

ČASOPIS ZA VODNO PODRUČJE RIJEKE SAVE SARAJEVO

2018
Godina XXI
98



UVODNIK

D. Hrkaš
UVODNIK

AKTUELNOSTI

V. Džindo; D. Hrkaš
OBILJEŽAVANJE SVJETSKOG DANA
VODA U MOSTARU

A. Čičić Močić
AKTIVNOSTI AVP SAVA SARAJEVO U OBLASTI
„PRIRODA ZA VODU“

A. Bajramlić
MOGUĆNOSTI FORMIRANJA RETENZIJE SVILAJ

A. Salahović
USPJEŠNA 2017. GODINA U AVP SAVA
SARAJEVO

H. Mičivoda
UNAPREĐENJE SISTEMA PROGNOZE I RANOG
UPOZORENJA OD POPLAVA I SUŠA NA SLIVU
RIJEKE SAVE UZ POMOĆ AMERIČKE VLADE

ZAŠTITA VODA

A. Čičić Močić
IHTIOLOŠKA ISTRAŽIVANJA SLIVA RIJEKE SAVE U
FEDERACIJI BiH u 2017. GODINI

S. Trožić Borovac; S. Burnić; B. Borovac
EKOLOŠKE KARAKTERISTIKE RIJEKE ZDENE
(SANSKI MOST)

ZAŠTITA OD VODA

V. Rajčić
NEKI OD MOGUĆIH KONCEPATA UREĐENJA
ERODIBILNIH OBALA UZ RIJEČNE TOKOVE

VIJESTI I ZANIMLJIVOSTI

N. Hadžić
UČENICI IZ BiH USPJEŠNI U TAKMIČENJU DANUBE
ART MASTER- a U 2015. I 2017. GODINI



Autor kolor fotografija punih strana je inž. Mirsad Lončarević i snimljene su u gornjem toku rijeke Željeznice.

"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
Telefon: ++387 33 72 64 58
Fax: ++387 33 72 64 23
E-mail: dilista @voda.ba

Glavna urednica: Dilista Hrkaš, dipl. žurn.

Savjet časopisa: Sejad Delić, predsjednik; Marko Barić, član;
Aida Salahović, članica; Salih Krnjić, član; Almir Prljača, član;
Anisa Čičić Močić, članica; Mirza Bezdob, član; Ibro Sofović,
član i Nezafeta Sejdić, članica.

Redakcioni odbor časopisa: Dilista Hrkaš, dipl. žurnalist,
predsjednik; članovi: Mirsad Lončarević, dipl. ing. grad., Haris
Ališehović, dipl. inž. grad., Amer Kavazović, dipl. inž. građ.
dr. sci. Anisa Čičić Močić, mr. Sanela Džino, dipl. inž. hemije i
mr. sc. Danijela Sedić, dipl. inž. hemije.

Idejno rješenje korica: DTP STUDIO Studentska štamparija
Sarajevo

Priprema za štampu: RIMIGRAF, Sarajevo

Štampa: RIMIGRAF, Sarajevo

Dilista Hrkaš

POŠTOVANI ČITAOCI/ČITATELJI

Primavera, rekli bi Talijani iliti proljeće, rekli bi mi u Bosni i Hercegovini, malo kasnilo, no ipak stiglo sa svim svojim promjenama i obnovom života gdje god da se okrenete. Tako smo imali i velike proljetne vode u mjesecu martu, naročito u slivu rijeke Bosne, čije su planinske i bujične pritoke i ovoga puta donijele nevolje stanovništvu koje živi u njihovim dolinama. Možda bi te nevolje i štete bile i manje da ne svjedočimo zadnjih decenija masovnoj pojavi pravljena kuća „u vodi“. Naime, gradeći objekte na obalama i neposredno uz vodotoke i znajući da su to planinske i bujične vode kada se tope snjegovi i kada padaju proljetne kiše, ljudi svjesno rizikuju, a da bi po nastanku problema to postalo zajednička briga i odgovornost lokalne i šire društvene zajednice. O tome je bilo riječi i na ovogodišnjem radno-svečanom skupu organizovanom u povodu obilježavanja 22. marta-Svjetskog dana voda održanom u Mostaru čiji je domaćin bila Agencija za vode iz Mostara.

Moto Dana voda je bio „PRIRODA ZA VODU“, pa je razumljivo da se kroz uvodna i stručna izlaganja često spominjala i tema poplava i kako ih prevenirati, zaštititi se i smanjiti njihov negativan uticaj. Kontekst cijelog skupa je bio da se problemi u sektoru voda u Bosni i Hercegovini pokušaju rješa-

vati i u okvirima klasičnih načina razmišljanja, tj. okretanjem ka nekim rješenjima koja nudi sama priroda, kao napr. retenzije za smanjenje poplava, samoprečišćavanje vode, prirodne antierozivne mjere i druga.

Kako je voda jedan od ključnih bosanskohercegovačkih resursa koji može i trebao bi biti okosnica razvoja države, to i upravljanje njime zahtijeva visok stepen stručnosti i odgovornosti, ali i odgovarajuću organiziranost koja će unaprijediti racionalno korištenje voda i pritom dostizanje boljeg ekološkog statusa voda shodno evropskim direktivama koje se odnose na vodu.

Kako su u posljednjih dvadesetak godina učinjeni vrlo značajni iskoraci u ovim poslovima, te izraženu želju i usaglašenost svih sudionika u procesu upravljanja vodama u Bosni i Hercegovini da se može i treba uraditi još mnogo i više, kao i to da su u pojedinim segmentima sektora voda dostignuti evropski standardi, te stalno unapređivanje tehničkih i ljudskih kapaciteta, s pravom se možemo nadati i stvarati realnu perspektivu održivog korištenja vodnih resursa u punom smislu te riječi. Na tom putu će od presudne važnosti biti, prije svega, obaviti kvalitetnu reformu zakonodavstva u sektoru voda.



Autori su u cijelosti odgovorni za sadržaj i kvalitet članaka.

Velid Džindo, novinar; Dilista Hrkaš

OBILJEŽAVANJA SVJETSKOG DANA VODA U MOSTARU

Ovogodišnji moto „Priroda za vodu“ potaknuo na mostarskom skupu snažniju međuentitetsku i medjusektorsku saradnju-

Državno ministarstvo vanjske trgovine i ekonomskih odnosa i entitetska resorna ministarstva poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva, tri agencije za vodna područja, instituti i zavodi, kantoni i općine – u potrazi za najboljim rješenjima u nastojanjima da se poboljša stanje u vodnom sektoru BiH

Tradicionalno martovsko okupljanje vodoprivrednih stručnjaka, posvećeno 22. martu - Svjetskom danu voda, upriličeno je ove godine u Mostaru. Obzirom da se već petnaestu godinu zaredom ovaj datum u Bosni i Hercegovini obilježava po principu naizmjeničnosti agencije/ustanove kao domaćina, ove godine je to bila Agencija za vodno područje Jadranskog mora iz Mostara. Oko stotinu pedeset stručnjaka iz vodnog sektora Bosne i Hercegovine, sa predstavnicima državnog Ministarstva vanjske trgovine i ekonomskih odnosa, entitetskim resornim ministarstvima, trima agencijama, institutima, zavodima i drugim organizacijama, dali su doprinos ovogodišnjoj raspravi, posvećenoj temi „Priroda za vodu“.

Priroda - neiscrpan rasadnik rješenja

Šta i koliko može učiniti majka Priroda za Njeno veličanstvo Vodu ?

Ako je suditi po mostarskom skupu vodoprivrednih stručnjaka - mogućnosti su višestruke ! Skup u Mostaru, a posebno press konferencija, ponudili su nebrojene priče i mogućnosti vodoprivredne, društvene i nadasve - životne. Kao i na dosadašnjim, i na ovom mostarskom su potaknuti brojni problemi i najavljena rješenja. Dosta riječi bilo je i o novim projektima i medjudržavnoj i medjusekotrskoj saradnji.

No, krenimo redom.

U ime domaćina susreta, direktor Agencije za vodno područje Jadranskog mora Damir Mrdjen podsjetio je goste da je mostarski skup petnaesti zaredom koji je zajednički skup dvije agencije za vode iz Federacije BiH i Javne ustanove Vode Srpske. Zahvalio se resornim entitetskim ministarstvima, koja, kako je rekao – „pomažu organizaciju ovih susreta“, pokušavajući da se, koliko god je to moguće više, u ovakvom ustavnom ustroju zemlje, maksimalizira zajednička saradnja i aktivnosti u rješavanju problema sa kojima se suočavaju agencije u sektoru voda.

- Uoči 22.marta objavljen je godišnji izvještaj o vodama, a potom i prezentiran na Svjetski dan voda u Brazilu, na Osmom svjetskom forumu o vodama - podsjetio je u ime domaćina Damir Mrdjen i dodao da je bit svega pokušati sva rješenja za probleme sa kojima se suočava Bosna i Hercegovina u sektoru voda u okviru klasičnih načina razmišljanja i njihovog rješavanja, iznova vratiti na ona moguća rješenja koja se nalaze u prirodi i da se tim rješenjima daju iste mogućnosti i pokušaji primjene u praksi, onako kako su to već pokazala neka slična svjetska dostignuća. Mnogi poslovi i zadaci stoje pred sektorom voda, za što se sigurno neće moći izboriti samo institucije unutar tog sektora, nego će za sve aktivnosti trebati ozbiljna i jaka multi-sektorska i medjuresorna suradnja i podrška, naglasio je Mrdjen.

Sektor voda učinio velike iskorake u BiH

„Van svake sumnje - u posljednjih nekoliko godina sektor voda u BiH učinio je velike iskorake u pravcu unapredjenja upravljanja vodnim resursima, koji predstavljaju u BiH jedan od ključnih resursa, kojima ova zemlja raspolaže. Zato je neophodno i



Pozdravna riječ domaćina: direktor AVP Jadranskog mora Damir Mrđen

odgovarajuće domaćinsko upravljanje tim resursima“, kazao je predstavnik Ministarstva vanjske trgovine i ekonomskih odnosa BiH Boško Kenjić.

- „U prošloj godini, bez obzira na komplikovane političke odnose u zemlji, uspjeli smo da usvojimo strategiju aproksimacije evropskih propisa u BiH, kao ključnih dokumenata, kojima smo „otključali“ pristup sredstvima u narednom periodu“, smatra Kenjić. „Radili smo mnogo na donošenju planova upravljanja u vodnim područjima, u oblastima i riječnim slivovima u zemlji, koji su u završnoj fazi. Neki su već doneseni, a preostali će također biti doneseni u godinama koje su pred nama. Puno radimo i na implementaciji infrastrukturnih projekata za mjere koje se tiču zaštite od voda i zaštite voda. Sve institucije sa nivoa države zajedno rade sa entitetskim i kantonalnim nivoima vlasti na provodjenju brojnih projekata. Vrlo je važno da smo tako uspjeli da na odgovarajući način unaprijedimo tehničke i ljudske kapacitete nadležnih institucija i na tome trebamo nastaviti da radimo. Ono što smatramo ključnim prioritetima za rad i djelovanje u narednih nekoliko godina jeste dostizanje visokog stepena usaglašenosti domaćeg zakonodavstva sa evropskim i u tome nemamo nikakvu alternativu. Mislim da trebamo zajedno da radimo sa našim partnerima – Delegacijom EU, Svjetskom bankom, Evropskom investicionom bankom i UNDPI-om, kao i drugim finansijskim institucijama, na održavanju postojeće investicione klime u sektoru voda u BiH i moramo zaista intenzivno saradivati medju sektorima, kako unutar zemlje, tako i na regionalnom planu. Na svim skupovima, u čijem sam radu do



Skupu se obratio predstavnik MVTEO BiH, Boško Kenjić

sada učestvovao, vrlo ozbiljni autoriteti u sektoru voda isticali su da je dvadeseti vijek bio u znaku borbe za naftu, a da će 21. biti u znaku borbe za vodu. U tome moramo tražiti naš put u narednih nekoliko godina, kako bismo obuzdali dalju degradaciju vodnih resursa, odnosno, da unaprijedimo njihov status i da dostignemo još bolji ekološki status voda. Jednom riječju, da realizujemo sve ono što je zapisano u evropskim direktivama koje se odnose na vodu“, kazao je Boško Kenjić.

Nužan veći uticaj na svijest ljudi

Jednim od najlakših rješenja, kojima se može poboljšati stanje u bosanskohercegovačkom sektoru voda, direktor „Vode Srpske“ iz Bijeljine Milan Kikić smatra upravo svijest ljudi.

- „Priroda i voda, kao resurs, moraju da se poštuju. Ako smanjimo pritisak na prirodu, priroda će nam adekvatno i pozitivno odgovoriti. Bez obzira koliko mi želimo da gradimo kuće i vikendice u prirodi i priobaljima rijeka - to nam se uvijek vrati sa kamatama i negativnim efektima. A kada pretjeramo sa pritiskom na prirodu i vode, one nam svaki put odgovore. Svjedoci smo da u posljednje vrijeme priroda žestoko odgovara – kroz suše, poplave, zemljotrese i klimatske promjene. Nismo se, nažalost, daleko pomakli u protekloj godini dana kada je u pitanju rijeka Spreča. Uspjeli smo da kompletiramo tehničku dokumentaciju, ali, nažalost, to iziskuje značajna finansijska sredstva, koja sad - zasad nismo u mogućnosti da obezbjed-



Obraćanje predstavnika FMPVŠ Fuada Mujagića

imo iz tekućih budžeta. Pokušavamo da iznad-
jemo povoljna kreditna ili grant sredstva sa re-
sornim državnim ministarstvom i nadamo se boljim
rješenjima za Spreču“, rekao je na mostarskom
skupu Milan Kikić.

Istrajati na očuvanju vodnih resursa

S obzirom na obilne padavine uoči mostarskog
skupa, direktor Agencije za vodno područje rijeke
Save Sejad Delić bio je spriječen da sa sarad-
nicima dodje u Mostar. Učesnicima skupa poslao
je pisanu poruku.

