

ČASOPIS AGENCIJE ZA VODNO PODRUČJE RIJEKE SAVE SARAJEVO

VODA I MI

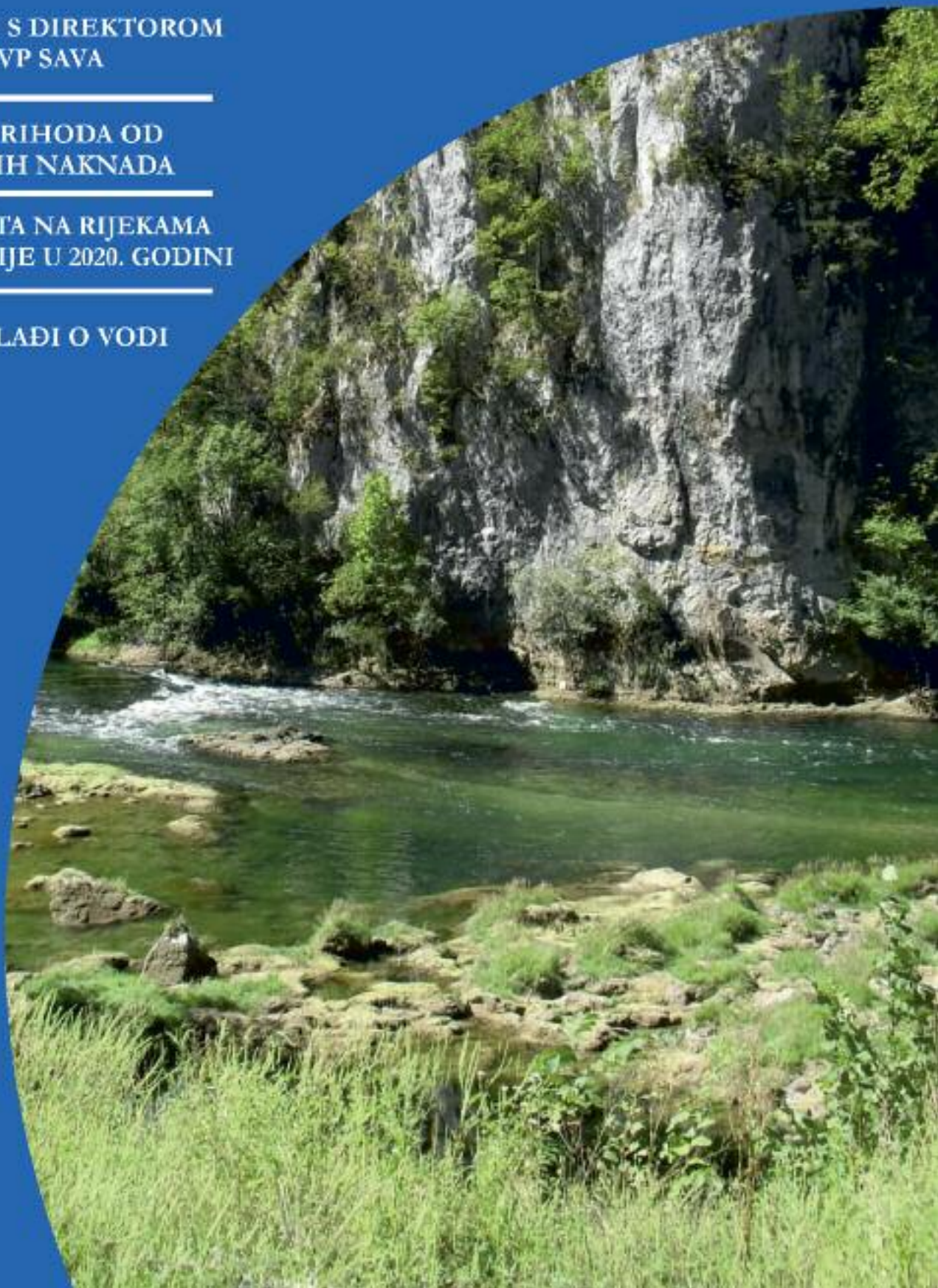
Broj 108 • Decembar/prosinac 2020

INTERVJU S DIREKTOROM
AVP SAVA

PAD PRIHODA OD
VODNIH NAKNADA

GRADILIŠTA NA RIJEKAMA
I KATEGORIJE U 2020. GODINI

NAJMLAĐI O VODI



SADRŽAJ

UVOD	3
INTERVJU S DIREKTOROM AVP SAVA SARAJEVO SEJADOM DELIĆEM	4
PAD PRIHODA OD VODNIH NAKNADA	7
GRADILIŠTA NA RIJEKAMA I KATEGORIJE U 2020. GODINI	8
PLATFORME ZA HIDROLOŠKO HIDRAULIČKU PROGNOZU AVP SAVA SARAJEVO	13
Adnan Topalović, dipl. ing. građ.	
USPOSTAVA MONITORINGA PODZEMNIH VODA ZA VODNO PODRUČJE RIJEKE SAVE U FBiH	17
mr. sci. Amila Ibrulj dipl. ing. građ.	
STANJE VODA SLIVA SAVE NA PODRUČJU FBiH U 2019. GODINI	22
prof. biologije Nezafeta Sejdić	
PLAN UPRAVLJANJA VODAMA ZA VODNO PODRUČJE RIJEKE SAVE U FEDERACJI BiH (2022-2027)	29
dr.sc. Anisa Čičić - Močić, dipl. biolog	
AKTUELNO IZ SEKTORA VODA	31
SEDIMENTACIJA NEPRAVILNOG GEOMETRIJSKOG OBLIKA PRIMJENOM SPH METODE	34
doc. dr. Haris Kalajdžisalihović	
DRVENI MATERIJAL U RIJEKAMA	39
mr. Veroslav Rajčić, dipl. ing. građ.	
VODA, TURIZAM I SPORT - SVJETSKO RIBOLOVNO PRVENSTVO 2021. U BIHAĆU	42
ZANIMLJIVOSTI	44
NAJMLADI O VODI	46

Autori su u cjelosti odgovorni za sadržaj i kvalitet članaka.

"VODA I MI"

Časopis Agencije za vodno područje rijeke Save Sarajevo

<http://www.voda.ba>

Izdavač:

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

Telefo: ++387 33 72 64 58

Fax: ++387 33 72 64 23

E-mail: info@voda.ba

Glavna urednica: Deniza Džaka, predsjednica,
Redakcioni odbor časopisa: Deniza Džaka, predsjednica, Hajrudin Mičivoda, član, Danita Karkin, članica, Aldin Hadžalić, član, Selma Merdan, članica, Ajdin Hasičić, član, Anesa Pita-Bahto, članica

Priprema za štampu: RIMIGRAF, Sarajevo

Štampa: RIMIGRAF, Sarajevo



Poštovani čitatelji,

Pred vama je novi broj časopisa „Voda i mi“. Pripreman je u ozračju pandemije korona virusa koja diktira život cijelom svijetu, uvodi brojne promjene u svakodnevicu, fizički nas odvaja od ljudi koje volimo i prisiljava na izolaciju. Vrijeme u kojem su mnoge uobičajene radnje postale nemoguće i život organiziran na online platformama, sigurno će potrajati. Opterećeni dnevnim vijestima, uplašeni priznanjem struke o mnogim nejasnoćama vezanim za koronavirus, statistikom o broju zaraženih, negdje smo između neizvjesnosti, straha, dilema ali i politike. A u želji da saznamo više, čitamo sve, izjave ljudi od struke, ali i samoproglašanih eksperata. I kako uvijek tražimo krivce i teorije zavjere, tako je i sada. Za neke je to politika, za druge svjetska urota ili pak zavjera grupe moćnika. I pojedini stručnjaci upozoravali su da je pandemija izazvana ljudskim ponašanjem. Tvrdnje francuskog nobelovca Montagniera, da je virus koji izaziva COVID-19 stvoren u laboratorij, izazvale su oštre reakcije. Nobelovac griješi, kategorična je grupa eksperata iz SAD, Velike Britanije i Australije. Ipak, ne može se zanemariti uloga pojedinca. Svojevrsni rat koji čovječanstvo vodi protiv prirode predstavlja pokušaj samoubistva, upozorava generalni sekretar UN-a Antonio Guterres. Zemlja je pokvarena, oštećena, a glavni razlog za to su aktivnosti čovjeka.

- Zagađenje zraka i vode godišnje uzrokuje smrt devet miliona ljudi, što je šest puta više od smrtnih slučajeva koje je izazvala pandemija- kazao je Guterres. Sve pojašnjava i virologinja Ilaria Kapua, direktorica Instituta za nove patogene sveučilišta Florida. Tvrdi da je pojava tri koronavirusa u manje od dva desetljeća, zvono za uzbunu. - Ako se okoliš naruši, virus traži novog domaćina - kategorična je virologinja Kapua. Pojednostavljeno, devastiranje prirode vodi ka urušavanju zdravlja.

Ljudske aktivnosti u posljednjih 50 godina uzrok su rekordnog onečišćenja vodnih resursa. A u održivom razvoju voda ima ključnu ulogu. I bez obzira što se BiH svrstava u red vodom bogatih zemalja, činjenica je da je vode sve manje. Nije to posljedica smanjenja vodnih resursa, već urbanizacije i sve većeg zagađenja. Što prije shvatimo da riječna korita nisu deponije otpada! Samo gram pesticida onečisti 10 miliona litara vode!

I Svjetski dan voda, 22. mart, obilježen je u uvjetima pandemije. Ovogodišnja tema ukazivala je na neraskidivu povezanost vode i klimatskih promjena. Obračala se pojedincu koji može pomoći u smanjenju poplava, suša, nestašica i zagađenja vode i tako zaštititi sebe. - Svijet je suočen sa najvećom zabilježenom krizom snabdijevanja vodom - ističe se u izvještaju UN-a. Tvrdi da će do 2025. godine, dvije trećine čovječanstva osjetiti ozbiljan nedostatak vode. Nije li ovo podatak zbog kojeg bismo se trebali trgnuti i što prije reagirati? Klimatske promjene globalni su izazov, a racionalna potrošnja vode imperativ. Svake kapi!

Ukratko, mnoge stvari možda ne možemo ili teško možemo promijeniti. Ali ima i onih koje moramo. Resetujmo naš odnos prema prirodi! Jer priroda uzvraća udarac ! Pandemija je potvrda da bilo gdje u svijetu da jesmo, prirodi se uvijek vraćamo. Rez koji je uslijedio u cijelom svijetu proglašenjem pandemije, remetile su jedino prirodne promjene. Sve je stalo, ali ne i priroda.

Osim o prirodnom bogatstvu koje ima BiH, u ovom broju časopisa „Voda i mi“ informiraćemo vas o aktivnostima Agencije za vodno područje rijeke Save, Sarajevo. Pandemija je uticala na njihovu dinamiku, ali dosta je toga i urađeno. Bavimo se i brojnim drugim temama, stručnim analizama. Predstavljamo pojedince i udruženja čiji je angažman zapažen u oblasti voda. Prostor smo ustupili i najmlađima.

Vaša urednica

REALIZIRANI BROJNI PROJEKTI UPRKOS PANDEMIJI

Prema prognozama Svjetske banke, globalni ekonomski oporavak od krize izazvane pandemijom Covid - 19 mogao bi potrajati i pet godina. U situaciji u kojoj se i najjače ekonomije svijeta teško nose s krizom, Bosna i Hercegovina se bori s ogromnim privrednim gubicima. Ovakvim uvjetima svoj rad prilagodila je i Agencija za vodno područje rijeke Save. Dio planiranih projekata je nastavljen, realizacija dijela je prolongirana u zavisnosti od finansijskih sredstava. O svemu opširnije s direktorom Agencije za vodno područje rijeke Save Sarajevo Sejadom Delićem.



- **Gospodine Deliću, na kraju smo još jedne godine. Zbog pandemije korona virusa ova, 2020, bila je izuzetno teška. Pandemija je uzrokovala globalne ekonomske, zdravstvene i brojne druge probleme. Koliko je ovakva situacija uticala na rad Agencije za vodno područje rijeke Save?**

Pandemija korona virusa je uticala na cijeli svijet ne samo BiH. Smanjenje prihoda od 2 miliona i 200 hiljada maraka primoralo nas je da reduciramo broj projekata, odnosno novac preusmjerimo samo u one koji su spremni za realizaciju. Uz veliki napor zaposlenika Agencije za vodno područje rijeke Save, najveći dio plana je i realiziran. Očekujemo da će značajan broj projekata regulacije riječnih korita, uređenje obala i povećanja proticajnog profila biti završeni. I na terenu su rezultati vidljivi, u Novom Gradu Sarajevu, Vogošći, Ilijašu, Visokom, Kaknju, Zenici, Zavidovićima, Žepču kada je riječ o rijeci Bosni, u Gornjem i Donjem Vakufu te Bugojnu na Vrbasu. Dva su projekta u Unskosanskom kantonu, na rijeci Sani u Ključu. Nakon junskih poplava reagirali smo i rebalansom preusmjerili milion i 300 hiljada maraka u Tuzlanski kanton, za uređenje korita Spreče i Tinje. Dio radova je počeo, za dio su procedure u toku. Rebalansom je osiguran novac i za projekte uređenja korita Une u Bihaću i Bosanskoj Krupi. Cilj ovih projekata je povećanje stepena sigurnosti od poplava kako gradskih tako i industrijskih zona, zaštita ljudi i materijalnih dobara, obradivih poljoprivrednih površina, smanjenje erozije zemljišta, zaštita putne infrastrukture. S obzirom na pandemiju izazvanu virusom Covid 19 koja je uticala na smanjenje prihoda, mogu reći da sam veoma zadovoljan urađenim u ovoj godini.

- **Jeste li zadovoljni ulaganjima u sektor voda?**

Potrebe za ulaganjima u sektor voda su ogromne. Posebno u komunalnu infrastrukturu, zaštitu izvorišta, zaštitu od poplava, izgradnju prečišćava otpadnih voda kako urbanih tako i tehnoloških i drugo. Ta ulaganja nisu dovoljna, ali su maksimalna u odnosu na finansijska sredstva kojima raspolaže sektor voda. Ovaj sektor se finansira od sredstava općih i posebnih vodnih naknada, prihoda po osnovu zakupa javnog vodnog dobra, budžeta Federacije, kantona, grada i općine, kreditnih te sredstava osiguranih posebnim zakonom, donacija i ostalih sredstava u skladu sa zakonom. Trenutno se u BiH od svih vodnih naknada ubere oko 65 miliona KM. Prema našim saznanjima, od toga RS, po osnovu vodnih naknada, ostvari prihod oko 20 miliona a FBiH 45 miliona KM. Od toga, kantoni dobijaju 45%, agencije za vode 40%, Fond za zaštitu okoliša FBiH 15%. I ono što imamo minimalnih sredstava se dijeli na više institucija. Nisam zadovoljan sa ovakvom raspodjelom, teško je planirati značajnije višemilionske projekte. Naša ulaganja često imaju karakter hitnih intervencija. I ako ih imamo, značajnije projekte radimo u fazama, kako dozvoljavaju finansijska sredstva. Naše vodne naknade su najniže u Evropi. Ta izdvajanja moraju biti značajnija kako bismo mogli odgovoriti određenim zakonskim obavezama i direktivama i stepen od poplava smanjili na najmanju moguću mjeru. Susjedne zemlje imaju na raspolaganju značajno više sredstava za ove namjene.

- **Voda u osnovi nije komercijalni proizvod već naslijeđe koje se mora čuvati, štititi i u skladu s tim postupati - navodi se u Zakonu o vodama. Pitka voda je jedan od najvažnijih prirodnih resursa. Smijemo li dozvoliti da BiH izgubi kontrolu nad izvorištima?**

Ne mislim da je dobro da nadležne institucije daju koncesije za izvorišta pitke vode. Trebamo zadržati svoja izvorišta. Mi smo peta zemlja u Evropi po bogatstvu pitkom vodom. Voda je život i bogatstvo, za vodu su se vodili ratovi, vode se i vodiće se. Neophodno je ovom pitanju pristupiti oprezno jer su vode sigurno naše najveće prirodno bogatstvo. Zadatak sektora voda, ne samo Agencije za vodno područje rijeke Save, već i drugih institucija, jeste sačuvati dobar kvalitet pitke vode.

- **U kakvom su stanju zaštitni vodni objekti?**

Zaštitne vodne objekte imamo u Posavskom i Tuzlanskom kantonu. Što se tiče Posavskog, to je 75 kilometara nasipa uz rijeke Savu i Bosnu. Imamo dva centra odbrane od poplava, šest čuvarskih kuća, odvodnu kanalsku mrežu i četiri crpne stanice kapaciteta više od 30 metara kubnih u sekundi. Agencija je konstantno ulagala u zaštitne vodne objekte. Našim i sredstvima međunarodnih finansijskih institucija, nakon gotovo 50 godina, uspjeli smo da vodne objekte dovedemo na nivo zaštite od stogodišnjih voda plus metar i 20. Prvi put imamo izgrađene vodne objekte koji su na istom nivou zaštite kao u Hrvatskoj, mada ne postoji apsolutna sigurnost odbrane od poplava. Naši centri odbrane od poplava i čuvarske kuće su obnovljene, kanalska odvodna mreža je u odličnom stanju, crpne stanice rekonstruirane. Radimo remont crpnih agregata, odnosno elektroopreme u Odžaku, planirana je sanacija parapetnog zida na potezu Grebnice- Bazik. Projekat je urađen, nažalost zbog nedostatka sredstava, objekat ćemo raditi 2021. godine. Njegova projektantska vrijednost je 2 miliona KM. Što se tiče zaštitnih vodnih objekata u Tuzlanskom kantonu, dvije brane i oprema na akumulaciji Hazna i Vidara su sanirane i potpuno su funkcionalne.

- **U toku je nabavka hidrološke opreme prognoznog modela za sliv Bosne, u fazi je testiranja. Hoće li biti i operativan naredne godine?**

Uspostava prognoznih modela kao i sistema ranog upozorenja od poplava je od izuzetnog značaja. Riječ je o nestrukturnoj mjeri koja je široko prihvaćena u zemljama EU i pomoću koje možemo predvidjeti moguće nivoe voda u riječnim koritima za predstojeća tri dana. Time su stvorene mogućnosti provođenja adekvatnih mjera aktivne odbrane od poplava na vodnom području rijeke Save u Federaciji BiH. Aktivnosti na izradi prognoznih modela i sistema za rano upozoravanje od poplava se odvijaju u dva pravca. Nacionalni prognozni modeli su uspostavljeni i u funkciji su za podsliv Une sa Sanom i podsliv Vrbasa. Prognozni model za podsliv Bosne (kroz projekat EU) u fazi je uspostave i kalibracije. Predviđeno je da bude operativan početkom 2021. godine. Prognozni model za podsliv Drine (kroz projekat Svjetske banke) u fazi je razrade i planirano je da bude operativan polovinom 2021. godine. Aktivnosti na izradi prognoznih modela za sliv rijeke Save usaglašene su na regionalnom nivou kroz aktivnosti Savske komisije i Svjetske banke uspostavom jedinstvene platforme sistema ranog upozorenja od poplava koja



objedinjava nacionalne modele i omogućava razmjenu podataka. U planskom periodu AVP Sava ima obavezu, kao jedan od backup servera, osigurati sredstva za održavanje i nesmetan rad ove platforme.

- Projekat izrade mapa opasnosti i rizika od poplava za BiH je u završnoj fazi. Koji je njegov značaj?

Realizacijom ovog projekta biće ispunjen drugi od tri cilja definirana Direktivom o procjeni i upravljanju poplavnim rizicima EU. Mape su osnova za izradu Plana upravljanja poplavnim rizikom.

Najznačajniji doprinos ovog projekta je smanjenje rizika od poplava na poplavnim područjima u Bosni i Hercegovini, što podrazumijeva preventivno djelovanje s ciljem zaštite ljudi te minimiziranje potencijalnih materijalnih šteta. Također, bitan doprinos je ispunjavanje međunarodnih obaveza iz segmenta zaštite od poplava te dostizanje evropskih standarda u ovoj oblasti.

AVP Sava u svojim redovnim aktivnostima već koristi proizvode projekta izrade mapa opasnosti i rizika od poplava. Na bazi urađenih modela i mapa, vršimo prostornu analizu ugroženosti zemljišnih čestica kao i planiranih objekata od plavljenja mjerdavnih stogodišnjih velikih voda. Time praktično propisujemo ograničenja definirana Zakonom o vodama, a koja se odnose na poplavna područja. Također, sprečavamo intenzivnu gradnju u inundacionim područjima uz vodotok. Mjerdavni nivoi i proticaji definirani u sklopu hidrauličkih modela se koriste kao podloga za izradu projektne dokumentacije novih objekata.

- Koji su problemi i šta najviše otežava rad na terenu ?

Problem koji nas često onemogućava u radu jeste rješavanje

imovinsko-pravnih odnosa i dobijanje građevinskih dozvola, to je obaveza lokalnih zajednica. Često je novac osiguran za uređenje korita ali je na računu po godinu i više jer nisu riješeni imovinsko-pravni odnosi. Za to vrijeme ugroženi su životi ljudi i materijalna dobra. Dok čekamo sudsko rješenje, prinuđeni smo uraditi rebalans i sredstva usmjeriti u druge projekte.

- U parlamentarnoj proceduri su Izmjene i dopune Zakona o vodama. Šta mislite o inicijativi iz Tuzlanskog kantona da Spreča bude u nadležnosti AVP Sava cijelim svojim tokom?

Pokrenuta je inicijativa da Spreča cijelim tokom bude u nadležnosti Agencije za vodno područje rijeke Save, ne samo od brane Modrac. Osim Tuzlanskog, imamo i Srednjobosanski kanton koji želi da proglasi Lašvu i Bilu vodotocima prve kategorije, Sarajevski kanton Miljacku. To izaziva povećanje dužine vodotoka u našoj nadležnosti. U tom slučaju moraće biti promijenjen i način raspodjele novčanih sredstava, u nadležnosti Agencije bila bi znatno veća dužina vodotoka.

- U toku je izrada Plana upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save za period 2022-2027. godine. Kakav je to dokument?

To je ključni dokument o korištenju, zaštiti i smanjenju zagađenja vodnih resursa unutar određenog vodnog područja. Fokusiran je na set značajnih pitanja upravljanja vodama, s namjerom da se kroz izradu programa mjera, omogući dostizanje ciljeva zaštite okoliša, definiranih u Okvirnoj direktivi o vodama Evropske Unije i Zakonu o vodama Federacije BiH. Početkom 2021. godine, uslijediće javna rasprava Nacrta Plana upravljanja vodama koja će trajati šest mjeseci, tako da je ovo prilika da pozovemo sve zainteresirane da učestvuju i daju svoj doprinos u kreiranju ovog dokumenta.

