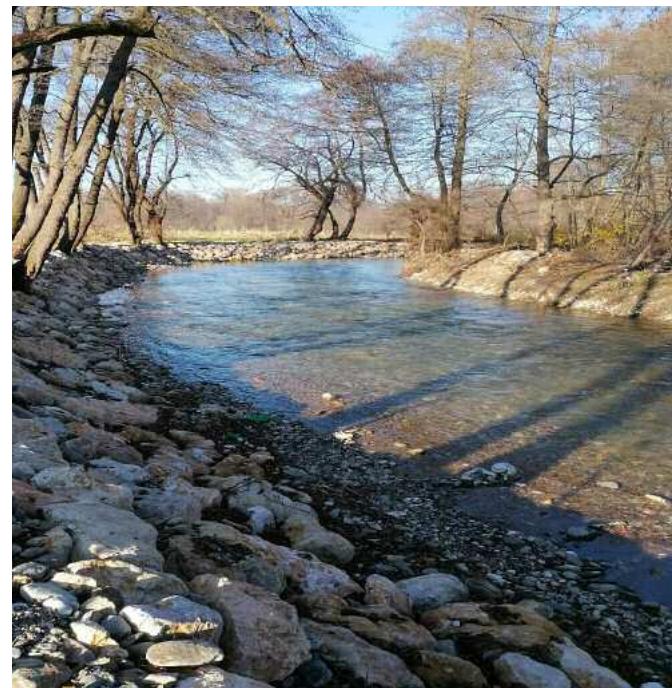
Dugoročnim planom Agencije za vodno područje rijeke Save, u općini Jajce je u planu izgradnja regulacionih pragova u koritu Plive kako bi bilo zaštićeno od erozionih procesa te sanirane štetne posljedice izazvane uticajem velikih voda iz 1996, 2004, 2007, 2012. i 2014. godine. Za ukupnu sanaciju nastalih šteta na slapu, koritu i obalom Plive, kao i planiranu regulaciju, predviđena je izgradnja 13 regulacionih pragova s elementima zaštite obala, do sada je izrađeno osam, a prag broj 13 je u fazi gradnje. Ovi radovi će biti nastavljeni i u narednom periodu. Osim toga, urađena je regulacija korita Vrbasa na području industrijske zone nizvodno od potoka Lučna, na dužini od 700 metara, kao i uređenje obale u naselju Vinac.

U općini Donji Vakuf izvedena je potpuna regulacija na dužini 700 metara te izgrađena obalouvrda na desnoj obali nizvodno od mosta na putu M-16 za Bugojno dužine 670 metara. U narednom periodu bit će nastavljena izgradnja obalouvrde na desnoj obali, a lijeva će biti uređena uz izgradnju planirane obilaznice oko Donjeg Vakufa, kada će tranzitni saobraćaj biti izmješten iz centra grada.



Vrbas, Donji Vakuf

U općini Bugojno je izvršeno uređenje Vrbasa na dionicama nizvodno od ušća Veseločice, u naseljima Vrbanja i Gračanica, na dionici od Kandinskog do Pružnog mosta, od ušća Okašnice do Starog mosta, od mosta u Vrbanji do ušća Okašnice, od lokacije Kućice do mosta u Vrbanji i od Rudničkog do Gračaničkog mosta ukupne dužine blizu 11 km. Nastavak uređenja planiran je za naredni period, a projektna dokumentacija je napravljena za 16 km ukupne dužine Vrbasa.



Vrbas, Bugojno

U općini Gornji Vakuf-Uskoplje, rijeka Vrbas je regulirana na kompletном urbanom potezu od visećeg do mosta za naselje Ždrimci u ukupnoj dužini 2,7 km. Osim u urbanom dijelu, Vrbas je uređen i na kritičnim dionicama naselja Voljevac i Boljkovac. Regulacija Vrbasa na području ove lokalne zajednice bit će nastavljena i u narednom periodu u skladu sa zahtjevima koje će zajednički odrediti stručne službe Agencije i Općine.



Vrbas, Gornji Vakuf - Uskoplje



VODOCRPILIŠTE SPREČKO POLJE I POGON SPREČA

Pišu: mr. Selma Merdan, dipl. ing. geol.

mr. Amila Ibrulj, dipl. ing. grad.

1. UVOD

Planom upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u Federaciji Bosne i Hercegovine (2016-2021), (Sl. nov. Federacije BiH br. 44/18), uvodi se pojam „grupe vodnih tijela podzemnih voda“. Ovim planom se podzemna vodna tijela grupišu u veće cjeline - grupe vodnih tijela podzemnih voda (GVTPV) - spajanjem manjih. Jedno od definiranih GVTPV je i Tuzlansko-sprečko polje, gdje spada i područje poznato kao Sprečko polje.

Područje podzemnog vodnog tijela Sprečko polje definirano je rasprostiranjem kvartarnih i pliocenkvarternih sedimenata tzv. sprečanskog rova, koji predstavlja oko 30 kilometara dugu i prosječno tri kilometra široku depresiju. Sam sprečanski rov je rezultat paralelnih razloma i kontinuiranog tonjenja u kojem se potencira sedimentacija terigenih tvorevina iz okruženja krajem pliocena i tokom kvartara.



Slika 1. Sprečka dolina predstavlja tipičnu tektonsku depresiju dinarskog pravca pružanja unutar kojeg se javljaju veće ravnicaarske površine u opsezima 2 i 5 km

Zbog intenzivne tektonike, karakter sedimentacije u ovom području periodično se mijenja od čisto jezerskog do fluvijalno akvatičnog, ali kroz duži period (pliocenkvarter) predstavlja cijelovit i kontinuiran sedimentacioni prostor. U fluvijalnim fazama sedimentacije dominiraju pijesci i šljunci (s glinama), dok u jezerskoj fazi dominiraju gline (čiste ili šljunkovito-pjeskovite). Tako je u uvjetima kontinuiranog tonjenja formiran debelo paket šljunkovito-pjeskovito-glinovitih naslaga, koji u hidrogeološkom smislu predstavlja kompleksan akvifer intergranularne poroznosti. Ukupna debљina pliocenkvartarne i kvartarne sedimentacije cijeni se na oko 500 m (Soklić), a samo vodno tijelo se može ograničiti maksimalno do dubine 80-100 m (maksimalne dubine izvedenih bunara). U perifernim dijelovima južnog i istočnog oboda

šljunkovito-pjeskoviti dio sedimenata reducira se do dubina oko 20 m.

Ograničenje vodnog tijela može se identificirati s tektonskim strukturama koje su ga uvjetovale pa se može smatrati da je sa sjeverne strane ograničeno sjevernim sprečanskim rasjedom prema neogenom bazenu i južnim sprečanskim rasjedom prema ofiolitskom melanžu. Istočnu granicu predstavlja rasjed Kalesija - Karavlaši, a zapadnu proboj peridotita (serpentinita), odnosno vještačka akumulacija Modrac.



Slika 2. Sprečko polje - kontakt ravnicaarskog dijela s padinskim obroncima – područje prema Majevici

2. VODOCRPILIŠTE SPREČKO POLJE

Vodocrpilištem Sprečko polje upravlja JKP Vodovod i kanalizacija d.o.o. Tuzla (ViK Tuzla) koji vodom snabdijava Tuzlu, Živinice, dijelove općina Kladanj i Lukavac. ViK Tuzla opskrbljuje vodom više od 200.000 stanovnika.



Slika 3. Prikaz kapije i prilaza bunaru EB-7

Vodocrpilište Sprečko polje se nalazi u Živinicama i trenutno ima osam aktivnih eksploatacionih bunara EB-1/1, EB-2/1, EB-3/1, EB-4/2, EB-6/2, EB-7, EB-8 i EB-9, koji se koriste za vodosnabdijevanje Tuzle i Živinica. Od navedenih osam bunara, četiri su izbušena i stavljeni u funkciju 2019. godine - EB-4/2, EB-6/2, EB-8 i EB-9, a više detalja o njima bit će u nastavku. Razlog bušenja novih bunara je potreba za odgovarajućim količinama pitke vode za lokalno stanovništvo i privrednu iz javnog vodovodnog sistema.



Slika 4. Vidno označene i istaknute table za zone sanitарне заštite izvorišta

Osim prethodno navedenih, u Sprečkom polju postoje i dva tehnički neispravna bunara EB-4/1 i EB-6/1, kao i bunari EBZ-1 i EBZ-2, koji su od 2014. godine van funkcije.

Na prethodno navedenim aktivnim bunarima, prosječan sumarni kapacitet crpljenja u zadnjih pet godina je iznosio $Q_{sum}=100-120 \text{ l/s}$.

Prva zona sanitарne zaštite svakog bunara vidno je označena, postavljena ograda, stavljen katanac i tabla s obavještenjem o zabranama i pod stalnim je alarmnim sistemom.



Slika 5. Prikaz kapije i prilaza bunaru EB-2/1

Bušenje bunara EB-4/2, EB-6/2, EB-8 i EB-9 izvršeno je rotacionom metodom uz upotrebu kombinirane polimerne isplake, kao fluida za iznošenje nabušenog materijala i održavanja stabilnosti zidova bušotine. Prečnik bušenja za uvodnu kolonu je $\varnothing 820 \text{ mm}$ s ugradnjom

privremene čelične kolone $\varnothing 700 \text{ mm}$. Dubina ugradnje uvodne kolone je 6,0 metara, a nastavak bušenja sva četiri bunara izveden je prečnikom $\varnothing 620 \text{ mm}$ do konačne dubine.

Osim bunarske konstrukcije, u sva četiri bunara u zapisu ugrađena je pijezometarska pocićana konstrukcija prečnika 2".

2.1. BUNAR EB-4/2

Bunar EB-4/2 izveden je do 103,0 m, što je i konačna dubina.



Slika 6. Vanjski izgled objekta na bunaru EB-4/2

Proračunom optimalnog kapaciteta bunara s više aspekata (dozvoljeno sniženje, kritične ulazne brzine, minimalni dinamički nivo vode na dubini 30 m od površine terena zbog spregnutog rada više bunara, crpilišta i opasnosti precrpljivanja vodonosnog sloja) dobijeno je najveće ograničenje po pitanju dozvoljenog sniženja nivoa podzemne vode na 31,2 l/s u paralelnom radu s ostalih četiri postojeća bunara na crpilištu Sprečko polje, koji su u vrijeme testiranja crpljeni zbirnim kapacitetom od 114 l/s. Ugradnja usisa potapajuće pumpe je na dubini 48 m. Maksimalni kapacitet crpljenja iznosi cca 40,5 l/s. Iz ovog bunara se kontinuirano crpi količina cca 31,2 l/s.



Slika 7. Prikaz cijevne garniture unutar objekta bunara EB-4/2



AVP SAVA - SPREČKO POLJE

2.2. BUNAR EB-6/2

Bunar EB-6/2 je izведен do 90 m, što je i konačna dubina.

Proračun optimalnog kapaciteta EB-6/2 iznosi cca 15,2 l/s u paralelnom radu s četiri postojeća bunara na crpilištu Sprečko polje, koji su u vrijeme testiranja crpljeni zbirnim kapacetetom od 96 l/s. Na dubini od cca 41 m ugrađen je usis potapajuće pumpe. Iz ovog bunara kontinuirano se crpi cca 15,2 l/s.



Slika 8. Vanjski izgled objekta na bunaru EB-6/2

2.3. BUNAR EB-8

Bunar EB-8 izведен je do 95,0 metara, što je i konačna dubina .

Proračunom optimalnog kapaciteta bunara s više aspekata (dozvoljeno sniženje, kritične ulazne brzine, minimalni dinamički nivo vode na dubini 35 m od površine terena zbog spregnutog rada više bunara-crplilišta i opasnosti precrpljivanja vodonosnog sloja), dobijeno je najveće ograničenje po pitanju dozvoljenog sniženja nivoa podzemne vode na 26,5 l/s u paralelnom radu s četiri postojeća bunara na crpilištu Sprečko polje, koji su u vrijeme testiranja crpljeni zbirnim kapacetetom od 99 l/s. Ugradnja usisa potapajuće pumpe je na dubini od 43 m. Iz ovog bunara kontinuirano se crpi cca 26,5 l/s.