„Zbog obilnih padavina u prethodnih desetak
dana, na svim vodotocima u slivnom području ri-
jeke Save došlo je do porasta vodostaja. Na
poplavnom području Odžačke Posavine, 17. marta
u sedam sati, proglašena je redovna odbrana od
poplava, da bi već sutradan, u 21 sat, na
poplavnom području Odžačke Posavine bila
proglašena i vanredna odbrana od
poplava. Takodje, 18. marta, u isto vrijeme,
proglašena je redovna odbrana od poplava i na
poplavnom području Srednje Posavine. U
pripremo stanje stavljeni su sva potrebna
oprema, materijali i svi učesnici mjera aktivne
odbrane od poplava i svi uposlenici Agencije za
vodno područje rijeke Save Sarajevo.

U Agenciji za vodno područje rijeke Save je
 uvedena dvadesetčetverosatna dežura. Svih 75
radnika bili su angažovani u punom kapacitetu na
različitim zadacima, koji su neohodni u ovakvoj
situaciji. Brojni inženjeri su bili angažovani na



Pozdravna riječ predstavnika MPŠV Republike Srpske Nenada Đukića

terenu u obilasku zaštitnih vodoprivrednih ob-
jekata i vodotoka, kako u Posavskom kantonu, na
oba poplavna područja, tako i u Unsko-sanskom,
Tuzlanskom, Zeničko-dobojskom i Srednjobosan-
skom kantonu, ali i na svim ostalim područjima,
na kojima je došlo do povećanja vodostaja. Samim
tim bilo je nemoguće da veći broj uposlenika
Agencije, uključujući i mene, prisustvuje obilježa-
vanju Svjetskog dana voda u Mostaru. Agencija za
vodno područje rijeke Save daće svoj doprinos
manifestaciji obilježavanja Dana voda prezenta-
cijom sa temom koja je u skladu sa ovogodišnjim
sloganom Svjetskog dana voda.

Na kraju želim vam svima čestitati ovogodišnji
Dan voda, sa nadom I željom da istrajemo na oču-
vanju ovog resursa za pokoljenja koja dolaze“
poručio je učesnicima mostarskih susreta
vodoprivrednih stručnjaka direktor AVPRS iz Sara-
jeva Sejad Delić.

Nakon otvaranja centralne bosanskohercego-
vačke manifestacije, posvećene obilježavanju Sv-
jetskog dana voda, upriličena je press
konferencija, na kojoj su o temi susreta i trenu-
tom stanju u sektoru voda, zvaničnici iz ovog sek-
tora detaljnije razgovarali sa novinarima. Zbog
značaja iznesenih ocjena prenosimo stavove i
mišljenja učesnika ove press konferencije.

Dnevna komunikacija daje rezultatet

„Sve ono što vi projektujete i radite – smatrajte
i projektom Ministarstva poljoprivrede,
vodoprivrede i šumarstva FBiH,“ kazao je Fuad



***Pozdravni govor direktora JU Vode Srpske
Milana Kikića***

Mujagić, savjetnik u Federalnom ministarstvu poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva. Pa nastavio:

„Donesene su strategije upravljanja vodama u Federaciji BiH i obavljeno legislativno približavanje uredbenim postignućima EU. To jeste putokaz koji zahtijeva značajna sredstva. Prvenstveno radi gradjana, kojima treba osigurati čistu vodu, onakvu kakvu imamo u prirodi. Projekat „Vatzen“, koji se duže vrijeme uspješno provodi na području oba entiteta, u svemu tome je vrlo bitan. Radovi su na pola puta. Nažalost, do izražaja je došla i lokalna



***U ime direktora AVP Sava Sejada Delića
poruku pročitala Anisa Čičić-Močić***

nespremnost. Radi se o vodosnabdijevanju i prečišćavanju otpadnih voda u četrdeset bosanskohercegovačkih općina i gradova. Da je ta spremnost iskazana od mjesnih zajednica do općina, kantona i entiteta, mi bi ovaj projekat već završili. Očito, nismo još dorasli toj situaciji. Kreditna sredstva za ove namjene su izuzetno isplativa i vrlo povoljna. S druge strane, sektor šumarstva, kojim direktno upravlja federalno resorno ministarstvo, u stalnom je kontaktu sa svim činiocima u lancu djelovanja. Donijeli smo više zakona i ograničili sječive etate, kako bismo sačuvali šume



Detalj sa press konferencije



Učesnici na skupu u Mostaru

i obezbjedili sve druge čiste resurse. Što se tiče poplavnog rizika, na nivou cijele BiH, prosto je nemoguće posmatrati taj problem odvojeno na nivou entiteta. Recimo, rijeke Bosna ili Una su za manje od sat vremena u drugom entitetu. U tom smislu mi zajedno nastupamo prema Evropi, bankama i fondovima. Agencije to rade intenzivno i kvalitetno. Naravno, država mora, sa svim svojim resursima, pogurati te procese. Da jednostavno svi mi poštujemo strategije, koje smo donijeli i prihvatili“ - istakao je Fuad Mujagić.

Ne akcizama za vodu

Po zakonu, sve probleme u sferi imovinsko - pravnih odnosa trebaju da rješavaju opštine. Nažalost, zbog neriješenih tih odnosa, moraju se često pomjerati pojedini rokovi i radnje.

Predstavnik MPVŠ RS Nenad Đukić :

„Gledali smo da na sve načine spriječimo sve ono, što bi nas moglo ometati u realizaciji projekata. Zbog svega toga je rješavanje imovinsko-pravnih odnosa od najvišeg značaja“, kazao je Đukić.

Novinari su pitali za mogućnost akciznog oblika finansiranja projekata u vodnom sektoru.

„U ovom trenutku ne bismo smjeli ni razmišljati o takvim rješenjima o uvodjenju akciza na vodu, kao što su već uvedene na gorivo“ – mišljenja je Đukić.

„Naši principi integralnog upravljanja vodama, nažalost, nisu dovoljni da bi se ostvarilo sve ono što želimo da učinimo u kontekstu dobrog korišćenja voda. Moraju se uključiti i ostali resori iz drugih ministarstava, koji imaju direktnu vezu sa vodnim sektorom i vodom. Kada je u pitanju prostorno planiranje, potrebno je poštovati naše dokumente, tipa vodoprivrednih osnova, planove upravljanja, kao i one o poplavnom riziku. Dakle, svega onog što predstavlja bazne i strateške dokumente iz oblasti vodoprivrede. Kada su u pitanju naše resorne saradnje, van svake sumnje najbitniji su nam resori šumarstva i poljoprivrede. To proističe i iz slogana ovogodišnjih skupa, posvećenog Svjetskom danu voda. Pa se pitam: ima li boljeg rješenja od prirodnih antierozivnih mjera na slivovima, koji se mogu uraditi sa prirodnim materijalima ? S druge strane, taj moto, koji nas izuzetno obavezuje i koji ima svoj nastavak – „voda za prirodu“, upućuje nas na potrebu zaštite vodotoka. Moramo zaštititi i racionalno koristiti vodu i na taj način uskladiti i naše potrebe, ali i zadovoljiti potrebe korisnika. Nemojmo da planiramo deponije i smetlišta u vodnom priobalju, jer, priroda je regulisala mnoge pojave i tokove, koji se tiču korištenja vode“ – kazao je Đukić.

Problem rijeke Spreče mora se riješiti

Na upit novinara o problemu regulacije korita rijeke Spreče, predstavnik državnog Ministarstva

vanjske trgovine i ekonomskih odnosa Boško Kenjić je kazao da je to ministarstvo 2016. pokušalo da kandiduje tu rijeku, obzirom da je Spreča međuentitetski vodotok. Nažalost, nisu se uspjela obezbjediti budžetska sredstva.

„Te godine smo kandidovali Spreču za finansiranje iz tzv. IPA fondova, ali, nažalost, nismo uspjeli da dobijemo podršku Evropske komisije. Ipak, naš je definitivan stav da moramo riješiti taj problem i to što prije“, dodao je Kenjić.

U Mostaru je često isticana kao primjerna regionalna saradnja u ovoj oblasti. Ono što smo naučili u proteklim vremenima jeste da je vrlo bitno da određena važna pitanja budu upravo dio takve - regionalne priče.

„U procjeni investicione potrošnje, sačinjenoj u Strategiji aproksimacije za sektor životne sredine u BiH, potrebno je, recimo, samo za implementaciju direktiva o vodi za piće, zatim o urbanim otpadnim vodama i o zaštiti od poplava, izdvojiti 4 (četiri) milijarde eura! Naravno da takvih budžetskih sredstava naprosto nema u BiH. Zato je bitno da imamo što bolju saradnju sa evropskim finansijskim institucijama, da povlačimo povoljne kredite, jer sa svakim kreditom pristižu i određena grant sredstva. Način na koji funkcionišu svi ti međunarodni, pa i evropski fondovi, je da se puno lakše dobivaju sredstva ako je projekat međudržavni. Zato toliko insistiramo na što boljoj regionalnoj saradnji, kad su u pitanju riječni slivovi Save i Dunava“ – kazao je Kenjić.

Zaustaviti daljnju degradaciju u vodnom sektoru

Domaćin ovogodišnjih skupa, direktor Agencije za vodno područje Jadranskog mora Damir Mrdjen podsjetio je na kraju press konferencije da bi svi mi u BiH trebalo da budemo sretni što imamo kvalitetne vode, a potom je govorio o donošenju srednjoročnih planskih dokumenata u sve tri vodne institucije u BiH.

„Iz nekih razloga još je u tijeku proces donošenja tih planova i njihovog usvajanja“, kazao je Mrdjen. „Uradili smo i Strategiju uticaja na okoliš. Ono što je bit tih planova je da se prvi put, u skladu sa legislativom Evropske unije, utvrđuje

stanje vodnih tijela. To je jedna od izuzetno kvalitetnih komponenti. Posebno je bitno koliko imamo prirodnih vodnih tijela i koliko su ta tijela pod pritiskom.

Bez razlike što su pozitivne naše procjene o stepenu usaglašenosti našeg sa evropskim zakonodavstvom u ovoj oblasti, mi smo svjesni da to nije dovoljno. Ne radi se tu o jednoj – nego o setu direktiva i propisa, koji moraju biti inkorporirani u pravni sistem BiH. U naredne dvije-tri godine očekujemo da ćemo morati do kraja provesti reformu zakonodavstva u sektoru voda. Ne radi se samo o zakonima, radi se i o podzakonskim aktima, koji se donose na različitim nivoima u BiH. Ostaje otvoreno pitanje implementacija tog zakonodavstva. Očito da sektor voda to ne može sam iznijeti. Obaveza svih drugih sektora je da svoje ponašanje prilagode na način da ne vrše dalju degradaciju, odnosno da doprinesu unapredjenju stanja voda u našoj zemlji. Vrlo je važno da državne institucije, odgovorne za sektor voda, moraju imati vodeću ulogu na unapredjenju medjusektorske saradnje“.

Kad kuće uđu u rijeke....

Učesnici mostarskih susreta pokušali su precizirati pravce aktivnosti, u skladu sa sloganom ovogodišnjih susreta „Priroda za vodu“. Možda je najupečatljivija priča o poplavama, vezana za šume, gdje je, nažalost, nekontrolirana sječa, napravila pustoš! I to se radi van sektora voda, a onaj ko to čini ne pravi adekvatne analize, pretvarajući šumsko u poljoprivredno, odnosno gradjevinsko zemljište. Kod prvih većih voda to se reflektira pojavom klizišta. Rijekama se mora dati prostora da pri obilnim padavinama imaju dodatna korita, kao što su uradili u Beču za rijeku Dunav. Naravno, problem je prostor. Iluzorno je očekivati da sektor voda može realizirati takvu investiciju.

„Kod nas se zna reći – „ušla voda u uši“. Mi imamo primjera da su kuće ušle u vodu, u rijeke! Činjenica je da jačanje medjusektorske saradnje podrazumjeva i prostorno planiranje“, kazao je Mrdjen.

SVJETSKI DAN VODA

FEDERALNO MINISTARSTVO POLJOPRIVREDE, VODOPRIVREDE I ŠUMARSTVA SARAJEVO
MINISTARSTVO POLJOPRIVREDE, ŠUMARSTVA I VODOPRIVREDE REPUBLIKE SRPSKE

ФЕДЕРАЛНО МИНИСТАРСТВО ПОЉОПРИВРЕДЕ, ВОДОПРИВРЕДЕ И ШУМАРСТВА САРАЈЕВО
МИНИСТАРСТВО ПОЉОПРИВРЕДЕ, ШУМАРСТВА И ВОДОПРИВРЕДЕ РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ

Priroda za vodu **Природа за воду**

SVJETSKI DAN VODA
22. ožujak/mart 2018

Agencija za vodno područje Jadranskog mora Mostar
Agencija za vodno područje rijeke Save Sarajevo
Javna ustanova «Vode Srpske» Bijeljina

UN WATER
WORLD
WATER DAY 2018
NATURE FOR WATER

СВЈЕТСКИ ДАН ВОДА
22. ожујак/март 2018

Агенција за водно подручје Јадранског мора Мостар
Агенција за водно подручје ријеке Саве Сарајево
Јавна установа «Воде Српске» Бијељина

Hutovo blato - jednačina sa više nepoznatih

Prema mišljenju analitičara – što se tiče Hutova blata, nesporno da su promjene iz sedamdesetih-osamdesetih godina prošlog stoljeća dovele do napretka. Sada se razmatraju razna rješenja situacije i kako sva ta rješenja zalaze u problem stečenih prava, onda se postavlja pitanje kako realizirati sve te nakane. Jedno je pitanje kako poboljšati stanje eko sistema Hutova blata, a drugi je problem kako osigurati mogućnost rada i djelovanja institucije, koja upravlja time. Zbog „miksa“

tih interesa, i pokušaja da se riješi jedan problem, napravi se zapravo neko rješenje koje na kraju ne donese krajnji rezultat. Onog trenutka kada se svi činioci opredijele za rješenje i kada se odluče za najmanju štetu za svakog od korisnika, koji ima stečena prava, nazrijeće se i konačno rješenje, smatraju vodoprivredni stručnjaci. U vrijeme održavanja mostarskog skupa, Hutovo blato bilo je puno vode, a Neretva i vode Gornjih horizonata punile su taj prostor. Hercegovinom je do sada proteklo dosta vode u potrazi za krajnjim rješenjem. Zimi je Hutovo blato pod vodom plivalo, a ljeti nije bilo doticajnih dopuna. Onog trenutka, kada se svi slože oko jednog rješenja – biće stavljena tačka na ovaj problem. Zato se mnogi, sa kojima smo razgovarali o tome, slažu u jednom: ako je potrebno - treba u krajnjem izvršiti pritisak na sve aktere da to konačno urade!