- Kakvom biste ocijenili saradnju AVP Sava sa ostalim agencijama za vode u BiH?

Dobro saradujemo sa Agencijom za vodno područje Jadranskog mora u Mostaru. Dolaskom novog menadžmenta u JU Vode Srpske u Bijeljini, saradnja je poboljšana. Potpisali smo sporazume o regulaciji korita rijeke Spreče što je bio naš dugogodišnji problem. Bez saglasnosti RS-a nismo mogli izvoditi radove na Spreči, svojim vodotokom ova rijeka prolazi kroz oba entiteta. U gornjem toku, od akumulacije Modrac je vodotok II kategorije u nadležnosti kantona. Nizvodno, od akumulacije, ona je vodotok I kategorije. Prolazeći kroz općinu Lukavac, Spreča je u FBiH, nizvodno u općinama Gračanice, Doboj Istok, jedna je obala u FBiH a druga u RS-u. Uvijek je bilo problema prilikom regulacije i čišćenja korita Spreče te sprečavanja poplava. Zbog toga smo predložili da se preko međunarodnih finansijskih institucija pokuša razriješiti to pitanje i iznađu sredstva. Regulacija korita mogla bi početi 2021. godine. Implementator GFC projekta „Povećanje ulaganja u smanjenje rizika od poplava u BiH“, vrijednog sedam miliona dolara, je Razvojni fond UN-a. Uvjet je da lokalne zajednice riješe imovinsko-pravne odnose i izdaju građevinske dozvole. Kroz ovaj projekt, velikim dijelom, biće regulirano korito rijeke Spreče.

PAD PRIHODA OD VODNIH NAKNADA

Osnovni izvor prihoda Agencije za vodno područje rijeke Save su opće i posebne vodne naknade. Planirani budžet za 2020. godinu iznosio je 15 miliona i 170 hiljada maraka. Međutim, zbog pandemije korona virusa stalan je pad prihoda po osnovu vodnih naknada. U aprilu je ukupan prihod od vodnih naknada umanjen za 5%, već narednog mjeseca prihod je bio manji za 18% u odnosu na godinu ranije.



- Desilo se ono čega smo se najviše plašili, ugrožen je jedini izvor prihoda Agencije koji omogućava finansiranje svih naših poslova i zadataka- ističe rukovoditeljica Sektora za ekonomske, pravne i opšte poslove Agencije za vodno područje rijeke Save Aida Salahović.

Pojašnjava da se opće vodne naknade uplaćuju prilikom isplate plata i iznose 0,5 % na isplaćeni iznos.

- Ova vrsta vodne naknade za Agenciju je bila najsigurniji prihod. Ono što je ekonomistima poražavajuće, ostvaren je manji prihod po osnovu opće vodne naknade u odnosu na isti period prethodne godine što je potvrda da su smanjene plaće u Federaciji BiH, odnosno da je broj ljudi koji je primao te plaće mnogo manji – kaže Salahović.

I uplata posebnih vodnih naknada je također doživjela „pad“, naročito naknada za zaštitu voda.

Zbog pada prihoda, Agencija je u maju napravila Program mjera i aktivnosti za ublažavanje posljedica izazvanih virusom korona. Jedna od mjera bile su izmjene i dopune Plana i Finansijskog plana za 2020. godinu. Definirani su prioritetni projekti na zaštitnim vodnim objektima u vlasništvu Federacije BiH, te aktivnosti na preventivnoj zaštiti od poplava. Napravljene su uštede gdje su bile moguće.

- Iz umanjavanja vlastitih materijalnih troškova pronašli smo dodatne rezerve da bi svi planirani poslovi i zadaci bili i urađeni. Imali

smo i preneseni višak akumulirane dobiti iz prethodnih godina. Riječ je o 3 miliona i 900 hiljada maraka, kao „zlatna rezerva“ koja je Agenciji pomogla da realizira planirane poslove- ističe Salahović. Dodaje da i u drugoj polovini 2020. godine postoji trend umanjnja prihoda po osnovu vodnih naknada, međutim on je manji nego je bio u četvrtom i petom mjesecu kada je pandemija učinila da u Federaciji BiH stupi na snagu „lock down“.

Salahović kaže da se, kada je riječ o prihodima od općih i posebnih vodnih naknada, više plaši 2021. godine. - Prognoze su u ovakvoj situaciji nezahvalne, ali mi smo proveli procedure, kontaktirali nadležna kantonalna i federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva, primili zahtjeve i uskoro ćemo završiti sa usvajanjem Plana i Finansijskog plana za 2021. godinu- kaže Salahović.

- AVP Sava, u odnosu na ostale agencije za vode u Evropi, ima najmanji budžet. U rangu smo sa Agencijama za vode iz susjedstva sa poslovima i zadacima koje obavljamo ali ne i budžetom kojim raspolazemo. Sa malo novca radimo velike poslove. Od 65 miliona maraka, koliko iznosi budžet na nivou BiH u sektoru voda, Agencija za vodno područje rijeke Save raspolaže sa 14 do 15 miliona maraka. Zato apel onima koji misle o budućnosti, voda je najveće bogatstvo koje BiH ima. Voda je naša budućnost, a institucije kao što je Agencija za vodno područje rijeke Save moraju imati instrumente da bi brinuli o ovom bogatstvu- poručuje Salahović.

GRADILIŠTA NA RIJEKAMA I KATEGORIJE U 2020. GODINI

„Agencija za vodno područje rijeke Save“ Sarajevo upravlja sa 15 vodotoka I kategorije koji čine oko dvije hiljade kilometara obale, pet akumulacija i jezera. Projekti regulacije korita, uređenja obala i zaštite od voda, planirani Planom i Finansijskim planom za 2020. godinu, većinom su završeni. Izuzetak su oni za koje su sredstva osigurana rebalansom plana, u početnoj su fazi ili se tek ugovaraju. Osim prirodnih uvjeta, dinamika radova zavisi i od aktivnosti lokalnih zajednica na osiguranju potrebnih saglasnosti i dozvola. Preventivnim aktivnostima, rizik od poplava i štetno djelovanje voda su smanjeni. Izgradnjom obaloutvrda podignuta je razina zaštite od poplava, a time i sigurnosti stanovništva i njihove imovine.

U toku 2020. godine najviše je uređivano korito rijeke **Bosne**. U toku je regulacija u sarajevskoj općini **Novi Grad**. Riječ je o dionici od petlje Butile do ušća Miljacke. Ovo je jedan od najvećih projekata koji se odvija u fazama. Sarajevsko polje često je ugroženo poplavama, dodatni problem su plitka riječna korita i gradnja uz same obale.



Korito Bosne, Novi Grad

Radovi su završeni u naselju Svrake u općini **Vogošća**. Uređeno je korito lijeve obale Bosne dužine 150 metara. Armiranobetonski zid izveden je na dijelu te dionice. Ranije je uređeno 350 metara lijeve obale ove rijeke prve kategorije i 50 metara korita ušća Ljubine u Bosnu.



Bosna, naselje Svrake

U završnoj fazi je uređenje korita Bosne u Ilijašu. Riječ je o prioritarnoj dionici od ušća Gnionice u Bosnu do mosta za naselje Kadarići. U 2020. godini vršeni su radovi uzvodno od ušća. Ovako će biti riješen dugogodišnji problem poplava, zaštićeno naselje i regionalna saobraćajnica od velikih voda. Regulacija korita vršena je izradom obaloutvrde od kamenog nabačaja.



Završni radovi u Ilijašu

Završeno je uređenje korita na ušću Fojnice u Bosnu u Visokom. Radovi su i ovdje izvođeni u fazama, lijeve obale rijeka rađene su od 2012. do 2014. godine. Od 2017. do 2020. uređena je desna obala korita Bosne. U isto vrijeme, uređeno je i ušće Fojnice u Bosnu. U toku je izvođenje radova na sanaciji desne obale Bosne u naselju Ozrakovići.



Ušće Fojnice u Bosnu

Dodatni radovi su izvođeni i na uređenju desne obale Bosne u Kaknju. Riječ je o dionici od Mosta mladih do Cementarskog mosta. Stvoreni su uvjeti i za uređenje lijeve obale Bosne na istoj dionici te otvoreno novo gradilište. Planom je predviđeno i uređenje obale dužine 90 metara, te sanacija kosina u dužini od 100 metara.



Kakanj

Regulacija u Zenici, projekat je koji „Agencija za vodno područje rijeke Save“ Sarajevo, uz podršku grada Zenica i UNDP-a, realizira od 2013. godine. Prioritet je bila dionica od drvenog mosta Bilnišće do kolskog u Lukovom Polju nakon čega su okončani svi radovi. U ovoj godini urađena je posljednja dionica na lijevoj obali Bosne dužine 350 metara. Završeni su radovi na desnoj obali, 1.800 metara i na lijevoj dužine 1.550 metara. Osiguran je i povećan proticajni profil Bosne na ovoj dionici s ciljem zaštite od plavljenja okolnog zemljišta, stambenih i privrednih objekata, putne infrastrukture te spriječena erozija zemljišta.



Zenica

Poboljšanje hidromorfoloških karakteristika korita i sprečavanje dalje erozije lijeve obale Bosne u Žepču bilo je nužno. Od 2014. do 2020. godine uređeno je oko 1050 metara lijeve obale – 700 metara nizvodno i 350 metara uzvodno od ušća Krajnjače u Bosnu. U toku 2020. godine, uređeno je dodatnih 170 metara lijeve obale, nizvodno od dionice urađene godinu ranije. Nakon radova na lijevoj, predstoji uređenje desne obale Bosne u urbanom dijelu općine Žepče. U toku su radovi između pješačkog i kolskog mosta.



Žepče

Uređena je lijeva obala Bosne u Zavidovićima i sanirano klizište. Korito je sa oblogom od betonskih šestougaoanih prizmi, šetnicom i stabilnom obalom na području gdje je ranije evidentirano klizište.



Zavidovići

Što se tiče preventivnih aktivnosti na vodotoku Spreča, na području općine Lukavac, neophodne su hitne intervencije osiguranja proticajnog profila na prirodnom koritu, od granice sa općinom Petrovo do ušća potoka Šiškovac u Spreču. Radovi su u toku. Planirani su i nizvodno od ušća Jale. Za ovaj projekat u toku je tenderska procedura.



Spreča

Isto je i za radove na osiguranju proticajnog profila Spreče na više lokacija, na području Gračanice. Tačnije, riječ je o osam lokacija koje su stručnjaci „Agencije za vodno područje rijeke Save“ Sarajevo, označili kao prioritete, kako bi bio smanjen poplavni rizik po stanovništvo i okolno zemljište. U toku je i sanacija dijela desne obale korita Spreče, kao zaštita od erozije i plavljenja u naselju Adice, općina Doboj Istok, MZ Stanić Rijeka. Na desnoj obali ove rijeke I kategorije biće izvođeni radovi i u naselju Vrbak.



Spreča

Kada je riječ o Tinji, nakon ovogodišnjih junskih poplava, na više lokacija u Srebreniku, ukazala se potreba za hitnim radovima. Zahtjevnije intervencije, nakon izrade projektne dokumentacije, biće izvođene u 2021. godini. Planirano je uređenje korita Tinje u MZ Špionica. Neophodne su intervencije i na prirodnom koritu ove rijeke u naselju Dragunja u gradu Tuzli.



Tinja, MZ Špionica

I sanacija riječnog korita Vrbasa u Bugojnu je završena. Radovi su izvođeni na dionici od mosta u Vrbnji do Kučica. Uređenjem korita štite se naselja od velikih voda nizvodno od gradskog mosta. Dosadašnjom regulacijom korita Vrbasa spriječena je višemilionska šteta i stvoreni uvjeti za značajniji razvoj turizma.



Vrbas, Bugojno

Vrbas je bujična rijeka i česta su izlivanja i povećanja vodostaja. Završeni su radovi na uređenju korita Vrbasa u općini Gornji Vakuf-Uskoplje, dionici dužine 200 metara. Od 2010. do danas uređeno je 2050 metara korita Vrbasa na dionici od visećeg, do mosta za naselje Vrse.



Vrbas

Uređena je desna obala Vrbasa u Donjem Vakufu. Riječ je o nastavku radova iz 2017. godine, regulaciji vodotoka betonskim obalnim zidom. Time je osigurana zaštita gradske zone i magistralnog puta M5, Donji Vakuf - Jajce. U prethodnom periodu uređeno je korito od Klepića potoka do mosta za Bugojno, dužine 600 metara. Nastavljeni su radovi nizvodno od ove dionice. Dodatna sredstva biće izdvojena za zaštitu putne komunikacije i dalekovoda.



Vrbas, Donji Vakuf

Rebalansom Plana i Finansijskog plana „Agencije za vodno područje rijeke Save“ planirani su radovi za sanaciju obala Une u naselju Ripač, Grad Bihać, te zaštitu od erozije desne obale nizvodno od naselja Bosanska Otoka, općina Bosanska Krupa.



Una

Završeno je uređenje obala Sane na dionici gradski most Sklop u općini Ključ. Radovi su u urbanom dijelu općine. Riječ je o nastavku uređenja korita i obala rijeke koje se provodi u kontinuitetu od 2007. godine. Cilj je zaštititi saobraćajnice i naselja duž Sane od velikih voda. Sanirana je brana te uređene obala Sane u MZ Zgon Crljeni. Cilj je gradnja nove, na mjestu postojeće kamene brane, devastirane velikim vodama. Osim navedenog, kao hitna intervencija, okončani su radovi u naselju Humići gdje je erozija ugrožavala putnu komunikaciju.



Sana

U Goraždu su planirani radovi za osiguranje proticajnog profila Drine, preko puta privredne zone u Goraždu. U toku je tenderska procedura.



Drina

Radovi su u toku i na rijeci Unac, za osiguranje proticajnog profila na neuređenom koritu u MZ Vrtoče, općina Drvar.



Unac

Rimski most na Orlji

Rimski most na Orlji proglašen je nacionalnim spomenikom. Iako u odluci nije navedeno da su za njegovu gradnju korišteni stećci, novija istraživanja to dokazuju. Stećci su ugrađeni u gornji, danas gazeći dio mosta. U temeljima i u donjem dijelu mosta nisu korišteni. Ovaj jednolučni kameni most nalazi se na području općine Olovo.



PLATFORME ZA HIDROLOŠKO-HIDRAULIČKU PROGNOZU U AGENCIJI ZA VODNO PODRUČJE RIJEKE SAVE SARAJEVO

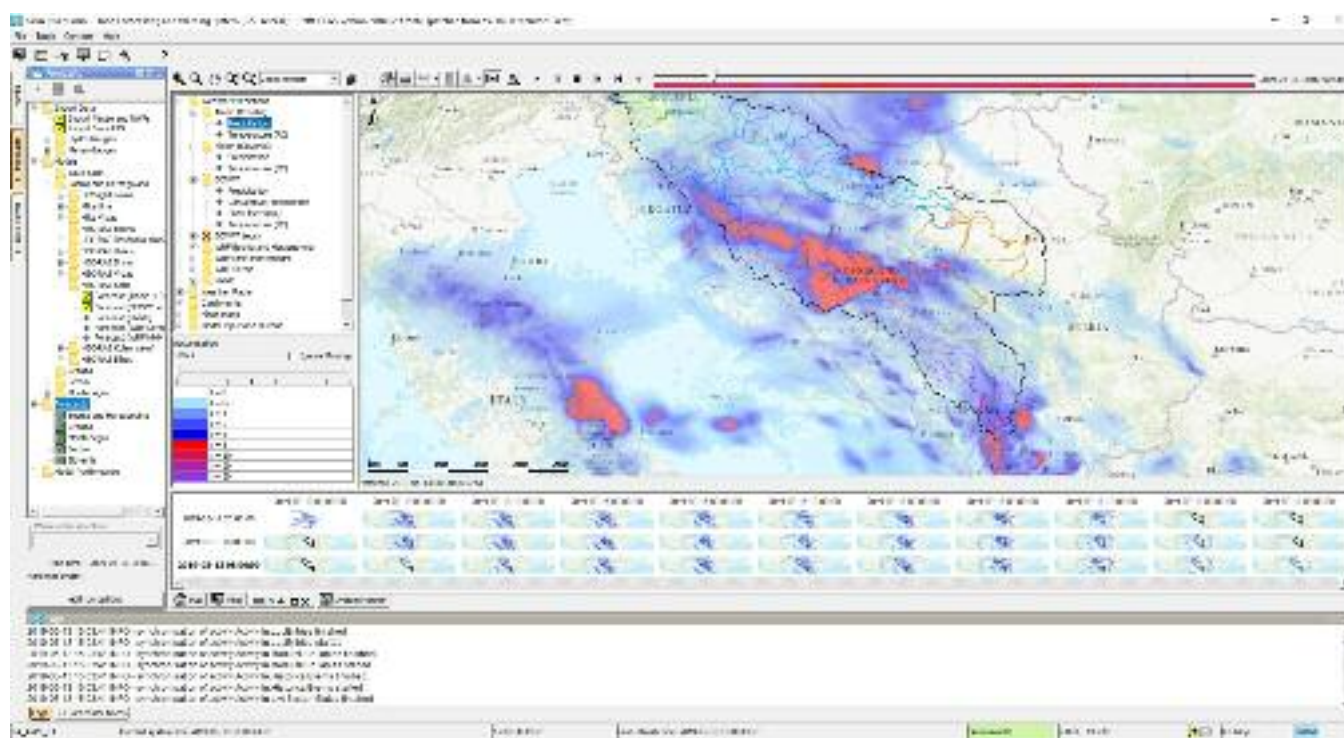
Pravna osnova – Zakon o vodama Federacije BiH ("Službene novine Federacije BiH", broj 70/06):

- Član 91. - Agencija za vodno područje dužna je uspostaviti sistem za praćenje i prognozu vanrednih hidroloških stanja na pripadajućem vodnom području i osigurati pravovremeno obavještanje stanovništva na ugroženim područjima.

SISTEM ZA PROGNOZU I UPOZORENJE NA POPLAVE U SLIVU RIJEKE SAVE – FFWS PLATFORMA

Uspostavu sistema prognoze i ranog upozorenja od poplava i suša na slivu rijeke Save, finansira regionalni Investicijski okvir za Zapadni Balkan (WBIF) uz podršku Svjetske banke (WB).

Cilj regionalnog projekta „Zajednička prognoza i upravljanje poplavama u slivu rijeke Save“ je razvoj i uspostavljanje integrisanog sistema za prognoziranje i upozorenje na poplave u stvarnom vremenu u slivu rijeke Save (tzv. Sava FFWS). Sistem zajednički održavaju i njime upravljaju zemlje sliva (Bosna i Hercegovina, Hrvatska, Crna Gora, Srbija i Slovenija) u koordinaciji sa



Sekretarijatom Međunarodne komisije za sliv rijeke Save (ISRBC). Sava FFWS koristi hidrološke i hidrauličke modele za proračun oticanja sa slivnih površina, proticaja u rijekama i vodostaja.

U saradnji s korisnicima, uspostavljena je organizaciona struktura kroz koju su identifikovane aktivnosti u upravljanju, podršci, održavanju i razvoju u realnom vremenu. Ovaj sistem predstavlja platformu za zajedničko upravljanje prognozom poplava i suša na cijelom slivu Save. Uključeni su svi postojeći prognozni modeli zemalja članica, kroz platformu je omogućena izrada prognoze i za dijelove na slivu Save gdje nije bilo raspoloživih modela.

U cilju izgradnje stabilnog i funkcionalnog sistema, uspostavljene su serverske platforme kod korisnika projekta u zemljama: Slovenija (ARSO – Agencija za zaštitu okoliša) – primarna serverska platforma; Srbija (Hidrometeorološki zavod) – backup serverska platforma; Bosna i Hercegovina (AVP Sava) – backup serverska platforma; Hrvatska (DHMZ) – backup serverska platforma. Korisnici prognoze pristupaju putem klijentske aplikacije, cjelokupan sistem nalazi se na serverskoj platformi.

Sve platforme su međusobno uvezane, korisnicima je omogućeno da se putem klijentske aplikacije priključe, odnosno koriste bilo koju od ove četiri serverske platforme.

Za potrebe uspostavljanja serverskih platformi, kao i klijentskog korištenja sistema, Vlada SAD je donirala IT hardversku opremu (serveri i laptopi) svakoj od država korisnika.

Na lokaciji backup serverske platforme u AVP Sava Sarajevo, instalirana je slijedeća oprema:

- Backup system servers – frontend, backend, data base, storage (6 servera),
- Workstation mobile (laptop),
- Server kabinet,
- UPS.



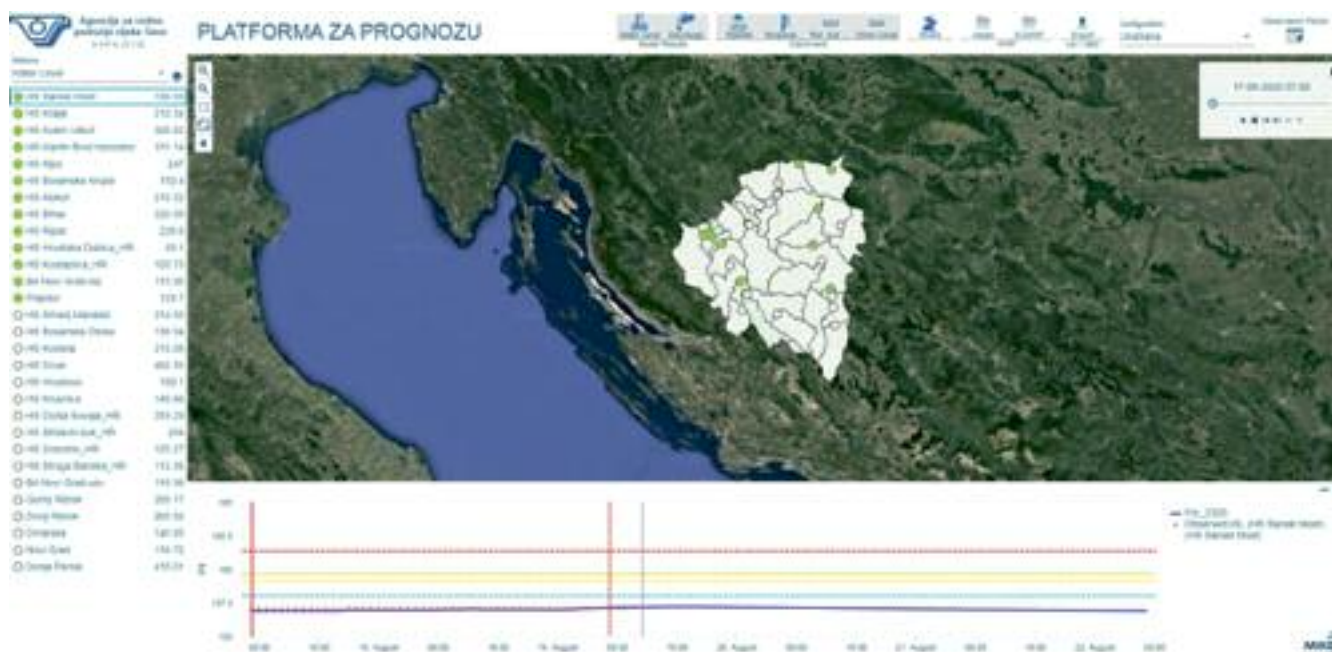
Donirana hardverska IT oprema

Nakon završetka projekta, oktobra 2018. godine, provodi se faza Post-Project Organization (PPO) – faza održivosti projekta (sistema), kojom treba da se dogovore nadležnosti, prava i obaveze svih institucija zemalja korisnica kao i Savske komisije.