Slika 9. Vanjski izgled objekta na bunaru EB-8

2.4. BUNAR EB-9

Bunar EB-9 izведен je do 87,0 metara, što je i konačna dubina.

Proračunom optimalnog kapaciteta bunara s više aspekata (dozvoljeno sniženje, kritične ulazne brzine, minimalni dinamički nivo vode na dubini 35 m od površine terena zbog spregnutog rada više bunara-crplilišta i opasnosti precrpljivanja vodonosnog sloja), dobijeno je najveće ograničenje po pitanju dozvoljenog sniženja nivoa podzemne vode na 24,1 l/s u paralelnom radu s četiri postojeća bunara na crpilištu Sprečko polje, koji su u vrijeme testiranja crpljeni zbirnim kapacetetom od 95 l/s. Izvršena je ugradnja usisa potapajuće pumpe na dubini od 43 m. Iz ovog bunara se kontinuirano crpi cca 24,1 l/s.



Slika 10. Vanjski izgled objekta na bunaru EB-9

Na svim novim bunarima EB-4/2, EB-6/2, EB-8 i EB-9 ugrađeni su mjerači protoka Endress Hauser DN150 mm, dok je prije ulaza na postrojenje (tretman pitke vode) ugrađen mjerač protoka Endress Hauser DN250 mm. U sva četiri bunara ugrađene su pumpe proizvođača Vansan Water Tehnologies– submersible motor 50 HP, 37kW – 50 Hz.

Ukupna količina vode koja se može zahvatiti sa svih bunara izvorišta Sprečko polje, uključujući i stare, iznosi cca 186 l/s odnosno: EB-1/1 - 14 l/s, EB-2/1 - 25 l/s, EB-3/1 - 25 l/s, EB-4/2 - 31,2 l/s, EB-6/2 - 15,2 l/s, EB-7 - 25 l/s, EB-8 - 26,5 l/s i EB-9 - 24,1 l/s.

Napomena: Ukoliko je u sistemu potreban rad svih bunara, ukupna navedena vrijednost izdašnosti izvorišta opada. Zbog međusobnog djelovanja bunara na nivoe podzemnih voda akvifera Sprečkog polja ukupna izdašnost izvorišta tada iznosi cca 160 l/s.

Kontinuiranu kontrolu kvaliteta crpljene vode iz bunara radi laboratorija ViK-a, a periodične analize kvaliteta voda vrši Zavod za javno zdravstvo Tuzlanskog kantona. Dakle, redovna kontrola kvaliteta crpljenih količina vode se prati, uzorci vode se analiziraju i prema Pravilniku o prirodnim mineralnim i prirodnim izvorskim vodama (Sl. glasnik BiH broj 26/10 i 32/12) zbog povećane koncentracije željeza, mangana, boje, mirisa, mutnoće – uzorci ne zadovoljavaju propise te je to razlog tretmana ovih voda prije njihove distribucije.

3. POGON SPREČA – ŽIVINICE

U okviru pogona Spreča – Živinice egzistiraju dvije tehnološke cjeline:

- Pumpna stanica Spreča i
- Pogon za predtretman i tretman pitke vode Sprečko polje.



Slika 11. Zgrada postrojenja za predtretman i tretman pitke vode Sprečko polje

Pogon za proizvodnju vode pumpna stanica Spreča izgrađen je 1980. godine i projektiran je za opskrbu vodom glavnih rezervoara na području Tuzle. Godine 1997. izvršena je rekonstrukcija postrojenja te je sistem proširen postrojenjem za predtretman vode sa izvorišta Sprečko polje.

Pumpna stanica Spreča namijenjena je za snabdijevanje vodom pet pravaca s pet zasebnih potisnih cjevovoda. U pumpnu stanicu Spreča dolazi voda iz pogona Stupari, iz četiri bunara Toplice pod pritiskom i osam bunara Sprečko polje (EB-1/1, EB-2/1, EB-3/1, EB-4/2, EB-6/2, EB-7, EB-8 i EB-9) pumpanjem.



Slika 12. Pumpna stanica Sprečko polje

Na lokaciju postrojenja za predtretman i tretman pitke vode Sprečko polje dolazi voda iz četiri bunara Toplice (min. kapaciteta 140 l/s i max. 220 l/s) i osam bunara Sprečko polje (min. kapaciteta 100 l/s i max. 140 l/s). Voda iz bunara Toplica zahvata se i transportira gravitacijskom te direktno upušta u bazen čiste vode. Voda iz bunara Sprečko zahvata se iz podzemlja serijom bušenih bunara i zajedničkim cjevovodom transportira do postrojenja za

prečišćavanje vode. S obzirom na to da voda iz bunara Sprečko polje sadrži željezo, mangan i amonijak, dubinskim pumpama se dovodi u pogon Spreča na predtretman.



Slika 13. Tretman pitke vode Sprečko polje – lametne taložnice

Pogon za predtretman i tretman pitke vode Sprečko polje čine sljedeći objekti: objekti predtretmana (toranj, dvije linije aeracije, dva bazena za koagulaciju s brzim mješaćem, dva bazena za flokulaciju sa sporim mješaćem, dva lamelna taložnika i rezervoar s pumparnicom), filtersko postrojenje sa 16 brzih zatvorenih pješčanih filtera, rezervoar s vodom za pranje filtera, pumpno postrojenje za pranje filtera, objekat za smještaj plinskog hlora, hlorinatorska stanica, cjevovod za odvod otpadne vode, lagune za taloženje mulja s dvije linije, odvodni cjevovod mulja, sabirna komora (u koju dolazi voda iz bunara Toplice i tretirana iz bunara Sprečko polje) i ostali objekti.



Slika 14. Tretman pitke vode Sprečko polje – aeracija



Slika 15. Tretman pitke vode Sprečko polje – pješčani filteri



AVP SAVA - SPREČKO POLJE

4. IZAZOVI SISTEMA

Najizraženiji nedostaci koji se javljaju na sistemu su: starost, kvarovi uslijed dotrajalosti, nemogućnost zamjene dotrajalih cijevi i neoprihodovana voda.

ViK Tuzla je pokrenuo aktivnosti na inoviranju zona sanitarno zaštite izvorišta - izradi Elaborata o zaštitnim zonama izvorišta u skladu s odredbama Pravilnika o utvrđivanju uslova za određivanje zona sanitarno zaštite i zaštitnih mjera za izvorišta vode za javno vodosnabdijevanje stanovništva (Službene novine Federacije BiH, broj 88/12) i donošenja Odluke o zaštiti izvorišta vode za piće Sprečko polje u skladu s članom 68. Zakona o vodama (Sl. Novine Federacije BiH, broj 70/06).

LITERATURA

- [1] Vodna dozvola
- [2] Vodna dozvola
- [3] IPIN d.o.o. Bijeljina "Elaborat o izvedenom bunaru EB-9 na crpilištu „Sprečko polje“ za potrebe vodosnabdijevanja grada Tuzle", Bijeljina oktobar 2019. god.
- [4] IPIN d.o.o. Bijeljina "Elaborat o izvedenom bunaru EB-8 na crpilištu „Sprečko polje“ za potrebe vodosnabdijevanja grada Tuzle", Bijeljina oktobar 2019. god.
- [5] IPIN d.o.o. Bijeljina "Elaborat o izvedenom bunaru EB4-2 na crpilištu „Sprečko polje“ za potrebe vodosnabdijevanja grada Tuzle", Bijeljina oktobar 2019. god.
- [6] Plan upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u Federaciji Bosne i Hercegovine (2016-2021.) (Sl. nov. Federacije BiH br. 44/18)



Bunari Toplice-Sprečko polje

MEMBRANE U PROCESIMA PREČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA

Piše: Prof. dr. Amra Serdarević, dipl. inž. građ.

UVOD

Tehnologija membranskog bioreaktora (MBR) pojavila se od sredine prošlog stoljeća kao inovacija u domenu prečišćavanja otpadnih voda u odnosu na konvencionalne procese s aktivnim muljem (AM). Tako je primjena membranskih procesa u kombinaciji s biološkim prečišćavanjem postala jedna od najvažnijih inovacija u tretmanu otpadnih voda prevazilaženjem nekih od nedostataka konvencionalnog postrojenja s aktivnim muljem. MBR je hibrid konvencionalnog sistema biološkog tretmana i fizičkog odvajanja čvrste od tečne faze korišćenjem membranske filtracije u jednom sistemu. MBR tehnikom pruža sljedeće prednosti u odnosu na konvencionalna postrojenja: visokokvalitetni efluent, veće volumetrijske stope punjenja reaktora, kraće hidrauličko vrijeme zadržavanja (HRT), duže vrijeme zadržavanja mulja (SRT), manju proizvodnju mulja i potencijal za istovremenu nitrifikaciju/denitifikaciju s dugim vremenom zadržavanja mulja u sistemu. Uključivanje membrane u sistem eliminira potrebu za sekundarnim taložnicama. Eliminacija sekundarnih taložnika i rad MBR-a na kraćem HRT-u rezultira značajno smanjenim zahtjevima u izboru lokacije za postrojenje. Međutim, upotreba MBR tehnikom ima i svoje mane u odnosu na konvencionalne uređaje koji se, nakon višegodišnjih iskustava, svode na troškove energije, probleme u održavanju i zaprljanju membrane i potencijalno visoke troškove njene periodične zamjene.

Zaprljanje membrane je glavni nedostatak MBR-a, jer značajno smanjuje njene performanse i vijek trajanja, što dovodi do povećanja troškova održavanja i rada. Zaprljanje membrane u MBR postrojenjima može se pripisati suspendiranim česticama (mikroorganizmi i ćelijski ostaci), koloidima, otopljenim materijama i flokulama mulja. Ovi materijali se talože na površini i u porama, začepljuju ih i dovode do pada propusnosti membrane. Heterogena priroda suspendirane čvrste materije i aktivnih mikroorganizama u masi mulja, čini onečišćenje membrane neizbjegljivim izazovom koji je teško kontrolirati u dugotrajnim MBR aplikacijama. Poboljšanje karakteristika rada membrane i produženje njihovog radnog vijeka bila su - a i danas su - ključna područja opsežnih istraživanja kako bi se poboljšala šira primjena MBR tehnikom za tretman otpadnih voda. Poboljšani postupci proizvodnje, inovacije i

adekvatan izbor materijala za membrane, način održavanja, oporavak i čišćenja u toku rada te drugi postupci umnogome su uspjeli poboljšati karakteristike membrane.

Rezultat usavršavanja materijala i konstrukcije membrane i membranskih modula u svijetu u zadnjih 20-ak godina bilježi značajan porast njene primjene u procesima prečišćavanja otpadnih voda. Kombinacija korištenja membrane s biološkim postupcima (MBR) prečišćavanja često se koriste za tretman komunalnih otpadnih voda, osobito u slučaju visokih zahtjeva za kvalitetom efluenta i ograničenja u prostoru za izgradnju postrojenja. U razvijenijim zemljama koristi se postupak višestepene reverzne osmoze (RO) sa ili bez kombinacije predtretmana s membransko biološkim reaktorima (MBR). Dobri rezultati rada MBR-a bilježe se također i na postrojenjima s uredenim separatnim kanalizacionim sistemima te adekvatno izabranim predtretmanom otpadnih voda.