I kako je uobičajeno u ovakvim prilikama, i na mostarskom okupljanju predstavnika iz sektora voda u BiH podneseno je više referata sa različitim temama iz oblasti voda, ali u osnovi baziranih na temu „Priroda za vodu“, u kojima se specificiraju problemi i potrebe, ali i daju prijedlozi rješenja za buduće djelovanje. Još jednom je bilo očito da znanja, pameti, želje i volje onih koji su uposleni u sektoru voda ne nedostaje, za razliku od finansijskih sredstava i boljeg razumijevanja i većeg uvažavanja važnosti sektora voda od strane svih struktura vlasti u državi.

AKTIVNOSTI AVP SAVA SARAJEVO U OBLASTI "PRIRODA ZA VODU"

Dugoročna politika Evropske Unije u oblasti upravljanja vodama definisana je Okvirnom direktivom o vodama 2000/60/EC. Ovim dokumentom stupili su na snagu novi principi i standardi u kreiranju i realizaciji politike održivog korištenja i zaštite vodenih ekosistema.

Cilj ove direktive je sačuvati dovoljno vode dobrog kvaliteta i staništa pogodnih čovjeku i prirodi.

Agencija za vodno područje rijeke Save Sarajevo (u daljem tekstu AVP Sava) je dala svoj doprinos obilježavanja Dana voda 2018. godine prezentacijom radova sa temama koje su u skladu sa ovogodišnjim sloganom Svjetskog dana voda "Priroda za vode".

Naime, kompletan rad Agencije za vodno područje rijeke Save zasniva se na zaštiti vodenih i od vode ovisnih ekosistema.

Projekti navedeni u ovom radu su samo dio aktivnosti i projekata koji se u AVP Sava rade i provode, a sve u skladu sa zakonskim, strateškim i planskim dokumentima, te međunarodnim sporazumima koje je Bosna i Hercegovina potpisala iz segmenta voda.

Izrada Idejnog projekta formiranja retenzije Svilaj i Izrada Studije ispitivanja mogućnosti formiranja retenzije u poplavnom području Srednja Posavina

U posljednje vrijeme u zemljama Evropske Unije posebno je aktuelna primjena mjere formiranja prirodnih retenzija u slivu. Na ovaj način je moguće postići, u određenoj mjeri, smanjenje pikova velikih voda čime se smanjuje rizik od poplava nizvodnih dionica. Ova nestrukturna mjera zaštite od voda je pozitivno ocjenjena u smislu uticaja na okoliš i sa aspekta Okvirne direktive o vodama kao i Direktive o procjeni i upravljanju poplavnim rizikom EU.

Na slivu rijeke Save u Federaciji BiH nema baš puno mjesta za retenzije osim oko rijeke Save.

Zaštita Odžačke i Srednje Posavine od poplava uz rekonstrukciju i izdizanje nasipa predviđa izradu retenzija koje bi prihvatile eventualne vodene valove prilikom opasnosti od poplava. Poznato je da su poplave iz 2014. godine bile tako katastrofalne po Posavinu baš iz razloga što su vodeni valovi rijeke Bosne i Save došli do ušća rijeke Bosne gotovo istovremeno.

Veoma povoljne lokacije za retenziju su kasete "Svilajski rit" na desnoj obali Save u Gornjem i Donjem Svilaju kao i lokacija na desnoj obali Save u Orašju tj. na predjelu Dusine i Vidovice i predjelu sela Kopanice.

Prema Idejnom rješenju Retenzija Svilaj se prostire na površini od cca 11 km², oivičena je savskim odbrambenim nasipom te novoprojektovanim nasipom u dužini od cca 1.400 m sa korisnom zapreminom koja se kreće u dijapazonu 25 - 30 miliona m³ ovisno o mogućnosti kote punjenja (oko 90 m.n.m.). Kruna savskog odbrambenog nasipa na ovom lokalitetu je na koti od oko 91 m.n.m. uz činjenicu da je već urađena i revidovana projektna dokumentacija za rekonstrukciju (nadvišenje) nasipa na predmetnom lokalitetu.

Retenzija Orašje se nalazi između 17. i 20. kilometra savskog obrambenog nasipa. Ovo zemljište uglavnom nije ponovo privedeno namjeni (poljoprivredno zemljište) nakon rata. Na području predviđene retenzije postoji veći broj vikendica sa ribnjacima ili voćnjacima.

Površina predmetne lokacije je cca 5,8 km² što bi moglo smjestiti 10-22.000.000 m³ vode, ovisno o visini punjenja retenzije. Za stvaranje retenzije Orašje bilo bi potrebno izgraditi 8,268 km novog nasipa retenzije visine 2,5-5 m od postojećeg terena, te iskopati 3,02 km novog kanala retenzije, dubine do 4,0 m, sa ispustom kanala na izljevnoj građevini. Na predviđeni kanal retenzije je



Izrada Idejnog projekta formiranja retenzije Svilaj i Izrada Studije ispitivanja mogućnosti formiranja retenzije u poplavnom području Srednja Posavina završeni u 2017. godini.

potrebno spojiti sve postojeće kanale koji su sada spojeni na glavni kanal tog područja koji se ispušta u rijeku Savu preko postojećeg ispusta u Vidovicama. Procjenjena cijena radova na retenziji Orašje je 4.847.980,41 KM.

Lokacija Kapanice se nalazi između 11. i 15. kilometra savskog obrambenog nasipa. Zemljište je uglavnom poljoprivredno i odrađena je komasacija zemljišta, što znači da ima uređenu putnu i kanalsku mrežu, što je u slučaju planiranja retenzije povoljan slučaj.

Na području predviđene retenzije postoji samo par vikendica sa voćnjacima. Površina predmetne lokacije je cca 2,8 km² što bi moglo smjestiti do 12.000.000 m³ vode, ovisno o visini punjenja retenzije.

Za stvaranje retenzije Kapanice bilo bi potrebno izgraditi 3,542 km novog nasipa retenzije visine

3,5-5,5 m od postojećeg terena, te iskopati 3,27 km novog kanala retenzije, dubine do 3,5 m, sa ispuštom kanala na izljevnoj građevini. Na predviđeni kanal retenzije je potrebno spojiti sve postojeće kanale koji su sada spojeni na glavni kanal tog područja koji se ispušta u rijeku Savu preko postojećeg ispusta u Kapanicama. Procjenjena cijena radova na retenziji Kapanice je 3.302.576,55 KM.

Izrada Studije hidromorfoloških pritiska i procjene njihovih uticaja na vodotoke, poboljšanje hidromorfoloških karakteristika te poboljšanje režima protoka i uspostavljanje ekološki prihvatljivog proticaja

Kroz nacrt Plana upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u FBiH (2016 -2021) hidromorfološke promjene vodnih tijela površinskih voda prepoznate su kao jedno od "značajnih pitanja upravljanja vodama". Značajne hidro-morfološke promjene i njihovi mogući utjecaji na status kvaliteta površinskih vodnih tijela predstavljaju jednu od ključnih opasnosti u pogledu dostizanja ekoloških ciljeva Okvirne direktive o vodama EU.



Projekat je počeo u novembru 2017. i trajeće dvije godine.

Skoro sve infrastrukturne aktivnosti, koje se provode unutar vodnih tijela, imaju potencijal da promijene prirodni status površinskih vodnih tijela i njima pripadajuće akvatične flore i faune. Program mjera je koncipiran sa ciljem da se smanjenje utje-



Mjerni profil VS B.Šamac



Mjerni profil VS Maglaj Grad

Studija transporta riječnog sedimenta_Pilot
projekat donji tok rijeke Bosne

Prvi tromjesečni izvještaj _ Nacrt



Sarajevo, januar 2018

**Projekat je započeo u oktobru 2017. i trajeće
godinu dana.**

caja hidromorfoloških promjena na status vodnih tijela, kako za ranije izgrađene objekte tako i za objekte planirane za izgradnju u narednom RBM planskom ciklusu, ostvari do 2039. godine na način da niti jedno vodno tijelo na slivu rijeke Save u FBiH ne bude pod rizikom dostizanja okolišnih ciljeva usljed stepena hidromorfoloških promjena.

Cilj ovog projekta je izrade tri studije koje se odnose na:

- Analizu hidromorfoloških pritisaka i procjenu njihovog uticaja za vodotoke površine sliva preko 10 km²,
- Poboljšanje hidromorfoloških karakteristika vodotoka površine sliva preko 10 km², i
- Poboljšanje režima protoka i uspostavljanja ekološki prihvatljivog proticaja.

Realizacijom ovog projekta realizovaće se mjere 28., 29., 30., 31. nacrtu Plana upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u FBiH (2016-2021).

Studija transporta riječnog sedimenta-pilot projekat donji tok rijeke Bosne

Kroz Plan upravljanja vodama kvalitativni i kvantitativni aspekti upravljanja transportom riječnog sedimenta prepoznati su kao jedno od „potencijalno značajnih pitanja upravljanja vodama“. Naime, pokazalo se da se ovo pitanje nije moglo na odgovarajući način obrađeno kroz program mjera prvenstveno zbog nedostatka i/ili nezadovoljavajućeg kvaliteta ulaznih podataka. S toga je odlučeno da se ovo pitanje uvrsti u prvi Plan upravljanja i da se za kroz program mjera planira provođenje dodatnih istraživanja (provođenje terenskih istraživanja, prikupljanje podataka, izrada studije) kako bi se relevantnost i značaj ovog pitanja mogao bolje ocijeniti naknadno, tj. tokom izrade drugog Plana upravljanja vodama za period 2022-2027.

Izrada Studije proističe i iz obaveza koje je Bosna i Hercegovina, kao članica Savske komisije, preuzela Protokolom o upravljanju nanosom, kojeg su države članice 2015. prihvatile a kojim se afirmiše efikasnija međudržavna saradnja radi dostizanja održivog upravljanja nanosom na prostoru podsliva rijeke Save. To znači da je i BiH u obavezi da uradi akcioni plan upravljanja nanosom za svoj dio podsliva.

Pošto je Programom mjera po pitanju riječnog sedimenta predviđen širok spektar aktivnosti, Planom i Finansijskim planom AVP Sava za 2017.

godinu predviđen je pilot projekat koji se odnosi na izradu studije transporta riječnog sedimenta za donji tok rijeke Bosne. Ovaj vodotok je odabran zbog svoje specifičnosti u pogledu riječnog sedimenta.

Studija će priprema u skladu sa "Protokolom o upravljanju nanosom", a obuhvata slijedeće:

- Terenski istražne radove koji obuhvataju:
- Mjerenje pronosa lebdećeg nanosa na lokacijama postojećih vodomjernih stanica VS Maglaj i VS Šamac-ušće za karakteristična hidrološka stanja (male, srednje i velike vode) sa definisanjem „preliminarne“ krive trajanja nanosa koja će poslužiti za proračun pronosa količina nanosa)
- Mjerenje koncentracije vučenog nanosa na po jednoj tački profila postojećih VS Maglaj i VS Šamac-ušće
- Definisane granulometrijskog sastava vučenog nanosa na nekim karakterističnim lokalitetima gdje dolazi do njihovog odlaganja
- Sve potrebne proračune koji se odnose na količine pronosa i odlaganja riječnog nanosa na predmetnoj dionici;
- Optimalne količine i lokacije za eksploataciju sedimenta;
- Propisane generalne uslove eksploatacije koji bi se primjenjivali kod izdavanja vodnih akata za vađenje materijala iz vodotoka;
- Izrađen Prijedlog podzakonskih akata koji bi

adekvatno obradili pitanje upravljanja transporta i eksploatacije riječnog sedimenta.

Implementacijom ovog projekta realizovaće se mjere 28., 29., 30., 31. nacrta Plana upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u FBiH (2016-2021).

Uspostava monitoringa podzemnih voda na vodnom području rijeke Save u Federaciji BiH

Na prostoru Bosne i Hercegovine, pa tako i na teritoriji Federacije BiH, monitoring podzemnih voda je trenutno dosta nerazvijen. To znači da se jako malo izvora i akvifera redovno osmatra, odnosno postojeća osmatranja se ne mogu smatrati reprezentativnim za provođenje preciznijih analiza.

U cilju poboljšanja monitoringa podzemnih voda na vodnom području rijeke Save u Federaciji BiH provedena je nabavka novih 10 stanica za praćenje kvantiteta podzemnih voda na Planom upravljanja određenim vodnim tijelima podzemnih voda.

Time će se omogućiti provođenje analiza za tijela podzemnih voda što je od velikog značaja za realizaciju Plana upravljanja vodnog područja rijeke Save u Federaciji BiH. Iz potrebe da u što kraćem vremenskom periodu dobijemo i informacije o režimu podzemnih voda u 2017. godini je provedena nabavka opreme za monitoring nivoa podzemnih voda za akvifere međuzrnske poroznosti sa slobodnim nivoom ili tipove akvifera subarteškog karaktera.

Monitoring nivoa podzemnih voda (kvantitativni monitoring) na vodnim tijelima je potrebno provoditi u prirodnim (neporemećenim) uslovima, izvan radijusa uticaja bunara ili drugih objekata kojim se remeti prirodni režim podzemnih voda.