USPOSTAVA PROGNOZNOG MODELA ZA RANO UPOZORENJE OD POPLAVA NA SLIVU RIJEKE UNE U FEDERACIJI BIH - MIKE OPERATIONS PLATFORMA

Krajem 2015. godine pokrenute su aktivnosti na izradi sistema za predviđanje poplava u realnom vremenu na vodnom području rijeke Save u FBiH - Pilot projekat sliv rijeke Une u Federaciji BiH, nastavak prognoznog sistema za sliv Save koji je uspostavljen u Sloveniji i Hrvatskoj.

Sistem je razvijen istom metodologijom kao onaj koji koriste Agencija za zaštitu okoliša u Sloveniji, te Hrvatske vode i Državni hidrometeorološki zavod (DHMZ) u Hrvatskoj. Ovaj sistem uključuje razmjenu podataka, prognozu protoka i vodostaja i informacije o količini padavina po satu u realnom vremenu.



Prikaz web platforme za prognozu za sliv rijeke Une



Sistem za prognozu poplava na slivu Une u ICV-a

Nakon što je izrađen, izvršena kalibracija i verifikacija kombiniranog hidrološko-hidrodinamičkog modela MIKE11, nadograđen je na prognostički model koji se primjenjuje u operativnom sistemu predviđanja poplava. Razvijeni sistem za predviđanje poplava u realnom vremenu koristi mjerene i prognoziranе podatke. Dva su izvora prognoze padavina koji se koriste kako bi se produžila vremenska serija za simulaciju modela za period od naredna četiri dana, kao i mreža kišomjernih stanica sa prenosom podataka u realnom vremenu.

Kombinirani hidrološko-hidrodinamički model za modelirano područje, izrađen je za simulaciju protoka i vodostaja tokom razdoblja od šest dana. NAM model, koji je polu-distribuirani hidrološki, je prvo izrađen za cijelo slivno područje da bi omogućio dotok s podslivova do riječnih ogranaka u hidrodinamičkom modelu. Cjelokupni hidrodinamički model izrađen je na temelju dostupnih podataka o geometriji, te iz DMR-a na dijelovima modeliranog područja.



Sastanak predstavnika institucija o uspostavi Sistema prognoze

Hidrološki model sastoji se od 21 podsliva, na kojim je definisan dotok na Unu i Sanu na prognoznim tačkama. Projekt je završen krajem 2016. godine.

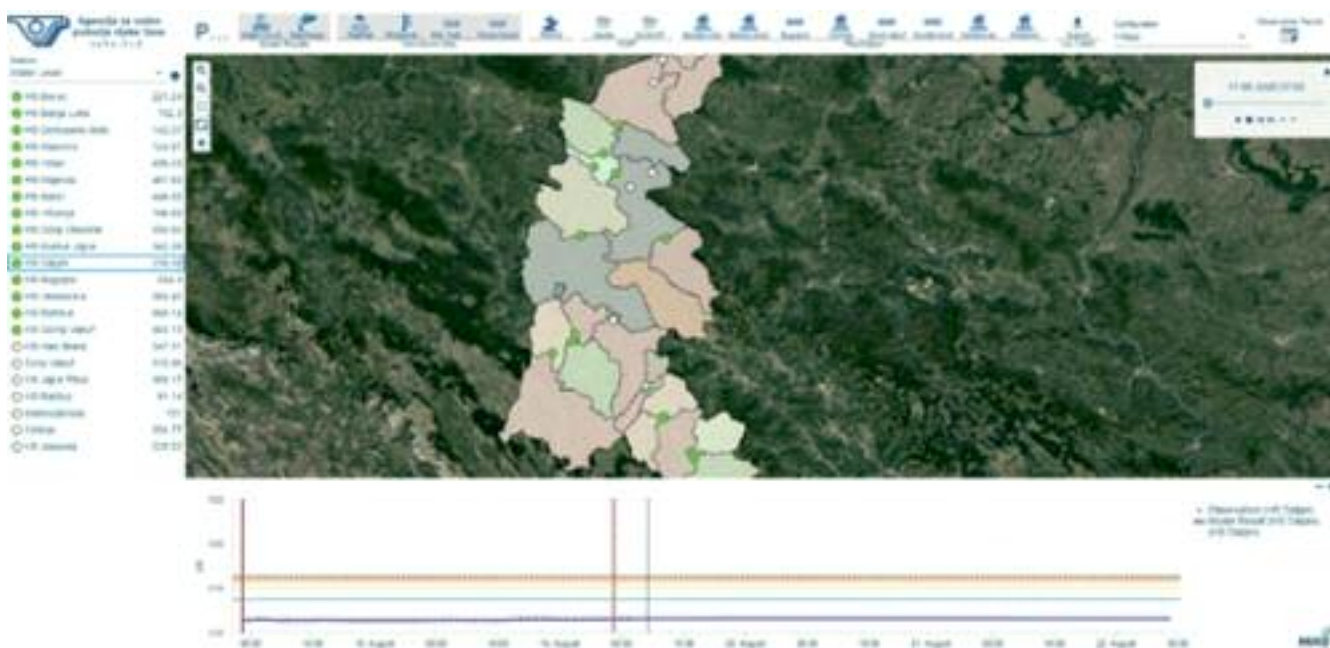
USPOSTAVA SISTEMA PREDVIĐANJA POPLAVA U REALNOM VREMENU ZA SLIV RIJEKE VRBAS U BOSNI I HERCEGOVINI - MIKE OPERATIONS PLATFORMA

Osnovno polazište u izradi ovog projekta su dvije ključne aktivnosti provedene 2016. i 2017. godine.

Jedna od njih je projekt „Izrada mapa opasnosti i mapa rizika od poplava na slivu Vrbasa“. Druga aktivnost je Uspostava sistema za predviđanje poplava u realnom vremenu na slivu rijeke Une sa Sanom u BiH, koji nakon što je izrađen kao pilot projekt, stvara mogućnosti da se po istoj metodologiji uspostave sistemi prognoziiranja i za druge slivove u BiH.

Ovim projektom su definisana dva cilja:

- Uspostava operativnog, prognostičkog matematičkog modela za sliv Vrbasa i njegovo povezivanje s modelom Une i Sane, te



Prikaz web platforme za prognozu za sliv rijeke Vrbasa

postavljanje na zajedničku platformu koja će prognoze o poplavama davati svakih sat vremena za naredna četiri dana.

- Institucionalno jačanje kapaciteta korisnika projekta provođenjem edukacije.

Uspostavljen je prognostički model koji se temelji na postojećem hidrološko-hidrauličkom. Sljedeći korak je bila uspostava sistema za predviđanje poplava na način da se svi ulazni automatski podaci (podaci u realnom vremenu), povežu s matematičkim hidrološko-hidrauličkim prognostičkim modelom, uspostavi asimilacija i sistem operacionalizuje.

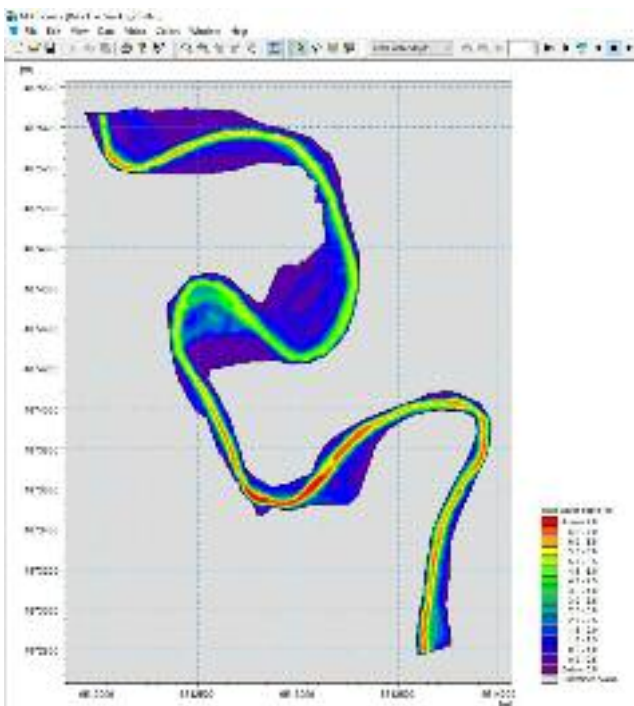
Paralelno se odvijao i proces edukacije kroz sudjelovanje korisnika u svim fazama provedbe projekta.

Očekivani rezultat projekta je uspostavljen i funkcionalan sistem za predviđanje poplava, na jedinstvenoj platformi putem web korisničke aplikacije korisnicima je omogućen brz, jednostavan pregled i korištenje prognostičkih modela i ostalih informacija bitnih za izdavanje prognoza, informiranje i obavještanje javnosti za sliv rijeke Vrbasa te Une i Sane.

TEHNIČKA POMOĆ KOD USPOSTAVE SISTEMA ZA HIDROLOŠKO PROGNOZIRANJE POPLAVA NA SLIVU RIJEKE SAVE (FAZA 1. RIJEKA BOSNA) - MIKE OPERATIONS PLATFORMA

Projekat je u fazi realizacije.

Cilj projekta je podržati uspostavu integrisanog upravljanja rizicima od poplava u BiH u skladu sa Direktivom EU i umanjiti rizik da ekstremni vremenski uslovi i hidrološke pojave ugroze ljudske živote i životnu sredinu, odnosno načine ekonomsku i materijalnu štetu.



Svrha projekta „Tehnička pomoć kod uspostave Sistema za hidrološko prognoziranje poplava na slivu rijeke Save (faza 1 rijeka Bosna)“ je da se:

- integrišu informatička i infrastruktura za komunikacije i sistemi za praćenje u BiH i na taj način omogućiti automatsko, precizno, pouzdano, pravovremeno i konzistentno pružanje usluga pribavljanja i pohranjivanja hidrometeoroloških podataka, te unaprijedi pristup bazama podataka i informacijama o vremenskim i hidrološkim uslovima;
- uspostavi konzistentan Sistem za hidrološko prognoziranje poplava (SHPP) na zajedničkoj informatičkoj platformi (Mike Operations) i na taj način omogućiti pružanje sinoptičkih, meteoroloških i hidroloških usluga, davanje prognoza svakog sata i obavještanje nadležnih organa na državnom i entitetskom nivou, ustanova zaduženih za zaštitu od poplava i civilne zaštite o potencijalno opasnim poplavama, a time i podizanje nivoa socijalne, ekonomske i ekološke sigurnosti.

Rok za završetak ovog projekta je 27.01.2021. godine.

USPOSTAVA SISTEMA PREDVIĐANJA POPLAVA U REALNOM VREMENU ZA SLIV RIJEKE DRINE U BOSNI I HERCEGOVINI

Projekat je u fazi realizacije.

U okviru Projekta upravljanja slivom Drine na Zapadnom Balkanu, koji se finansira GEF i SCCF fondovima, a implemetira putem Svjetske Banke, za potrebe nadležnih institucija u tri države (Crna Gora, Bosna i Hercegovina i Srbija) realizuje se Studija vodnih resursa kao i hidrološko i hidrauličko modeliranje sliva Drine sa upravljanjem akumulacijama za prognozu poplava u realnom vremenu.

Cilj je definisanje svih važnih parametara sliva, kvaliteta i kvantiteta voda. Rezultati će biti korišteni u Regionalnoj hidrološkoj studiji kako bi bio ocjenjen uticaj promjene klime na hidrološke parametre u slivu Drine. Ovaj model treba da podrži rad sistema prognoze i rane najave poplava koji će biti kompatibilan sa istim na Savi (Sava FFWS - Flood Forecasting Warning System).

Prognostički će biti integrisan u lanac sa hidrauličkim, simulacionim i optimizacionim modelom akumulacija.

Rezultati hidrauličkog modeliranja su linije nivoa pri karakterističnim protocima, hidraulički parametri i plavne zone, a korišće se kao podloga za analize uticaja vodotoka na priobalje (infrastrukturne i druge objekte).

Razvijeni hidrološki i hidraulički modeli, kao i simulacioni model akumulacija, biće integrisani u jedinstvenu platformu u okviru koje će se u realnom vremenu prikupljati podaci iz tri države, cilj je da rezultati služe kao podrška nadležnim institucijama za davanje prognoze, donošenje odluka i postupanja kako bi smanjili posljedice tokom povećanih proticaja. Razvijeni modeli za izradu sistema za prognozu poplava u slivu Drine, uključujući optimizaciju rada hidroelektrana, biće kompatibilni za integraciju sa SAVA FFWS platformom.

USPOSTAVA MONITORINGA PODZEMNIH VODA ZA VODNO PODRUČJE RIJEKE SAVE U FEDERACIJI BOSNE I HERCEGOVINE

1. UVOD

Na prostoru Federacije BiH, monitoring podzemnih voda nije uspostavljen u potrebnoj mjeri. Mali broj izvora i akvifera se redovno osmatra, odnosno postojeća osmatranja se ne mogu smatrati reprezentativnim za provođenje preciznijih analiza i donošenje odgovarajućih zaključaka.

Prema Planu upravljanja vodama na vodnom području rijeke Save u Federaciji BiH (2016 - 2021), na osnovu raspoloživih podloga i podataka o geološkim, hidrogeološkim i tektonskim karakteristikama terena, definisano je 20 grupa vodnih tijela podzemnih voda (GVTPV).

Ukupna površina svih GVTPV u Federaciji BiH iznosi oko 8.000 km².

Površina GVTPV zauzima 30,8% teritorije Federacije BiH, odnosno 46,8% pripada vodnom području rijeke Save (tj. Crnomorskom bazenu). Dominira karstni tip akvifera (55%), intergranularni tip je zastupljen 20%, dok ostatak od 25% čini složeni tip izdani. Podsliv rijeke Bosne je sa najvećim brojem pripadajućih GVTPV (ukupno sedam), jednu GVTPV manje ima podsliv Une, po dva GVTPV imaju podslivovi Vrbasa, Korane i Drine, dok neposredni podsliv Save sadrži jedan GVTPV.

Činjenica je da se u Federaciji BiH stanovništvo većim dijelom snabdijeva podzemnom vodom za piće, pa tako u okviru svojih obaveza vodovodna preduzeća obezbjeđuju zakonski zahtijevan kvalitativni monitoring podzemnih voda. Dinamika uzimanja uzoraka na izvoristima vodosnabdijevanja zakonski je definisana.

2. MONITORING PODZEMNIH VODA (MPV)

2.1. MPV u akviferima intergranularnog tipa (I faza)

S ciljem realizacije Programa mjera, AVP Sava Sarajevo je u decembru 2017.godine pripremila Elaborat uspostave monitoringa nivoa podzemnih voda - I faza. Ovim Elaboratom definisano je

jedanaest lokaliteta za izvođenje pijezometara i uspostavu monitoring (Tabela 1).

U I-fazi obuhvaćena su vodna tijela međuzrnske poroznosti sa slobodnim nivoom podzemnih voda (akviferi intergranularnog tipa). Prilikom odabira lokaliteta na kojima će se izvoditi pijezometri, vodilo se računa o ravnomjernoj prostornoj zastupljenosti izvorišta, kao i da vodna tijela budu u prirodnim uslovima, odnosno izvan radijusa uticaja bunara ili drugih objekata kojim se remeti prirodni režim podzemnih voda.

Krajem 2018. godine izvedeno je svih 11 pijezometara SIM-METRIX metodom bušenja do projektovane dubine.

Tabela 1. Lokacije pijezometara za uspostavu monitoringa tijela podzemnih voda u akviferima intergranularnog tipa

R. br.	Mjesto	Lokalitet	Oznaka pijezometra	Podzemno vodno tijelo
1.	---	ČS Dječji Svilaž	GP-1	Posavina
2.	Ođžak Tukovi	Sejdić d.o. o. Ođžak	GP-2	Posavina
3.	Gradišćac Okanovići	Džamija Okanovići	GP-1	Posavina
4.	Orašje Kostrič	Izvorište Kostrič	OKP-1	Posavina
5.	Žvričice Strašanj	PPCV	ŽP - 1	Tuzlansko-sprečko polje
6.	Kalesija Krušik	Izvorište Krušik	KP - 1	Tuzlansko-sprečko polje
7.	Jelah Tešanj	Milanović donji - MZ Jelah	JP - 1	Dolina Usore
8.	Jelah Tešanj	O.Š. Abdulvehab Ilihamija Kalođević – područna škola Bobare	JP - 2	Dolina Usore
9.	Maglaj Misurići	Izvorište Misurići	MP - 1	Dolina Bosne
10.	Ilićka Bokolović kolonija	Duge njeve	SK - 1	Sarajevsko-zeničko polje
11.	Ilićka Bokolović kolonija	Duge njeve	SK - 2	Sarajevsko-zeničko polje



Slika 1. Radovi u toku izvođenja pijezometra MP-1 na lokaciji Misurici – Maglaj

Prilikom bušenja pijezometara, vršeno je kontinuirano praćenje i kartiranje nabušenog materijala i njegovo slaganje u sanduke. Nakon dostizanja zadate dubine i definisanja litologije mikrolokacije, izvršena je ugradnja PVC pijezometarske konstrukcije i slotiranih PVC filtera prečnika Ø88/80 mm u vodonosnoj zoni. Nakon zacjevljenja bušotina, izvršena je ugradnja granulisanog šljunčanog zasipa i masne gline oko cijevi pijezometra. (Slike 1-5)

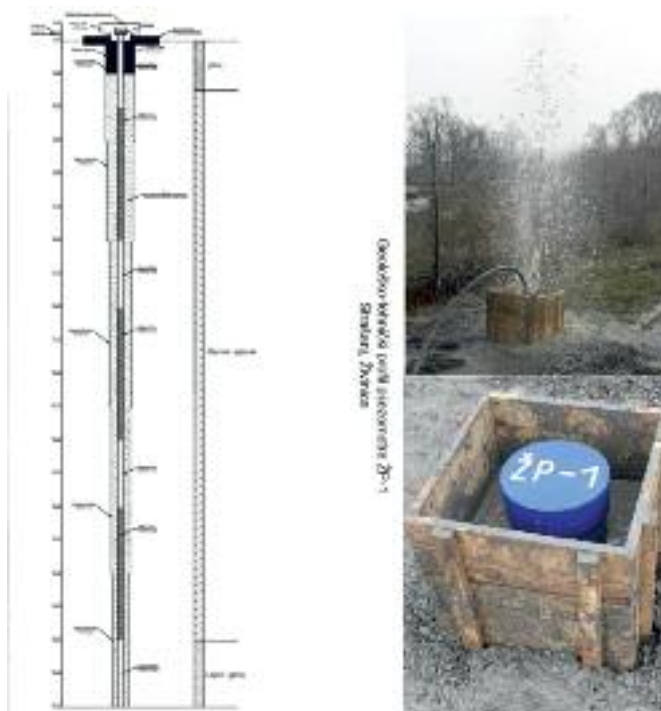


Slika 2. Prikaz nabušenog materijala u sanduku i finalni izgled pocinčani poklopac za pijezometar MP-1 u Maglaju



Slika 3. Radovi u toku izvođenja pijezometra ŽP-1 na lokaciji Strašanj - Živinice

Rezultati istraživanja su detaljno prikazani u Elaboratu o izvođenju pijezometara za potrebe uspostave monitoringa podzemnih voda na prostoru Federacije BiH. Elaborat je urađen u skladu sa zakonima i pravilnicima iz ove oblasti.



Slika 4. Geološko tehnički profil pijezometra, razrada pijezometra ŽP-1 i ugradnja betonskog bloka oko pijezometra na lokaciji Strašanj - Živinice



Slika 5. Lokacije pijezometara za uspostavu monitoringa podzemnih voda u akviferima intergranularnog tipa

2.2. MPV u akviferima karstno-pukotinske poroznosti (II faza)

Monitoring na vodnim tijelima podzemnih voda, koja nisu obuhvaćena I fazom (a određena su u okviru nacrtu Plana upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u Federaciji BiH za period 2016 – 2021. godina) dijelom je predviđen za II fazu MPV.

Kao i u slučaju podzemnih voda u akviferima intergranularnog tipa, monitoring kraških vrela u tijelima podzemnih voda karstno-pukotinske poroznosti, potrebno je uspostaviti izvan uticaja vodozahvata i drugih hidrotehničkih objekata kojima se narušava izdašnost i kvalitet podzemnih voda koje ističu na kraškom vrelu.

U februaru 2019. AVP Sava je finalizirala "Elaborat monitoringa podzemnih voda na vodnom području rijeke Save u Federaciji BiH (II faza)".

U II fazi započete su aktivnosti na uspostavi monitoring tijela podzemnih voda u akviferima karstno-pukotinske poroznosti, odnosno kvantitativno - kvalitativnog monitoringa reprezentativnih kraških vrela u pojedinom tijelu podzemnih voda ovog tipa, kako je i predviđeno Planom upravljanja.



Slika 6. Karta sa prikazom tijela podzemnih voda karstno-pukotinske poroznosti (kraških vrela) u slivu rijeke Save, Federacije BiH koja su obuhvacena II fazom MPV

Dakle, uspostavu monitoringa tijela podzemnih voda karstno-pukotinske poroznosti u slivu rijeke Save na teritoriji Federacije Bosne i Hercegovine, u II fazi aktivnosti, predviđeno je izvršiti na kraškim vrelima. Riječ je o kraškim vrelima na kojima se odražavaju skoro svi faktori režima podzemnih voda u vodnom tijelu (geomorfološki, strukturno-tektonski, geološki, hidrogeološki, pedološki, vegetativni, klimatski, hidrološki, i dr.), a na kojima je tehnički moguće uspostaviti mjerenje izdašnosti, ispitivanje kvaliteta, te proračun bilansa podzemnih voda u pojedinom vodnom tijelu.