Primjena membrane za tretman otpadnih voda u Bosni i Hercegovini još uvijek je rijetka. Osnovni razlog je bogatan investitora od skupih investicija, a osobito pogonskih troškova. Međutim, ubrzan razvoj tehnologije proizvodnje membrane i sve češća primjena u svijetu vodi padu cijena. Iskustva po pitanju održavanja i pogonskih troškova, prema literaturnim podacima, dobar su vodič za primjenu pozitivnih i izbjegavanje negativnih iskustava. Kao jedno od rijetkih, ali pozitivnih iskustava u radu, prikazane su osnovne karakteristike i rezultati MBR postrojenja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda u Konjicu.

PRIMJENA MBR TEHNOLOGIJE ZA PREČIŠĆAVANJE KOMUNALNIH OTPADNIH VODA GRADA KONJICA

Opći podaci o lokaciji i postrojenju

Općina Konjic se nalazi na teritoriji Federacije Bosne i Hercegovine te pripada Hercegovačko-neretvanskom kantonu (HNK). Ova općina i grad smješteni su u sjevernom dijelu Hercegovine, 50 km jugozapadno od Sarajeva.

Sistem odvodnje otpadnih voda Konjica uglavnom je mješovit, a samo središnji dio gradske zone pokriven je separatnim kanalizacionim sistemom (dužine približno 20 km).



AVP SAVA • PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA



Slika 1. Lokacija postrojenja za preradu otpadnih voda Konjic

Sve do 2014. godine otpadne vode su ispuštane direktno u Neretu i Trešanicu, na 47 ispusnih tačaka. S ciljem zaštite Jablaničkog jezera, pristupilo se izgradnji kolektora s lijeve i desne obale Neretve te postrojenja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda. Izabrana je MBR tehnologija, prva faza za 5000 ES te konačna faza za 15000 ES.

Postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda općine Konjic smješteno je na izlazu iz Konjica, 400 m nizvodno od Željezničkog mosta u naselju Drecelj, na lijevoj obali Jablaničkog jezera. Zapadna granica obuhvata lokacije postrojenja je cesta M-17, dok je istočna granica Jablaničko jezero.

Kanalizacionim sistemom u Konjicu upravlja Javno komunalno poduzeće Vodovod i Kanalizacija d.o.o., a na kanalizaciju je priključeno samo 30% stanovništva.

U održavanju i stabilnosti rada sistema, problemi s priključivanjem korisnika te pojava preopterećenja sistema odvodnje pri većim oborinama i dalje su prisutni. Upravo zbog ovog tipa sistema kanalizacije dolazi do preopterećenja postrojenja uslijed velikih voda, do razrijeđenosti otpadne vode i nanosa taložnih materija zbog obilnih padavina.

MBR tehnologija odabrana je u skladu s nekoliko uvjeta koje je postavio investitor. Odnosili su se na kvalitetu otpadnih voda, ograničeni uski prostor dostupan za postrojenje, blizinu vodotoka i naselja, minimum negativnih utjecaja na okoliš (mirisi, aerosoli, buka, prašina itd.) te jednostavnost za rad i održavanje. MBR tehnologija odabrana je kao najpovoljnija s obzirom na utjecaje na okoliš i kvalitetu otpadnih voda.

Tehničke karakteristike i rad postrojenja

MBR postrojenje Konjic dizajnirano je za tri faze, gdje je faza I planirana za priključenje 5.000 ES, za tercijarno prečišćavanje gradskih otpadnih voda pomoću MBR tehnologije. Recipijent je akumulacija HE Jablanica na Neretvi. Projektni podaci o kapacitetu MBR postrojenja Konjic prikazani su u tabeli 1. Ukupni kapacitet postrojenja je 15.000 ES.

Izgradnja I faze PPOV Konjic počela je 2014. godine. Razdoblje probnog pogona počelo je u decembru 2015., a nastavljeno u toku 2016. godine. Postrojenje MBR stabilno radi od 2016. uprkos činjenici da situacija s prikupljanjem otpadnih voda još nije zadovoljavajuća. Problemi uzrokovani kombiniranim kanalizacijskim sistemom rezultirali su oscilacijama protoka, razređivanjem otpadnih voda (smanjeno organsko zagađenje) te upravljanje dotokom na postrojenje putem preliva i egalizacionog bazena. Oscilacije u dotoku te nanos koji se transporira do ulazne građevine postrojenja rješava se predtretmanom prije pumpne stanice i sekunadarnog prečišćavanja. Iako je glavnim projektom obrađeno i predviđeno približno 60% stanovništva za priključenje, na postojeći kanalizacijski sistem i MBR postrojenje do danas je priključeno gotovo 30%. Tercijarna obrada i dezinfekcija također su uključeni u projekt zbog zakonskih zahtjeva za kvalitet efluenta.

Standardi ispuštanja otpadnih voda za MBR Konjic uskladieni su sa zakonodavstvom FBiH koje je u skladu s EU-direktivom o komunalnim otpadnim vodama.

Tabela 1. Projektni podaci za MBR postrojenje Konjic

Broj ekvivalentnih stanovnika (ES) i dotok na postrojenje			
Projektne faze	I (2016)	II (2023)	III (2038)
PE	5000	10000	15000
Prosječna dnevna potrošnja vode po stanovniku (L/st/d)	240,00	240,00	240,00
Srednji dotok na postrojenje (sv) (m ³ /d)	0	1200,0	2400,0
Max. satni protok (m ³ /h)	128,00	256,00	384,00
Projektno opterećenje			
(kg/dan)	I (2016)	II (2023)	III (2038)
BPK ₅	300	600	900
HPK	600	1200	1800
TSS	350	700	1050
TKN	55	110	165
TP	9	18	27
Prosječna koncentracija zagađivača			
(mg/L)	I (2016)	II (2023)	III (2038)
BPK ₅	250	250	250
TSS	291,70	291,70	291,70
TKN	45,80	45,80	45,80
TP	7,50	7,50	7,50

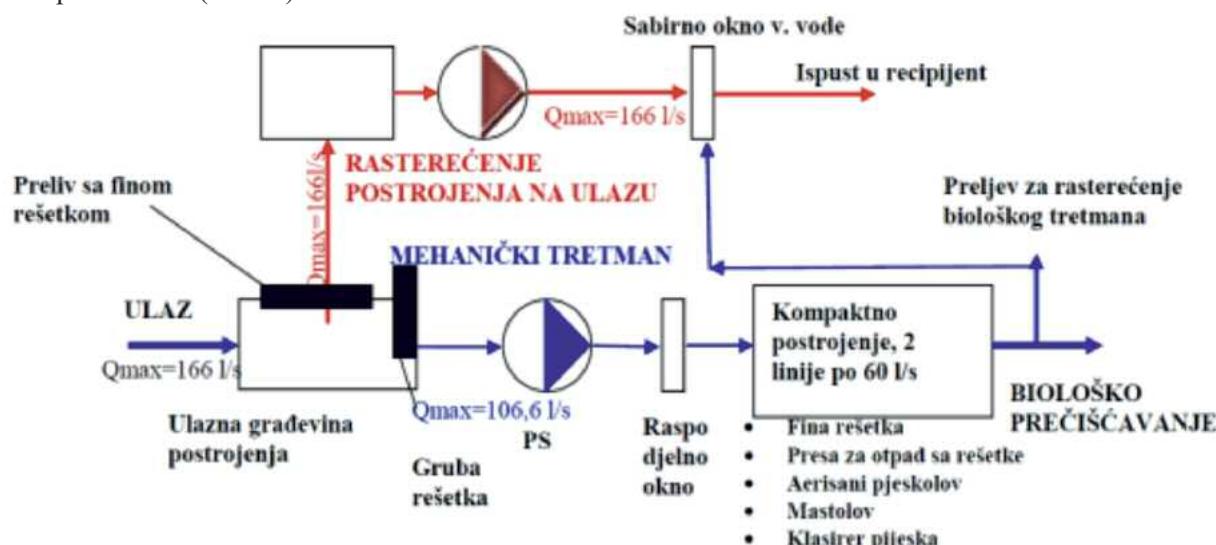
Raspored objekata MBR postrojenja za tretman komunalnih otpadnih voda u Konjicu prikazan je na slici 2.



Slika 2 . Raspored objekata u sklopu MBR postrojenja u Konjicu

AVP SAVA • PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA

Primarni tretman sastoji se od ulazne građevine, kompaktnog uređaja za predobradu otpadnih voda (kapaciteta 60L/s), koji sadrži fine rešetke, prese za otpad, aerirani pjeskolov i mastolov. Primarni tretman otpadne vode odvija se u kompaktnom uređaju koji je zatvoren, čime se spriječava širenje neugodnih mirisa u ovoj prvoj fazi tretmana sirove otpadne vode (slika 3).



Slika 3. Objekti primarnog tretmana

Nakon primarne obrade, otpadne vode se obrađuju biološkim postupcima. Dotok u biološku jedinicu vrši se preko preljeva. Prije dovođenja predtretirane vode u biološki reaktor, sastav otpadnih voda ujednačava se u egalizacionom bazenu. Zapremina bazena za egalizaciju, u sklopu MBR postrojenja u Konjicu, iznosi $324,22 \text{ m}^3$. Egalizacioni bazen, s obzirom na karakteristike kanalizacionog sistema u Konjicu i dotok otpadnih voda, od velike je važnosti za stabilan rad uređaja. Egalizacionim bazenom postiže se ujednačen tok i izbjegavaju se sve moguće oscilacije prilikom dotoka vode na biološki stepen prečišćavanja. Također, funkcija egalizacionog bazena je u ovom slučaju iskorištena i za namjene balansiranja frekvencije filtracije kroz membrane.

U egalizacionom bazenu vrši se doziranje željezo-hlorida (FeCl_3) kao efikasnog koagulant-a, s ciljem uklanjanja fosfora iz otpadne vode.

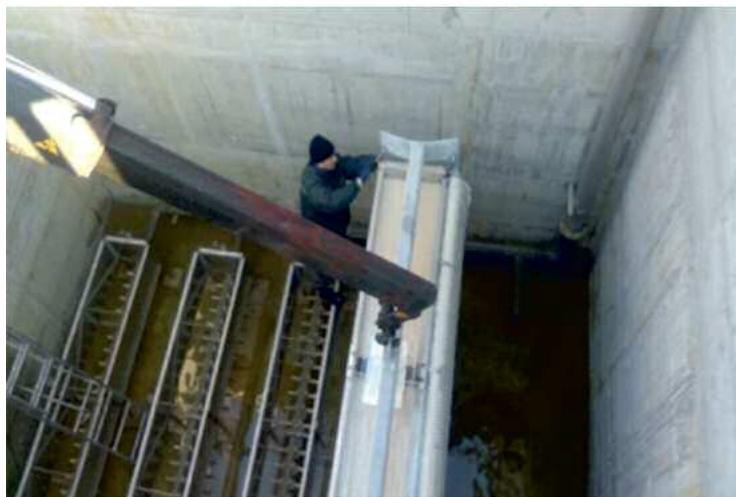
Biološki reaktor postrojenja u Konjicu, čija ukupna zapremina za prvu fazu iznosi 825 m^3 , sastoji se od:

- zone deoksidacije (60 m^3),
- anoksične zone (180 m^3),
- aerobne zone I (450 m^3) i
- aerobne zone II s uronjenim membranama (135 m^3).

Svi bazeni su pravougaonog oblika i zatvoreni su. Samo je egalizacioni zasebna cijelina. Ostali bazeni (zone) su kompaktna cijelina, bez fizičkih barijera. Na postrojenju se koriste membranski moduli od ravnih platana proizvođača Kubota (slika 5). Nominalna veličina pora membrane iznosi $0,4 \mu\text{m}$ i izrađene su od hlorisanog polietilena s izrazitim hidrofilnim osobinama. Membrane na postrojenju u Konjicu montirane su u četiri membranska modula. Svaki modul sadrži 400 membranskih panela (membrana). Raspoređene su ravnomjerno na dva sprata, tako da se na jednom spratu nalazi 200 membrana.