Realizacijom ovog projekta proširit će se mreža postojećih vodomjernih stanica za podzemne vode koje trenutno pokrivaju područja Sprečko polje, Sarajevsko polje i Srednje Posavine. Ova područja su prioritet prema urađenim elaboratima o monitoringu podzemnih voda.

Implementacijom ovih aktivnosti realizovaće se mjere 38., 61. i 64. nacrta Plana upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u FBiH (2016-2021).



Aktivnost uspostave i razvijanja monitoringa podzemnih voda je kontinuirana.dana.

Monitoring površinskih voda-ekološki i hemijski status

Na vodnom području rijeke Save u FBiH od 2011. godine program monitoringa se počeo postepeno prilagođavati zahtjevima Okvirne direktive o vodama EU. Sukladno raspoloživim resursima i kapacitetima, započelo se sa uspostavljanjem monitoring stanica/lokacija, prvenstveno na većim vodotocima, a kasnije i na manjim.

Ciljevi u narednom periodu su:

-Provesti monitoring ekološkog i hemijskog stanja na svim vodnim tijelima barem jedanput u okviru prvog planskog ciklusa,

-Ustanoviti metode uzorkovanja, analize i ocjene statusa,

-Doraditi "Odluku o karakterizaciji površinskih i podzemnih voda, referentnim uvjetima i parametrima za ocjenu stanja voda i monitoringu voda",

-Optimizirati monitoring sistem (identificirati reprezentativna mjesta za nadzorni i operativni monitoring, frekvencije uzorkovanja, izbor reprezentativnih parametara uključujući i međudržavne i međuentiteske interkalibracije mjerenih rezultata).

Implementacijom ovih aktivnosti realizovaće se mjere 57., 61., 64., 65., 66. nacrta Plana upravl-

janja vodama za vodno područje rijeke Save u FBiH (2016-2021)

Aktivnost unaprijeđenja monitoringa površinskih voda je kontinuirana.

Ihtiološka istraživanja sliva rijeke Save u Federaciji BiH

Svrha pokretanja ovog projekta za 2017. godinu je ihtiološko istraživanje vodnih tijela na slivu rijeke Save u FBiH, a u cilju provođenja monitoringa površinskih voda u skladu sa preporukama Okvirne direktive o vodama 2000/60/EC.

Ribe su jedan od bioloških elemenata kvaliteta voda koji, između ostalog, dobro indikuje hidromorfološke pritiske na površinskim vodama. Ribe su relevantan element kvaliteta za sve vodotokove.

Ribarska istraživanja važna su zbog implementacije i ugradnje u nacionalnu legislativu Direktive o kvalitetu slatkih voda kojima je potrebna zaštita ili poboljšanje radi obezbjeđenja života riba (2006/44/EC), kojim bi se trebale odrediti one vode, koje omogućuju ili koje bi, kada bi se onečišćenost smanjila ili uklonila, mogle omogućiti život riba koje pripadaju autohtonim vrstama koje doprinose prirodnoj raznolikosti, ili vrstama čija prisutnost bi se ocijenila poželjnom za svrhu up-



PMF PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET
UNIVERZITETA U SARAJEVU
FACULTY OF SCIENCE
UNIVERSITY OF SARAJEVO



IHTIOLOŠKA ISTRAŽIVANJA SLIVA RIJEKE SAVE
U FEDERACIJI BOSNE I HERCEGOVINE
(2017)

Sarajevo, novembar 2017.

Realizacijom ovog projekta implementiraju se mjere 61., 64., 65., 66. nacrta Plana upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u FBiH (2016-2021).

ravljanja vodama, te definisanje salmonidnih voda, kao voda koje omogućuju ili će omogućiti život riba iz porodica Salmonidae (npr. potočna pastrmka - *Salmo trutta* m. *fario* Linnaeus, 1758), Thymallidae (lipljen - *Thymallus thymallus* Linnaeus, 1758) i druge vrste i ciprinidnih voda koje će označavati vode koje omogućuju ili će omogućiti život riba iz porodica Esocidae (npr. štika - *Esox lucius* Linnaeus, 1758), Percidae (npr. grgeč - *Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758), Anguillidae (npr. jegulja - *Anguilla anguilla*) i druge vrste.

Dodatak V Okvirne direktive o vodama zahtijeva uvid u kvalitativne i kvantitativne osobnosti ihtiopopulacija, ali i dobnu i polnu podjelu unutar rijelje zajednice.

Prije svega, cilj istraživanja riba unutar ekoištraživanja je da se provede intenzivno prostorno istraživanje ribljih zajednica u FBiH kako bi se ispitalo njihov odnos prema tipologiji staništa, ali i njihov odnos s obzirom na dodatne činioce u okolišu (pritisci i uticaji). Stoga je jako bitno da se uzorkovanje vrši na što je moguće više mjesta, tj. lokaliteta na vodnim tijelima.

AVP Sava provodi jednom godišnje ihtiološko istraživanje sliva rijeke Save u FBiH na onim vodnim tijelima na kojima se vrši monitoring površinskih za tu godinu.

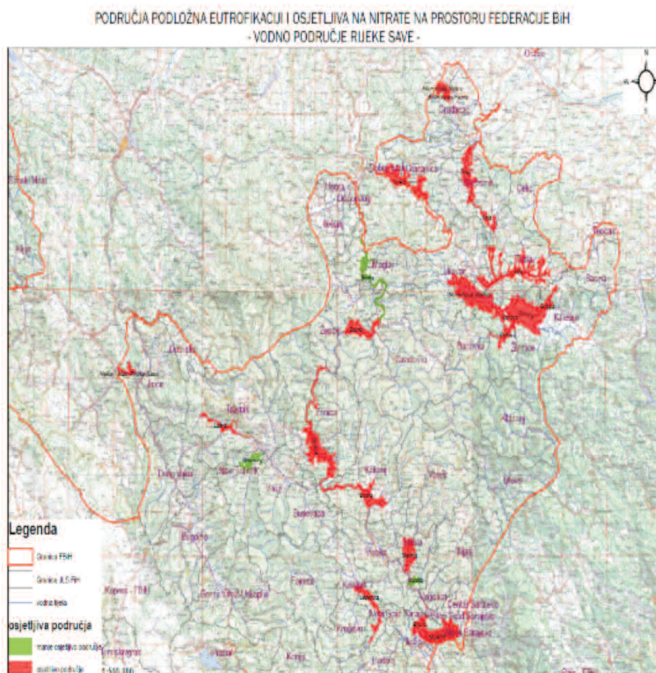
Područja podložna eutrofikaciji i osjetljivih na nitrata u slivu rijeke Save u FBiH

Vodna tijela podložna eutrofikaciji su ona koja imaju slabu izmjenu vode i ona koja primaju veliku količinu nutrijenata, kao što su prirodna slatkovodna jezera, druge mase slatke vode, estuare i priobalne vode za koje se utvrdi da su eutrofične ili koje u skoroj budućnosti mogu postati eutrofične, ako se ne preduzmu zaštitne mjere.

Vodna tijela podložna eutrofikaciji su i slatke površinske vode koje su namijenjene za zahvatanje vode za piće koja bi mogla sadržati više od dozvoljene koncentracije nutrijenata, ako se ne preduzmu zaštitne mjere.

Prema Pravilniku o utvrđivanju područja podložnih eutrofikaciji osjetljivih na nitrata (Službene novine FBiH, broj 71/09) AVP Sava je 2011. i 2013. godine provela jednogodišnji monitoring površinskih voda a u cilju utvrđivanja potencijalno osjetljivih područja. Prema navedenom Pravilniku za potrebe utvrđivanja i proglašavanja područja podložnih eutrofikaciji i osjetljivih na nitrata za teritorij Federacije Bosne i Hercegovine u 2017. godini sačinjena je Studija o područjima podložnim eutrofikaciji i osjetljivim na nitrata na području FBiH.

Na bazi rezultata pomenute Studije, AVP Sava je pokrenula inicijativu za proglašavanje područja zaštićenim. Prema rezultatima obrade podataka



prilikom izrade Studije, na vodnom području rijeke Save u FBiH, 21 vodno tijelo je osjetljivo a 3 vodna tijela su manje osjetljiva.

Federalni ministar nadležan za okoliš proglašava područja podložna eutrofikaciji i osjetljiva na nitrata zaštićenim područjima Federacije BiH.

AVP Sava će implementirati programe monitoringa na ovim područjima a sve u skladu sa Pravilniku o monitoringu u područjima podložnim eutrofikaciji i osjetljivim na nitrata (Službene novine FBiH, broj 71/09).

Ove aktivnosti predstavljaju realizaciju mjera 14. i 17. nacrta Plana upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u FBiH (2016-2021).

Ovo je kontinuirana aktivnost Agencije.

Izrada studije dugoročnog snabdijevanja vodom stanovništva, privrede i industrije na vodnom području rijeke Save u FBiH

Tokom izrade Plana upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u FBiH pretpostavljeno je da je trenutno korištenje vodnih resursa u slivu rijeke Save uravnoteženo sa postojećim potrebama. Međutim, zbog nedovoljno raspoloživih podataka o budućim sektorskim potrebama za vodom nije se moglo sa sigurnošću ustvrditi da će postojeći resursi moći zadovoljiti i potrebe tokom narednih 20-50 godina. Stoga je odlučeno da se "potrebe za vodom" proglase "potencijalno značajnim" pitanjem upravljanja vodama i da se neophodni podaci prikupe tokom narednog planskog ciklusa.

Jednom od mjera nacrta Plana upravljanja vodama predviđena je izrada studije bilansa potreba za vodom i raspoloživih vodnih resursa unutar slivnog područja rijeke Save u FBiH. Također, izrada Studije dugoročnog snabdijevanja vodom stanovništva, privrede i industrije na vodnom području rijeke Save u FBiH doprinosi ispunjavanju strateških ciljeva 6. i 7. Strategije upravljanja vodama FBiH 2010-2022: Povećanje obuhvata i poboljšanje javnog vodosnabdijevanja i Osiguranje uvjeta za održivo korištenje voda u oblastima čiji razvoj ovisi od interesa tržišta.

Cilj ovog projektnog zadatka je izrada Studije kojom će da se:

- utvrde dugoročne potrebe za vodom;

- odnos proračunate potrebne količine vode u odnosu na moguće količine vode koje se mogu dovesti u sistem;
- utvrde ključni resursi koji će se koristiti za dugoročno vodosnabdijevanje;
- utvrde generalni principi korištenja vodnih resursa i prioritizacije u slučajevima kada potrebe za vodom potencijalnih korisnika prelaze raspoložive (prirodne) kapacitete vodnih resursa,
- utvrde ključne mjere vezane za upravljanje potrebama za vodom;
- izradi akcioni plan balansiranja potreba za vodom i raspoloživih resursa;
- izraditi prijedlog opravdanosti ukрупnjavanja postojećih vodovodnih preduzeća na vodnom području rijeke Save u FBiH u cilju njihovog efikasnijeg poslovanja;
- napravi finansijska procjena za provođenje potrebnih mjera po pragovima planiranja.

Ovim projektom realizovaće se mjere 51. i 71. nacrta Plana upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u FBiH (2016-2021).

Projekat je u fazi finalizacije tenderske dokumentacije.

Predviđeno vrijeme trajanja projekta je 18 mjeseci.

Izrada studije procjene tereta zagađenja vodnih resursa koja potiču sa deponija na vodnom području rijeke Save u FBiH

Tokom izrade Plana upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u FBiH analizirana je i mogućnost da se kao značajno pitanje upravljanja vodama razmotri, između ostalog i pitanje neregulisano odlaganje krutog i rudarskog otpada.

Međutim, pokazalo se da se ovo pitanje nije moglo adekvatno obraditi kroz program mjera preventivno zbog nedostatka i/ili nezadovoljavajućeg kvaliteta ulaznih podataka. Stoga je ovo pitanje, između ostalih, u Planu upravljanja prepoznato kao "potencijalno značajno pitanja" upravljanja vodama i da je kroz drugi planski ciklus neophodno provođenje dodatnih istraživanja (npr. provođenje terenskih istraživanja, izrada specifičnih istraživačkih studija i/ili prikupljanje dodatnih

podataka) kako bi se relevantnost i značaj ovog pitanja mogao bolje ocijeniti.

Problem upravljanja otpadom tretira i "Strategija upravljanja vodama u FBiH 2010-2022", kojom je definisan strateški cilj "Smanjenje količine zagađenja koje dopijeva u površinske i podzemne vode sa uređenih i "divljih" deponija krutog otpada", te su ovim dokumentom predviđene i mjere u cilju smanjenja zagađenja vodnih resursa koje potiče sa deponija.

Cilj ovog projektnog zadatka je izrada studije procjene tereta zagađenja vodnih resursa koja potiču s deponija krutog otpada. U okviru ove studije potrebno je uraditi sljedeće:

- georeferencirati deponije krutog otpada na vodnom području sliva rijeke Save u FBiH,
- utvrditi dominantne parametre zagađenja svake identificirane deponije,
- procijeniti teret zagađenja za svaku od identificiranih deponija na površinska i podzemna vodna tijela na vodnom području sliva rijeke Save u FBiH,
- utvrditi vodna tijela koja su najviše izložena datoj vrsti zagađenja,
- predložiti akcioni plan rješavanja problema zagađenja.