Imajući u vidu navedeno, kao i hidrogeološke i hidrološke karakteristike tijela podzemnih voda u akviferima karstno-pukotinske poroznosti, u Elaboratu II faze MPV je obrađena uspostava monitoringa na 20 kraških vrela na kojima se prazni najveća količina podzemnih voda iz pojedinog vodnog tijela (Tabela 2., Slika 8.).



Slika 7. Obilazak terena za potrebe izrade Elaborata MPV II faza - vrelo „Krupe“ (općina Hadžići)

Tabela 2. Kraška vrela predviđena za uspostavu II faze monitoringa - tijela podzemnih voda karstno-pukotinske poroznosti

R. broj	Kraško vrelo	Tijelo podzemnih voda	Izdašnost Qmin-Qmax (m ³ /s)	Mjesto
1.	Klokot	Gornji sliv Une	2,4 - 70	Bihać
2.	Orno vrelo	Gornji sliv Une	3,2 (Qmin)	Drvar
3.	Krušnica	Gmeč	1,2 - 100	Bosanska Krupa
4.	Barica	Gornji sliv Sane	0,8 - 40,0	Sanski Most
5.	Zdana	Aluvion Sane	0,32 - 5,50	Sanski Most
6.	Debar	Srednji sliv Sane	0,9 - 150,0	Sanski Most
7.	Končanica	Gornji sliv Sane	0,30 - 20,0	Sanski Most
8.	Plava voda	Vlašić - Plava voda	0,42 (Qmin)	Travnik
9.	Krušnica	Vlašić - Plava voda	0,20 (Qmin)	Vitez
10.	Bečikva	Gornji sliv Vrbasa	0,3 - 3,0	Gornji Vakuf
11.	Krupa	Gornji sliv Vrbasa	0,3 - 8,0	Gornji Vakuf
12.	Okušnica	Gornji sliv Vrbasa	0,28 - 0,47	Bugojno
13.	Tocila	Vlašić - Plava voda	0,15 - 1,70	Fojnica
14.	Požarna	Vlašić - Plava voda	0,062 - 1,48	Fojnica
15.	Vrelo Boene	Igman-Jahorina	1,27 - 25,0	Sarajevo
16.	Krupa	Igman-Jahorina	0,4 - 2,5	Sarajevo
17.	Mošćanica	Zapadna Romanija	0,050 - 0,72	Sarajevo
18.	Orja	Zapadna Romanija	0,42 (Qmin)	Olovo
19.	Suha	Zapadna Romanija	0,15 (Qmin)	Zavicići
20.	Studašnica	Gornji sliv Gostije i Spise	0,32 - 1,3	Banovići



Slika 8. Situacioni prikaz lokaliteta kraška vrela predviđenih za uspostavu II faze monitoringa - tijela podzemnih voda karstno-pukotinske poroznosti

Za svih 20 lokaliteta Elaboratom II faze MPV je definisano i obrađeno sljedeće:

- Opšti podaci o kraškom vrelu (naziv, kanton i općina u kojoj se izvor nalazi, isječak topografske karte mjerila 1:25.000 sa

položajem kraškog vrela, lokalitet u kojem je situiran izvor (naselje, selo, polje i drugi toponim) i Gauss Kruegerove koordinate kraškog vrela.

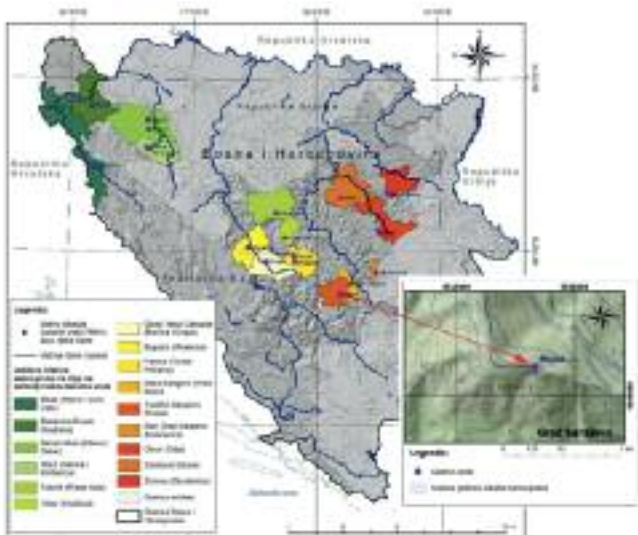
- Osnovne hidrogeološke karakteristike tijela podzemnih voda koje se prazni na pojedinom kraškom vrelu (transmisivnost, brzine tečenja podzemnih voda, i drugi).
- Izdašnost kraškog vrela (prema raspoloživim podacima kao minimalna i maksimalna, izražena u m³/s).
- Podaci o osnovnim karakteristikama kraškog vrela (stratigrafska pripadnost, osnovni litološki sastav, poroznost akvifera, tip izvora, dužina zone isticanja, kategorija izdašnosti i način njenog utvrđivanja, režim isticanja, tip zahvata ukoliko postoji, opažanja, i drugi raspoloživi podaci).
- Opis sadašnjeg korištenja kraškog vrela (vodosnabdijevanje, flaširanje, tehnološka voda, navodnjavanje, energetika, i drugo), korisnik vode, dobivene koncesije i drugo. Sadašnje stanje je prikazano opisom i fotografijom kraškog vrela.
- Fizičko-hemijske karakteristike vode na kraškom vrelu (elektroprovodljivost, TDS, salinitet i temperatura).
- Troškovi uspostave monitoringa vrela



Slika 10. Vodozahvatni objekat vrelo „Krupe“ – Hadžići



Slika 11. Predložena lokacija mjernog profila za vrelo „Krupe“ – Hadžići



Slika 9. Situacioni položaj lokacije vrela „Krupe“ (općina Hadžići) (mikro i makro)

Elaborat uspostave monitoringa podzemnih voda u Federaciji BiH II faza je izrađen u skladu sa aktuelnim zakonskim propisima iz ove oblasti i pravilima struke.

Tabela 3. Osnovni podaci o vrelu Krupe - Hadžići

Kraško vrelo	Mjesto	Tijelo podzemnih voda	Izdašnost Q _{min} - Q _{max} (m ³ /s)	Koordinate x	y
Vrelo Krupe	Hadžići	Igman - Jabarina	0,4 – 2,6	4846243,91	6615671,02

Elaboratom II faze MPV je postignut osnovni cilj, koji je bio da se na definisanim lokacijama za uspostavu monitoringa podzemnih voda u akviferima karstno-pukotinske poroznosti i vodnim tijelima u vodnom području rijeke Save, prikaže rješenje uspostave mjernog profila i hidrometrijskih stanica sa procjenom troškova uspostavljanja mjernog profila, kao i prijedlog i troškovi te plan uspostave monitoringa.

2.3. MPV u akviferima intergranularnog tipa (nastavak I faza)

AVP Sava Sarajevo je u martu 2020.godine pripremila Elaborat nastavka uspostave monitoringa podzemnih voda na vodnim tijelima međuzrnske poroznosti. Ovim Elaboratom definisano je šest lokaliteta za izvođenje pijezometara i nastavak uspostave adekvatnog monitoringa podzemnih voda.

Kao i u prvoj fazi, prilikom odabira lokaliteta na kojima će se izvoditi pijezometri, vodilo se računa o ravnomjernoj prostornoj zastupljenosti izvorišta, kao i da se monitoring uspostavi u vodnim tijelima u prirodnim uslovima.

Na osnovu navedenog Elaborata, pristupilo se izvođenju pijezometara na unaprijed određenim lokacijama (Tabela 4), te je u oktobru 2020. godine izvedeno svih 6 pijezometara.

Pijezometri su izvedeni SIMMETRIX metodom bušenja.

Tabela 4. Lokacije pijezometara za nastavak uspostavu monitoringa na tijelima podzemnih voda u akviferima intergranularnog tipa

R. br.	Mjesto	Lokalitet	Oznaka pijezometra	Podzemno vodno tijelo
1.		Negominski stadion	DP-12	Posavina
2.	Puračić – Lukovac	Kolektivni centar	LP-13	Tuzlansko - sprečko polje
3.	Čelahaća- Gračanica	"Terme" Gračanica	GTP-14	Tuzlansko - sprečko polje
4.	Brijunića- Dobojski istok	rijeka Slučuša	DIP-16	Tuzlansko - sprečko polje
5.	Dobojski Kakanj	Vatrogasni dom u Doboju	KDP - 16	Sarajevsko - zeničko polje (Dolina Bosne)
6.	Dobrinja- Visoko	Pored JU Centar za djecu i odrasle osobe sa posebnim potrebama Za-Do kantona	VMP - 17	Sarajevsko - zeničko polje (Dolina Bosne)

Prilikom bušenja pijezometara vršeno je kontinuirano praćenje i kartiranje nabušenog materijala i njegovo slaganje u sanduke. Nakon dostizanja zadate dubine i definisanja litologije mikrolokacije, izvršena je ugradnja PVC pijezometarske konstrukcije i ugradnja slotiranih PVC filtera prečnika Ø88/80 mm u vodonoj zoni. Nakon zacjevljenja bušotina izvršena je ugradnja granulisanog šljunčanog zasipa i masne gline oko cijevi pijezometra. Poslije ugradnje konstrukcije, a prije izvođenja razrade i osvajanja pijezometra, izvršena su mjerenja statičkog nivoa podzemne vode, kao i njen povrat po završetku razrade (Slika 12.).

Svi pijezometri su osigurani ugradnjom čelične cijevi Ø140/273 mm sa čeličnim pocinčanim poklopcem i katancem na vrhu, kao i betonskim blokom dimenzija 500x500x600 mm.



Slika 12. Radovi u toku izvođenja pijezometra VMP-17 na lokaciji Dobrinja - Visoko

Rezultati istraživanja dobijenih prilikom izvođenja su detaljno prikazani u Elaboratu o izvođenju pijezometara za potrebe uspostave monitoringa podzemnih voda na prostoru Federacije BiH, oktobar 2020.godina.

3. ZAKLJUČAK

Agencija za vodno područje rijeke Save (AVP Sava) je u akviferima intergranularnog tipa izvela sedamnaest (17) pijezometara. U

jedanaest (11) je ugrađena mjerna oprema (sonde i kabl za prenos podataka) i počelo praćenje kvantitativnog i kvalitativnog monitoringa. U narednom periodu će biti ugrađena oprema i uspostavljeni sistem monitoringa i za novih 6 pijezometara.

Prvom fazom MPV su obuhvaćena četiri tijela podzemnih voda (Posavina, Tuzlansko-sprečko polje, Dolina Usore i Sarajevsko-zeničko polje). Drugom fazom MPV obuhvaćeno je deset tijela na vodnom području rijeke Save u Federaciji BiH (Gornji sliv Une, Grmeč, Vlašić – Plava voda, Gornji sliv Sane, Aluvion Sane, Srednji sliv Sane, Gornji sliv Vrbasa, Igman-Jahorina, Zapadna Romanija, Gornji sliv Gostilje i Spreče).

Kako bi se, za dvadeset kraških vrela uspostavila II faza MPV, procijenjeno je da je potrebno obezbijediti. 370.000 KM. Aplicirano je prema međunarodnim fondovima (UNDP-u) te se u narednom periodu planira započeti i sa ovim aktivnostima.

Podzemne vode su najosjetljivija i najveća slatkovodna cjelina i glavni izvor zalih vode za vodosnabdijevanje u Federaciji BiH.

S ciljem realizacije programa mjera (PM) iz Plana upravljanja, ali i zbog činjenice da podzemne vode u vodnim tijelima koje se koriste za zahvatanje vode za piće ili koje su namijenjene za takvo korištenje u budućnosti moraju biti zaštićene na način da se izbjegne pogoršanje njihovog kvaliteta, AVP Sava u narednom periodu planira širenje mreže pijezometara i monitoring stanica na teritoriji Federacije BiH.

LITERATURA

(Elaborat)

(1) GeoAVAS d.o.o. Sarajevo "Elaborat uspostave monitoringa nivoa podzemne vode I-faza", Sarajevo decembar 2017. god.

(Elaborat o izvođenju)

(2) IPIN d.o.o. Bijeljina "Elaborat o izvođenju pijezometara za potrebe uspostave monitoringa podzemnih voda na prostoru Federacije BiH", Bijeljina decembar 2018. god.

(Elaborat)

(1) GeoAVAS d.o.o. Sarajevo "Elaborat – nastavak aktivnosti na uspostavi monitoringa podzemnih voda na vodnim tijelima međuzrnske poroznosti, Sarajevo mart 2020. god.

(Elaborat)

(3) Konzorcij: Ibis-inženjering d.o.o. Banjaluka i Zavod za vodoprivredu d.d. Sarajevo, "Elaborat monitoringa podzemnih voda na vodnom području rijeke Save u Federaciji BiH (II faza)", Banjaluka februar 2019.god.

(Elaborat o izvođenju)

(4) IPIN d.o.o. Bijeljina "Elaborat o izvođenju pijezometara za nastavak uspostave monitoringa podzemnih voda na prostoru Federacije BiH", Bijeljina decembar 2020. god.

(5) Agencija za vodno područje rijeke Save (2016.): Plan upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u Federaciji Bosne i Hercegovine za period 2016. – 2021.godina.

(6) Zavod za vodoprivredu d.d. Sarajevo i Zavod za vodoprivredu d.o.o. Mostar "Strategija upravljanja vodama u Federaciji BiH", 2008.godina.

(7) Zavod za vodoprivredu d.d. Sarajevo, "Karakterizacija podzemnih voda sliva rijeke Save na teritoriji Federacije BiH", 2009. godina.

STANJE VODA SLIVA RIJEKE SAVE U 2019. GODINI

Uvod

Monitoring površinskih voda na vodnom području sliva rijeke Save u Federaciji Bosne i Hercegovine u 2019. godini, Agencija za vodno područje rijeke Save je obavljala u skladu sa Zakonom o vodama Federacije BiH (Službene novine Federacije BiH, 70/06), Odluci o karakterizaciji površinskih i podzemnih voda, referentnim uvjetima i parametrima za ocjenu stanja i monitoringa voda (Službene novine Federacije BiH br. 01/14) i Pravilnikom o monitoringu u područjima podložnim eutrofikaciji i osjetljivim na nitratre (Službene novine Federacije BiH br.71/09). Na osnovu prijedloga Sektora Laboratorija za vode, Sektora za upravljanje vodama i Sektora za planiranje, izrađen je Plan i program monitoringa površinskih voda na vodnom području rijeke Save u Federaciji BiH za 2019. godinu. U prvom redu, monitoringom je bilo obuhvaćeno ispitivanje vodnih tijela na vodotocima slivne površine > 10 km². Izabrana su vodna tijela za koje je analizom procjenjeno da su pod pritiskom od tačkastog ili difuznog zagađenja, te da su pod rizikom od nedostizanja dobrog statusa voda (nedostizanje ekoloških ciljeva).

Zbog nedostatka podataka monitoringa za ova vodna tijela, ispitivana su nadzornim monitoringom. Cilj monitoringa na ovim vodnim tijelima je bio utvrditi njihov status, jer je u planskom periodu prvog Plana upravljanja vodnim područjem (2016-2021) potrebno utvrditi status vodnih tijela na svim vodotocima površine sliva većim od 10 km². Nadzorni monitoring je proveden na novih 21 VT. Na odabranim mjernim mjestima ispitivani su fizičko – hemijski, hemijski, biološki i mikrobiološki parametri kvaliteta površinskih voda (više od 80 parametara). Izbor parametara i frekvencije uzorkovanja usklađene su sa zahtjevima nadzornog monitoringa. Kiseonički režim i organsko zagađenje, nutrijenti, specifične supstance i ostali parametri praćeni su četiri puta godišnje. U skladu s Odlukom i preporukama ODV-a, rađene su prioritetne supstance i to one koje može raditi Laboratorija za vode u skladu sa raspoloživom opremom i osobljem (22 supstance) i to 12 puta godišnje. Biološki (fitobentos i makroinvertebrata bentosa) i mikrobiološki parametri kvaliteta površinskih voda ispitivani su dva puta godišnje. U skladu s Pravilnikom o monitoringu u područjima podložnim eutrofikaciji i osjetljivim na nitratre (Službene novine Federacije BiH br. 71/09, u daljem tekstu Pravilnik), proveden je monitoring u područjima koja su proglašena zaštićenim (Službene novine Federacije BiH br. 84/18).



Prema rezultatima Studije o područjima podložnim eutrofikaciji i osjetljivim na nitratre na području Federacije BiH, na vodnom području rijeke Save u Federaciji BiH osjetljivim područjima je proglašeno 21 VT i 3 VT kao manje osjetljiva. Prema tome, na ukupno 24 VT, odnosno 33 mjerna mjesta proveden je monitoring u skladu s navedenim Pravilnikom. Osim toga, proveden je i monitoring na četiri odabrana vodna tijela koja se, u planskom periodu prvog Plana upravljanja vodnim područjem, prate nadzornim monitoringom BA_SA_1C, BA_SA_2A, BA_DR_5B, BA_DR_6 (vodotoci od važnosti, granica sa susjednim državama i međuentitetska linija). Monitoring na vodnom tijelu BA_BOS_SPR_1 se provodi dugi niz godina, ali zbog učestalih prijava o incidentnim zagađenjima praćen je i u 2019. godini operativnim monitoringom sa pojačanom frekvencijom na dva mjerna mjesta (Spreča-Puračić i Spreča-Karanovac). Monitoring površinskih voda na vodnom području rijeke Save u Federaciji Bosne i Hercegovine bio je proveden na ukupno 49 vodnih tijela, odnosno 58 mjernih mjesta. Plan i program monitoringa za 2019. godinu bio je napravljen u skladu s finansijskim, materijalnim i kadrovskim mogućnostima Agencije za vodno područje rijeke Save Sarjevo.

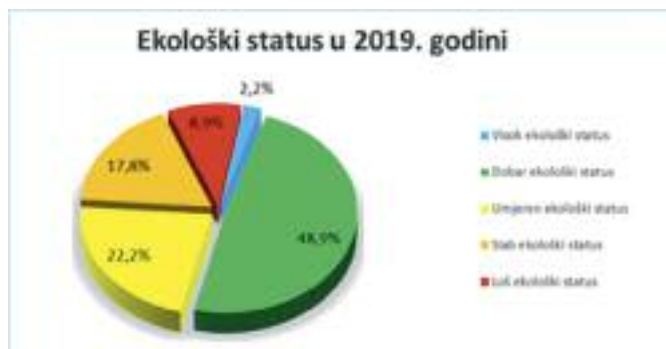
REZULTATI MONITORINGA I PRIKAZ EKOLOŠKOG I HEMIJSKOG STANJA I UKUPNOG STATUSA

Ekološki status na vodnom području sliva rijeke Save u Federaciji BiH u 2019. godini

Za ocjenu ekološkog stanja vodnih tijela korišteni su kriteriji propisani Odlukom. Na osnovu njih i rezultata ispi-



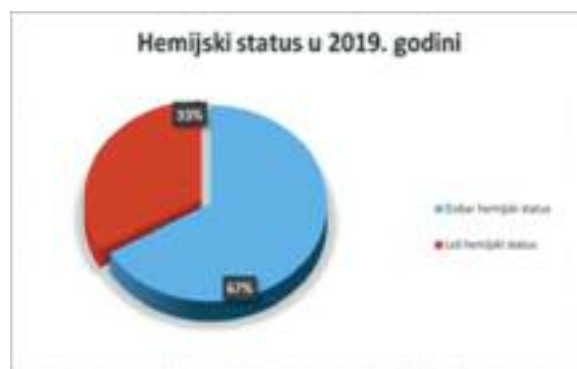
vanja u 2019. godini, procenjen je ekološki status na 45 vodnih tijela; jedno vodno tijelo je u visokom statusu, 22 u obrom, 10 u umjerenom, 8 u slabom i 4 vodna tijela u lošem ekološkom statusu. Parametri koji su najčešće izvan granica za dobar status su: fizičko-hemijski prateći parametri ekološkog stanja (HPK–permanganatni, BPK5, amonijum jon, ortofosfat, ukupni fosfor, nitratni azot) i od specifičnih zagađujućih materija hrom na vodnom tijelu BA_DR_5 (Drina – nizv. od Goražda) i arsen na vodnom tijelu BOS_FOJR_LEP_KRE_LJUSKAVA_1 (Ljuskava ušće). Prema podacima o hidromorfološkim promjenama, od 45 vodnih tijela 5 imaju visok status, 19 je u dobrom statusu, 12 u umjerenom, 7 u slabom i 2 vodna tijela u lošem statusu (podaci preuzeti iz Studije hidromorfoloških pritisaka i procjena njihovih uticaja za vodotoke preko 10 km² površine sliva na vodnom području rijeke Save u Federaciji BiH - maj 2019. godine). Procentualni prikaz vodnih tijela u dobrom, umjerenom, slabom i lošem ekološkom statusu u 2019. godini prikazan je na grafiku 1.



Grafik 1: Procentualni prikaz vodnih tijela u dobrom, umjerenom, slabom i lošem ekološkom statusu u 2019. godini

Hemijski status na slivu rijeke Save u FBiH u 2019. godini

Prioritetne supstance (od 21 ispitivanih) koje su prelazile okolišne standarde kvaliteta na ispitivanim vodnim tijelima su: PAH-ovi na 9 vodnih tijela, živa na 7 vodnih tijela, nikl, olovo i heksahlorbutadien na po jednom vodnom tijelu. Procentualni prikaz vodnih tijela u dobrom i lošem hemijskom statusu u 2019. godini prikazan je na grafiku 2.

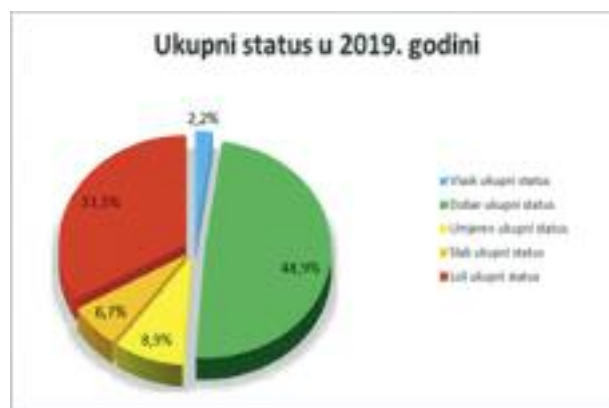


Grafik 2: Procentualni prikaz vodnih tijela u dobrom i lošem hemijskom statusu u 2019. godini

Ocjena statusa ispitivanih vodnih tijela u 2019. godini

Prema Zakonu o vodama Federacije BiH "stanje površinskih voda" označava stanje vodnog tijela površinskih voda. Određeno je njegovim ekološkim ili hemijskim stanjem, uzimajući ono koje je lošije. U 2019. godini na jednom vodnom tijelu ukupni status je visok (2,2%), na 22 vodna tijela (48,9%) je dobar, na 4 vodna tijela umjeren (8,9%), na 3 vodna tijela slab (6,7%), a na 15 vodnih tijela loš (33,3%). Prikaz broja vodnih tijela u dobrom, umjerenom i lošem statusu u 2019. godini dat je na grafiku 3.