Slika 4. MBR postrojenje Konjic (lijevo) – Bioreaktor u funkciji (desno)



Slika 5. Instalacija membrane – Kubota ravna platna

U gornjem dijelu membranskog modula nalazi se kućište s membranskim panelima, a u donjem dijelu boks s difuzorima (slika 4).

Svaki membranski panel, tj. membrana ima filtracijsku površinu $1,45 \text{ m}^2$, a ukupna površina membrane jednog modula je 580 m^2 . U konačnici, ukupna površina membrane za sva četiri modula iznosi 2.320 m^2 . Membranski moduli su uronjeni $0,5 \text{ m}$ od dna bioreaktora, a dubina reaktora je $5,5 \text{ m}$.

Hidrauličko vrijeme zadržavanja vode u bioreaktoru je 25 sati, što je približno jednako jednom danu. Pri tome, dotok, tj. priliv otpadne vode iznosi $30 \text{ m}^3/\text{h}$. Vrijednost fluksa je pretežno ispod $20 \text{ l/m}^2/\text{h}$, a transmembranski pritisak je između $0,02$ i $0,11$ bara. Tokom procesa filtriranja, vrijednost transmembranskog pritiska je u projektiranom rangu. Cjelokupni membranski proces sastoji se od devet minuta filtracije, a minute relaksacije i pet minuta propuhivanja membrane zrakom. Svakog dana membrane se relaksiraju u intervalu od 30 do 60 minuta, a tome pogoduje i smanjen dotok na postrojenje u noćnom periodu. Vrijeme zadržavanja mulja je od 60 do 90 dana, pri čemu je krajnji rezultat količina mulja u dijapazonu $0,1\text{-}0,3 \text{ kg po kg BPK}$. Vrijednost pH kreće se od 3 do 11. Preporučena vrijednost ukupne koncentracije suspendiranih čvrstih materija (MLSS) je od 8 do 10 g/l, ali zbog nižeg opterećenja koje dolazi na postrojenje, koncentracija suhe mase mulja u reaktoru kreće se od 2 do 3 gSM/l.

Višak mulja prikuplja se u uguščivaču te se nakon toga tretira procesom centrifugiranja. U laboratoriji postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda Konjica vrše se ispitivanja influenta i efluenta postrojenja, a dobijeni rezultati prečišćavanja su u granicama propisanim Uredbom o uvjetima ispuštanja otpadnih voda u okoliš i sisteme javne kanalizacije (Službene novine Federacije BiH, broj 26. iz 2020). Kvalitet efluenta postrojenja u Konjicu zadovoljava uvjete iz zakonskih propisa.

Za kvalitetan i kontinuiran rad MBR postrojenja u Konjicu mora se istaći anagažman nekolicine uposlenih JKP ViK Konjic, koji su veoma uspješno savladali tehniku rada

uređaja i redovno vrše kontrolu i održavanje postrojenja. Rezultat takvog pristupa je činjenica da od perioda puštanja u pogon 2016 - membrane na postrojenju u Konjicu nikada nisu zamijenjene. Pozitivna iskustva drugih MBR postrojenja za tretman komunalnih otpadnih voda tako se potvrđuju i radom MBR uređaja u Konjicu.

Osvrt na rezultate rada MBR postrojenja u Konjicu

Za MBR postrojenje u Konjicu može se reći da od početka puštanja u pogon do danas radi vrlo dobro, stabilno i pouzdano. Rezultate rada MBR uređaja i zalaganje uposlenika na postrojenju treba istaknuti kao pozitivan primjer, osobito zbog nedostatka iskustva s ovom tehnologijom generalno u Bosni i Hercegovini. Na primjeru ovog postrojenja može se izvući niz korisnih zaključaka po pitanju pogona i održavanja uređaja. Kvarovi na ovom postrojenju u toku prvih pet godina rada bili su minimalni. Efekti rada MBR uređaja u Konjicu ocjenjuju se na osnovu vrijednosti za HPK, BPK₅, ukupne i volatilne suspendirane materije, alkaliteta, sadržaja azotnih i fosfornih jedinjenja i koncentracije navedenih parametara u efluentu postrojenja. Kvaliteta vode u permeatu u periodu rada MBR uređaja od puštanja u pogon do danas - kontinuirano je u granicama propisanih vrijednosti. Izmjereni parametri su ispod maksimalno dopuštenih koncentracija [4]. Efluent postrojenja koristi se kao tehnološka voda za pranje membrane i održavanje postrojenja i upravne zgrade. Time se postižu veliki ekonomski benefiti. Od početka rada postrojenja nije bilo problema s bukom, niti s emisijom neugodnih mirisa u okolnim naseljima upravo zbog odabrane tehnologije tretmana.

Začepljenje membrana izbjegnuto je efikasnim predtretmanom, profesionalnim pristupom te pažljivim i redovnim održavanjem, kao i povratnim pranjem membrane rastvorom hipohlorita. Kako je već ranije naglašeno, postrojenje ne radi punim kapacitetom uslijed čestih problema s radom pumpnih stanica unutar kanalizacionog sistema, kao i zbog stanovništva koje nije priključeno na javni sistem kanalizacije. Takvo stanje rezultiralo je manjim



AVP SAVA • PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA

opterećenjem uređaja, a i membrana, pa se može zaključiti da je manje opterećenje membrana, njihovo održavanje i relaksacija utjecalo jednim dijelom i na stabilan rad i propusnu moć tokom svih godine pogona.

ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

MBR tehnologija u Bosni i Hercegovini još nije zastupljena u onoj mjeri u kojoj se primjenjuje u zemljama EU (Nizozemska, Danska, Njemačka i dr.) i svijetu.

Postrojenje u Konjicu pozitivan je primjer primjene MBR tehnologije i dokaz kako se odabirom predtretmana, stručnim rukovanjem i edukacijom osoblja može postići pouzdan i efikasan rad uređaja za tretmana otpadnih voda.

Razlozi za primjenu membrana u procesu prečišćavanja otpadnih voda na primjeru MBR postrojenja u Konjicu su evidentni. Trend u svijetu je primjena savremenih tehnologija s ciljem postizanja sve strožijih kriterija za ispuštanje otpadnih voda u recipiente.

Međutim, početni troškovi MBR-a prilično su visoki, što može dugoročno ograničiti rast tržišta, osobito u stanju pandemije, što se odražava i na ovom polju. Nadalje, operativni troškovi su također značajan faktor. Potreba za energijom i zamjena membrane su dvije najvažnije komponente operativnih troškova (zanemarujući rad uposlenika i potrebu za edukacijom). Primarni izvori potrošnje energije su aeracija i prijenos mulja, pri čemu je za stvaranje permeata potrebna energija u različitim stepenima ovisno o dizajnu MBR procesa.

Na nivou svjetskog tržišta, procjenjuje se da će porast upotrebe membranskih bioreaktora u tretmanu otpadnih voda i sve veće inicijative vlâda na zaštititi voda, utjecati na cijene i dostupnost MBR uređaja (posebno modularnih i kompaktnih postrojenja).

Predviđa se da će rastuća potražnja za nadogradnjom postojećih postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda koji su dostigli kapacitet - podstaci tržište i primjenu membranskih bioreaktora. Membranski bioreaktori postaju najbolja dostupna tehnologija za prečišćavanje otpadnih voda za nadogradnju, jer mogu raditi pri znatno većim koncentracijama suhe materije od tradicionalnih postrojenja za aktivni mulj. Membranski bioreaktori se u zemljama Evropske unije sve više koriste i u industrijskom sektoru za tretman industrijskih otpadnih voda, jer mogu raditi pri visokim koncentracijama mulja.

Ako govorimo o BiH, glavne nedoumice nastaju od nepoznanica o ponašanju i radu membranskih modula koji se onda redovno vezuju za percepciju o visokim troškovima investicije i održavanja. Tako se otvaraju pitanja: da li će membranski moduli biti brzo zaprljani, da li će troškovi održavanja biti visoki ili da li će rukovanje MBR postrojenjem biti složeno, a potrebni rezervni dijelovi nedostupni i sl. Ovi strahovi su dijelom opravdani jer je samo tržište naše države malo, broj postrojenja koja su izgrađena ili u funkciji relativno još mali, a i sa dobro poznatim konvencionalnim

postupcima prečišćavanja nije rijetko da se javljaju problemi u radu postrojenja i osiguranju sredstava za pogonske troškove.

Iskustva s postrojenjima u zemljama EU i šire u svijetu pokazuju značajan napredak u njihovom korištenju. Sa sigurnošću se može reći da za komunalne otpadne vode MBR uređaji mogu parirati kvalitetom efluenta postrojenja, investicionim i pogonskim troškovima drugim tehnologijama kao što su, naprimjer, konvencionalni i SBR uređaji te je za očekivati da će u budućnosti zauzimati značajnije mjesto i u BiH.

LITERATURA

- [1] <https://earth.google.com/web/@43.65800546,17.95151868,276.92173538a,2833.82865491d,35y,6.24891472h,7.47882354t,0r>. Uploaded 10 Mar 2019
- [2] Zavod za vodoprivredu d.o.o., Preliminary design for WWTP Konjic, Sarajevo, BiH (2011)
- [3] Aqualia Infraestructuras, S.A. Main design of the Wastewater treatment plant Konjic – first phase (I) (2014)
- [4] Uredba o uslovima ispuštanja otpadnih voda u okoliš i sisteme javne kanalizacije, Službene novine Federacije BiH, broj 26, 2020. god;
- [5] Serdarević,A., Membransko biološki reaktori u procesu prečišćavanja otpadnih voda, Sarajevo, 2011.god;
- [6] Serdarević, A, Efikasnost i uvjeti rada MBR uređaja, Vodoprivreda, Beograd, 2015.god;
- [7] Ceteor d.o.o.Sarajevo, Zahtjev za obnovu okolinske dozvole za uređaj za tretman otpadnih voda u Konjicu, januar 2020.
- [8] Serdarevic, A., Dzubur, A.: Importance and practice of operation and maintenance of wastewater treatment plants. In: Avdakovic, S. (ed.) Advanced Technologies, Systems, and Applications III. IAT 2018. Lecture Notes in Networks and Systems, vol. 60. Springer, Cham, s.l. (2019)
- [9] Serdarević, A.: Razvoj i primjena MBR tehnologije u procesu prečišćavanja otpadnih voda/ Development and Application of MBR Technology in the Process of Wastewater Treatment. Vodoprivreda (2014). <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=RS2017000394>
- [10] Serdarevic A., Dzubur A., Muhibic T. (2020) Role and Efficiency of MBR Technology for Wastewater Treatment. In: Avdaković S., Mujčić A., Mujezinović A., Uzunović T., Volić I. (eds) Advanced Technologies, Systems, and Applications IV -Proceedings of the International Symposium on Innovative and Interdisciplinary Applications of Advanced Technologies (IAT 2019). IAT 2019. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 83. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-24986-1_18

PRILOG

RASPROSTRANJENOSTI IZVORSKIH I VODENIH PUŽEVA NA KRAŠKIM POLJIMA

Pišu: Jasminko Mulaomerović, Peter Glöer, Miralem Husanović
Centar za krš i speleologiju, Sarajevo, Bosna i Hercegovina
Biodiversity Research Laboratory, Hetlingen, Njemačka

Istraživanje izvorskih i vodenih puževa u Bosni i Hercegovini bilo je sporadično i nesistematično. Poslije Drugog svjetskog rata dva su autora to radila u Hercegovini: Jože Bole iz Ljubljane i Pavle Radoman iz Beograda, kao i Hartwig Schütt iz Düsseldorfa (Njemačka) u nešto manjem obimu. Poslije 1995. godine doprinos istraživanju vodenih puževa Hercegovine dali su Vladimir Pešić (Podgorica), Peter Glöer (Hetlingen, Njemačka) i Jozef Grego (Banska Bystrica, Slovačka). Centar za krš i speleologiju iz Sarajeva pokrenuo je 2019. godine projekat „Rasprostranjenost, populacija i status prijetnji za biološku raznolikost slatkovodnih puževa familije *Hydrobiidae*“ s ciljem (između ostalog) istraživanja faune vodenih puževa familije *Hydrobiidae* na područjima Livanjskog polja i Buškog blata, Trebižata, donjeg toka Neretve i Hutovog blata, Popovog polja i Trebišnjice te Mostarskog blata. U istraživanju su učestvovali Adisa Dževlan, Tarik Dervović, Mirnes Hasanspahić, kao i autori ovog teksta, svi iz Centra za krš i speleologiju, Sarajevo. Spomenuti projekat finansijski je pomogao Critical Ecosystem Partnership Fund (CEPF).