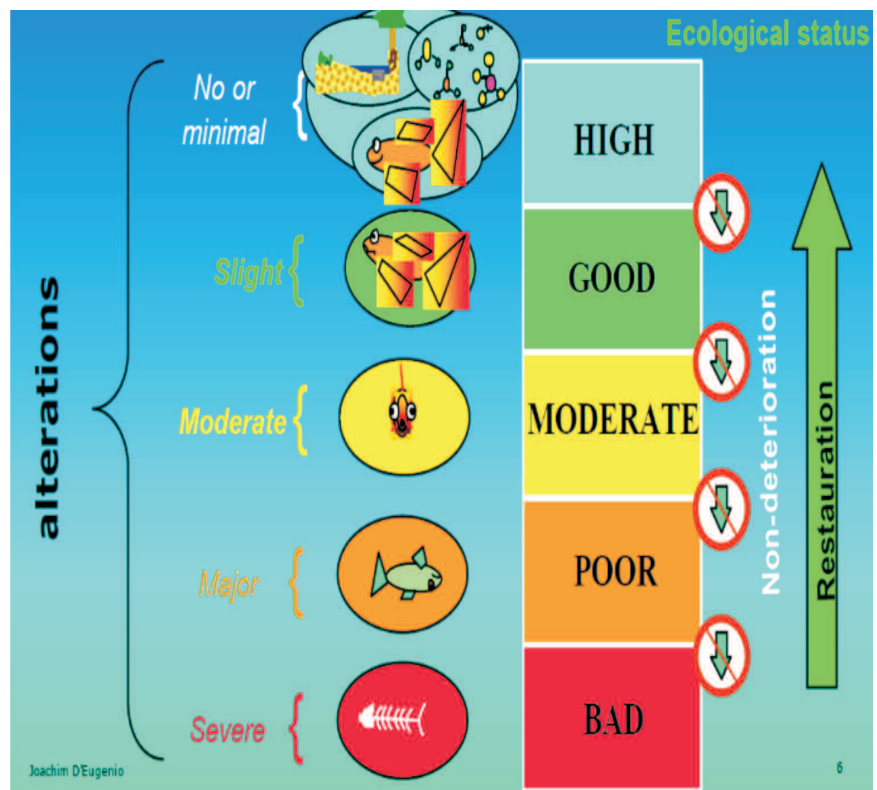
Ovim projektom realizovaće se mjera 69. nacrta Plana upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u FBiH (2016-2021).

Projekat je u fazi finalizacije tenderske dokumentacije.

Predviđeno vrijeme trajanja projekta je 18 mjeseci.

Ažuriranje biotičke tipologije, granica ekoregiona i subekoregiona, referentnih uslova i bioloških parametara za ocjenu stanja voda

Svrha pokretanja ovog projekta je validacija biotičke tipologije definisanih tipova rijeka, defin-



isanih referentnih uslova, te definisanje vrijednosti bioloških parametara kvaliteta, a koji se koriste u proračunu ekološkog stanja površinskih voda na području sliva rijeke Save u FBiH.

Ciljevi koji se žele postići ovim projektom su:

- Verifikacija (potvrđivanje i/ili korekcije) preliminarne biotičke tipologije vodotoka s biološkim/ekološkim podacima;
- Revizija granica ekoregiona i subekoregiona datih u Odluci o karakterizaciji;
- Odabir adekvatnih indeksa za biološke elemente kvaliteta: fitoplankton, makrozoobentos, makrofite i ribe površinskih kopnenih voda neophodnih za klasifikaciju ekološkog stanja voda, tj. neophodno je definisati referentne vrijednosti i granične vrijednosti mjerodavnih za visoko, dobro, umjereno, slabo i loše stanje voda.
- Izrada operativne liste taksona za sve biološke parametre.
- Izrada liste indikatora za saprobni indeks i osjetljive taksone za fitobentos i vodene makrobescičmenjake.

Dakle, za svaki tip površinskih voda treba odrediti specifične biološke referentne vrijednosti te ocjenu biološkog kvaliteta voda svih do sada is-

traživanih mjerenih stanica. Za klasifikaciju biološkog stanja koristiće se tzv. omjer ekološke kakvoće (Ecological Quality Ratio – EQR).

Neophodno je testirati i vezu bioloških zajednica i fizičko – hemijskih parametara.

Projekat je u fazi finalizacije tenderske dokumentacije, a predviđeno vrijeme trajanja projekta je 12 mjeseci.

Ovim projektom realizovaće se mjera 61. nacrta Plana upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u FBiH (2016-2021).

Javnost rada i podizanje javne svijesti o vodi

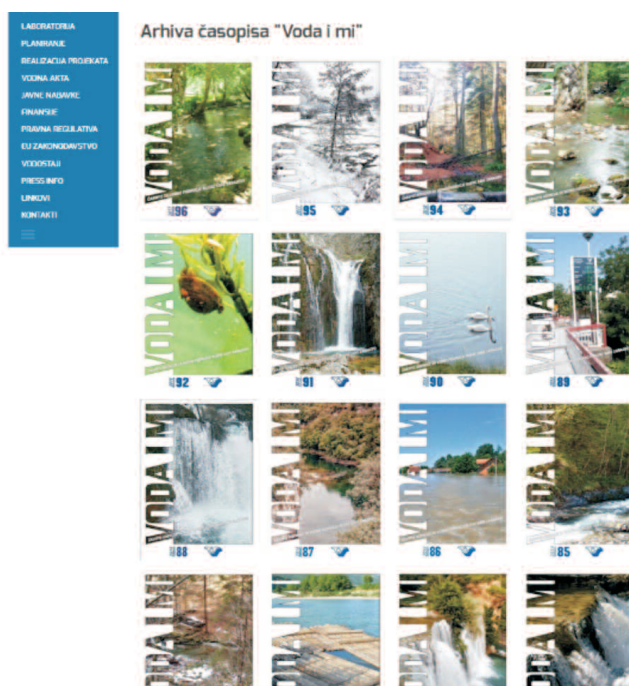
Jedan od ciljeva zakonskih, strateških i planskih dokumenata iz sektora voda je i povećanje transparentnosti i dostupnosti informacija široj javnosti vezanih za upravljanje vodama, a u smislu da sve nadležne institucije za upravljanje vodama moraju redovno obavještavati javnost putem svojih web stranica (ili na drugi način) o aktivnostima koje provode u procesu upravljanja vodama.

Što se tiče AVP Sava, u narednom periodu će se nastaviti započeti programi i aktivnosti iz ove oblasti, ali i kreirati novi programi a sve u skladu sa potrebama implementiranja Zakona o vodama FBiH.

Planirane aktivnosti za naredni period su:

- kontinuirano izdavanje časopisa „Voda i mi“,

- organiziranje ili učešće u organiziranju obilježavanja 22. marta – Svjetskog dana voda,
- pripremanje emisija na radiju i televiziji na temu vode, a u cilju podizanja javne svijesti o značaju vode,
- promovisanje rada i aktivnosti Agencije na web portalima u Bosni i Hercegovini,
- kontinuirano održavanje web stranice Agencije,
- organiziranje seminara i drugih raznih stručnih sastanaka i skupova za potrebe Agencije i Federalnog ministarstva (prezentiranje projekata, strateških dokumenata, planova upravljanja, primjene zakona i podzakonskih akata i dr.),
- učešće u izradi plana upravljanja riječnim slivom i plana upravljanja poplavnim rizikom, a u dijelu koji se odnosi na uključivanje javnosti (organiziranje javnih prezentacija i rasprava, saradnja sa svim zainteresiranim stranama, priprema raznih štampanih materijala i dr.), i
- saradnja sa svim drugim sredstvima javnog informiranja po pitanju upravljanja vodama u Federaciji BiH,
- davanje podrške i učestvovanje u projektima, programa, stručnim skupovima ili aktivnostima u oblasti voda koji na bilo koji način promovišu značaj očuvanja vodnih resursa u F BiH.



MOGUĆNOST FORMIRANJA RETENZIJE SVILAJ

Ciljevi aktivnosti zaštite od poplava su prevashodno zaštita ljudskih života, a zatim smanjenje materijalnih šteta, osiguranje novih površina za urbaniziranje i izgradnju privrednih objekata kao i stvaranje uvjeta za intenziviranje poljoprivredne proizvodnje.

Zbog sve većeg "približavanja" vodotocima odnosno naseljavanja i izgradnje stambenih i privrednih objekata na površinama uz rijeke, gdje je rizik od poplava relativno visok, mogu se i očekivati posljedice koje sa sobom nosi ova pojava.

Nakon katastrofalnih poplava koje su polovinom mjeseca maja 2014. godine zadesile kako Bosnu i Hercegovinu tako i zemlje u okruženju (Hrvatsku i Srbiju) javlja se sve veća potreba za određenim nestrukturalnim mjerama i zaštitnim objektima kojima bi se u budućnosti smanjio uticaj velikih voda. Jedan vid ovakvih mjera, aktuelan kako u okruženju tako i u svijetu, je zadržavanje dijela poplavnog vala u prirodnim ili izgrađenim retenzijama uz vodotoke. U zemljama EU posebno je aktuelna primjena mjere formiranja prirodnih retenzija u slivu. Ova mjera je pozitivno ocjenjena u smislu uticaja na okoliš i sa aspekta Okvirne direktive o vodama, kao i Direktive o procjeni i upravljanju poplavnim rizikom EU.

Sa hidromorfološkog aspekta na vodnom području rijeke Save u FBiH ne postoje značajnije površine uz vodotoke koje bi se mogle koristiti kao prirodne retenzije. Jedino uz rijeku Savu imamo nešto veće površine ali iste se nalaze u kasetama sistema odbrane od poplava.

S toga je i provedeno istraživanje prostora poplavnih područja u Posavini u Federaciji BiH sa ciljem "pronalaženja" potencijalnih lokaliteta gdje bi se mogle formirati retenzije za prihvatanje velikih voda rijeke Save.

Sagledavanje mogućih lokaliteta retenzije

Jedan od razmatranih lokaliteta je kasetna "Svilaj" na poplavnom području Odžačka Posavina. Ovaj prostor ima mogućnost formiranja retenzije uzvodno od poplavnih područja Odžačka Posavina i Srednja Posavina što u biti predstavlja i glavnu svrhu ovakve retenzije - smanjenje poplavnog vala na nizvodnim područjima. Osim geografskog položaja, kao povoljnu stranu navedene kasete, čine relativno slaba naseljenost, oblik kasete, već izgrađeni objekti koji definišu retenziju (odbrambeni nasip duž rijeke Save sa jedne, kanala za odvodnju vanjskih voda sa druge strane retenzije, crpna stanica Svilaj,...). Prostorni položaj retenzije "Svilaj" prikazan je na sljedećim slikama.

Kaseta Svilaj, odnosno planirana retenzija nalazi se na sjeveru BiH, obuhvata područja mjesnih zajednica Donji Svilaj i Gornji Svilaj, pripada Posavskom kantonu u općini Odžak. Lokacija je oko 17 km uzvodno od ušća rijeke Bosne i oko 15 km od grada Odžaka, oivičena sa jugozapada brdom Kadar dok sjeverni dio graniči sa rijekom Savom. Područje je pretežno ravničarsko, a u zapadnom dijelu i blago nabrano obroncima Vučjaka. Kaseta je na cijeloj dužini toka Save osigurana sa odbrambenim savskim nasipom.

"Agencija za vodno područje rijeke Save" Sarajevo je finansirala izradu projektne dokumentacije sagledavanje mogućnosti formiranja retenzije Svilaj i to:

- Idejno rješenje retenzije Svilaj (urađen od strane firme "Trafficon" d.o.o. Odžak u 2015. godini) kao i
- Idejni projekat retenzije Svilaj (urađen od strane firme "Spreča" d.d. Tuzla u 2017. godini)

Navedenim Idejnim projektom konsultant je obuhvatio:



Prostorni položaj retenzije "Svilaj"

- Strukturu vlasništva zemljišta na području retenzije,
- Uticaj retenzije na okoliš,
- Izgradnju novog nasipa dužine cca 1,4 km,
- Obuhvat i zapreminu retenzije,
- Hidrološki i hidraulički proračun.

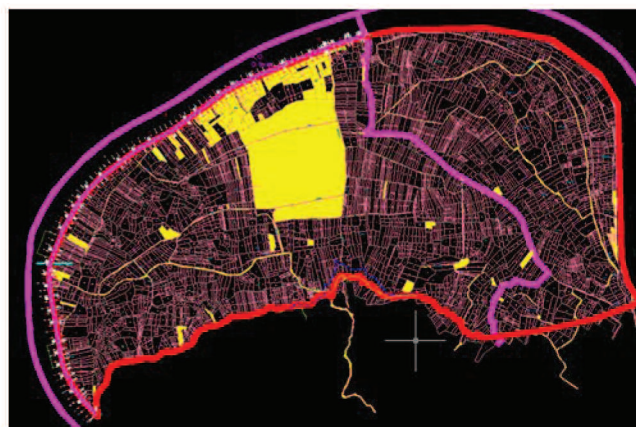
Struktura vlasništva zemljišta na području retenzije

Planirana retenzija obuhvata područja mjesnih zajednica Donji Svilaj i Gornji Svilaj. Izgradnjom Retenzije Svilaj bi se potopilo 12,5 km² zemljišta. Sem zemljišta, aktiviranjem bi se povremeno potopao i jedan dio stambenih i poljoprivrednih objekata. Prikaz strukture vlasništva unutar kasete dat je tabelarno i grfički.