Iz tabele je vidljivo da je najveći broj vodnih tijela ispitivan



Grafik 3: Procentualni prikaz vodnih tijela u dobrom, umjerenom i lošem statusu u 2019. godini

u podslivu rijeke Bosne (39 vodnih tijela). Od pet odabranih vodnih tijela koja se, u planskom periodu prvog Plana upravljanja vodnim područjem, prate nadzornim monitoringom (vodotoci od važnosti, granica sa susjednim državama i međuentitetska linija), 2 su u dobrom statusu (BA_SA_1C, BA_SA_2A), 1 u visokom (BA_DR_6), dok su u lošem statusu 2 vodna tijela (BA_DR_5B, BA_BOS_2B). Od ukupno 45 ispitivanih vodnih tijela, jedno je u visokom statusu, 22 u dobrom, 4 u umjerenom, 3 u slabom i 15 vodnih tijela su u lošem statusu. Za određivanje statusa vodnog tijela koristila se najrigoroznija klasifikacija „princip jedan ispao svi ispali“.

Za ocjenu ekološkog statusa za vodna tijela BA_DR_6*, BA_BOS_FOJR_LEP_1 i BOS_FOJR_LEP_KRES_JASENOVAC_1 nije uzeta ocjena hidromorfološkog statusa, jer je biološki bio visok do dobar.

Pregled ocjene ekološkog, hemijskog i ukupnog statusa za 45 ispitivanih vodnih tijela u 2019. godini prikazan je u tabeli 1.

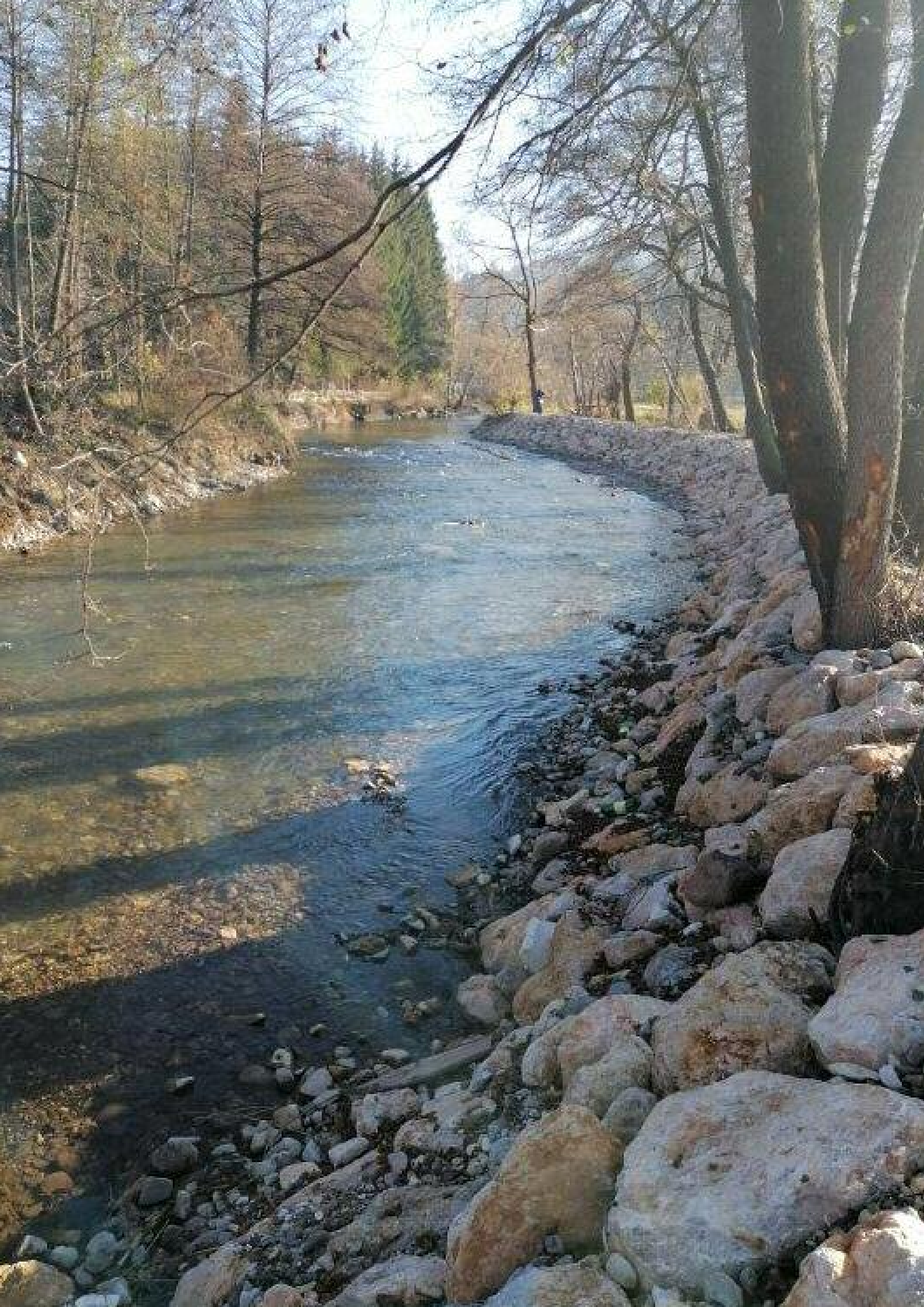
Tabela 1: Ekološki, hemijski i ukupni status za vodna tijela ispitivana u 2019. godini

Redni broj	Mjesto uzorkovanja	UKUPNI EKOLOŠKI	HEMIJSKI STATUS	UKUPNI STATUS
1	BA_SA_1C*	DOBAR	DOBAR	DOBAR
2	BA_SA_2A*	DOBAR	DOBAR	DOBAR
3	BA_DR_5B*	DOBAR	LOŠ	LOŠ
4	BA_DR_6*	VISOK	DOBAR	VISOK
5	BA_BOS_2B*	UMJEREN	LOŠ	LOŠ
6	BA_BOS_3	UMJEREN	DOBAR	UMJEREN
7	BA_BOS_4	SLAB	DOBAR	SLAB
8	BA_BOS_5	UMJEREN	LOŠ	LOŠ
9	BA_BOS_6	SLAB	LOŠ	LOŠ
10	BA_BOS_STAV_1	UMJEREN	DOBAR	UMJEREN
11	BA_BOS_MILJ_1	SLAB	LOŠ	LOŠ
12	BA_SA_TIN_3	UMJEREN	LOŠ	LOŠ
13	BA_SA_TIN_4	SLAB	DOBAR	SLAB
14	BA_BOS_LAS_4	UMJEREN	LOŠ	LOŠ
15	BA_BOS_LAS_GRL_1	UMJEREN	DOBAR	UMJEREN
16	BA_BOS_SPR_1C	LOŠ	LOŠ	LOŠ
17	BA_BOS_SPR_3	UMJEREN	DOBAR	UMJEREN
18	BA_BOS_SPR_JALA_1	UMJEREN	LOŠ	LOŠ
19	BA_BOS_SPR_JALA_3	SLAB	LOŠ	LOŠ
20	BA_BOS_SPR_GRI_1	UMJEREN	LOŠ	LOŠ
21	BA_BOS_SPR_OSK_1	SLAB	DOBAR	SLAB
22	BA_BOS_SPR_OSK_2	SLAB	LOŠ	LOŠ
23	BA_BOS_FOJ.R_LEP_1	DOBAR	DOBAR	DOBAR
24	BA_BOS_MIS_1	SLAB	LOŠ	LOŠ
25	BOS_KRI_3	DOBAR	DOBAR	DOBAR
26	BOS_KRI_OCE_2	DOBAR	DOBAR	DOBAR
27	BOS_KRI_VOJNICA_1	DOBAR	DOBAR	DOBAR
28	BOS_KRIVAJA_DZINICARIJEKA_1	DOBAR	DOBAR	DOBAR
29	BOS_KRI_RIB_1	DOBAR	DOBAR	DOBAR
30	BOS_KRI_RIBNICA_TATASNICA_1	DOBAR	DOBAR	DOBAR
31	BOS_KRI_VOZUCICA_1	DOBAR	DOBAR	DOBAR
32	BOS_KRIV_SVINJASNICKARIJEKA_1	DOBAR	DOBAR	DOBAR
33	BA_BOS_DOBR_3	LOŠ	LOŠ	LOŠ
34	BOS_FOJR_LEP_BIJ_KAL_JEHOVAC_1	DOBAR	DOBAR	DOBAR
35	BA_BOS_FOJ_LEP_B.RIJ_BJ_1	DOBAR	DOBAR	DOBAR
36	BA_BOS_FOJ.R_LEP_C.RIJ_1	DOBAR	DOBAR	DOBAR
37	BA_BOS_FOJ.R_LEP_B.RIJ_1	DOBAR	DOBAR	DOBAR
38	BOS_FOJR_LEP_KRE_LJUSKAVA_1	LOŠ	LOŠ	LOŠ
39	BOS_FOJR_LEP_KRE_RAK_VRENJAK_1	DOBAR	DOBAR	DOBAR
40	BOS_FOJR_LEP_KRES_JASENOVAC_1	DOBAR	DOBAR	DOBAR
41	BA_BOS_FOJ.R_ZELJ_1	DOBAR	DOBAR	DOBAR
42	BA_BOS_FOJ.R_DRA_1	DOBAR	DOBAR	DOBAR
43	BOS_FOJN.R_DRAG_PAVLOVAC_1	DOBAR	DOBAR	DOBAR
44	BOS_FOJR_DRAGACA_BOROVNICA_1	DOBAR	DOBAR	DOBAR
45	BOS_FOJR_DRAGACA_JEZERNICA_1	DOBAR	DOBAR	DOBAR









PLAN UPRAVLJANJA VODAMA ZA VODNO PODRUČJE RIJEKE SAVE U FBIH (2022-2027)

U skladu s članom 25. i 156. Zakona o vodama Federacije Bosne i Hercegovine ("Službene novine Federacije BiH", broj 70/06), Agencija za vodno područje rijeke Save Sarajevo priprema Plan upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u Federaciji BiH u cilju provođenja Strategije upravljanja vodama Federacije BiH (2010-2022). Plan predstavlja ključni dokument za donosiocce odluka i druge zainteresovane učesnike o načinu korištenja, zaštiti i smanjenju zagađenja vodnih resursa unutar određenog vodnog područja.

Agencija za vodno područje rijeke Save Sarajevo je 2016. godine pripremila Plan upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u Federaciji BiH (2016-2021). Plan je na 144. sjednici, održanoj 24.05.2018. godine, donijela Vlada Federacije BiH. Odluka je objavljena u "Službenim novinama Federacije Bosne i Hercegovine", broj 44/18. Donesena je na prijedlog Federalnog ministarstva poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva.

U skladu s članom 30. Zakona o vodama Federacije Bosne i Hercegovine, cilj koji se planira postići Planom upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u Federaciji BiH je sprečavanje pogoršanja stanja vodnih tijela, površinskih i podzemnih voda, postizanje i očuvanje dobrog stanja/potencijala voda radi zaštite života i zdravlja ljudi, njihove imovine te vodnih i o vodi ovisnih ekosistema.

U 2019. godini Agencija za vodno područje rijeke Save Sarajevo je započela sa ažuriranjem prvog Plana upravljanja, tj. sa izradom Plana upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u Federaciji BiH za period 2022 -2027. godina. Urađen je Radni plan i rokovi za pripremu i usvajanje Plana upravljanja, a sve u skladu sa Zakonom o vodama Federacije BiH.

U januaru 2020. godine Agencija za vodno područje rijeke Save Sarajevo je organizovala javnu raspravu/konsultovanje javnosti za dokument Značajna pitanja upravljanja vodama, prisustvovalo je oko 150 sudionika. Cilj je bio da se javnost/zainteresovane strane upoznaju sa stanjem u oblasti voda na vodnom području rijeke Save u Federaciji BiH, te razmotre aktuelni problemi i izazovi koji su pred ovim sektorom u narednom planskom periodu. Nakon korekcija na bazi dostavljenih komentara/sugestija/mišljenja, ovaj dokument je u martu 2020. finaliziran i objavljen na web stranici Agencije za vodno područje rijeke Save Sarajevo (www.voda.ba). Sastavni dio ovog dokumenta je i Izvještaj o provedenoj javnoj raspravi.

Shodno Radnom planu izrade i rokovima za pripremu i usvajanje Plana upravljanja, urađen je i Karakterizacijski izvještaj, u kojem se detaljno razmatra:

- analiza prirodnih, administrativno-institucionalnih i socio-ekonomskih karakteristika datog vodnog područja;
- identifikacija (delineacija) vodnih tijela koja će se dalje razmatrati kao osnovna jedinica za upravljanje vodnim resursima na vodnom području;
- sagledavanje posljedica ljudskih aktivnosti vezano za kvantitativno/kvalitativni status vodnih tijela.



U septembru 2020. godine završena je izrada i dokumenta Okolišni ciljevi upravljanja vodama. U procesu izrade planova upravljanja vodama, uspostavljanje okolišnih ciljeva predstavlja neizostavan korak koji se mora provesti prije kreiranja Programa mjera. Okolišni ciljevi se uspostavljaju u svrhu obezbjeđenja dugoročno održivog korištenja vodnih resursa uz planiranje i provođenje seta neophodnih mjera na održanju i/ili poboljšanju zaštite akvatičnog okoliša. U skladu sa Zakonom o vodama Federacije BiH, opći okolišni ciljevi zaštite akvatičnog okoliša u slivu rijeke Save u Federaciji BiH definisani su na način da se ostvari:

- sprečavanje degradacije postojećeg statusa površinskih i podzemnih vodnih tijela;
- postizanje najmanje dobrog ekološkog statusa/potencijala i dobrog hemijskog statusa i ekološkog potencijala za sva površinska vodna tijela;
- postizanje najmanje dobrog kvantitativnog i hemijskog statusa za sva podzemna vodna tijela;
- uvažavanje posebnih zahtjeva za zaštićena područja i
- osiguranje održivog upravljanja vodama.

Prema Radnom planu za pripremu i usvajanje Plana upravljanja vodama, krajem ove godine planiran je završetak izrade Nacrta Plana upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u Federaciji BiH za period 2022-2027. Od januara 2021. uslijediće šestomjesečna javna rasprava/konsultovanje javnosti o ovom dokumentu.

Agencija za vodno područje rijeke Save započela je i aktivnosti na izradi Strateške procjene uticaja na okoliš Plana upravljanja vodama. Provođi se na temelju rezultata utvrđenih strateškom studijom, kojom se određuju, opisuju i procjenjuju očekivani učinci na okoliš, uzimajući u obzir ciljeve i obuhvat Plana upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save, a sve prema Zakonu o zaštiti okoliša Federacije BiH. Nacrt Strateške procjene uticaja na okoliš Plana upravljanja vodama biće prezentovan javnosti u aprilu 2021. godine.

Prijedlozi ova dva značajna dokumenta će krajem 2021. godine biti upućeni nadležnim institucijama na donošenje/usvajanje.

Pozivamo zainteresovane subjekte da učestvuju u izradi i javnoj raspravi o nacrtu Plana upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u Federaciji BiH (2022 - 2027) kao i studiji Strateške procjene uticaja na okoliš nacrta Plana upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save (2022 - 2027).



AGENCIJA ZA VODNO PODRUČJE RIJEKE SAVE DIO PROGRAMA STEP

Upoznati tržište rada u Bosni i Hercegovini te steći radno



iskustvo - cilj je programa STEP (Student Training and Empowerment Program) kojeg je implementiralo Američko vijeće za međunarodno obrazovanje a finansijski podržala Ambasada Sjedinjenih Američkih Država. Tokom obuke i prakse 24 mlade osobe iz Sarajeva i Banja Luke učili su kako se prilagoditi zahtjevima tržišta rada i prepoznati svoje prednosti, ali i slabosti. Medina Rondić, studentica Prirodno-matematičkog fakulteta u Sarajevu, bila je na praksi u Laboratoriji za vode Agencije za vodno područje rijeke Save, jedinjoj bh. instituciji koja je učestvovala u projektu.

-S obzirom na to da je polje mog interesiranja mikrobiologija, najviše vremena provela sam radeći na mikrobiološkim analizama vode. Obnavljala sam neka od znanja stečenih na fakultetu, ali i ovladavala novim vještinama - ističe Medina. Ona dodaje da će iskustvo koje je stekla, zahvaljujući prije svega mentoricama Almi Hadžiahmetović i Aleni Šljuka, značajno doprinijeti razvoju njenih vještina, motivaciji za rad i napretku.



U toku obuke provedene su praktično sve faze pripreme mikrobioloških podloga, pojašnjava rukovoditeljica Sektora laboratorije za vode Nezafeta Sejdić. Ističe da je Medina radila na pripremi uzoraka za sve biološke parametre kvaliteta voda. - Nadamo se da će ovakvi programi biti nastavljeni na zadovoljstvo mladih i poslodavaca- dodaje Sejdić.

Program STEP ujedno je i doprinos borbi protiv problema velikog broja odlazaka mladih ljudi iz Bosne i Hercegovine. Čak 21% učesnika nastavilo je raditi kod poslodavca.

-Želim ohrabriti sve vas da vrijedno radite, ostanete u BiH i doprinesete vašoj zemlji u budućnosti. Svijetla budućnost BiH zavisi od ljudi poput vas-poručila je studentima direktorica Ureda za odnose sa javnošću Američke ambasade Allyson Algeo na ceremoniji održanoj povodom završetka programa STEP.



KAMPANJA PROTIV IZGRADNJE MALIH HIDROELEKTRANA NA BALKANU

Svjetska organizacija za zaštitu prirode WWF pokrenula je kampanju protiv izgradnje malih hidroelektrana na Balkanu. Iz WWF-a navode da su, iako energiju crpe iz obnovljivih izvora, male hidroelektrane štetne za okoliš, zagađuju i isušuju rijeke. -Nemoj i ti biti gubitnik, potpiši peticiju i pridruži se borbi za spas rijeka u



Bosni i Hercegovini i regiji - poručeno je iz WWF-a. Nakon što je Parlament Federacije BiH izglasao zaustavljanje gradnje malih hidroelektrana, krajem novembra objavljeno je da Vlada Federacije BiH od 2021. ukida subvencije koje podržavaju njihovu izgradnju. Zadužena su ministarstva i institucije iz oblasti voda, da pripreme prijedloge izmjena i dopuna svih propisa, u skladu sa zaključkom Predstavničkog doma Parlamenta FBiH, te da ih upute u daljnju proceduru.

UREDBA O UVJETIMA ISPUŠTANJA OTPADNIH VODA U OKOLIŠ I SISTEME JAVNE KANALIZACIJE

Vlada Federacije BiH donijela je Uredbu o uvjetima ispuštanja otpadnih voda u okoliš i sistem javne kanalizacije. Cilj je zaštita okoliša od štetnih djelovanja zagađenja izazvanog komunalnim i



tehnološkim otpadnim voda ma na teritoriji Federacije BiH. Strateškim i planskim vodnim dokumentima u Federaciji BiH i planovima upravljanja vodama za vodna područja rijeke Save i Jadranskog mora, ukazano je na loše stanje u oblasti zaštite od zagađenja od otpadnih voda s naznakom pravaca kojim treba djelovati. Utvrđena je i obaveza da Uredba bude doručena u skladu s najnovijim promjenama zakonodavstva EU u ovoj oblasti te propisane granične vrijednosti, posebno za sve pojedinačne grupe industrijskih zagađivača. To uključuje i granične vrijednosti za ispuštanje oborinskih onečišćenih voda, što je i obaveza prema Zakonu o vodama, a što do sada nije bilo učinjeno.

MJEŠTANI OČISTILI RIJEKE OD VELIKIH KOLIČINA OTPADA

Pripadnici pet građanskih inicijativa iz Bosne i Hercegovine, za manje od mjesec dana, očistili su rijeke i obale Drine, Neretve, Usore, Rzave i Željeznice od smeća na šest lokacija. Prikupljeno je



Foto FENA

više kilograma plastike i drugog otpada. Akciju su inicirali pripadnici ekološko-humanitarne udruge Gotuša. Čišćenje rijeka počelo je sa nekoliko događaja 27. septembra, kada je obilježen Svjetski dan rijeka. Svi učesnici akcije apeliraju na građane da više brinu o otpadu i čistoći rijeka, koje su najveće prirodno bogatstvo.

ANGAŽMAN BH. VLASTI POTREBAN ZA ISPUNJENJE CILJEVA ZELENOG PLANA EU

Zeleni plan EU i Zelena agenda za Zapadni Balkan, kao i njihov značaj za BiH, predstavljeni su na konferenciji „Živi zdravo, diši čisto“ održanoj u Sarajevu. U trenutku njenog održavanja, indeks čestica registriranih u zraku iznosio je 155, odnosno tri puta više od maksimuma dozvoljenog u Evropskoj uniji. - Ove brojke imaju



Foto FENA

svoje posljedice, a studije su pokazale da upravo zbog nekvalitetnog zraka odnosno zagađenja, u BiH godišnje ima 3.300 preuranjenih smrtnih slučajeva – konstatirao je ambasador Evropske unije u BiH Johann Sattler. Jedan od ciljeva Zelenog plana je da do 2050. godine Evropa bude prvi kontinent koji će biti potpuno neutralan, to jest da se ne proizvede više emisije CO2 nego što je moguće apsorbirati. Značajan dio sredstava iz Ekonomskog-investicionog plana, vrijednog više od devet milijardi eura, bit će namijenjen za čiste izvore energije. Da bi se ostvarili ciljevi, Sattler je poručio da je potreban snažan angažman domaćih vlasti - načelnika, gradonačelnika i svih resornih ministarstava.

REDIZAJN WEB STRANICE AVP SAVA

Web stranica Agencije za vodno područje rijeke Save je važno sredstvo informiranja šire i stručne javnosti o svim aktivnostima iz domena njenog djelovanja. U toku je redizajn stranice s ciljem bolje prezentacije i organizacije sadržaja koje AVP Sava kroz svoj rad kreira, te informacija i službenih dokumenata koji su dostupni javnosti. Redizajn je neophodan i zbog povećanja broja posjetilaca web stranice, naročito aplikacije za prikaz vodostaja na vodomjernim stanicama u



nadležnosti Agencije u periodima kada postoji rizik od poplava. Nova web stranica će omogućiti jednostavniju pretragu različitih vrsta dokumenata, kvalitetniju prezentaciju edukacijskih i stručnih sadržaja koje kreira, olakšan pristup aplikacijama za praćenje stanja vodostaja na vodnom području rijeke Save u FBiH i Informacionog sistema voda.