Do sada su samo pojedini rezultati publikovani (Glöer & Mulaomerović 2021, Mulaomerović 2020, 2021, Mulaomerović & Glöer 2021) kao i kratke terenske bilješke u mjesечnom biltenu Centra CKS Newsletter. U ovom radu donosimo do sada otkrivene vrste (ne samo *Hydrobiidae*) na pomenutim područjima i Nevesinjskom polju, među kojima je i nekoliko novih vrsta za Bosnu i Hercegovinu. Projekat je inicirao i mnogobrojna istraživanja izvorskih i vodenih puževa na cijelom prostoru Bosne i Hercegovine, ali o tome će biti riječi na drugom mjestu.

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. Kad je bilo moguće, uzimali smo pijesak (obično oko pola kg), sušili ga i onda 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, Walter-Schultes 2012). Za fotografiranje je korišten fotoaparat Nikon D5100 i mikroskop Olympus SZ61. Za distribuciju je korištena čeklista Bank & Neubert (2017).

Pregledali smo sljedeća vrela i vodene tokove:

Livanjsko polje

Vrelo Ždralovac, selo Nuglašica, 44.10209 N, 16.61945 E, 709 m n. v., *Bithynia tentaculata* (Linnaeus, 1758)

Vrelo kod vodomjerne letve, Bastasi, 44.07422 N, 16.65421 E, 717 m n. v., *Stagnicola* sp. (?); Iz BiH je do sada poznata samo vrsta *Stagnicola palustris* (O. F. Müller, 1774)

Duman vrelo, Livno, 43.83220 N, 17.00812 E, 783 m n. v.; U toku je opis novog roda i vrste.

Lipa akumulacija

Akumulacija, 43.758136N, 16.92220 E, 697 m n.v.

Lymnaea stagnalis (Linnaeus, 1758), *Radix auricularia* (Linnaeus, 1758) *Viviparus* sp.

Buško blato

Vrilo Ričine 2 pećina, Vrilo, 43.68269N, 17.12234 E, 715 m n. v.

Bithynia tentaculata (Linnaeus, 1758), *Ancylus recurvus* Martens, 1873, *Bythinella opaca* (M. von Gallenstein, 1848)

Vrilo Ričine 1 pećina, Vrilo, 43.68373 N, 17.61230 E, 711 m n. v.

Bithynia tentaculata (Linnaeus, 1758), *Bythinella opaca* (M. von Gallenstein, 1848), *Ancylus cf. striatus* Quoy & Gaimard, 1834;



AVP SAVA • IZVORSKI I VODENI PUŽEVI

Trebižat

vrelo Tihaljine, Peć Mlini, 43.33178 N, 17.32683 E, 171 m n. v.

Galba truncatula (O. F. Muller, 1774), *Theodoxus fluviatilis* (Linnaeus, 1758)

Vrioštica vrelo, Vitina, 43.23777 N, 17.48574 E, 100 m n. v.

Emmericia ventricosa Brusina, 1870,

Hutovo blato i Svitava

Bunar, Svitava, 43.01311 N, 17.80651 E, 16 m n. v., *Physa fontinalis* (Linnaeus, 1758), *Galba truncatula* (O. F. Muller, 1774) juv.



Slika 1. Nalazište *Viviparus mamillatus* (Küster, 1852)

Akumulacija Svitava, 43.014975 N, 17.800763, 1 m n.v. (Slika 1.), *Viviparus mamillatus* (Küster, 1852); **Nova vrsta za BiH** (Bank & Neubert 2017)



Slika 2. Nalazište *Physa acuta* Draparnaud, 1805.

Škrka vrelo, 44.08481 N, 17.74150 E, 5 m n.v. (Slika 2.), *Physa acuta* Draparnaud, 1805; **Nova vrsta za BiH** (Bank & Neubert 2017)

Crni vir, Svitava, 43.03286 N, 17.73747 E, 7 m n. v., *Emmericia narentana* Bourguignat, 1880.

Donji tok Neretve

Vrelo Dunajac, Žitomislići, 43.20075 N, 17.78059 E, 74 m n. v., *Radomaniola* sp.

Arapovo vrelo, Žitomislići, 43.21612 N, 17.81201 E, 27 m n. v., *Emmericia patula* (Brumati, 1838), *Ancylus cf. striatus* Quoy & Gaimard, 1834

Neretva, ispod ušća Bune (potopljeno vrelo), 43.23075 N, 17.83304 E, 30 m n. v., *Theodoxus fluviatilis* (Linnaeus, 1758)

Vrelo Mlinica, Počitelj, 43.15669 N, 17.74341 E, 22 m n. v., *Radomaniola curta* (Küster, 1853), *Emmericia patula* (Brumati, 1838) juv.

Neretva, novi most, Počitelj 43.14858 N, 17.73929 E, 16 m n. v., *Theodoxus fluviatilis* (Linnaeus, 1758), *Ancylus cf. recurvus* Quoy & Gaimard, 1834, *Emmericia patula* (Brumati, 1838), *Radomaniola curta* (Küster, 1853)

Mostarsko blato

Ponor, 43.31327 N, 17.75848 E, 226 m n. v., *Bithynia mostarensis* Mollendorff, 1873; Mostarsko blato je tipski lokalitet za ovu vrstu.



Slika 3. Nalazište *Hippeutis complanatus* (Linnaeus, 1758)

Lištica rijeka, kod sezonskog restorana, 43.34318 N, 17.69327 E, 229 m n. v. (Slika 3.), *Emmericia patula* (Brumati, 1838), *Acroloxus lacustris* (Linnaeus, 1758), *Hippeutis complanatus* (Linnaeus, 1758); **Nova vrsta za BiH** (Bank & Neubert 2017), *Radomaniola curta* (Küster, 1853), *Radix balthica* (Linnaeus, 1758), *Gyraulus cf. laevis* (Alder 1838)



Slika 4. Nalazište invazivne vrste *Ferrissia californica* (Rowell, 1863)



Lištica rijeka, nizvodno od sezonskog restorana, 43.34239 N, 17.69414 E, 225 m n.v. (Slika 4.), *Ferrissia californica* (Rowell, 1863); **Nova vrsta za BiH** (Bank & Neubert 2017); Invazivna vrsta

Lištica rijeka, kod nasute brane, 43.35240 N, 17.65238 E, 233 m n. v., *Radix balthica* (Linnaeus, 1758).

Kanal kod mosta, 43.31454 N, 17.74185 E, 221 m n.v., *Galba truncatula* (O. F. Muller, 1774)

Stari kanal na sjevernoj strani polja, izlaz prema novoj cesti, 43.31934 N, 17.74838 E, 221 m n. v., *Valvata sp.* (?), *Bithynia cf. tentaculata* (Linnaeus, 1758)

Kanal kod mosta u izgradnji, 43.30796 N, 17.74154 E, 223 m n. v., *Gyraulus cf. laevis* (Alder 1838), *Hauffenia sp.*

Popovo polje

Rijeka Trebišnjica, Draži Do, 42.71144 N, 18.30512 E, 268 m n.v., *Radix sp. juv.* *Physa fontinalis* (Linnaeus, 1758), *Ancylus sp. juv.*, *Valvata cf. ambigua* Westerlund, 1873



Slika 5. Nalazište *Physa acuta* Draparnaud, 1805.

Mrkonjska lokva, Mrkonjići, 42.83704 N, 18.08927 E, 248 m n. v. (Slika 5.), *Physa acuta* Draparnaud, 1805; **Nova vrsta za BiH** (Bank & Neubert 2017)

Vruljak 1 vrelo, Trebinje, 42.71359 N, 18.36816 E, 279 m n. v., *Emmericia ventricosa* Brusina, 1870, *Ancylus recurvus* Martens, 1873, *Belgrandiella kurtovici* Glöer & Mulaomerović, 2021; **Nova vrsta** (Glöer & Mulaomerović 2021)

Studenac vrelo, Trebinje, 42.71206 N, 18.37271 E, 280 m n. v., *Emmericia ventricosa* Brusina, 1870, *Ancylus recurvus* Martens, 1873, *Galba truncatula* (O. F. Muller, 1774)

Vruljak 2, Trebinje, 42.71029 N, 18.37536 E, 284 m n. v., *Emmericia ventricosa* Brusina, 1870, *Bithynia zeta* Glöer & Pešić, 2007; **Nova vrsta za BiH** (Mulaomerović & Glöer 2021)

Vrelo Pokrivenik, Grmljani, 42.85165 N, 17.99846 E, 256 m n. v., *Emmericia patula* (Brumati, 1838)

Lastva

Vrelo Drkokur, Lastva, 42.70755 N, 18.48180, 324 m n.v., *Radix labiata* (Rossmässler, 1835),

Nevesinjsko polje

Vrelo Drenovik, Kifino Selo, 43.27310 N, 18.19580 E, 859 m n. v. (Slika 6.), *Paladilhiopsis sp.*, *Docleiana tabanensis* (Boeters, Glöer & Pešić, 2014); **Nova vrsta za BiH** (Bank & Neubert 2017)



Slika 6. Nalazište *Physa acuta* Draparnaud, 1805.

Iako je istraživanje vodenih i izvorskih puževa vremenski ograničeno na tek dvije i po godine, broj novih vrsta za nauku (u srednjoj Bosni su otkrivene još tri nove vrste) i za Bosnu i Hercegovinu, pokazuje koliko su malakološka istraživanja u našoj zemlji bila zapostavljena do unazad 20 godina (zapravo gotovo da ih i nije bilo). Zahvaljujući projektu „Rasprostranjenost, populacija i status prijetnji za biološku raznolikost slatkovodnih puževa familije Hydrobiidae“ razvijena je mreža mladih istraživača koji su uzorkovali ne samo na područjima kraških polja, nego po cijeloj Bosni i Hercegovini. S više od 200 lokacija prikupljeni su uzorci uglavnom izvorskih puževa koji tek čekaju stručnu obradu. Neki uzorci će čekati obradu zbog nedostatka komparativnog materijala, jer su svi stari nalazi pohranjeni u zbirkama u inostranstvu. Dosadašnji rezultati, prezentirani i u ovom radu,



AVP SAVA • IZVORSKI I VODENI PUŽEVI

pokazuju malakološki potencijal koji se ravnopravno naslanja na potencijal ukupne podzemne faune Dinarida.