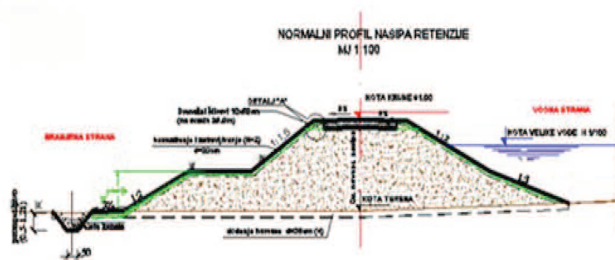
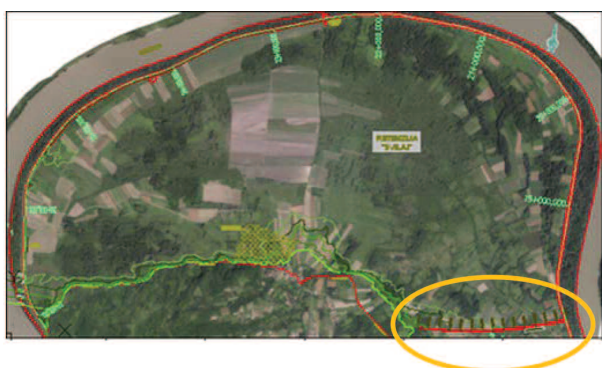
| K.O. D. Svilaj – općina Odžak | | | | | |
|-------------------------------|-------|----------------------|------|----------------|-----------------|
| Privatno vlasništvo | | Društveno vlasništvo | | Ukupno | |
| m ² | % | m ² | % | m ² | km ² |
| 4141731 | 93.73 | 277084 | 6.27 | 4418815 | 4.42 |

| K.O. G. Svilaj – općina Odžak | | | | | |
|-------------------------------|-------|----------------------|-------|----------------|-----------------|
| Privatno vlasništvo | | Društveno vlasništvo | | Ukupno | |
| m ² | % | m ² | % | m ² | km ² |
| 6696776 | 82.84 | 1387204 | 17.16 | 8083980 | 8.08 |

| K.O. D. Svilaj + K.O. G. Svilaj – općina Odžak | | | | | |
|--|-------|----------------------|-------|----------------|-----------------|
| Privatno vlasništvo | | Društveno vlasništvo | | Ukupno | |
| m ² | % | m ² | % | m ² | km ² |
| 10838507 | 86.69 | 1664288 | 13.31 | 12502795 | 12.50 |



Prikaz strukture vlasništva unutar kasete Svilaj



Lokalitet novog nasipa

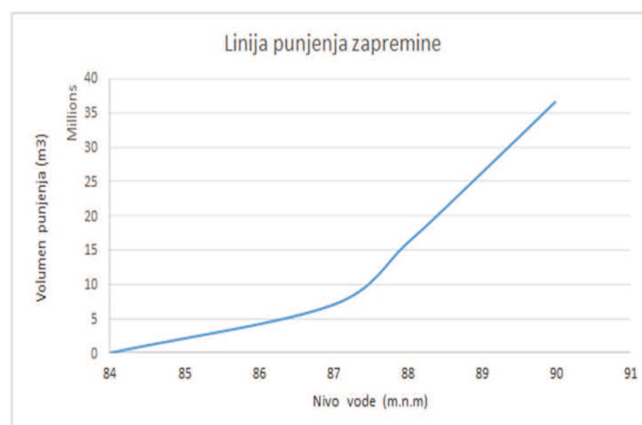
Iz priloženih podataka je vidljivo da 86.69 % zemljišta je u privatnom vlasništvu, a 13.31 % u društvenom. Podaci koji se odnose na parcele zahvaćene retenzijom su dobijeni iz katastra Općine Ođžak.

Izgradnja novog nasipa retenzije Svilaj

Kako je buduća retenzija ograničena sa tri strane već izgrađenim objektima odnosno savskim nasipom sa jedne, gornjim obodnim kanalom sa druge i donjim obodnim kanalom sa treće strane, potrebno je zbog konfiguracije samog terena izvršiti zaštitu naselja Donji Svilaj odnosno uokviriti površinu buduće retenzije. Ova zaštita obuhvata izgradnju novog nasipa na jugo-istočnom dijelu retenzije. Dužina novog nasipa bi iznosila 1438 m i protezao bi se od savskog nasipa do Donjeg obodnog kanala u Gornjem Svilaju. Kota nivelete novog nasipa prati kotu savskog nasipa koja iznosi 91 mnm. Zbog konfiguracije terena visina novog nasipa je promjenljiva, a najveća visina bi iznosila 4 m.

Obuhvat i zapremina retenzije

Prilikom odabira obuhvata retenzije težilo se što optimalnijem rešenju, odnosno većim obuhvatom koliko to teren dozvoljava i za što manjom potrebom za izgradnjom novih objekata (nasipa), kojima bi se štitila naselja, a koji bi bili u funkciji retenzije. Maksimalna visina punjenja retenzije ograničena



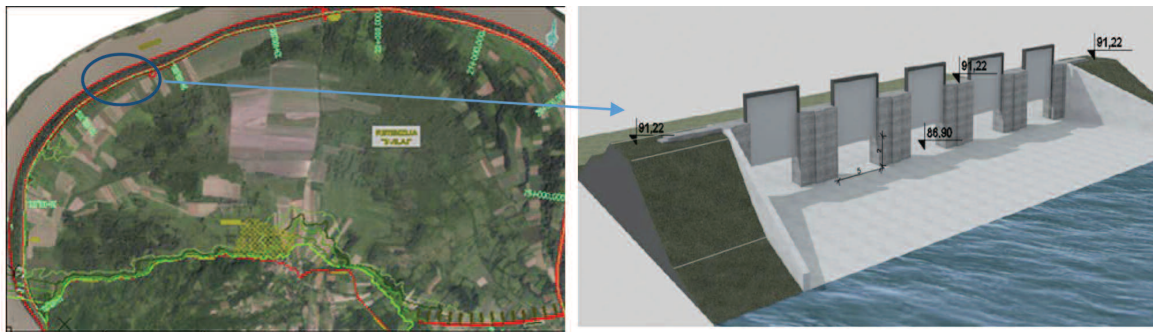
visinom samog savskog odbrambenog nasipa, čije kote se na ovom području kreću oko 91 m.n.m. Prema tome, nivoi vode u retenziji su razmatrani samo ispod navedene kote.

Najniža kota terena u retenziji je 85.13 m.n.m., pa se samim tim sagledavanje zapremine retenzije kretalo u dijapazonu od 86 do 90 m.n.m.

Hidrološki i hidraulički proračun

Za ocjenjivanje funkcionalnosti retenzije pristupilo se analizi poplavnog vala iz maja 2014. godine koji je pogodio BiH i zemlje u okruženju. Kao mjerodavna vodomjerna stanica za predmetna razmatranja uzeta je VS Slavonski Brod koja se nalazi uzvodno od retenzije. Karakteristični proticaji i vo-

| Zapremine retenzije za različite nivoe punjenja | | | | |
|---|---------------|----|-------|------------|
| 86 m.n.m. | 2,316,000.00 | m3 | 2.32 | miliona m3 |
| 87 m.n.m. | 6,967,510.10 | m3 | 6.97 | miliona m3 |
| 88 m.n.m. | 15,919,149.65 | m3 | 15.92 | miliona m3 |
| 89 m.n.m. | 26,083,183.69 | m3 | 26.08 | miliona m3 |
| 90 m.n.m. | 36,512,675.65 | m3 | 36.51 | miliona m3 |
| 91 m.n.m. | 47,110,789.61 | m3 | 47.11 | miliona m3 |



Ustava retenzije Svilaj

dostaji za VS Slavonski Brod preuzeti su iz elaborata „Proračun vodnih nivoa Save od Jemene do Sutle i aktualizacija geodetskih podloga za Savu“ iz 1991.godine. Prema istom elaboratu vrijednost nivoa vode stogodišnjeg povratnog perioda u Svilaju iznosi $H1/100 = 90.00$ m.n.m.

Na osnovu nivograma i krive proticaja izvršena je analiza smanjenja vala za tri varijante ulazne građevine:

- VARIJANTA A : Slobodni preliv na koti 90.00 m.n.m.
- VARIJANTA B: Ustava na koti 86.90 m.n.m.
- VARIJANTA C: Ustava na koti 87.90 m.n.m.

Za svaku od gore navedenih varijanti izvršena je analiza nivoa vode nizvodno od retenzije i formiran dijagram sniženja nivoa vode pri aktiviranju retenzije. Kota aktiviranja retenzije odgovara koti stogodišnje vode na Savi u Svilaju, koja iznosi 90.00 m.n.m. Pri odabiru veličine otvora ustave nastojalo se zadržati kapacitet ustave od 200 m³/s da bi se pokrila dužina stogodišnjeg vodnog vala rijeke Save iz maja 2014. godine od 42 sata.

Poređenjem varijanti došlo se do zaključka da je varijanta B tehnički najpovoljnije rješenje, sa ustavom kapaciteta 207 m³/s, pri punoj iskorištenosti ustave, na registrovanom vodnom valu iz 2014.godine nivo rijeke Save bi se snizio za 0.51 m a ispunjenost prostora retenzije bi bila 97.96%.

Na osnovu hidrauličkog proračuna usvojena je ustava sa pet otvora dimenzija 2x5 m na koti 86.90 m.n.m.

Zaključak

Na osnovu raspoloživih podloga analiziran je uticaj planirane Retenzije Svilaj na sniženje nivoa rijeke Save nizvodno od Svilaja. Na osnovu provedenih analiza i raspoloživih podataka o zabil-

ježenim valovima velikih voda na VS Slavonski Brod, došlo se do zaključka da bi sniženje nivoa rijeke Save na potezu do ušća rijeke Bosne bilo reda veličine cca 50 cm. Obzirom da u sklopu izvršenih analiza nisu razmatrani uticaji rijeke Bosne (koincidencije pojave velikih voda, uticaj Bosne na Savu i Save na Bosnu) nije poznato koliki je efekat retenzije Svilaj na dionicu toka rijeke Save nizvodno od ušća Bosne, pa do granice sa Srbijom. Na osnovu svega navedenog efekat sniženja nivoa rijeke Save usljed izgradnje retenzije Svilaj treba uzeti sa rezervom kao lokalni uticaj retenzije na području Odžačke Posavine, a da bi se dobili potpuniji i pouzdaniji rezultati preporuka je da se ovo proanalizira kroz sveobuhvatniju obradu na regionalnom nivou.

Potrebna investiciona vrijednost za formiranje Retenzije je dosta velika oko 80 miliona KM, te nije realno očekivati da se potrebna sredstva obezbijede samo na osnovu Zakona o vodama. Najveći dio sredstava se odnosi na troškove eksproprijacije zemljišta i objekata, te ako bi se prikazalo procentualno kao uččešće u ukupnoj investiciji to bi iznosilo oko 96 %, a kad bi se eventualano i našli neki strani Investitori (donatori, krediti, ...), oni u principu ne prihvataju pokrivanje troškova eksproprijacije (rješavanja imovinsko-pravnih odnosa) već to spada u obavezu krajnjeg korisnika, odnosno vlasnika.

Na osnovu svega navedenog na osnovu sadašnje situacije u pogledu prikupljanja i raspoloživosti sredstava po osnovu Zakona o vodama, nije realno za očekivati da bi se ovaj projekat formiranja retenzije mogao realizovati u neko dogledno vrijeme. Ovakvi projekti bi obavezno trebali biti tretirani kao Regionalni međudržavni projekti i u skladu s tim da se pokušava obezbjeđivanje njihove realizacije, a kao jedne od mogućih mjera za smanjivanje rizika od poplava u skladu sa Evropskom direktivom o poplavama, koja kao takva nije u koliziji sa Okvirnom direktivom o zaštiti voda.

USPJEŠNA 2017. GODINA U AVP SAVA SARAJEVO

Uvod

Analiza poslovanja Agencije za vodno područje rijeke Save u 2017.godini posmatrana iz ugla njenih uposlenika, je zadovoljavajuća i zabilježeni su mnogi poslovni uspjesi, iako su određene prepreke i teškoće izvan domena uticaja Agencije učinile da ti rezultati budu i nešto manji od planiranih i očekivanih.

Ukratko treba podsjetiti da je Agencija za vodno područje rijeke Save – Sarajevo (u daljem testu: Agencija) osnovana u skladu sa odredbama Zakona o vodama (Službene novine Federacije BiH“ broj 70/06).

Sa 31.12.2017. godine u Agenciji je zaposleno ukupno 74 radnika, od čega je 58 radnika sa visokom stručnom spremom (VSS), a od tog broja su njih 22 građevinski inženjeri. Agencija ima područne urede sa sjedištima u: Zenici, Jajcu i Bihaću. Sektor Laboratorije za vode se nalazi u Butilama, u prostorijama koje su vlasništvo Agencije. U Laboratoriji za vode je zaposleno 16 radnika, od čega njih 13 također ima visoku stručnu spremu, uglavnom bioloških i hemijskih nauka.

Plan i Finansijski plan

Osnovni dokument kojim se planira poslovanje i kojim se utvrđuju prihodi, kao i poslovi i zadaci Agencije u koje se usmjeravaju sredstva je Plan i Finansijski plan Agencije.

Agencija ostvaruje prihode po osnovu vodnih naknada u skladu sa Zakonom o vodama i podzakonskim aktima. U 2017.godini ostvaren je prihod od vodnih naknada u iznosu od 15.020.388,68 KM, što je za 5,41% više u odnosu na planirani prihod od vodnih naknada, a 7,41% povećan prihod u odnosu na prethodnu 2016.godinu. U prošloj godini je povećan broj obveznika obračunavanja i plaćanja vodnih naknada zahvaljujući intenzivnijim i

sistematičnijim naporima zaposlenih u Agenciji. Shodno tome, napravljen je i Program mjera za 2018. godinu, kojim se želi postići nastavak trenda povećanja naplate vodnih naknada.

Rashodi Agencije ostvaruju se plaćanjem izvršenih radova i aktivnosti u namjene i zadatke utvrđene Planom i finansijskim planom Agencije. U 2017.godini realizacija Plana i Finansijskog plana je izvršena cca 80%, što predstavlja visok procenat ostvarenja Plana.

Planom i finansijskim planom za 2017. godinu su definisane aktivnosti i zadaci koji se odnose na Upravljanje vodama na vodnom području rijeke Save u vrijednosti cca jedan milion KM.

Realizovane su mnoge aktivnosti na izradi strateško-planske dokumentacije, monitoringa voda, razvoja informacionog sistema voda (ISV).

Izrada strateško-planske dokumentacije je vrlo važan dio zadataka Agencije. U 2017.godini je urađena Studija transporta riječnog sedimenta – pilot projekat donji tok rijeke Bosne, unapređenje prognoznog sistema poplava u vodnom području rijeke Save u Federaciji BiH, hidrografske snimanje korita rijeke Save na području Srednje Posavine, inoviranje elaborata o određivanju granice vodnog dobra za vodotoke I kategorije na vodnom području rijeke Save, idejni projekat formiranja retenzije Svilaj, izrada Studije hidromorfoloških pritisaka i procjene njihovih uticaja na vodotoke i mnogi drugi.