UPRAVLJANJE VANREDNIM SITUACIJAMA U SLIVU RIJEKE SAVE – WACOM

Implementacija regionalnog projekta "Upravljanje vanrednim situacijama u slivu rijeke Save (Water Contingency Management in the Sava River Basin) - WACOM" zvanično je počela u julu 2020. godine. Odobren je u okviru trećeg poziva Interreg Dunavskog transnacionalnog programa. Sufinansiran je iz fondova Evropske unije (EDRF, IPA), a vrijednost projekta je 1.570.581,00 EUR. Njegov završetak planiran je za decembar 2022. godine. U projekat su uključeni partneri iz četiri države jugoistočne Evrope kroz koje protiče Sava (Slovenija, Hrvatska, Bosna i Hercegovina i Srbija). Vodeći partner projekta je Univerzitet u Ljubljani. Partneri iz Bosne i Hercegovine su Federalna uprava civilne zaštite Federacije Bosne i Hercegovine, Asocijacija za upravljanje rizicima AZUR i Republička uprava civilne zaštite Republike Srpske. Agencija za vodno područje rijeke Save Sarajevo, u navedenom projektu, učestvuje kao pridruženi strateški partner.

Ključni izazov projekta je nedostatak koordiniranog odgovora na vanredne situacije kod iznenadnog zagađenja i poplava prekograničnih vodotoka u slivu rijeke Save, koje može

imati negativan uticaj na ljude, okoliš i korištenje vode.

Cilj projekta je smanjenje okolišnih rizika povezanih sa incidentnim zagađenjima i poplavama, posebno onih sa potencijalnim prekograničnim uticajem, poboljšanom saradnjom i zajednički razvijenim operativnim sistemom za aktiviranje protokola upravljanja akcidentima u slivu rijeke Save. Osim toga, projekat će doprinijeti boljoj transnacionalnoj saradnji na slivu rijeke Save, te omogućiti razvoj mehanizama reagiranja u vanrednim situacijama. Upravljanje vanrednim situacijama u slivu rijeke Save sačinjavaju tri protokola:

- Protokol o zaštiti od poplava,
- Protokol o sprečavanju onečišćenja voda izazvanih plovidbom i
- Protokol o izvanrednim situacijama.

Glavni rezultati projekta će biti smanjeni rizici izazvani incidentnim zagađenjem i poplavama transnacionalnih dimenzija i jačanje međusektorske saradnje institucija.



IZVOZ VODE I SOKOVA IZ BIH MANJI ZA 9,3 A UVOZ ZA 14,8 POSTO

Obim spoljnotrgovinske razmjene vode i sokova u prvih deset mjeseci 2020. godine iznosio je 174.399.820 KM. Prema podacima Vanjskotrgovinske komore BiH, u istom periodu, izvoz je iznosio 40.642.643 KM a uvoz 133.757.177 KM. Pokrivenost uvoza izvozom iznosila je 30,4%. Zabilježen je ukupan pad i uvoza i izvoza u odnosu na isti period prošle godine i to izvoza za 9,3%, a uvoza za 14,8%. Možemo konstatirati da je došlo do pada potrošnje ovih proizvoda generalno. Iako u padu i dalje vodeći izvozni i uvozni proizvod iz ove grupe su vode, uključujući mineralne i gazirane sa dodatim šećerima i drugim sredstvima za zaslađivanje i aromatisaciju. Izvoz samo ove grupe proizvoda je u padu za blizu 3,7 mil-

iona KM (-9,5%), a smanjen je i uvoz za 16,9 miliona KM (-13,8%).

Iako su podaci razmjene vode povoljniji u odnosu na prethodne godine, potrebno je dodatno raditi kako bi bili još bolji. Prije svega, posebno je važno istaći značaj jačanja potrošačke svijesti, te bih iskoristio priliku apelirati na bosanskohercegovačke građane da konzumiraju domaće. Potrebno je raditi i na postojećim brendovima i prepoznatljivosti naših proizvoda, jer Bosna i Hercegovina ima kvalitetan resurs i izuzetno bogate prirodne potencijale koje treba na pravi način iskoristiti. Povećanje proizvodnih kapaciteta je takođe jedan od načina unapređenja aktuelnog stanja, jer bi isto u konačnici, moglo umanjiti uticaj stranih kompanija na našem tržištu - kaže za časopis „Voda i mi“ potpredsjednik Komore Ahmed Egrlić.

SEDIMENTACIJA NEPRAVILNOG GEOMETRIJSKOG OBLIKA PRIMJENOM SPH (Smoothed Particle Method) METODE

1. UVOD

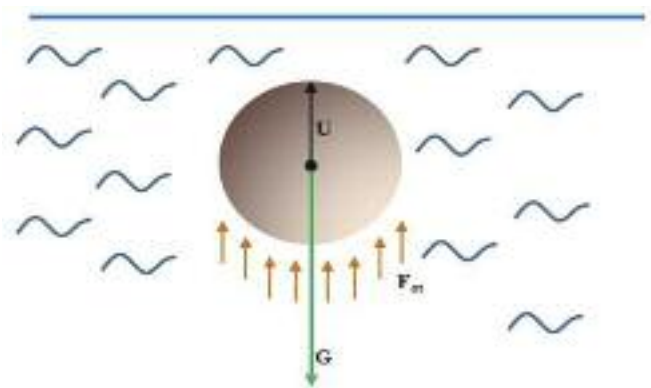
Taloženje ili sedimentacija u hidrotehničkoj praksi najčešće se koristi prilikom procesa pripreme vode za piće i procesa prerade otpadnih voda. Ovo su procesi koji se javljaju nakon koagulacije i flokulacije ili mogu biti i primjer taloženja već unaprijed unesenih čestica većih dimenzija, kao što je to slučaj s pijescima i dr. U ovisnosti o mediju koji će biti izložen procesu sedimentacije te krupnoći potencijalnog filtrata, može se reći da će se krupnije i sitnije čestice nejednako brzo taložiti. Iz ovoga razloga i u tehnološkim procesima filtriranja koriste se različiti objekti koji prikupljaju različite krupnoće čvrstih čestica iz medija vode. Za pijeskovne kao jednu od početnih faza u procesu filtracije koriste se tzv. pjeskolovi. Pjeskolovi su objekti koji se izvode kao spremnici, sa smanjenom brzinom toka kako bi se omogućilo taloženje granulacije pijeskova. Daju se preporuke da brzina tečenja ne bi trebala biti manja od 0,3 m/s kako u isto vrijeme ne bi došlo i do taloženja organske materije. Na ovaj način se zadovoljava uslov da se svi pijesci promjera zrna većeg od 0,25 mm uspiju istaložiti u ovom objektu. Ukoliko se radi o manjim objektima čišćenje se provodi najčešće ručno, a ukoliko objekat poprima značajnije dimenzije onda se ono najčešće provodi mašinski.

2. TEORETSKI I EKSPERIMENTALNI DIO

Kako bi se uopšte vršila sedimentacija čestica, potrebno je da se ispune određeni kriterijumi:

- Čestice moraju imati veću specifičnu masu nego medij u kome se sedimentiraju
- Minimalna čestica mora biti veća od 0,5 do 1,5 mikrometara

Prvi kriterij priozilazi iz Arhimedovog zakona, dok drugi kriterij treba da isključi dominaciju Brown-ovih sila pod čijim utjecajem sedimentacija nije moguća.



Slika 1. Shematski prikaz čestice filtrata sa naznačenim silama

Na slici 1. Prikazane su sile koje djeluju na česticu koja se taloži. Kada navedene sile zadovolje sljedeću relaciju

$$G - U - F_{ot} = 0 \quad (1)$$

gdje su G sila težine čestice, U sila uzgona fluidnog medija, F_{ot} sila otpora tečenju, brzina taloženja postaje konstantna, odnosno riječ je o ravnomjernom kretanju.

Prve dvije navedene sile su konstantne vrijednosti u relaciji, dok posljednja, sila otpora tečenju ima promjenjivu vrijednost u ovisnosti o prečniku čestice, odnosno površini čestice direktno, kao i o brzini strujanja čestice. Sama brzina strujanja ovisit će i o mediju kroz koji se čestica kreće, pa je sve moguće opisati u funkciji Reynoldsovih bezdimenzionalnog broja, datog sa:

$$Re = \frac{v \times L}{\eta} \quad (2)$$

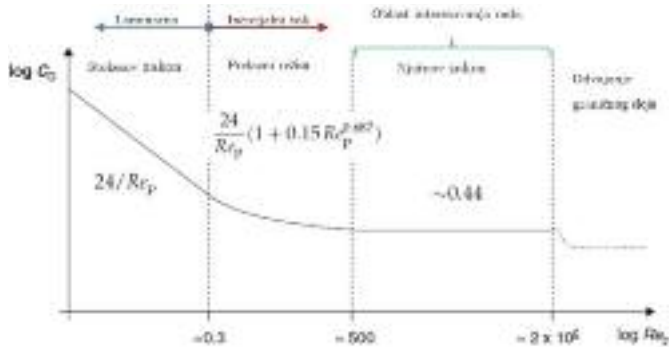
gdje su :

v - brzina strujanja

L - linearna karakteristika dužine

η - koeficijent kinematske viskoznosti

Za različite krupnoće sedimentnog materijala, vršena su detaljna eksperimentalna ispitivanja te se analizom eksperimentalnih rezultata došlo koeficijata otpora oblika pa i do brzina taloženja pojedinih čestica, aproksimiranih pravilnim, sfernim, oblikom i to podjeljenih u tri klase prema vrijednosti Re broja: Laminarni tok, prelazni režim i Newtonov zakon tečenja (turbulentno tečenje), kako je dato na slici ispod.



Slika 2. Vrijednosti koeficijata oblika u funkciji Reynoldsovog broja, Ruud van Ommen [1]. Na y-osi C_D (eng. Drag coefficient) je koeficijent otpora oblika dat u log razmjeri.

Iz sila prikazanih slikom 1. može se uspostaviti sljedeća relacija gdje su:

$$v_s = \sqrt{\frac{4 \times d_c \times (r_c - r_f) \times g}{3 \times f \times r_f}} \quad J 3.$$

v_s - brzina slijeganja

d_c - prečnik sferne čestice

r_c - specifična masa čestice

r_f - specifična masa fluida

g - gravitaciono ubrzanje

f - koeficijent otpora oblika dat slikom 2. ili tabelarno tabelom 1. ispod.

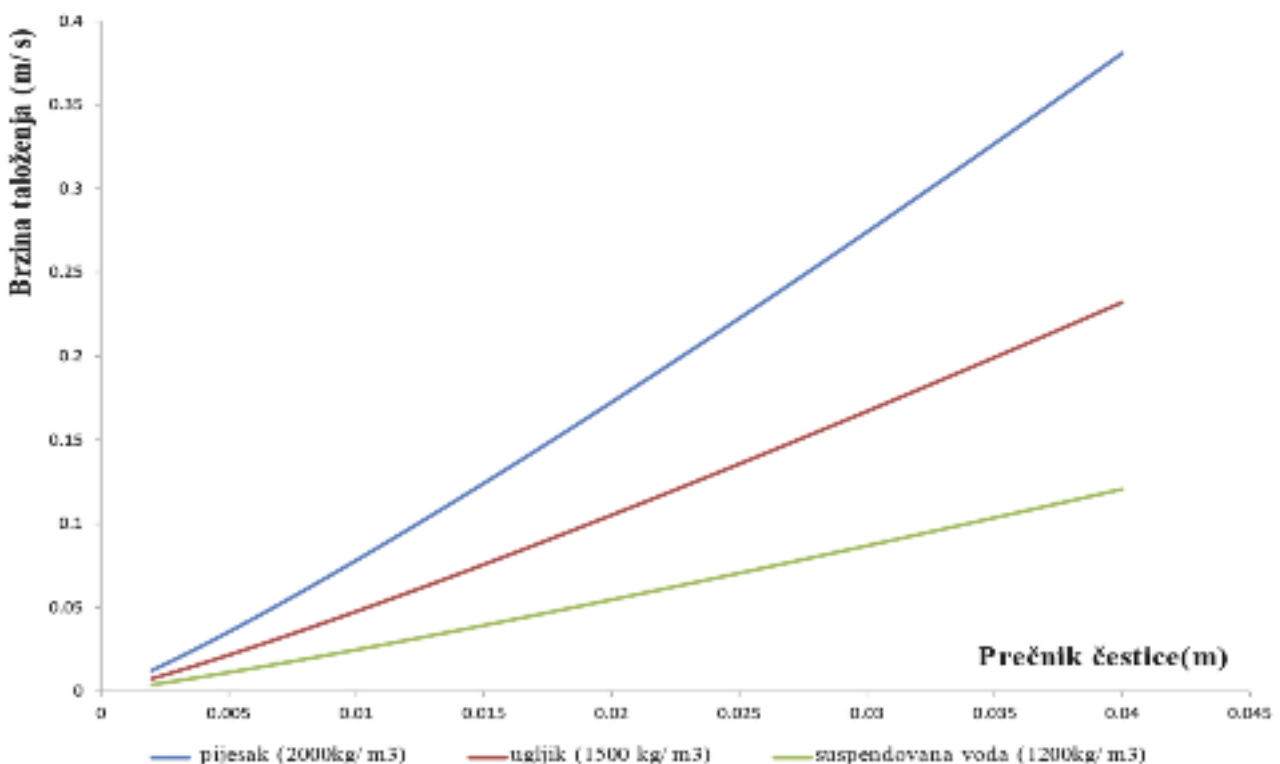
Tabela 1. Prikaz koeficijata otpora tečenju f za različite raspone Re broja

Laminarni raspon	< 0.5	$f = \frac{24}{Re}$
Prelazni raspon	$0.5 < Re < 500$	$f = \frac{18.5}{Re^{0.6}}$
Turbulentni raspon	$500 < Re < 15000$	$f = 0.44$

Rejnoldsov bezdimenzionalni broj dat je izrazom J 2.

Tabela 2. Proračunate brzine za kuglične čestice različitih materijala u vodi

Materijal	Specifična masa (kg/m ³)	Prečnik (mm)	
		1.0	0.5
Kvarcni pijesak (m/s)	2650	0.15	0.0694
Ugljik (m/s)	1500	0.065	0.0297
Suspendovana materija u vodi (m/s)	1200	0.0338	0.01527



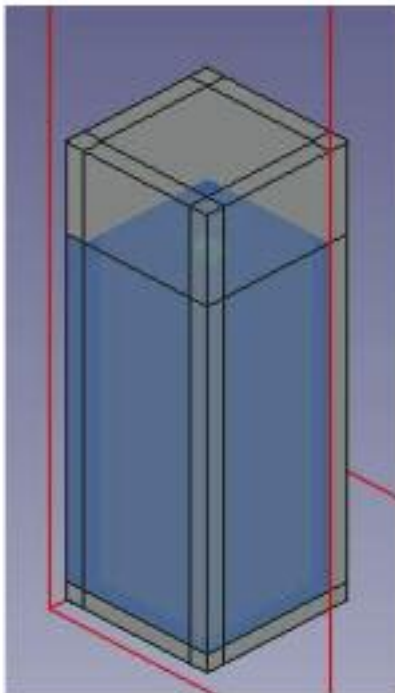
Slika 3. Brzine sedimentacije u ovisnosti o prečniku i materijalu čestice dobivene na osnovu empirijske relacije

3. NUMERIČKI DualSPHysics (SPH) MODEL

Za numeričku simulaciju korišten je ulazni fajl sačinjen u FreeCADu i otvoreni kod DualSPHysics verzija 4.2 pisan u programskom jeziku CUDA namjenjenom za nVidia multigrafičke procesore, a služi za rješavanje jednačina diskretizovanog modela. Kao post-procesor korišten je Paraview verzija 5.6.

Numerička simulacija sastoji se od kutije forme paralelopipeda 0.15x0.15x0.5m stranica i dna debljine 0.03m, kao na slici 4.

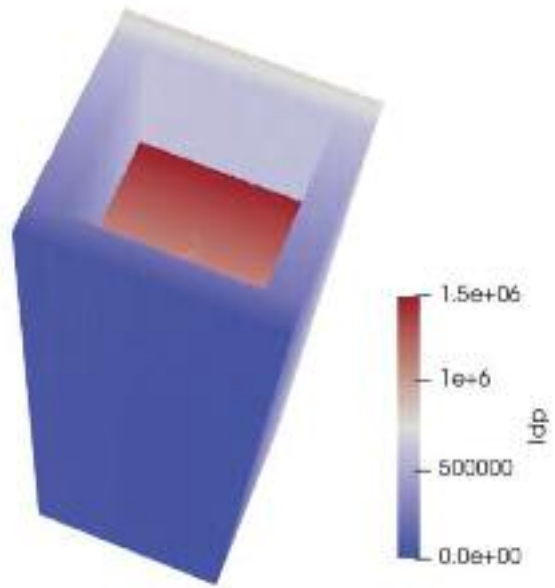
Unutar paralelopipedne kutije nalazi se voda, specifične mase $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ i koeficijenta viskoznosti $\nu = 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$, do visine 0.4 m. Na sredini raspona prema XY ravnine, tj. 0.075 m od ishodišta po obe ose i vertikalno na visini Z od 0.375 m nalazi se čvrsta struktura, kuglica, dimenzije prečnika 0,02 m i specifične mase $\rho = 2000 \text{ kg/m}^3$. Čvrsta čestica (kuglica) se u trenutku $t=0$ pušta slobodno da pada unutar zadanog fluida. Nakon ove simulacije simulirane su još dvije veličine kuglice i to prečnika 2,5 cm i 3 cm. Potvrđeni su parametri SPH modela kao i u prethodnom provjerenom modelu sa kuglicom $D=2 \text{ cm}$ te je prostor također diskretizovan česticama razmaka 2 mm i ukupnim brojem od 1.5 miliona. Ukupno vrijeme simulacije iznosi 3 s, dok je za isto bilo potrebno 96h računarskog vremena na GPU nVidia GeForce 1050 Ti. Parametar Coefsound nakon niza provedenih simulacija ima vrijednost 200, što ukazuje na pojavu veoma malih brzina strujanja unutar ove numeričke simulacije. Model koristi deltaSPH filter za specifičnu masu.



Slika 4. Grafički prikaz numeričkog modela, 3D prikaz

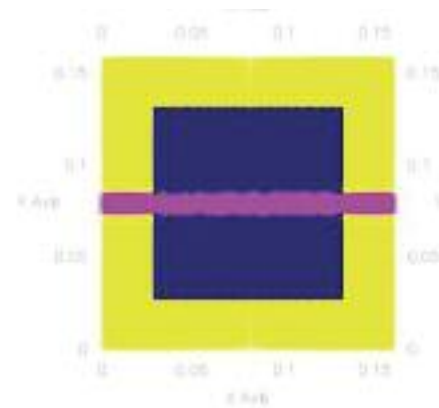
4. REZULTATI PRORAČUNA

Rezultati proračuna su eksportovani kao .vtk fajlovi, sa frekvencijom 100Hz dati kao rasporedi brzina i pozicija taloženja čvrste strukture kugle na slici 8. i nesimetrične forme u vodi, slika 9.



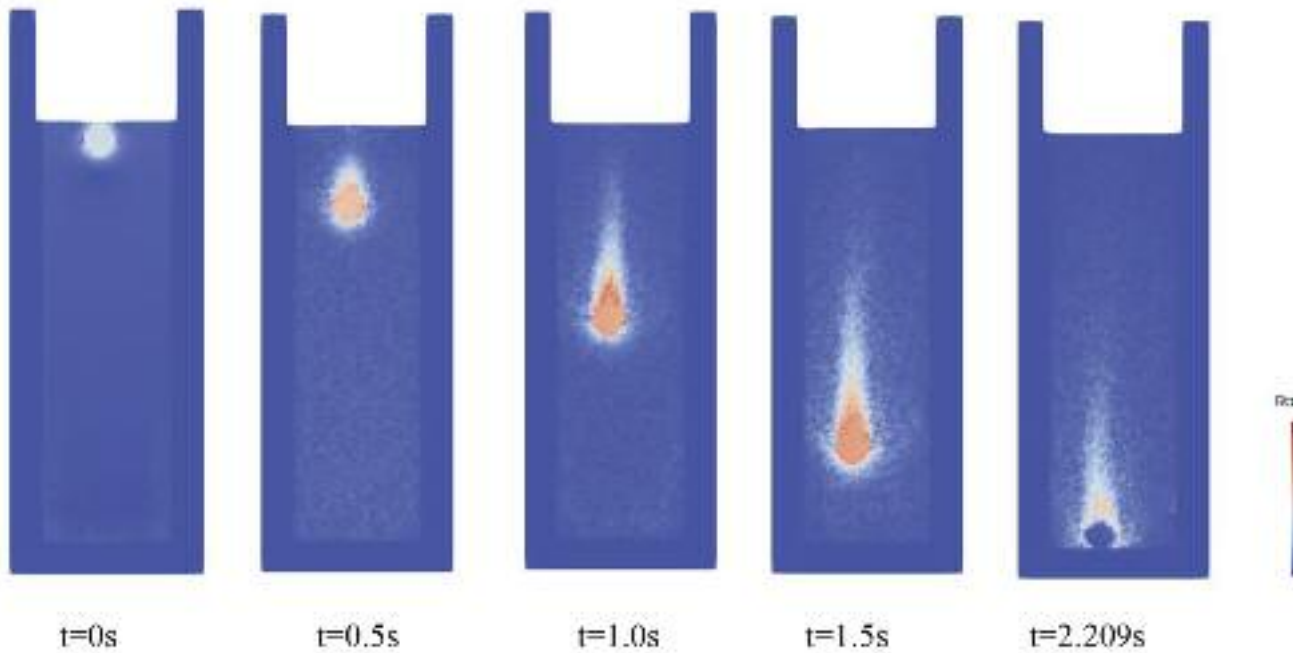
Slika 6. Grafička 3D interpretacija 1.5miliona čestica u trenutku $t=0$ izvršene simulacije

Kako rezultate 3D modela nije najbolje moguće interpretirati u 3D prikazu oni će biti dati u jednom od 2D presjeka kao na slici 7.



Slika 7. Prikaz isječenog 2D presjeka, sa pogledom odozgo

Kao osnovni rezultat slijeganja biće sukcesivno prikazane slike iz modela u različitim vremenskim trenucima sve do potpunog vremena taloženja date čvrste nesimetrične čestice, slika 9.