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-Palaearctic, Volume 1 Fresh- and Brackish Waters Except Spring and Subterranean Snails – Identification Key, Anatomy, Ecology, Distribution. Hetlingen, 399 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 springs of Herzegovina. U: Regional karstology - local and general aspects : [within International Year of Karst and Caves] : 28th International Karstological School Classical Karst :



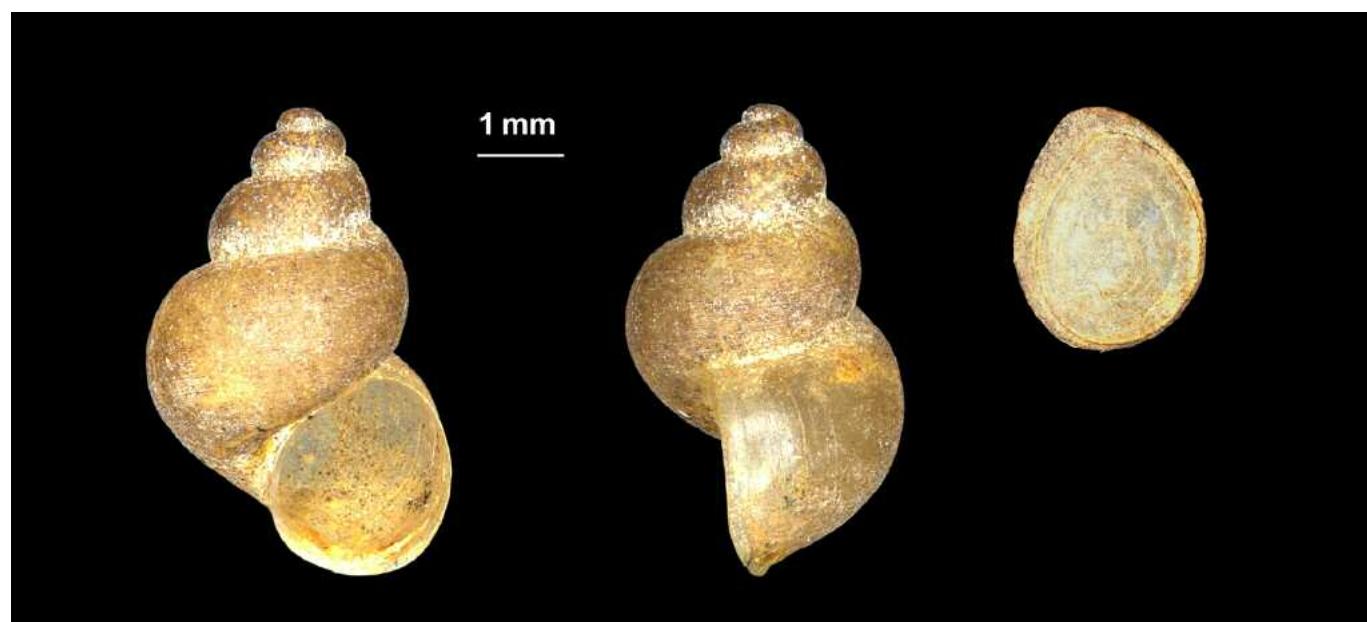
Četiri nove vrste iz familije *Hydrobiidae*; broj 4 *Belgrandiella kurtovici* iz vrela Vruljak 1, Popovo polje

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.

Rada 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 Edidions, 757 str.



Bithynia zeta iz vrela Vruljak 2, Popovo polje

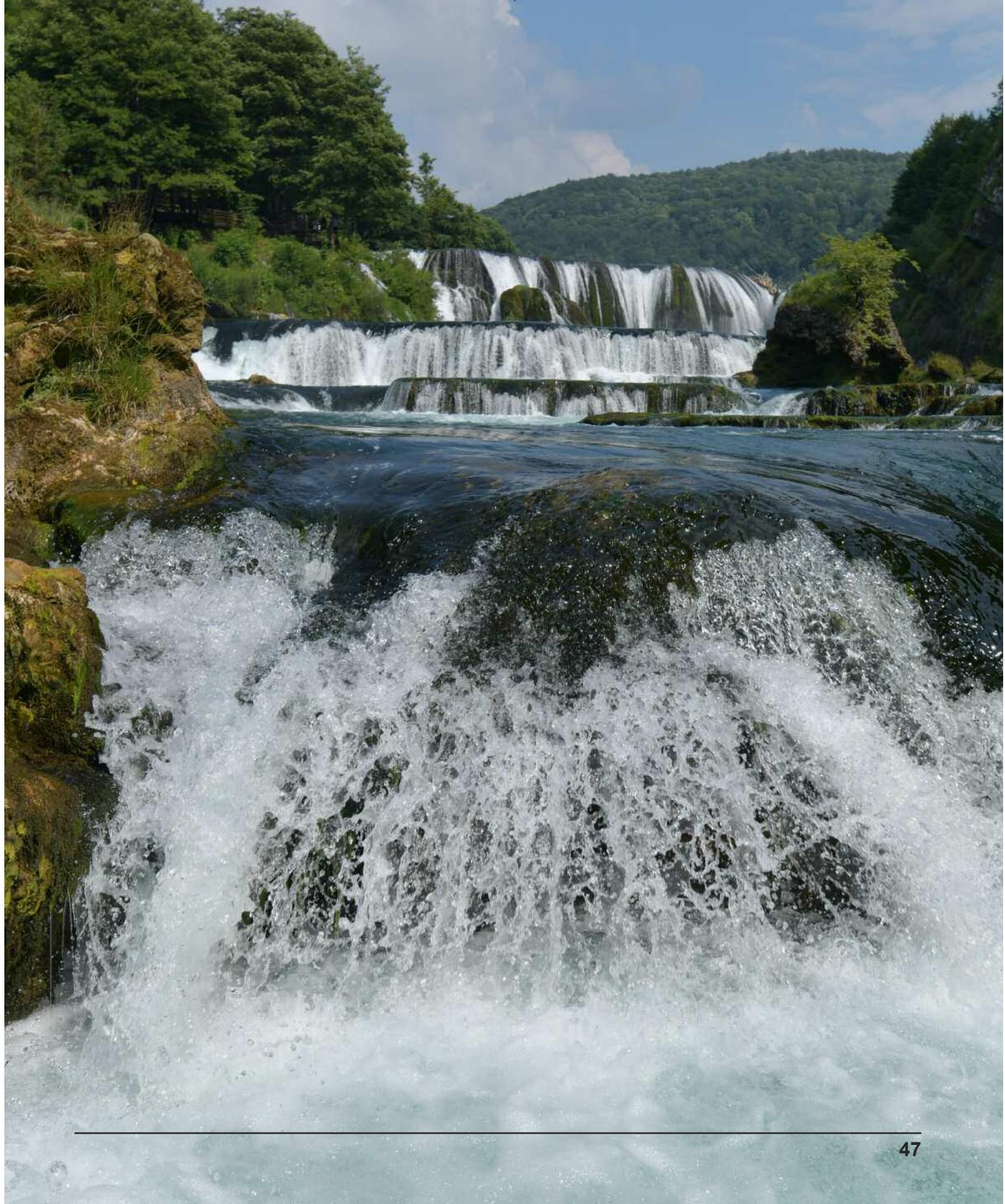




VODA I MI • DECEMBAR 2021.

NACIONALNI PARK UNA

Piše: Emina Štrklević, mr. sci.





AVP SAVA • ZAŠTIĆENA PODRUČJA



Foto: Nacionalni park Una

Područje Nacionalnog parka Una je kao iz bajke, odmaralište iz snova. Prirodni dragulj smješten na krajnjem zapadnom dijelu Bosne i Hercegovine na području Grada Bihaća, pripada Unsko-koranskoj zaravni te obuhvata dolinu rijeka Una i Unac i orografske padine Plješevice, Grmeča i Osječenice. Prostire se gornjim tokom Une, kao i predjelima oko kanjona njene desne pritoke Unca, sve do rječice Krke na zapadu. Ukupna dužina Une je 212 km, a njeno ušće je u Jasenovcu (HR), gdje se ulijeva u Savu.

Donošenjem Zakona o Nacionalnom parku Una 29. maja 2008. godine, štiti se prostor površine 19.800 hektara koji administrativno pripada Bihaću. Od ukupne površine Nacionalnog parka, u režimu stroge i usmjerene zaštite je ukupno 13.500 hektara, a u režimu usmjerenog razvoja 6.300 hektara. Zakon o Nacionalnom parku Una definira granice i regulira pitanja njegove zaštite, unapređenja i korištenja.

Od polovine 2011, Nacionalnim parkom upravlja Javno preduzeće Nacionalni park "Una" d.o.o. Bihać. Zadatak mu je da štiti i čuva izvornosti prirode, osigurava neometano odvijanje prirodnih procesa i održivo korištenje prirodnih dobara te nadzire provođenje uvjeta i mjera zaštite prirode na tom području.

Nacionalni park "Una" predstavlja u ovom dijelu Evrope jedinstvenu prirodnu cjelinu ukrašenu utvrđama, mlinovima i sakralnim objektima.

Iako je Una najveća prirodna vrijednost Parka, zajedno s druga dva riječna bisera, Uncem i Krkom, stapa se u neponovljivo raznolik i očuvan prirodni krajolik osebujne ljepote i bogate kulturno-historijske baštine.

Una je najvećim dijelom kaskadna rijeka. Njenoj posebnosti doprinose također sedrene barijere koje formiraju slapove, riječne otoke, kaskade i bukove. Slapovi različitih oblika i veličina doimaju se privlačnim svakom posjetiocu parka, nadahnjuju umjetnike, a zanimljivi su i naučnicima.

Una izvire u selu Donja Suvaja, ispod planine Stražbenice u Hrvatskoj. Riječ je o tipično kraškom vrelu uzlaznog tipa, posebne zelenomodre boje. U gornjem toku, od izvora do Bihaća, ukupan pad iznosi gotovo tri metra po kilometru. U ovom dijelu Una nosi obilježja prave planinske rijeke i njeni sedronosni slapovi, bukovi i vodopadi - veliki vodopad u Martin Brodu, Štrbački buk, Troslap, Dvoslap i Ripački slap - predstavljaju prave biserne ljepote. Niz Martin-brodski vodopad i Štrbački buk voda se obrušava u nekoliko manjih i većih slapova i vodopada gradeći jedinstvene sedrene tvorevine svojstvene ovoj ljepotici. U Uni je posebno interesantan živi svijet koji i sam pridonosi stvaranju sedrenih tvorevina. Mahovine - briofite svojom su građom pogodne za zadržavanje istaloženog kalcita čineći tako neizostavnu kariku u procesu nastanka i rasta sedrenih tvorevina.

Rijeka Unac izvire kao mlinski potok ispod planine



Foto: Nacionalni park Una

Šator na 876 metara nadmorske visine, teče kroz klisuru Pojila, četiri kotline i tri daljnje klisure. Kroz Nacionalni park Una do Martin Broda teče najužom klisurom, dubine i do 350 metara. Ukupni tok je približno 66 kilometara te ima visinsku razliku od gotovo 450 metara. Unac je prva velika pritoka koja svojom iznimnom čistoćom i hladnoćom oplemenjuje Unu, a isto tako je i dodatno rashlađuje. Unac se svojim tokom puni vodom iz desetak raznih pritoka i vrela. Ljeti u jednom dijelu i presuši zbog smanjenog dotoka vode iz okolnih šumskih potoka, ostavljajući iza sebe mala jezera prepuna ribe. Taj dio puta Unac teče kao ponornica, izvirući zadnji put iz Crnog vrela, tri kilometra prije ušća u Unu.

Krka, dužine pet kilometara, granična je rijeka s Hrvatskom i cijelim svojim tokom teče kroz Nacionalni park. Izvire podno zaravn na kojoj se prostire selo Mali Cvjetnić, gdje se pored izvora nalazi i stari mlin. Oko je veoma zanimljiva, a sam prilaz do izvora je zahtjevan, tako da daje mogućnost cijelodnevnog izleta koji uključuje šetnju šumom u brdsko-planinskom području. Silazak u njeno korito pruža nesvakidašnji užitak u istinskoj ljepoti netaknute prirode.

Dijelovi rijeke Una i Unac čine jedan od najvećih fly fishing revira u Evropi, a sama Una je raj za ljubitelje ribolova metodom suhe mušice i varaličarenjem.

Otvaranjem ljetne sezone Nacionalni park "Una" postaje mjesto atraktivnih sadržaja, od kojih su neki s

punim pravom već odavno poprimili međunarodno obilježe: Dan rijeke Une 17. maj, Una Regata, Turistički Rotary voz "Smaragdnom dolinom rijeke Une", Međunarodna takmičenja u ribolovu, brdska atletska trka, biciklistička trka i dr.