Hidrološki monitoring na kompletnom području rijeke Save je na teritoriji Federacije BiH u nadležnosti Agencije. Prikupljanje podataka za hidrološki monitoring se obavlja uz pomoć automatskih stanica (hidroloških i padavinskih) kojih Agencija ima 105. Od toga je 81 hidrološka stanica, 20 meteoroloških/padavinskih stanica i 4 stanice za podzemne vode. Raspoređene su na svim vodotocima unutar slivnog područja rijeke Save.

Kontinuirano se radi i na razvoju informacionog sistema voda. Informacioni sistem voda kao platformu koristi ESRI ArcGIS softversku platformu i neophodan je da bi se sve veći obim i raznovrsnost podataka koji se prikupljaju mogli na adekvatan način obraditi i koristiti u radu Agencije, prije svega u procesima donošenja različitih odluka i rješenja u cilju poboljšanja efikasnosti upravljanja vodama, ali i preko raspoloživih alata i preglednika približiti javnosti te procese, kako bi i njeno uključivanje u te procese tamo gdje je potrebno bilo na nivou razvijenih, odnosno evropskih standarda.

Za zaštitu vodnih objekata u vlasništvu Federacije BiH uložena su sredstva u visini cca 3 mil KM, i to za: tekuće održavanje zaštitnih vodnih objekata na području Odžačke Posavine, Srednje Posavine i području Brčko Distrikta, sanaciju nasipa u otklanjanju posljedica štetnog djelovanja voda, rekonstrukciju bosanskog odbrambenog nasipa, sanaciju objekta gravitacionog ispusta CS Tolisa, sanaciju krova na CS Zorice II, sanaciju osmatračke mreže pijezometara na branama Hazna i Vidara, i dr.

Tekuće održavanje na poplavnom području Srednje Posavine se organizuje na slijedećim zaštitnim vodnim objektima:

- Nasip uz rijeku Savu (Osatno-Bosanski Šamac, L= 32,95 KM)
- Crpna stanica Tolisa (sedam pumpi kapaciteta 15,5 m³/s)
- Čuvarske kuće : Grebnice, Kopanice i Tolisa
- Nasuta brana Vidara i
- Nasuta brana Hazna.

Radovi na tekućem održavanju zaštitnih vodoprivrednih objekata su realizovani u skladu sa predmjerom radova, ugovorenom dinamikom i svi ugovoreni i planirani radovi su okončani do kraja 2017.godine. U održavanje ovih objekata je u 2017. godini uloženo 250.823,54 KM.

Tekuće održavanje na poplavnom području Odžačke Posavine se organizuje i provodi na slijedećim zaštitnim vodnim objektima:

- Crpna stanica „Zorice I“(pet pumpi kapaciteta 9,6 m³/s) i „Zorice II“ (dvije pumpe kapaciteta 2,0 m³/s)
- Centar odbrane od poplava „Prud“

- Čuvarske kuće „Novi Grad“, „Zorice“ i „Svilaj“
- Nasip uz rijeku Savu („Prud-Kadar, L=27,125 km)
- Lijevi odbrambeni nasip uz rijeku Bosnu („Prud–Neteka“ , L=6,9 km)
- Obodni kanali „Svilaj – Potočani“ (L= 10,00 km), „Gornji obodni kanal“(L= 2,317 km), „Donji obodni kanal“(L=2,3 km) i „Bosna–Bukovica“ (L=6,6 km).

Za poslove tekućeg održavanja zaštitnih vodnih objekata u Odžačkoj Posavini je u 2017.godini uloženo 707.006,22 KM.

Tekuće održavanje zaštitnog vodnog objekta CS Đurići se vrši zajedno sa JU Vode Srpske i Brčko Distrikt. Za tekuće održavanje CS Đurići, Agencija je u 2017. godini uložila 70.847,11 KM.

U 2017. godini kontinuirano je rađeno tehničko osmatranje brana „Vidara“ i „Hazna“. Na osnovu rezultata osmatranja obezbjeđuje se provjera da li se projektom predviđeni uslovi ostvaruju ili ne, stiču se saznanja o „ponašanju“ objekta u okviru projektom predviđenih uslova i na osnovu toga se preduzimaju dopunske mjere osmatranja, sanacije i osiguranja ugroženog dijela objekta. Za osmatranje brana u 2017. godini je uloženo 19.422,00 KM.

Agencija u saradnji sa Svjetskom bankom realizuje Projekat zaštite od poplava rijeke Drine u BiH - općina Goražde. U ovaj projekat Agencija je uložila 1,5 mil KM.

Preventivne aktivnosti i radovi odbrane od poplava su realizovani u u iznosu od oko 2.100.000,00 KM na vodotocima I kategorije.

Radilo se na uređenju korita rijeke Bosne u Novom Gradu - Sarajevo, Vogošći, Visokom. U Novom Gradu su izvršeni radovi na „Obezbeđenju proticajnog profila rijeke Bosne, nizvodno od Partizanskog mosta, dužina cca 1.800 m“ u vrijednosti 131.082,12 KM. U Vogošći je realizovano 179.008,83 KM za „Uređenje korita rijeke Bosne u naselju Svrake“. U Visokom su realizovani radovi „Izgradnja obaloutvrde desne obale rijeke Bosne u naselju Mulići“ u vrijednosti 197.964,00 KM.

Uređivalo se korito rijeke Spreče u općini Doboj Istok u vrijednosti 197.964,00 KM.

Radilo se i na uređenju korita rijeke Vrbas u naselju Vrbanje u općini Bugojno u visini 91.221,06 KM.

Interveniralo se i na vodotocima Usora, Željeznica, saniralo se Malo Plivsko jezero u Jajcu i mnoge druge aktivnosti.

Tokom 2017. godine su se ugovorili mnogi poslovi čija realizacija je u toku i čiji završetak se očekuje u prvoj polovini 2018. godine, kao što su „Uređenje korita rijeke Bosne u Novom Gradu“ u vrijednosti cca 1,1 mil KM i drugi projekti.

Ostale aktivnosti u Agenciji

U Agenciji je u toku 2017. godine, zaprimljeno ukupno 809 zahtjeva za izdavanje vodnih akata, što je za 13% više nego prošle godine. Izrađeno je preko 250 stručnih mišljenja.

Laboratorija za vode je akreditovana prema standardu BAS EN ISO/IEC 17025:2006 od strane Instituta za akreditaciju BiH (BATA) od 2014. godine. Svake naredne godine se proširuje područje akreditacije i radi se na poboljšanju sistema upravljanja kvalitetom. Laboratorija za vode radi sa 42 akreditovane metode i 76 parametara. Nakon što je proveden monitoring površinskih voda u slivu rijeke Save, Laboratorija za vode je sačinila „Godišnji izvještaj o stanju voda sliva rijeke Save na području Federacije BiH“, urađena je analiza uzoraka vode za projekat „Katastar podzemnih pitkih voda Federacije BiH“, i mnogi drugi poslovi.

Aktivno se radilo i na podizanju javne svijesti o vodi. Tokom 2017. godine su pripremljena i odštampana dva broja časopisa „Voda i mi“. Pripremljeno je na desetine tv emisija za: TV Tuzlanskog kantona, RTV Zenica, TV Sarajevo, TV USK. Pripremljeno je i emitovano 13 jednočasovnih emisija na Radiju Federacije BiH. Sve emisije su pripremljene iz oblasti aktuelne problematike voda, pri čemu se vodilo računa da se stanovništvo pravovremeno informiše i educira. Osim toga, ostvarena je kontinuirana uspješna saradnja sa mnogim medijima u Bosni i Hercegovini koji su se u svojim dnevnim informativnim ili dokumentarnim programima bavili temom vode. Povodom 22. marta – Svjetskog dana voda, u Zenici je održan dvodnevni stručni skup na temu „Otpadne vode“, na kojem je okupljeno preko 600 učesnika.

Uposlenici Agencije su aktivni učesnici stručnih grupa u međunarodnim komisijama, kao što su: Međunarodna komisija za zaštitu rijeke Dunav (ICPDR) i Međunarodna komisija za sliv rijeke Save (Savska komisija), Komisija za



vodoprivrednu saradnju između Republike Hrvatske i BiH – Podkomisija za sliv Crnog mora i dr.

Tokom 2017. godine veliki broj uposlenika Agencije je učestvovao u realizaciji projekata koje finansiraju druge institucije i međunarodne organizacije, a posebno treba istaći učešće Agencije u pripremi odgovora na pitanja iz Upitnika Evropske komisije, koji je jedan od najvažnijih i najkompleksnijih zadataka za državnu upravu u procesu evropskih integracija.

Plan i finansijski Plan za 2018. godinu je napravljen ambiciozno i u ovoj godini Agenciju čeka veliki posao i mnogi izazovi. S obzirom na rezultate postignute u prethodnim godinama, ne treba sumnjati da se taj trend uspješnostio rada Agencije neće nastaviti i u ovoj godini u kojoj će stručnjaci Agencije i dalje odgovorno i profesionalno pristupati svim zadacima koji ih čekaju i sektor voda kao djelatnost od posebne privredne i društvene važnosti dovesti na nivo koji naše vode i građani Bosne i Hercegovine i zaslužuju.

UNAPREĐENJA SISTEMA PROGNOZE I RANOG UPOZORENJA OD POPLAVA I SUŠA NA SLIVU RIJEKE SAVE UZ POMOĆ AMERIČKE VLADE

Projekt uspostave sistema prognoze i ranog upozorenja od poplava i suša na slivu rijeke Save financiran je od strane regionalnog Investicijskog okvira za Zapadni Balkan (WBIF) u okviru zajedničkog projekta upravljanja poplavama u slivu rijeke Save, koji se provodi uz podršku Svjetske banke (WB).

Projekt treba da obezbjedi jačanje i usklađivanje smjernica u oblasti politika usklađivanja sa EU Direktivom za vode i Direktivom za poplave, a sastoji se od dvije komponente:

- Komponenta 1 – Plan upravljanja rizikom od poplava za sliv rijeke Save, uključujući i program mjera
- Komponenta 2 – Uspostava sistema prognoze i ranog upozorenja od poplava i suša na slivu rijeke Save

Razvoj „Sistema prognoziranja i ranog upozoravanja od poplava i suša na slivu rijeke Save“, je službeno pokrenut na sastanku u Zagrebu 21. juna 2016. godine.

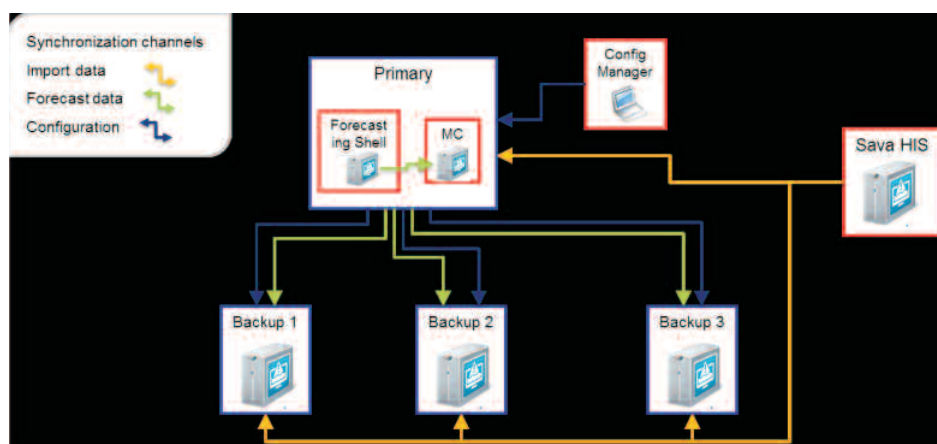
Cilj projekta je poboljšati kvalitetu i učinkovitost zajedničkog upravljanja poplavama i sušama u slivu rijeke Save, kao i jačanje kapaciteta prognozi-

ranja poplava i suša, te poticanje saradnje kod zemalja korisnika projekta: Slovenija, Hrvatska, Bosna i Hercegovina, Srbija i Crna Gora i Međunarodne Komisije za sliv rijeke Save (ISRBC).

Ovaj sistem predstavlja platformu za zajedničko upravljanje prognozom poplava i suša na cijelom slivu rijeke Save. U ovu platformu su uključeni svi postojeći prognozni modeli zemalja članica, a kroz platformu je omogućena izrada prognoze i za dijelove na slivu rijeke 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 sistemu putem klijentske aplikacije, dok se cjelokupan sistem nalazi na serverskoj platformi.

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



Slika 1. Šematski prikaz sistema – serverske platforme

Za potrebe uspostavljanja serverskih platformi, kao i klijentskog korištenja sistema, od strane američke Vlade je donirana IT hardverska oprema (serveri i laptopi) koja je isporučena po institucijama u svakoj od država korisnika.

Institucije iz Bosne i Hercegovine, korisnici ovog projekta, koje su dobile IT opremu su:

- Ministarstvo vanjske trgovine i ekonomskih odnosa BiH
- Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva
- Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srpske
- Odjeljenje za javnu sigurnost Vlade Brčko Distrikta
- Federalni hidrometeorološki zavod
- Republički hidrometeorološki zavod RS
- JU „Vode Srpske“
- Agencija za vodno područje rijeke Save - u kojoj je instaliran jedan od tri backup sistema – serverske platforme

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

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

Ukupna vrijednost ove opreme za backup system u BiH iznosi 33.823 US \$, dok kompletna vrijednost donirane IT opreme za sve navedene institucije u BiH iznosi 65.477,72 US \$.

Tim povodom u Agenciji za vodno područje rijeke Save 6. marta 2018. godine održana je svečana primopredaja IT opreme nadležnim institucijama za vode u Bosni i Hercegovini, koju je u ime Vlade SAD predala Njena ekscelencija Morin Kormak (Maureen Cormack), ambasadorica SAD u Bosni i Hercegovini i tom prilikom istakla zadovoljstvo postignutim nivoom saradnje u oblasti voda zemalja iz regije, odnosno onih koje pripadaju slivu rijeke Save.