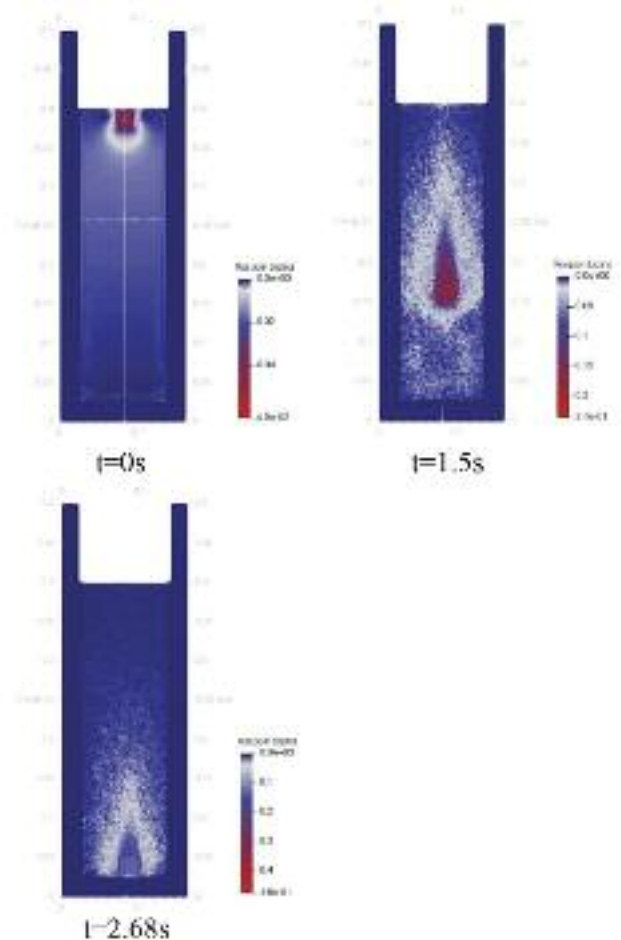
Slika 8. Rezultati proračuna numeričkog modela slijeganja kuglice pijeska $D=2$ cm unutar posude sa vodom u različitim vremenskim trenucima

Putpuno vrijeme slijeganja od površine do dna (ukupno 0,4 m), kuglične forme prečnika $D=2$ cm, iznosi 2,209 s. Račun je proveden za još nekoliko veličina kuglice iste specifične mase za koje su važili isti parametri modela, a rezultati dati tabelom 3. ispod dobro odgovaraju teoretsko-empirijskom rješenju.

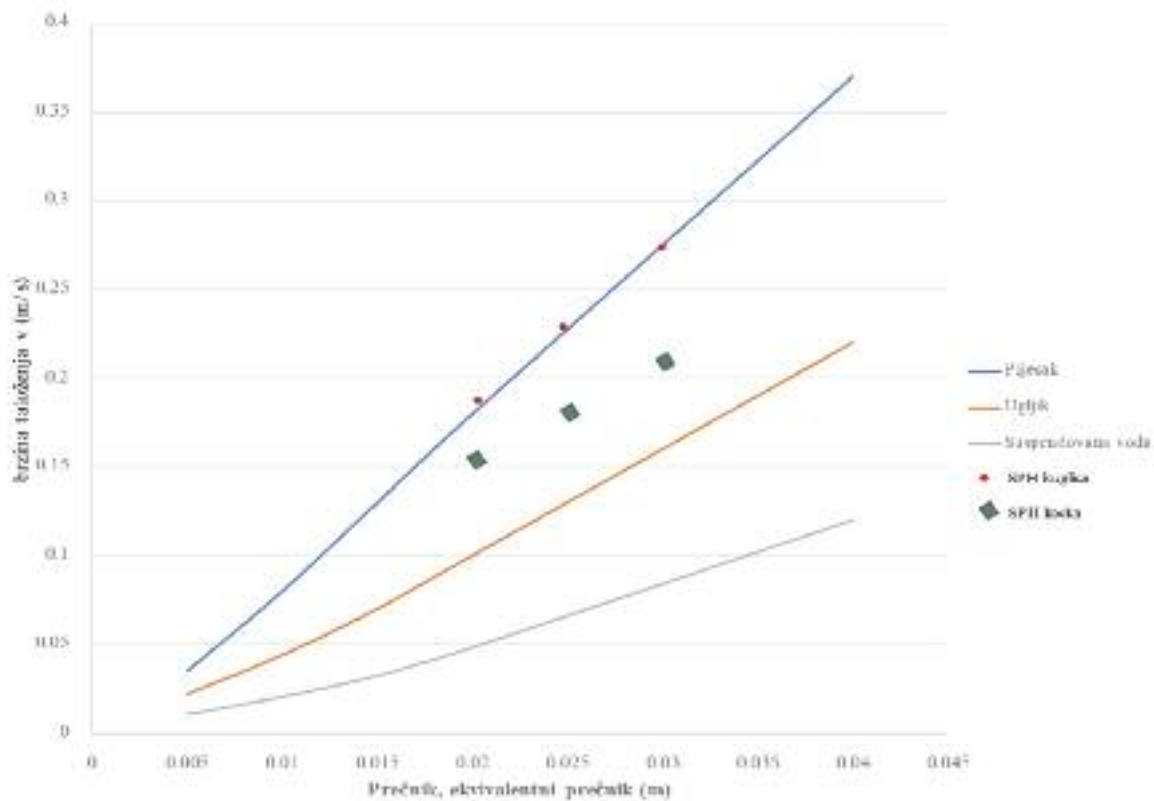
Tabela 3. Rezultati SPH modela taloženja kugličnih čestica

D (cm)	vrijeme (s)
2	2,209
2,5	1,455
3,0	1,232

Nakon provedenog tariranja modela po parametru koeficijenta uz brzinu propagacije elastičnog talasa, $Coefsound=200$ izvršen je SPH proračun slijeganja i za ekvivalentne kocku (jednake zapremine) stranice $a=1.611(D/2)$ iste zapreminske mase.



Slika 9. Rezultati proračuna numeričkog modela slijeganja kockaste nesimetrične forme $a=1,611$ cm unutar posude sa vodom u različitim vremenskim trenucima



Slika 10. Rezultati proračuna numeričkog SPH modela slijezanja kuglice pijeska i ekvivalentne kocke unutar posude sa vodom u različitim vremenskim trenucima

Paralelni prikaz rezultata teorijskih relacija uz eksperimentalno utvrđene nelinearne koeficijente sa vrijednostima dobivenih Dual-Sphysics modelom za kuglice prečnika 2 cm, 2,5 cm i 3 cm za $r = 2000 \text{ kg/m}^3$, te odgovarajućih zrnca u obliku kocki istih zapremine i specifične mase kao kugla prikazano je na slici 10.

Putpuno vrijeme slijezanja od površine do dna (ukupno 0,4 m), kockaste forme stranice $a=1,611 \text{ m}$, iznosi 2,68 s.

Brzina taloženja razmatrane kuglice iznosi 0,181m/s dok brzina razmatrane kocke iznosi 0,149 m/s.

Cjelokupan model SPH prvobitno je tariran na analitičko-eksperimentalno (teoretsko) rješenje slijezanja čestice pijeska u obliku aproksimirajuće kuglice na osnovu relacija datih jednačinom J3., slikom 2. i tabelom 1. Rezultati SPH modela pokazali su dobra slaganja rezultata sa teoretski izvedenim rješenjem. Nakon tariranja pristupilo se zamjeni oblika zrna pijeska sa sfernog na kockasti oblik ekvivalentne mase pri zadržanoj gustoći $r = 2000 \text{ kg/m}^3$. Rezultati modela pokazuju da kockasti oblik ima manju vrijednost brzine taloženja od sferičnog oblika, što implicira dužim vremenom taloženja. Kako je u uvodu ovoga rada navedeno. Baznom relacijom se pri dimenzioniranju pjeskolova koristi upravo (analitičko-eksperimentalna) relacija korištena za mjeru tariranja ovoga SPH modela. Rezultati dobiveni promjenom oblika zrna pijeska u ovome radu ukazuju na potrebu daljih računskih, ali i eksperimentalnih istraživanja različitih oblika, kako bi se eventualno dale korekcije u relacijama vezanim za dimenzioniranje objekata pjeskolova.

5. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Ovaj primjer je uvodni rad budućim istraživanjima u cilju definisanja dimenzija pjeskolova uzimajući u obzir oblike granula čvrste strukture koje se talože. SPH metodom na tariranom modelu kuglice izvršena je provjera proračuna u odnosu na relacije definisane rezultatima eksperimenata, a dalje za nesimetričnu formu u vertikalnoj ravnini model pokazuje odstupanja u brzini taloženja u prosjeku od 17,5% u korist kuglične forme za ispitane dijemetre. Neophodna su dalja istraživanja na ovome polju kako bi se definisale potrebe za preciznijim dimenzioniranjem objekata čiji se dosadašnji proračuni baziraju na pomenutim analitičko-eksperimentalnim relacijama. Model SPH opisan navedenim Navier-Stoksovim jednačinama moguće je koristiti za simulaciju taloženja čestica, kod kojih je taloženje samo u funkciji Reynoldsovog broja. Ukoliko se radi u značajno sitnijim česticama potrebno bi bilo jednačine proširiti opisom elektrokinetičkih sila. Nedostaci opisa ovoga problema SPH metodom su:

- veoma male strukture koje se sliježu potrebno je opisati velikim brojem čestica
- veliko računarsko vrijeme za jednostavne primjere

6. LITERATURA

- (1) Ruud van Ommen, TU Delft, *Sedimentation, JMBC+OSPT Course particle Technology*, 2010
- (2) G.R. Liu, M.B. Liu, *Smoothed particle Hydrodynamics: A meshfree Particle Method, Textbook, world Scientific Publishing Group*, January 2003.

DRVENI MATERIJAL U RIJEKAMA

Apstrakt

Na posljednjoj Konferenciji IAHR (International Association of Hydraulic Research) koja je održana online pod nazivom River Flow 2020, u ključnim (uvodnim) izlaganjima, o ovoj temi govorio je i jedan autor iz Švicarske (Villanueva, V.). Nakon više od četiri decenije strogog pravila u oblasti Riječne hidraulike da se drveni materijal u rijeci mora ukloniti retenzijama na vodotoku, dolazi do promjene stava. Sada se ovaj materijal mora ukloniti samo u slučaju da predstavlja hazard po normalan riječni tok na lokalitetima riječnih mostova i pregrada. U prvom dijelu ovog rada daju se najvažniji zaključci novog pristupa, dok su u drugom dijelu navedena iskustva na vodotocima u savskom slivu BiH. S obzirom na obilje drvenog plutajućeg materijala za vrijeme poplava iz maja 2014.godine u BiH, naša zemlja treba tek da prođe period izvođenja retenzija pa tek onda da razmišlja o riječnom sistemu kao nelinearnoj varijabli.

1. UVODNE NAPOMENE

Pored ostalih brojnih namjena vegetacije uz rijeke, fundamentalna je funkcija snabdijevanja rijeka drvenim materijalom. Kada drveni materijal dospije u rijeku, nastaju brojni fizički i ekološki procesi koji se nazivaju kaskadni. Uzajamno djelovanje proticaja, nanosa i drvenog materijala vodi ka održavanju i očuvanju fizičkog i ekološkog integriteta ovih „pošumljenih“ rijeka, podržavajući njihovo generalno dobro stanje. Slično prirodnom toku i režimima nanosa, režim drvenog materijala može biti određen kako bi stvorio naše razumijevanje, procjenu i upravljanje sa rijekama sa drvenim materijalom. Ovdje se daje zaključak glavnih komponenti prirodnog režima drveta u rijekama i opisuje novi konceptualni model kaskada drvenog materijala ukazujući na analogiju sa kaskadama anorganskog nanosa (9).

U posljednjih nekoliko decenija u potpunosti je promjenjen stav o drvenom materijalu u rijekama. U odnosu na početno uvjerenje da je nepohodan samo ekvilibrium između proticaja i nanosa, došlo se do nelineranih, mnogo kompleksnijih sistema u rijekama, pri čemu nekoliko promjenljivih utiče na riječnu morfologiju i samo ponašanje. Naglašava se perspektiva rijeke kao ekosistema. Rijeke zapravo i jesu ekosistemi gdje žive razni organizmi i gdje njihovo međusobno djelovanje sa fizičkom životnom sredinom utiče na geomorfološke, hidrološke, biološke i okolišne procese u vremenu i prostoru. Vegetacija uz rijeke primarno utiče na riječne ekosisteme. Njena glavna funkcija je da je to najveći izvor drvenog materijala koji dospije u korito. Kada ovaj drveni materijal dospije u riječno korito (podrazumijevaju se drveni elementi kao drveće, panjevi, račve i granje duži od metra i prečnika većeg od 10 centimetara),

uglavnom se tretira kao izuzetno opasan, posebno na mostovnim konstrukcijama i obavezno se uklanja iz rijeke preko retenzija izvedenih uz obalu.

Zdrava rijeka nije samo ona koja ima ekvilibrium u prirodnom proticaju i režimu nanosa, nego je značaj drvenog materijala naglašen u šumskim slivovima, a sve u vezi s modelom kaskada drvenog materijala ukazujući na analogiju sa onima anorganskog nanosa.

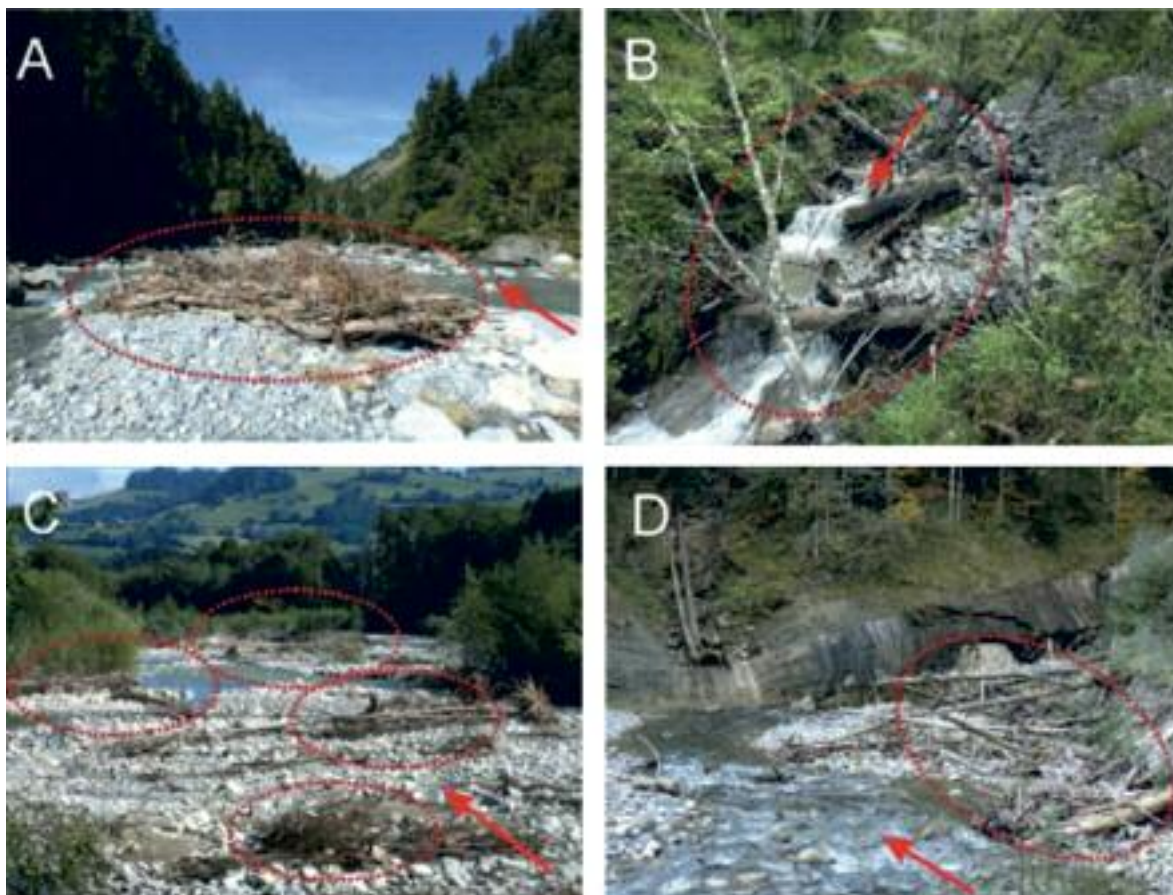
Prije svega, uneseni drveni materijal utiče da ona bude zdrava, da se održavaju i fizički (geomorfološki) i biološki (ekološki) integritet (Slika br. 1).

Prisustvo drvenog materijala u rijekama ima i svoje pozitivne efekte: prepreke toku, lokalni disipatori energije rijeke, smanjenje brzine toka i turbulencije, smanjenje erozije u koritu i na obalama, širenje rijeke. Generalno se može reći da drveni materijal u koritu održava morfološku kompleksnost rijeke i slično.

Drveni materijal u rijeci može postati lokalna zajednica mnogih habitata, čime se takođe pozitivno utiče na geomorfološke karakteristike rijeke.

Često drveni materijal u rijeci može biti i prirodni hazard, posebno u alpskom regionu, gdje drveni plutajući materijal može da se zadržava na otvorima mostova i raznim pregradama čime se značajno smanjuje njihova propusna moć, pa ih je neophodno ukloniti objektima retenzije sa bočnim prelivima na konkavnoj obali rijeke.

Generalno se može reći da je drveni materijal u rijeci poželjan, ali se moraju naći održivi uslovi fizičkog i biološkog integriteta, svodeći na minimum hazard od ovog vida materijala u rijeci.



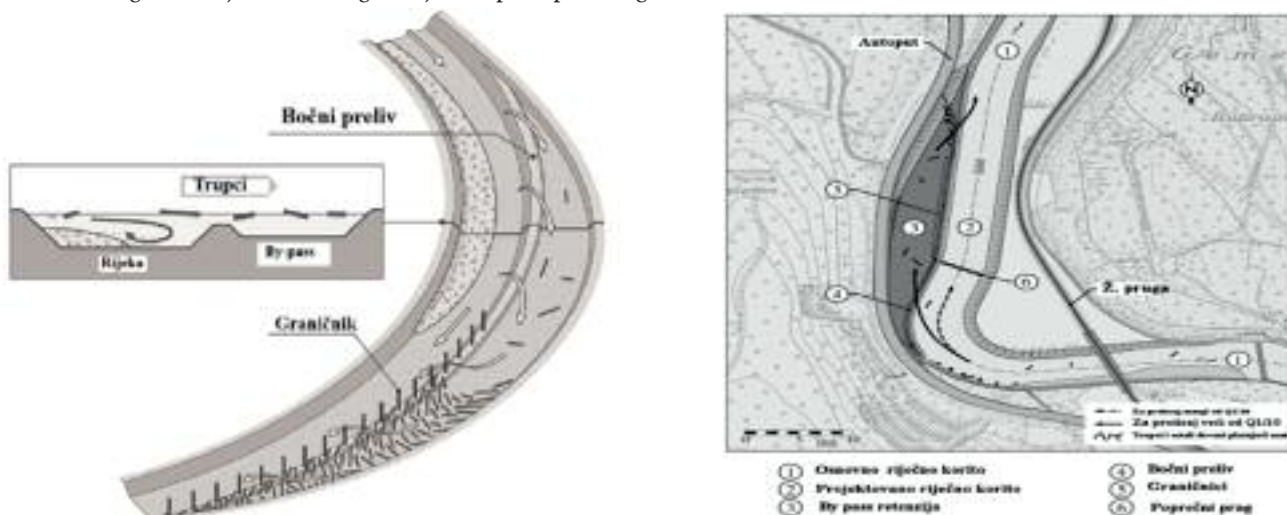
Slika br. 1 : Nekoliko akumulacija ulaznog drvenog materijala (Crvene fokusirane elipse) u 4 rijeke u Švicarskoj. Crvenim strelicama je naznačen smjer toka.

2. STANJE SA DRVENIM MATERIJALOM U SAVSKOM SLIVU BiH

U ovom dijelu rada navedena su iskustva sa drvenim plutajućim materijalom na donjem toku rijeke Bosne, preciznije neznatno uzvodno, na lokalitetu grada Doboja, neposredno nakon poplave u maju 2014. godine. Nakon poplave, uočene su enormne količine drvenog plutajućeg materijala na lokalitetima mostova u gradu. Prisustvo ovog materijala i neodgovarajući tip napuštenog

željezničkog mosta (i nedovoljne visine poda mosta), nizvodno od ušća rijeke Usore, glavni su razlog katastrofalne poplave iz ovog perioda (3) .

Drveni materijal u rijeci u vidu plutajućeg materijala , uklanja se objektima retenzija lociranih uz konkavnu obalu dovoljno uzvodno od lokaliteta za koji bi mogli predstavljati hazard. U principu, postoje dva koncepta ovih retenzija: 1) švicarski model i 2) retenzije po konceptu Sjevera Italije (sliv rijeke Po) (2) . Švicarskim modelom retenzija uspješno se uklanja drveni plutajući materijal,



Slika br. 2: Švicarski model retenzija

ali ovaj model ne učestvuje aktivno u obaranju vršnog proticaja. Primjer ovog modela retenzija dat je u Slici br. 2 (6,7,8).

Radi se o skupim objektima. Objekat na Slici br.2 je projektovan prije nekoliko godina i predračunska vrijednost je oko 20 miliona eura. Kako bi se ovi objekti u slivu rijeke Bosne trebali izvoditi na teritoriji Federacije BiH, a pravi efekti bi se vidjeli na lokalitetu Republike Srpske, logično je da se razmišlja o zajedničkom projektu entiteta kao i o zajedničkom ulaganju u izvođenje ovakvih objekata.

Drugi model retenzija je koncept Sjevera Italije (u slivu rijeke Po), odnosno preuzimanje sličnih aktivnosti sa Sjevera Italije koja su trajala više od četiri decenije. Ovim modelom formiraju se poligoni sa aktivnom zapreminom retenzije, te se aktivno učestvuje u obaranju vršnog proticaja. Ovakvi objekti su izuzetno skupi i u studijama Agencije za vode iz Sarajeva nije pronađena nijedna potencijalna podobna lokacija u slivu rijeke Bosne. Objekti dobijaju na svojoj težini ako se zna da bi propratni nasipi uz retenziju zahtjevali posebnu pažnju jer bi se izvodili na mediju podobnom za filtraciju. Moralo bi se pribjeći zamjeni materijala na temeljima ovih nasipa ili kao u Italiji, izvesti odgovarajuće duboke antifiltracione membrane.

Kako god, u slučaju velikih voda poput one iz maja 2014. godine, grad Doboj i nizvodne opštine ne bi bile zaštićene od značajnog plavljenja u slučaju da se ne izvedu objekti retenzija uzvodno od međuentitetske linije.