Aktivnosti koje nudi područje Nacionalni park "Una":

- rafting, kajak, kanu,
- ribolov,
- biciklizam,
- pješačenje, kao i svi vidovi rekreacije u prirodi.

Od uspostave do danas, iz godine u godinu, sve veći broj zaljubljenika u prirodu, kulturu i tradiciju ovog kraja posjeće destinacije Nacionalog parka "Una", najčešće Štrbački buk, naselje Martin Brod i Milančev buk te Kulen Vakuf, Bihać i ostale gradove Unsko-sanskog kantona.

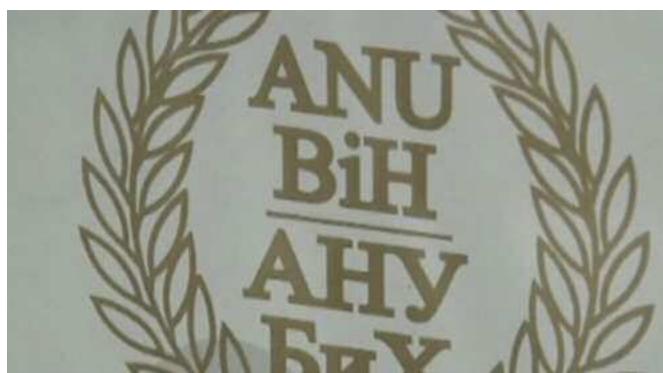
Nacionalni park postaje sve prepoznatljiviji po segmentu koji je i primaran, a to je zaštita i očuvanje svih prirodnih i drugih vrijednosti na njegovom prostoru.

Dobitnik je i mnogobrojnih priznanja i nagrada. Nositelac je "Bijele zastave" - WHITEFLAG INTERNATIONAL - koju na globalnom Svjetskom nivou dodjeljuje NVO GUWAA za izuzetne prirodne vrijednosti, odnosno lokalitete čije su obale, korita rijeke, jezera i podmorja netaknuta, dobro očuvana i u kojima nema odloženog otpada.



AVP SAVA • ZANIMLJIVOSTI

Na listi najcitanijih naučnika svijeta četiri člana ANU BiH



Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

U članku kojeg je objavio ELSEVIER i kojeg potpisuju profesori John P. A. Ioannidis, Kevin W. Boyack i Jeroen Baas s Univerziteta Stanford u Kaliforniji (SAD), objavljen je popis 2% naučnika na svijetu s najvećim uticajem citiranosti u toku karijere i 2020. godine. Baziran je na naučnoj analizi podataka dostupnih u Elsevierovoj citatnoj i bibliografskoj bazi SCOPUS grupe istraživača s Univerziteta Stanford. Na popisu naučnika koji su među 2% najboljih na svijetu po uticaju citiranosti u karijeri nalaze se i četiri člana Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine:

- prof. dr. Kemal Hanjalić, Odjeljenje tehničkih nauka,
- prof. dr. Dejan Milošević, Odjeljenje prirodnih i matematičkih nauka,
- prof. dr. Asif Šabanović, Odjeljenje tehničkih nauka i
- prof. dr. Enver Zerem, Odjeljenje medicinskih nauka.

Naučnici su klasificirani u 22 područja i 176 naučnih grana. Za sve koji su objavili najmanje pet radova dati su i procenti specifični za naučno polje i naučnu granu. Podaci za cijelu karijeru ažurirani su do kraja 2020. godine. Odabir se zasniva na prvih 100.000 prema c-skoru (sa i bez samocitata) ili na procentnom rangu od 2% najcitanijih, saopćeno je iz ANU BiH.

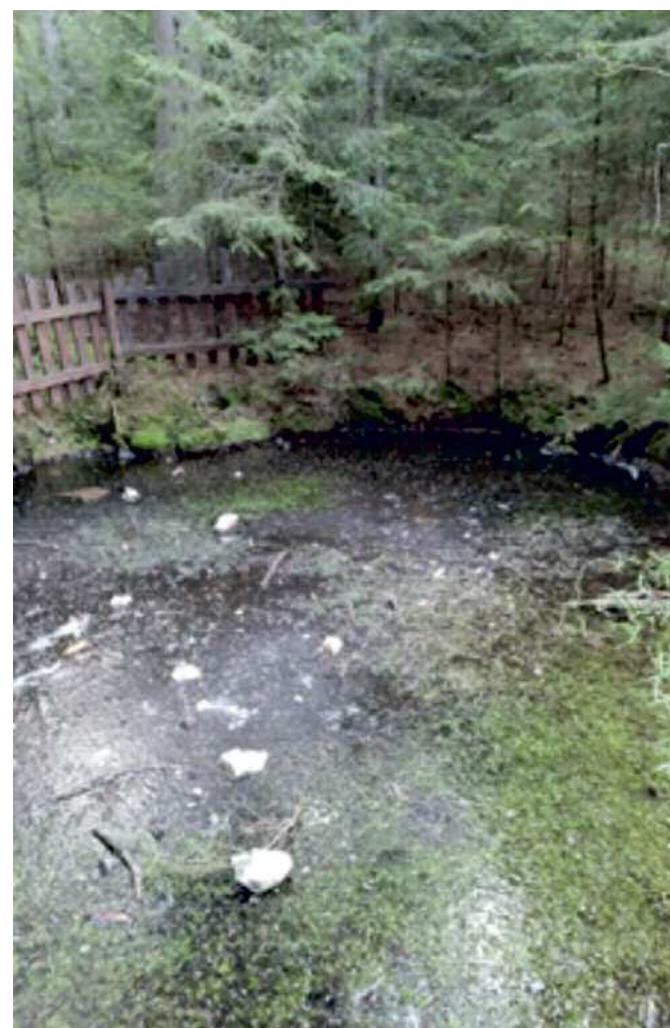
ZEMLJA POSTAJE SVE TAMNJIJA



U zadnjih 20 godina albedo smanjen za 0,5%

U protekla dva desetljeća naša planeta je postala tamnija uslijed promjena u globalnom klimatskom sistemu. Na ovo je ukazalo istraživanje koje je objavila Američka geofizička unija. Za novu studiju korišten je set podataka od proteklih nekoliko desetljeća. Pokazala je da je ukupna reflektivnost naše planete pala zbog sve toplije atmosfere i posljedično tamnijih okeana. Prema istraživanju, Zemlja od 2000. godine do danas reflektira približno pola vata manje po kvadratnom metru nego prije 20 godina. Najveći pad zabilježen je u protekle tri godine.

AMERIČKA AGENCIJA PROGLAŠAVA 23 ŽIVOTINJSKE VRSTE IZUMRLIMA



Izumiranje životinjskih vrsta

Američka savezna agencija za zaštitu faune (FWS) odlučila je da se 23 životinjske vrste proglaši izumrlima, uključujući bjelokljunog djetlića koji službeno nije viđen od 1944. godine. Upozorili su da klimatske promjene i nestanak staništa, uz druge pritiske, mogu dovesti do toga da takva izumiranja budu sve češća. Među izumrlima je 11 ptica, osam slatkovodnih školjki, dvije vrste riba, šišmiš i jedna biljka, objavila je Agencija.

U 2019. OD ZAGAĐENJA ZRAKA U EU UMRLO VIŠE OD 300.000 OSOBA



Foto FENA

Više od polovine od 307.000 prijevremenih smrти zbog zagađenja zraka u Evropskoj uniji u 2019. godini moglo je biti izbjegnuto novim smjernicama za kvalitet zraka, rečeno je u izvještaju Evropske agencije za životnu sredinu (EEA). Izvještaj pokazuje da je ispunjavanje preporuka WHO-a o kvalitetu zraka moglo pomoći bloku da postigne svoj cilj od 55% manje preranih smrти od izloženosti finim česticama do 2030. godine. Ciljevi Aktionog plana EU o nultom zagađenju dio su nove evropske zelene agende. Trenutna smanjenja zagađenja pokazuju da je EU već na putu da ispuni svoje ciljeve.

EVROPA OVE GODINE IMALA NAJTOPLIJE LJETO U HISTORIJI MJERENJA



Vruće ljeto 2021.

Evropa je ove godine imala najtoplje ljeto u historiji mjerena, objavili su naučnici Evropske unije. Evropski program "Kopernik" za praćenje klimatskih promjena objavio je da je temperatura od juna do avgusta bila za gotovo stepen viša u odnosu na isto razdoblje 1991. i 2020., što je čini najtopljom dosad. Raniji rekordi su izmjereni 2010. i 2018.

UTVRĐENO JE DA SU STIJENE U MARSOVOM KRATERU "JEZERO" VULKANSKOG PORIJEKLA



foto WIKIPEDIA

Zahvaljujući roveru "Perseverance", kojeg je američka Nacionalna agencija za aeronautiku i svemir (NASA) poslala na Mars, utvrđeno je da su stijene u krateru "Jezero" vulkanskog porijekla. Naučnici su naveli da će ovo otkriće dati nove informacije o historiji Sunčevog sistema. Zaključili su i da su stijene u krateru mnogo puta stupile u interakciju s vodom te da su neke od njih sadržavale organske molekule. Ime za ovaj specifični krater na Marsu odabrala je 2007. godine Međunarodna astronomска unija prema istoimenoj općini u Bosni i Hercegovini.

Petini populacije vilinih konjica prijeti izumiranje

Zbog uništavanja njihovih staništa, gotovo petini populacije vilinih konjica prijeti izumiranje. Pokazao je to novi Crveni popis ugroženih vrsta. Riječ je o insektu koji jede larve komaraca i tako ima ulogu u suzbijanju bolesti.

Podaci su dio novog popisa Međunarodnog saveza za očuvanje prirode, na kojem se nalazi više od 40.000 vrsta biljaka, životinja i gljivica, a izumiranje je prijetnja za 28 posto njih od ukupnog broja.



Vilin konjic



AVP SAVA • NAJMLAĐI O VODI



DRUŠTVO ZA STVARANJE KULTURE
ČUVANJA I ZAŠTITE RIJEKE UNE
UNSKI SMARAGDI



Društvo za stvaranje kulture čuvanja i zaštite rijeke Une UNSKI SMARAGDI, postoji već 36 godina, a osnovao ga je Boško Marjanović. Društvo radi na ekološkom obrazovanju djece i odraslih, uči ih selektivnom zbrinjavanju čvrstog otpada, smanjenju emisije štetnih polutanata, zamjeni fosilnih goriva obnovljivim energetskim izvorima, uštedi energije, očuvanju i racionalnom korištenju naših prirodnih resursa - vode i šuma te izučavanju osnovnih principa demokracije i ovladavanju pravilima parlamentarnog odlučivanja putem Dječijeg ekološkog parlamenta.

Svake godine, u okviru obilježavanja manifestacije 17. maj - Dan rijeke Une, bude upriličeno takmičenje za najbolji literarni i likovni rad, a u kojem učestvuju osnovci i srednjoškolci.