3. ZAKLJUČCI

3.1. Nakon više od četiri decenije rigidnog stava da se sav drveni materijal u rijeci mora ukloniti, nastupio je period u kome se smatra da to treba učiniti samo ako predstavlja hazard za nizvodne lokalitete mostova, pregrada i sličnih objekata. Današnja shvatanja na Zapadu su da se rijeka ne posmatra samo kao ekvilibrium proticaja i pronosa nanosa, nego kao nelinearna varijabla.

3.2. Ako bi se kojim slučajem država odlučila za uklanjanje drvenog plutajućeg materijala iz rijeke, predlaže se ekonomičniji švicarski model retenzija, kao prostorno i ekonomski manje zahtjevan.

4. LITERATURA

- (1) **Rajčić, V:** Neka praktična iskustva iz Italije i Francuske u primjeni retenzija kao objekata za zaštitu od poplava" (2003), Vodoprivredni časopis "Voda i mi", No. 33-34, str. 40-46,
- (2) **Rajčić, V:** Riječne retenzije u Italiji" (2011), Vodoprivredni časopis "Voda i mi", No. 73, str. 41- 49,
- (3) **Rajčić, V:** Drveni plutajući materijal i funkcionalnost mostova" (2015), Simpozijum: Upravljanje rizicima od poplava i ublažavanje njihovih štetnih posljedica, Akademija nauka i umjetnosti BiH, Sarajevo, str. 123-130
- (4) **Rajčić, V:** Izvođenje retenzija u slivu rijeke Bosne" (2015), Vodoprivredni časopis "Voda i mi", No. 89, str. 42-45
- (5) **Rajčić, V:** Koncepti i izazovi u primjeni retenzionih površina u Zapadnoj Evropi (2018), Vodoprivredni časopis "Voda i mi", No. 99, str.30 -32
- (6) **Schmocker, L. and Weibrecht, V.: Driftwood: Risk Analysis and Engineering Measures,** (2013), Journal of Hydraulic Engineering, ASCE, July (2013), p. 683-695
- (7) **Schmocker, L. and Hager, W.H.:** Drift accumulation at river bridges, (2010), River Flow 2010, Braunschweig, Njemačka, p. 713-720
- (8) **Schmocker, L. and Hager, W.H.:** Probability of Drift Blockage at Bridge Decks, (2011), Journal of Hydraulic Engineering, ASCE, April (2011), p. 470-479
- (9) **Villanueva, V:** When a tree falls in a river... a cascade process begins (2020), River Flow, Nizozemska, str. 3-8
- (10) **Zavod za vodoprivredu, Bijeljina:** Zaštita od poplava i uređenje korita rijeke Bosne na sektoru grada Doboj na potezu od Novog mosta pa do ušća rijeke Usore (2015)
- (11) **Zavod za vodoprivredu, Bijeljina:** Hidrološko-morfološka analiza rijeke Bosne u Doboju od Rudanskog mosta do ušća rijeke Usore (2002)



SVJETSKO RIBOLOVNO PRVENSTVO 2021. U BIHAĆU

Una, jedna, jedina, izvire u selu Donja Suvaja, dijelom čini granicu BiH i Hrvatske, ulijeva se u Savu blizu Jasenovca, teče kroz brojne gradove sjeverozapadne Bosne. Jedinstvena prirodna cjelina u Evropi. Gornji tok rijeke dio je Nacionalnog parka "Una". Una je i mjesto održavanja brojnih međunarodnih sportsko-turističkih manifestacija, nadaleko poznata Una-regata. Lipljen, pastrmka, mladica, škobalj, samo su neke među 28 vrsta ribe kojim je bogata. Udruženje sportskih ribolovaca Une formirano je 1938. godine, danas ima oko 750 članova. Bave se uglavnom sportskim ribolovom, u posljednje vrijeme ribolovnim turizmom. Korona je spriječila održavanje Svjetskog prvenstva u ribolovu sa mušicom za juniore, čiji su domaćini trebali biti sredinom godine. Ovo prestižno takmičenje prolongirano je za narednu godinu. Aplicirali smo prije pet godina, kaže naš sagovornik, jedan od organizatora i član UO Udruženja ribolovaca Bihać, Denijal Selimović.



- Aplicirali smo preko sportsko-ribolovnog saveza BiH kao člana svjetske asocijacije za organizaciju takmičenja na mušicu. I dobili. Čim smo objavili aplikaciju za organizaciju Svjetskog prvenstva javila se američka, kanadska, reprezentacija Novog Zelanda, Južnoafričke Republika, Španije, Francuske, Italije. Sve pripreme su bile završene, uradili smo takmičarske staze, uredili otoke gdje smo trebali na neki način i otvoriti Svjetsko prvenstvo. Partner u organizaciji je Nacionalni park Una. Već su neke kotacije bile uplaćene ali desila se korona. Dobra vijest je da je prvenstvo prolongirano za narednu godinu, datum je najvjerovatnije 10. avgust - kaže Selimović

Stručna komisija Svjetskog udruženja obišla je sve lokacije i takmičarske staze na kojima je planirano održavanje takmičenja.



- U gornjem dijelu sliva rijeke Une, u sklopu Nacionalnog parka, imamo četiri sektora, od ukupno pet. Peti sektor bi bio takmičarska staza u Bihaću, nizvodno od centra grada za blizu deset kilometara. Četiri sektora su u Nacionalnom parku od Martin Broda do Kulen Vakufa. Trening staze su u Kulen Vakufu i u Bihaću. Napravljen je poseban režim ribolova, fly fishing Una, u centru grada smo napravili neke otoke, povezali mostovima i to je mjesto održavanja Svjetskog prvenstva u ribolovu za mušice. Nismo oštetili ljepote ove netaknute prirode, ali bilo je neophodno izgraditi ono što je od nas zahtijevala stručna komisija - naglašava Selimović.

Udruženje je i ranije bilo domaćin ali i gost brojnih takmičenja na općinskom, kantonalnom i državnom nivou. Zahvalni su, kažu, jedino ovakvoj prirodnoj cjelini koja je raj ribolovcima.

- Ono što je specifično je Una. Ona je kao rijeka izuzetno čista, posebno je blagodat ribolovcima koji love s mušicom potočnu pastrmku, lipljena i mladicu. To je rijeka koja je bogata ovom vrstom ribe jer ima puno kisika. U drugim rijekama, koje namaju dovoljno kisika, kao Sava, Dunav, tamo ove vrste ne može ni biti - ističe Selimović.

Udruženje sportskih ribolovaca puno radi na očuvanju, odnosno zaštiti ribljeg fonda, urađena je ribolovna osnova.

- To rade stručnjaci Prirodno-matematičkog fakulteta u Sarajevu. Danima istražuju prisustvo određenih vrsta riba na Uni, agregatima sa mrežama i na osnovu toga znaju koliki je prirast, odnosno pad broja ribe. Na osnovu ribolovne osnove vršimo poribljavanje svake godine sa onim vrstama ribe koje stručnjaci procjene da su ugrožene. Ne smijemo npr. ubacivati kalifornijsku ili neku drugu pastrmku, već samo autohtonu potočnu jer je adaptirana na ove uslove vode, kaže Selimović.

Kao Udruženje pokušavamo da se bavimo i ribolovnim turizmom kroz flay fišing. To je ribolov koji koristi lagan mamac nazvan umjetnom muhom.

- Fly fishing je najpoznatiji ribolovni turizam i jako je zastupljen kod ljudi koji se bave biznisom. Za njega je specifično - ulovi i pusti.

Uхватite ribu, napravite fotografiju i pustite je nazad. I ovdje postoje posebni uslovi, ne smije se koristiti kontrakuka, znači mora biti udica bez kontrakuke, ne smije oštetiti ribu - naglašava Selimović.

Kažu da je 1820. godine jedan engleski putopisac, Mckenzie, prilikom obilaska Une, Sane i Plive sreo Mujicu, ribolovca koji je lovio mašuci liskovim prutom, imao je strunu od konjskog repa i mušicu. Putopisac se iznenadio kako je i na koji način ovdje već popularna mušica u to doba. Inače ribolov sa mušicom potiče iz Engleske i to je kraljevski sport.

- U Bihaću ima puno mušičara koji izrađuju mušice. U Evropi i u svijetu postoje takmičenja za izbor najbolje mušice i može se slobodno aplicirati. Ja sam u organizaciji Svjetske trgovinske asocijacije aplicirao na takmičenje za izbor najbolje mušice koje se održavalo u Italiji. Moja mušica je proglašena je najboljom u konkurenciji 20 - tak zemalja. Iza mene je bio Amerikanac, Francuz i mnogi drugi - kaže Selimović.

Problema ima ali ih rješavamo, tvrdi naš sagovornik.

- Kretanje uz Unu u zadnje vrijeme je otežano, ljudi zagađuju zemljište, ne daju prolaz pored rijeke, ne dozvoljavaju napraviti takmičarsku stazu. U skladu sa zakonom, imamo tri metra uz Unu kojim se možemo slobodno kretati i loviti ribu za koju plaćamo godišnje dozvole. U zadnje vrijeme problem je i što turistički čamci plove Unom ali ne i onako kako je propisano. Ali boravak u prirodi budi pozitivne misli, sve ide na bolje - zaključio je Selimović.

Za mnoge je ribolov vrsta antistres terapije. Boravak u prirodi i gledanje u plovak odnosi negativne misli. A moramo priznati, osmijeh uvijek izmame priče ribara, jer oni znaju uloviti ribu tamo gdje je nikada nije ni bilo, toliko tešku da su je nekim čudom uspjeli izvući iz vode. Takvih priča sigurno će biti i na prestižnom takmičenju naredne godine u Bihaću koje će okupiti zaljubljenike u ovaj sport. Osim promocije sportskog ribolova, ovo takmičenje je odlična prilika i za turističku promociju Bosne i Hercegovine. BISTRO!

NESTAJU LI ENDEMSKE VRSTE RIBA NA PODRUČJU LIVANJSKOG POLJA?

U okviru projekta "Uspostavljanje temelja za održavanje slatkovodne bioraznolikosti u Livanjskom polju i Buškom jezeru", provedena su terenska istraživanja izrade ribarske osnove i monitoringa kvalitete voda. Od pet endemskih vrsta riba, pronađene su samo dvije. Livanjsko polje zaštićeno je Ramsarskom konvencijom te uvršteno u potencijalna Natura 2000 područja. Nažalost, do sada nije zaštićeno niti jednim zakonom Bosne i Hercegovine. Projektom kojeg provodi Udruga Dinarica, a financira Critical Ecosystem Part-



Foto FENA

nership Fund istražuju se populacije pet endemskih vrsta riba: oštrulj, podbila, sitnoljuskavi klen, dinarska pijurica te dalmatinska drlja. U jezerima Mandek i Buško jezero endemi nisu pronađeni, dok su u potoku Mandek pronađeni buški klen i podbila. Sve endemske ribe Livanjskog polja uvrštene su na listu ugroženih vrsta Međunarodnog saveza za očuvanje prirode i prirodnih bogatstava (IUCN) te je neophodno zaštititi njih i njihovo stanište, saopćeno je iz Udruge Dinarica.

OČUVANJE STENO-ENDEMSKE VRSTE RIBE "PRIKANAC" NA MOSTARSKOM BLATU

Prvim terenskim istraživanjima počele su aktivnosti projekta "Očuvanje steno-endemske vrste prikanca na Mostarskom blatu". Znanstvenici Bogutskaya & Zupančič (2003.) identificirali su prikanca kao endemsku vrstu ribe u Mostarskom blatu. Živi do 4 godine, spolno sazrijeva u prvoj godini života, a mrijesti se više puta u razdoblju većeg vodostaja na Mostarskom blatu. Uvršten je na listu



ugroženih vrsta Međunarodnog saveza za očuvanje prirode i prirodnih bogatstava (IUCN). U cilju zaštite ove iznimno važne osmišljen je projekt koji provodi Udruga Dinarica, a financira Critical Ecosystem Partnership Fund (CEPF). Pokušat će se procijeniti svi uzroci smanjenja populacije prikanca, te predložiti mjere zaštite kako bismo očuvali ovu vrstu, ali i sveukupnu bioraznolikost Mostarskog blata. Projekt će trajati godinu dana sa završnom konferencijom u junu 2021. godine.

VIŠE OD PET MILIONA BICIKLISTA NA BEČKIM ULICAMA ZA POLA GODINE

Biciklizam postaje sve veći trend i rješenje za kretanje s malim rizikom od infekcije Covidom 19 u cijelom svijetu. Gotovo 5,4 miliona biciklista kretalo se ulicama austrijske prijestolnice između januara i jula ove godine. U odnosu na trogodišnji prosjek, od 2017. do 2019. godine, riječ je o porastu od 14,7 posto biciklista. Time se



Foto FENA

nastavlja trend biciklizma u Beču, između ostalog zahvaljujući i intenzivnom radu na promociji ovog ekološki prihvatljivog načina kretanja. - Ovakvom evropskom trendu teško da se BiH može priključiti - kaže za časopis „Voda i mi“ predsjednik Giro the Sarajevo Nisad Selimović. Dodaje da nema tačne statističke podatke ali je evidentno porastao interes za biciklizam. Nažalost, takvu situaciju ne prati i dovoljna infrastrukturna razvijenost, poručuje Selimović.

NASA POTVRDILA PRISUSTVO VODE NA POVRŠINI MJESECA

NASA je krajem oktobra 2020. godine objavila novo otkriće. Na površini Mjeseca pronađena je voda. Otkriće je napravljeno uz pomoć SOFIA-e, NASA-ine opservatorije kojom upravljaju zajedno s "Njemačkim zrakoplovnim centrom". Kako je saopćeno, SOFIA nije otkrila tekuću vodu ili vodena tijela, već vodene molekule u krateru Clavius, jednom od najvećih na južnoj polutki, vidljivog i sa Zemlje. Prethodna istraživanja površine Mjeseca utvrdila su postojanje vodika. Međutim, naučnici nisu mogli razlikovati vodik, vodu i hidroksil. - Imali smo naznake da H₂O, odnosno voda kakvu poznajemo na Zemlji, možda postoji na sunčanoj strani Mjeseca. Sad znamo da zaista postoji - istaknuo je direktor astrofizičkog odjela u NASA-inom sjedištu u Washingtonu Paul Hertz. Dodaje da ovo otkriće predstavlja svojevrsnu prekretnicu u razumijevanju površine Mjeseca. Poređenja radi, pustinja Sahara ima 100 puta više vode



nego što je SOFIA otkrila u tlu na Mjesecu. Uprkos toj maloj količini, ovo otkriće otvara nova pitanja o tome kako je voda došla i kako opstaje na Mjesecu.

EVROPSKI GRADOVI PRELAZE NA KLIMATSKI PRIHVATLJIVO GRIJANJE

Evropska unija pokrenula je trogodišnji projekat promjene načina snabdijevanja grijanjem u svim evropskim gradovima. Beč, Rotterdam, Dublin, München, Bilbao, Bratislava i Winterthur tražit



će rješenja za potpuni prelazak na klimatski povoljnije grijne sisteme. Projekt će biti finansiran programom Evropske unije za istraživanje i inovacije Horizont 2020. Jedan od posebnih izazova za gradove predstavlja dekarbonizacija snabdijevanja toplinom putem toplana. Međunarodni žiri koji će činiti profilirani poznavaoци evropske energetske politike, privrede, consultinga i energetske industrije kao i civilnog društva ponudit će gradovima svoju dugogodišnju ekspertizu, saopćio je Eurocomm-PR Sarajevo.

BIH BACA TRI KILOGRAMA OTPADA PO STANOVNIKU

Više od 200 hiljada tona plastike dospije u Sredozemno more svake godine, objavio je Međunarodni savez za očuvanje prirode



(IUCN). Ukoliko ne budu preduzete značajne mjere, ta količina do 2040. biće udvostručena. IUCN procjenjuje da se tako u Sredozemnom moru nakupilo možda i 3,5 miliona tona plastike. Godišnje najviše plastike u apsolutnim iznosima u more baca Egipat, oko 74 hiljade tona, zatim Italija 34 hiljade i Turska 24 hiljade tona, uglavnom zbog lošeg upravljanja otpadom i brojnog stanovništva koje živi u priobalju. Međutim, po glavi stanovnika, najviše otpada baca Crna Gora, osam kilograma godišnje po stanovniku, zatim Albanija, Bosna i Hercegovina te Sjeverna Makedonija, svaka po tri kilograma.

NA WALL STREETU POČELO TRGOVANJE VODOM

Na tržištu roba na Wall Streetu počelo je trgovanje vodom. Cijena će varirati kao i kod nafte, zlata ili pšenice, izvijestila je najveća svjetska berza finansijskih derivata CME Group. Finansijski stručnjaci uvjeravaju da će dolazak vode na robno tržište omogućiti bolje upravljanje budućim rizicima povezanim s tim ključnim prirodnim resursom. Podsjećaju da se cijena vode u Kaliforniji udvostručila posljednjih godinu dana. CME Group lansirat će ugovore povezane s kalifornijskim spot tržištem vodom, vrijednim više od 1,1 milijardu dolara. Prema UN-u, dvije milijarde ljudi živi u zemljama s ozbiljnim problemima pristupa vodi. Procjenjuju da bi sljedećih nekoliko godina dvije trećine planete moglo osjetiti nestašicu vode, što može potaknuti epske migracije.



VODA

Voda za mene predstavlja nešto čarobno, nešto što niti jedan čovjek ne može da objasni. Kako bi mogao kada je to jedan pojam koji ima milione značenja. Voda za sve nas predstavlja ogromnu važnost, toliku da ne možemo ni zamisliti kako bi izgledao život bez nje. Voda pored što nam je neophodna za život i naše zdravlje, ogromna je inspiracija i kompozitorima, piscima i svim umjetnicima ovog Svijeta. Nažalost, ljudi nikako ne cijene vodu, ali bi je itekako cijenili da znaju kako je bez nje. Kako je kada nekoliko dana ne možeš popiti ni jedan gutljaj kada ti je najpotrebniji i kada si žedan. Kako se kupati i brinuti o svome zdravlju bez vode. Ljudi su zaboravili kako je nekada bilo, ali nikada ne možemo ni znati šta se sve u jednom trenutku može promijeniti. Ljudi na to nimalo ne obraćaju pažnju. Sve su veća i veća zagađenja voda u prirodi. Ljudi bacaju smeće u rijeke koje su ukras Svijeta, koje pomažu biljkama da ova planeta bude čista i savršena za život. Jednostavno sve ima svoj smisao i značenje. Možda mi to ne primjećujemo jer nas ne zanima, ali samo pokušajte u svojim mislima stvoriti sliku Zemlje za određeno vrijeme, ako se ovako nastavi zagađivati priroda, a najviše voda, jer najveći dio planete Zemlje zauzima upravo voda. Voda treba da nam predstavlja nešto što trebamo biti Mi, ljudi. Čisti kao i ona bez loših dijela i pogrdnih riječi, poput vode biti eliksir života, lijepo se ophoditi prema ljudima i lijepo se ponašati. Voda je nešto što nas čini ljudima i trebamo to poštovati!

Osnovna škola „Velešićki heroji“

Ilhana Pindžo VIII2



Sabira Pirić VII2, Amira Pirić V2



Džejlana Fejić VI1

Voda

Nemam okusa, nemam boje,
Svako ima pravo da me pije,
Nemam oblik, nemam miris,
Hladna ili topla bila.
Ne možeš bez mene.

Ja sam u čaši,
Ja sam u moru,
Ja sam u rijeci,
Ja sam u bari,
Ja sam uvijek tu.

Prljava ili čista,
Mutna ili bistra,
Hej čovječe,
Ti trebaš me,
Hej, Čovječe, prestani,
Molim te, zagađivati me!
Molim vas, ljudi, slušajte me,
Ne možete živjeti bez mene.

Zagađivat me nećete prestati,
Dok čiste vode neće nestati,
I tada ovaj svijet neće opstati.
Ja sam tu, bitna sam.
Ja sam tu, pomoći ću vam

Za:

Veselje,
Odmor dobar,
Divan svijet,

A najbolje je za sve da znate da me ne zagađujete!

I ovako uništavate hiljadu života,
Hiljadu prirodnih ljepota,
I da znate da sami sebe uništavate.

I zaključak svega je
Da ne možete bez mene
I ljudi, prestanite,
Sebi škodite,
I bila ja čista,
Providna i bistra,
Ako ovako nastavite,
Samo kap vode bistre ostat' će...

**Osnovna škola „Velešićki heroji“
Amira Pirić V2**

Rijeka - Voda

Putnik što proputovao je cijeli svijet, a umorio se nije.
Nosi ga snaga i misao da će nekom pomoći.

Svako jutro kad se budi, na krilima okom nevidljivim, protegne se.
Pa zijeve dva, tri puta. I odleti kao ptičica, požuri svojim tokom.
Pomoć žednome, što duša mu vapi za kap.

U podne, kad je žega, uzdigne se na nebo. Odatle promatra svijet.
U kasnim satima, ponovo se vraća na zemlju, pada sa sinjih oblaka,
Što pružaju i bacaju rukama svojim krupnim svaku kap što nađe se na njemu.

Kap po kap, pada u lokvu, u šta neko dijete po povratku iz škole skoči i prska na sve strane.

Kapljice odlete, pravo u potocić, i susretnu se sa nekom ribom.
Idu u daleku rijeku, što buče i pršti po cvijeću ranom.

Zastane na nekom kamenu, da se odmori, a onda, nađe se u moru.
Moru, dobokome, tamnom, pa na dno pada. Susreće sa sa mnogo neznanih, ali se ne boji.

Ode u okean, na drugu stranu svijeta, pa je struja nama vrati.
Kapljice bi nam znale ispričati priču, i reći u koliko su avantura zapale. S kime su se sve borile.

Sunce kad ih ispija sa latica ruže u zoru ranu, kad se smrznu na niskim temperaturama.

Ljudima neophodna, ali niko ne shvata.

Niko nikako da kaže sebi: STOP! Već je samo zagađuju, a ni sami ne znaju da sebi štetu nanose.

Voda.

Riječ što ti teče kroz usta, ne izgovaraš je.

Voda, riječ koja te sama po sebi osvježava. Voda. Voda. Voda. Izvor života.

Zdravo, hej ti putniče, vrati nam se brzo, i donesi nešto što će nam pomoći! Vodu!

Čuvajmo je kao zjenicu oka, da nam bude bistro i duboka!
Da se šume i planine u njoj ogledaju, a ne da flaše i otpaci po njoj plivaju.

VODA!

**Osnovna škola „Velešićki heroji“
Sabira Pirić VII2**

EUROPSKA POVELJA O VODI

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

Slatkovodni resursi vode nisu neiscrpnii.

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

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

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

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

Vodeni resursi se moraju stalno kontrolirati.

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

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

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

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

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