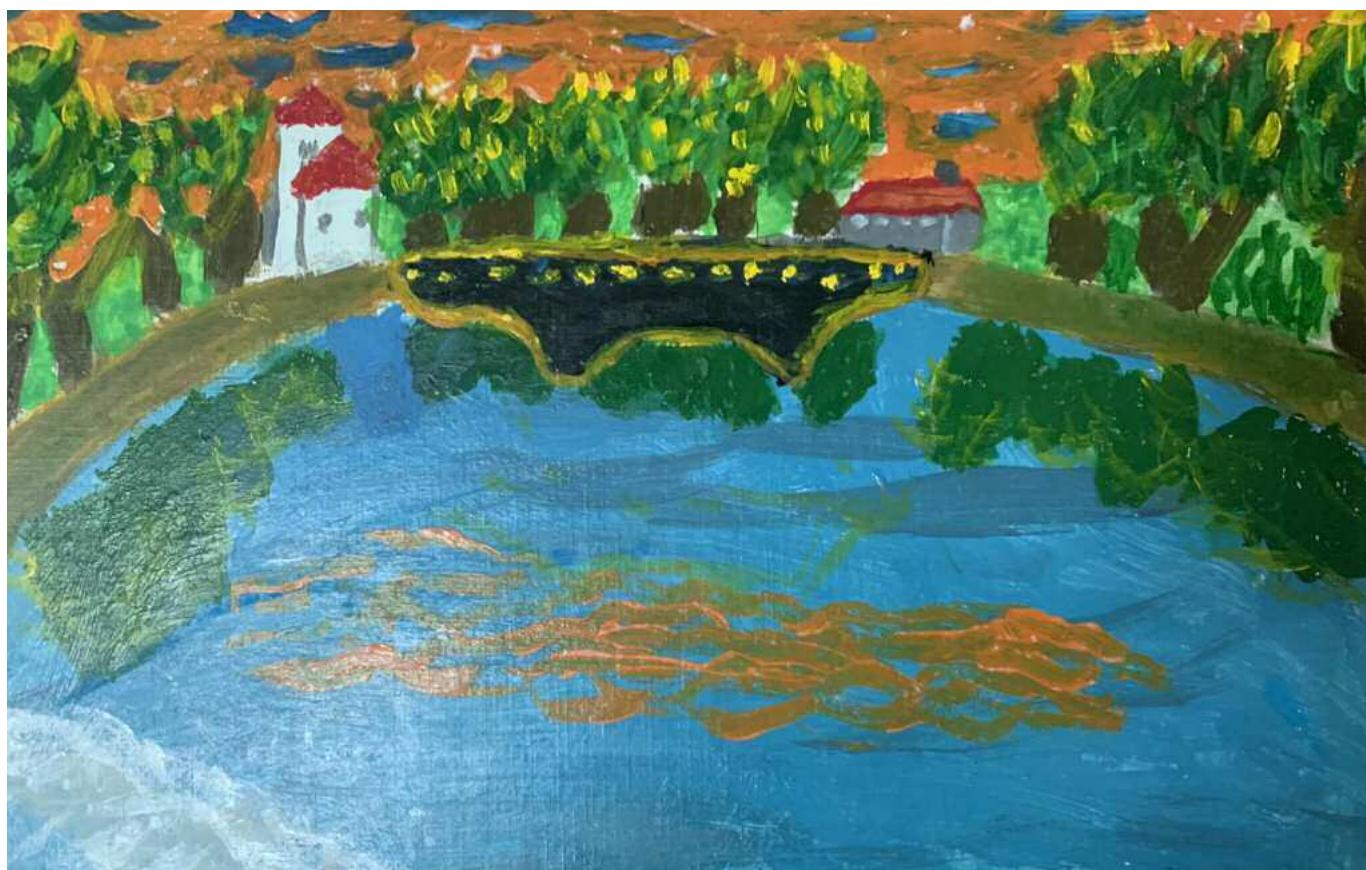
„Bistar um, bistra Una“



Emma Ikić, Međunarodna srednja škola Bihać



Edin Čaušević, V-a OŠ "Harmani I" Bihać



Emina Veladžić III-s, OŠ "Harmani I" Bihać



AVP SAVA • NAJMLAĐI O VODI



**UNA I EKOLOGIJA, OŠ "Gornje Prekounje-Ripač" Bihać
Lamija Džafić II**

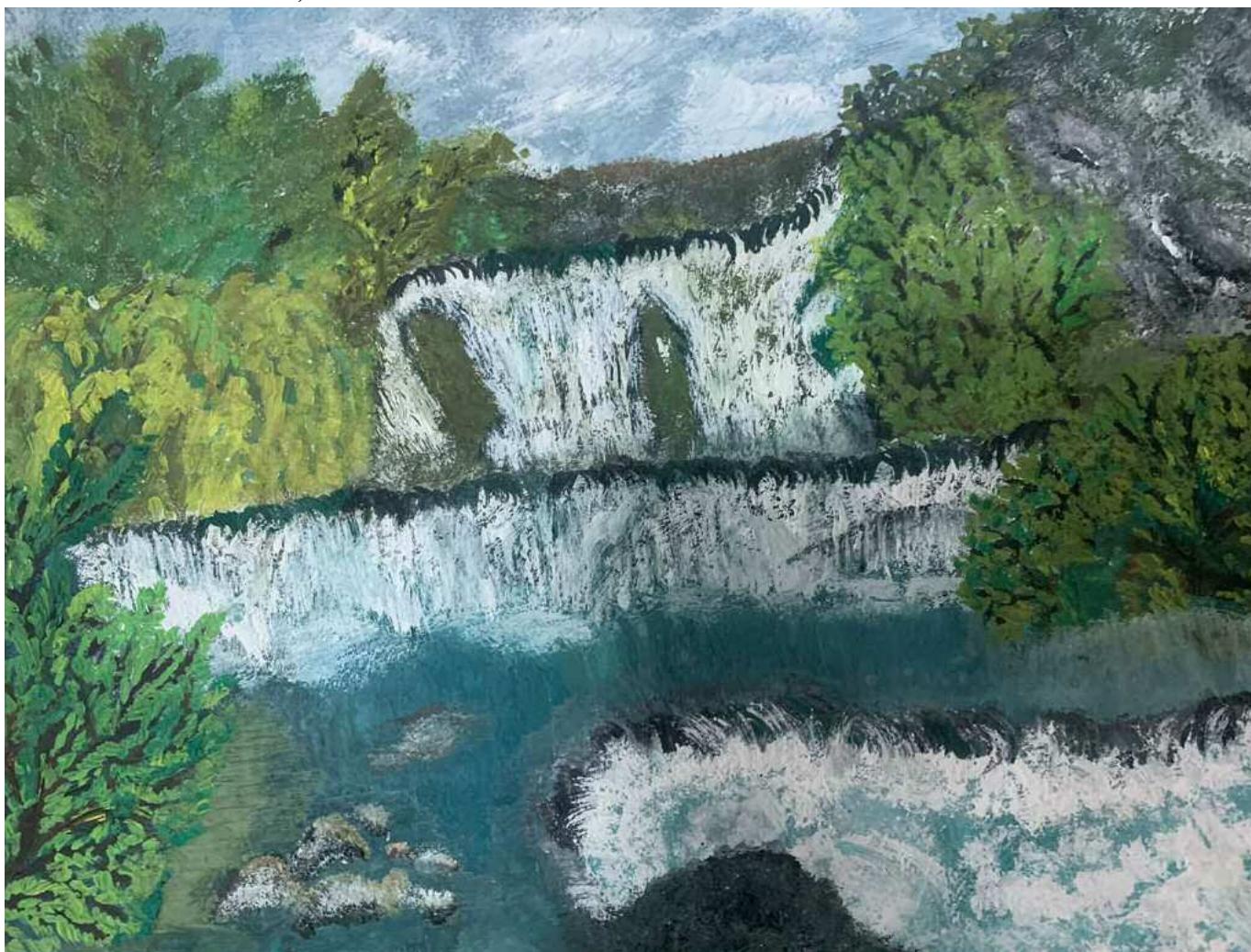
Rijeka Una

Ima jedna rijeka bistra,
Kao dragulj ona blista.
Ljepotica ta zove se Una,
Smaragdna boja njena je kruna.

Korjenje je svoje pružila duboko,
Slapovima njenim dići se svako.
Od izvora pa do ušća Save
Svojom ljepotom probija se do slave.

Sana, Unac, Krušnica i Klokoč
Vječne su pritoke moje rijeke Une.
Žubori ljepotice svaki dan,
Uno, sretan ti rodendan!

Literarni rad, Ema Mahmutović, V-a OŠ "Brekovica"



UNA I EKOLOGIJA, ŽKK SANA





EUROPSKA POVELJA O VODI

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

Slatkovodni resursi vode nisu neiscrpni.

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.

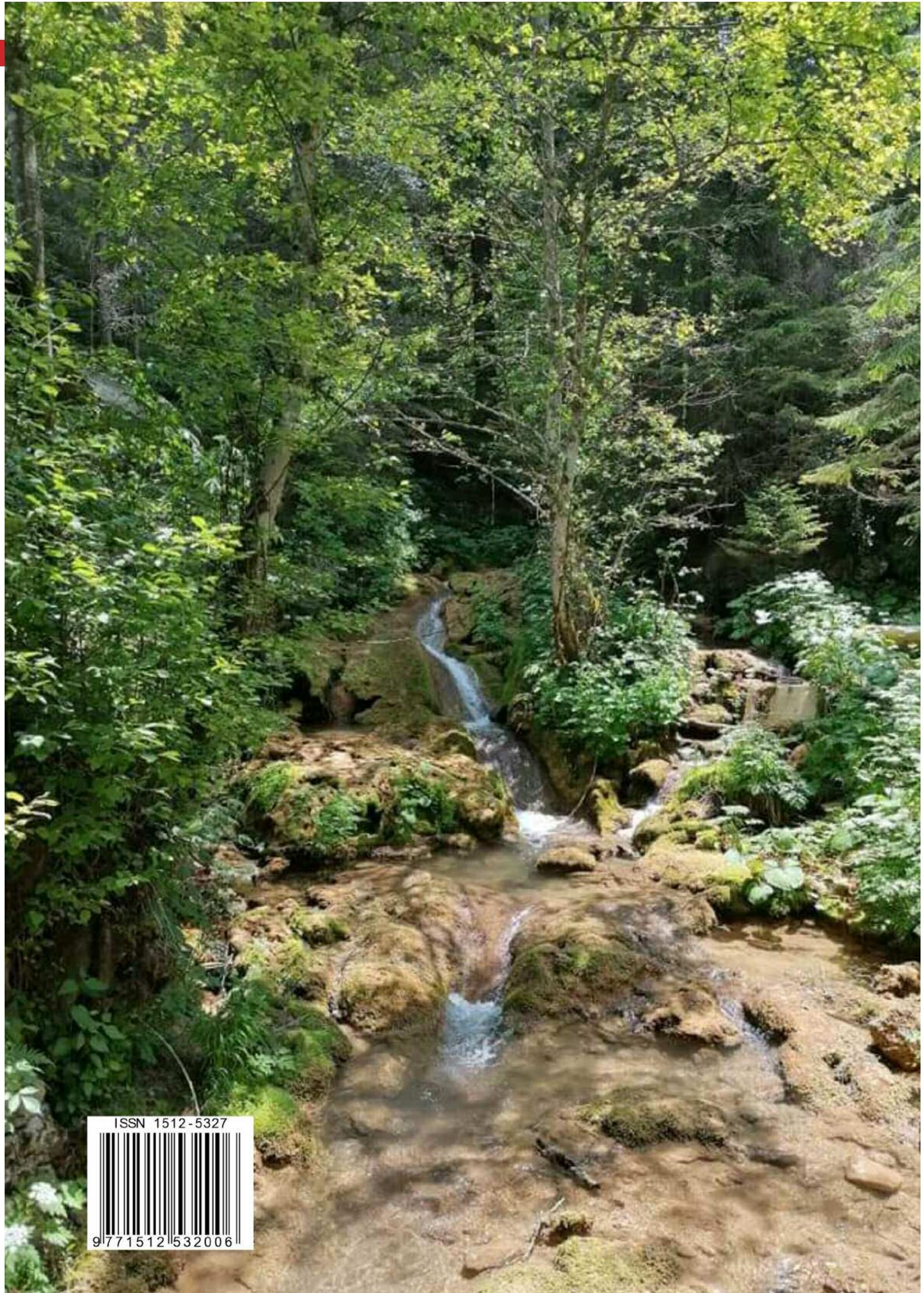
Dobro upravljanje vodama mora se planirati i registrirati zakonom preko nadležnih institucija.

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

**Voda je zajedničko nasljeđstvo 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