Slika 2. Donirana hardverska IT oprema



Slika 3. Donirana hardverska IT oprema - serveri











Slika 4. Početak svečanosti primopredaje IT opreme. Sjede (s lijeva na desno): direktor AVP Sava Sarajevo Sejad Delić, ambasadorica Morin Kormak i Predsjedavajući Savske komisije Igor Pejić



Slika 5. Morin Kormak ambasadorica SAD u BiH također se obratila na svečanosti predaje donacije

Na svečanosti su govorili i direktor Agencije Sejad Delić i predsjedavajući Savske komisije Igor Pejić i tom prilikom istakli da će implementacija ovog projekta u skoroj budućnosti biti od velikog značaja u situaciji preveniranja i smanjenja posljedica poplava i suša.



Slika 6. Predsjedavajući Savske komisije Igor Pejić



Slika 7. Direktor AVP Sava Sarajevo zahvaljuje na donaciji

Donirana oprema je na svim serverskim lokacijama stavljena u funkciju, kompletan sistem se trenutno nalazi u fazi testiranja u trajanju od 6 mjeseci, nakon čega bi trebao postati operativan i omogućiti institucijama da pravovremeno i nekoliko dana unaprijed prognoziraju i ranije obavijeste nadležne institucije za odbranu od poplava, kako bi se dobilo na vremenu i u najvećoj mogućoj mjeri smanjile opasnosti i posljedice poplava.

Paralelno sa testiranjem sistema provodi se i takozvana faza Post-Project Organization (PPO) – faza održivosti projekta (sistema), kojom treba da se dogovore nadležnosti, prava i obaveze između svih institucija zemalja korisnica projekta, kao i Savske komisije.

dr.sc.Anisa Čičić-Močić, biolog

IHTIOLOŠKA ISTRAŽIVANJA SLIVA RIJEKE SAVE U FEDERACIJI BOSNE I HERCEGOVINE U 2017. GODINI

Uvod

Agencija za vodno područje rijeke Save Sarajevo je u 2017. godini finansirala projekat "Ihtiološka istraživanja sliva rijeke Save u FBiH". Nakon provedene tenderske procedure, izvođač radova na ovom projektu bio je Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Sarajevu, Centar za ihtiologiju i ribarstvo.

Svrha pokretanja ovog projekta je ihtiološko istraživanje 42 vodna tijela (42 lokacije) na slivu rijeke Save u FBiH a u cilju provođenja monitoringa površinskih voda u skladu sa preporukama Okvirne direktive o vodama 2000/60/EC (ODV).

Ribe su jedan od bioloških elemenata kvaliteta voda koji, između ostalog, dobro indikuje hidromorfološke pritiske na površinskim vodama.

MATERIJAL I METODE

Za ovo istraživanje metode uzorkovanja, identifikacije i kvantifikacije su, načelno, zasnovane na važećim bosanskohercegovačkim i evropskim standardima. Okvirna direktiva o vodama zahtjeva da se

prilikom monitoringa kvalitete vode koriste standardizovane metode koje će omogućiti naučni kvalitet i uporedivost.

U laboratorijama Prirodno-matematičkog fakulteta Sarajevo izvršena je biosistematska determinacija ulovljenih riba prema Vukoviću (1977), odnosno Vukoviću i Ivanoviću (1971). Dalja obrada ihtiomaterijala sastojala se u determinisanju polova, koja se vršila disekcijom i pregledom gonada, gdje je razrađen odnos polova ulovljenih vrsta riba.

Pored polne strukture obrađena je dobna struktura istraživane ihtiofaune. Za određivanje dobi – starosti korištene su krljušti (odnosno negranati zrak u leđnom peraju kod onih riba koje nemaju krljušti), od kojih su se pravili trajni preparati za svaku ispitivanu jedinku ponaosob.

Obrada ihtiomaterijala je uključila i analize slijedećih parametara: ukupna dužina tijela, dužina tijela bez C (standardna dužina) i tjelesna masa. Za navedene parametre izračunate su srednje vrijednosti i rasponi variranja pojedinih karaktera.



Slika 1. Uzorkovanje i rad na terenu

Statistička obrada podataka i ekološka valorizacija voda

Za potrebe ovog istraživanja, a na bazi izlovljene ribe, koristio se Shannon-Weaver indeks diverziteta.

Indeksi biodiverziteta omogućavaju procjenu biodiverziteta ribljih zajednica na istraživanim lokalitetima. Vrijednost ovih indeksa predstavlja značajan indikator statusa ekosistema u odnosu na ljudski utjecaj.

Vrijednosti ovog indeksa rastu s povećanjem broja jedinstvenih vrsta ili usljed veće jednakosti vrsta, odnosno ravnomjernije zastupljenosti vrsta u uzorku.

Unos podataka u GIS bazu

Svi alfanumerički podaci sa istraživanja unijeti su u prostornu bazu podataka AVP Sava Sarajevo - Informacioni sistem voda.

| Redni broj | Oznaka VT | Oznaka profila | Vodotok | Podbazen |
|------------|--------------------------------|----------------------------|-------------------|-----------------|
| 1 | BA_UNA_LJUSINA_1 | Ljusina ušće | Ljusina | Una |
| 2 | BA_UNA_GLO_1 | Glodina ušće | Glodina | Una |
| 3 | BA_UNA_BAS_1 | Baštra naselje Samac | Baštra | Una |
| 4 | BA_UNA_UNAC_VIS_1 | Visučica ušće | Visučica | Una |
| 5 | BA_UNA_UNAC_LJES_1 | Ljeskovića ušće | Ljeskovića | Una |
| 6 | BA_UNA_KLO_LISA_1 | Liša - Vedro polje | Liša | Una |
| 7 | BA_UNA_SANA_SAS_1 | Sasina ušće | Sasina | Una |
| 8 | BA_UNA_SANA_KIJ.RIJ_1 | Kijevska rijeka ušće | Kijevska rijeka | Una |
| 9 | BA_UNA_SANA_GLI_1 | Glibaja ušće | Glibaja | Una |
| 10 | BA_VRB_GRNISNJAK_1 | Grnišnjak ušće | Grnišnjak | Vrbas |
| 11 | BA_VRB_DESNA_1 | Desna naselje Valice | Desna | Vrbas |
| 12 | BA_VRB_TUSCICA_1 | Tušćica - Voljevac | Tušćica | Vrbas |
| 13 | BA_VRB_SOKOLINSKI_POTOK_1 | Sokolinski potok | Sokolinski potok | Vrbas |
| 14 | BA_VRB_TRN_1 | Trnovača ušće | Trnovača | Vrbas |
| 15 | BA_VRB_SEM_1 | Semešnica ušće | Semešnica | Vrbas |
| 16 | BA_VRB_RIKA_1 | Rika ušće | Rika | Vrbas |
| 17 | BA_VRB_CRN_1 | Crndol ušće | Crndol | Vrbas |
| 18 | BA_VRB_BUNTA_2 | Bunta uzv od MHE | Bunta | Vrbas |
| 19 | BA_BOS_FOJNR_DRA_CEMERNICKAR_1 | Čemernička rijeka ušće | Čemernička rijeka | Bosna |
| 20 | BA_BOS_FOJNR.DRA_1 | Dragača - Tovarište | Dragača | Bosna |
| 21 | BA_BOS_FOJNR.ZELJEZ_NEVRA_1 | Nevra ispod Deževice | Nevra | Bosna |
| 22 | BA_BOS_FOJR_RIKAVAC_1 | Rikavac - Višnjica | Rikavac | Bosna |
| 23 | BA_BOS_FOJR_KRALJUSTICA_1 | Kraljuštica - Slatina | Kraljuštica | Bosna |
| 24 | BA_BOS_FOJR_GODUSICA_1 | Godušica - Dautovci | Godušica | Bosna |
| 25 | BA_BOS_ZELJ_1 | željeznica ušće | željeznica | Bosna |
| 26 | BA_BOS_STAV_1 | Stavnja ušće | Stavnja | Bosna |
| 27 | BA_BOS_MIS_2 | Misoča - G.Misoča | Misoča | Bosna |
| 28 | BA_BOS_MILJ_1 | Miljacka ušće | Miljacka | Bosna |
| 29 | BA_BOS_FOJNICA_1 | Fojnica ušće | Fojnica | Bosna |
| 30 | BA_BOS_LJES_1 | Lješnica ušće | Lješnica | Bosna |
| 31 | BA_BOS_LAS_1 | Lašva ušće | Lašva | Bosna |
| 32 | BA_BOS_KRI_1 | Krivaja ušće | Krivaja | Bosna |
| 33 | BA_BOS_FOJR_1 | Fojnička rijeka - Zbilje | Fojnička rijeka | Bosna |
| 34 | BA_DR_PRACA_CEMERNICA_1 | Čemernica - D. Bare | Čemernica | Drina |
| 35 | BA_DR_OSA_1 | Osanica ušće | Osanica | Drina |
| 36 | BA_DR_ODS.RIJ_1 | Odska rijeka ušće | Odska rijeka | Drina |
| 37 | BA_DR_KOL_2 | Kolunska rijeka - Jabuka | Kolunska rijeka | Drina |
| 38 | BA_DR_DRNJ_4B | Drinjača - Turalić | Drinjača | Drina |
| 39 | BA_TINJA_BISTRICA_1 | Bistrica - Špionica Gornja | Bistrica | Neposredno Sava |
| 40 | BA_TINJA_DRAPNICKI_1 | Drapnički potok ušće | Drapnički potok | Neposredno Sava |

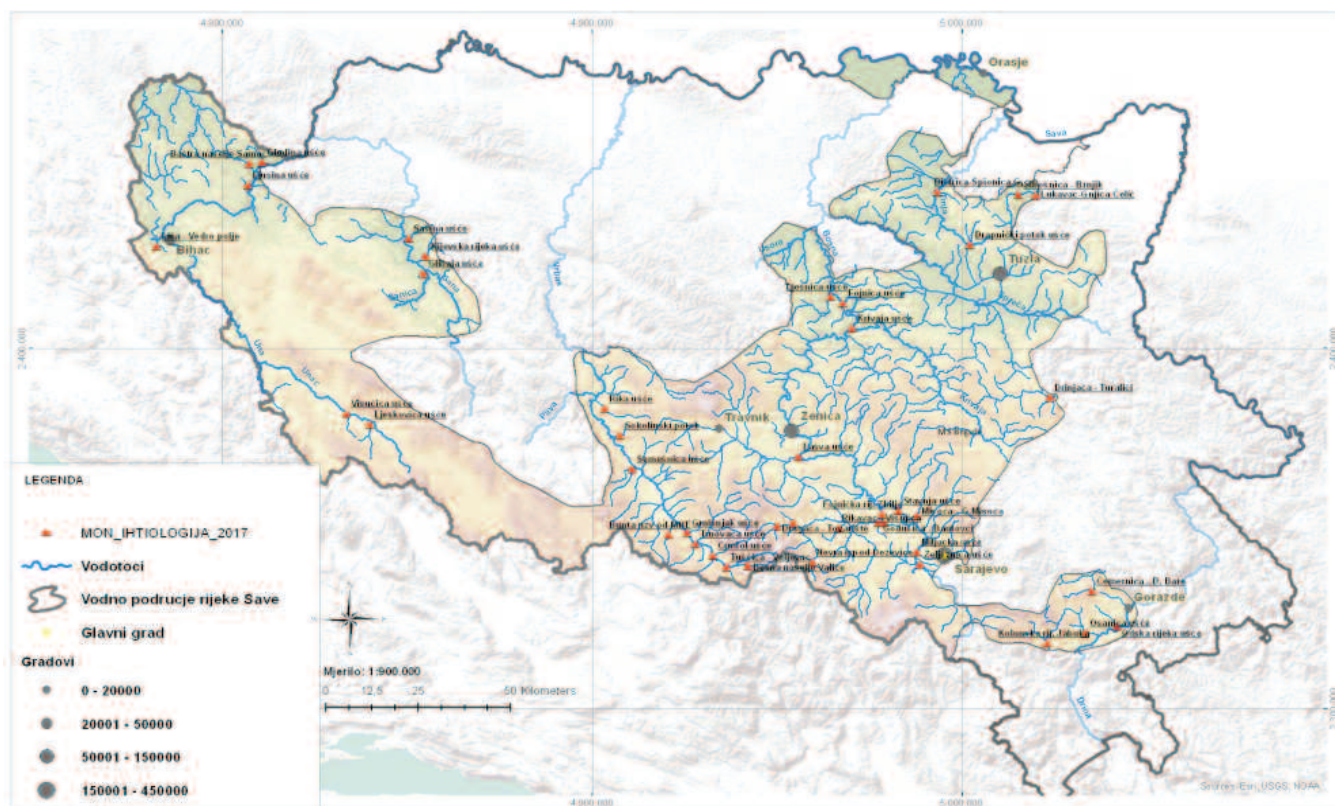
Lokaliteti istraživanja

Lokaliteti na kojima su vršena ihtiološka istraživanja se poklapaju sa lokalitetima na kojima je AVP Sava radila monitoring površinskih voda (monitoring ekološkog i hemijskog stanja) u 2017. godini.

U okviru projekta "Ihtiološka istraživanja sliva rijeke Save u Federaciji Bosne i Hercegovine" na podslivu rijeke Bosne ispitivano je 15 lokaliteta, neposrednom slivu Save četiri, podslivu Vrbasa devet, podslivu Une, Korane i Gline devet te u podslivu Drine pet lokaliteta.

Terenski radovi u okviru projekta provedena su u periodu od 06-20.10.2017. godine. Tokom istraživanja obrađeni su sljedeći lokaliteti (vodna tijela) (tabela 1, karta 1):

Tabela 1. Popis istraživanih lokaliteta (vodnih tijela)



Karta 1. Mjerna mjesta za ihtiološka istraživanja na slivu rijeke Save u FBiH u 2017. godini

Fotografije pojedinih lokaliteta date su u nastavku teksta:



Baštra



Crnodol



Ljusina

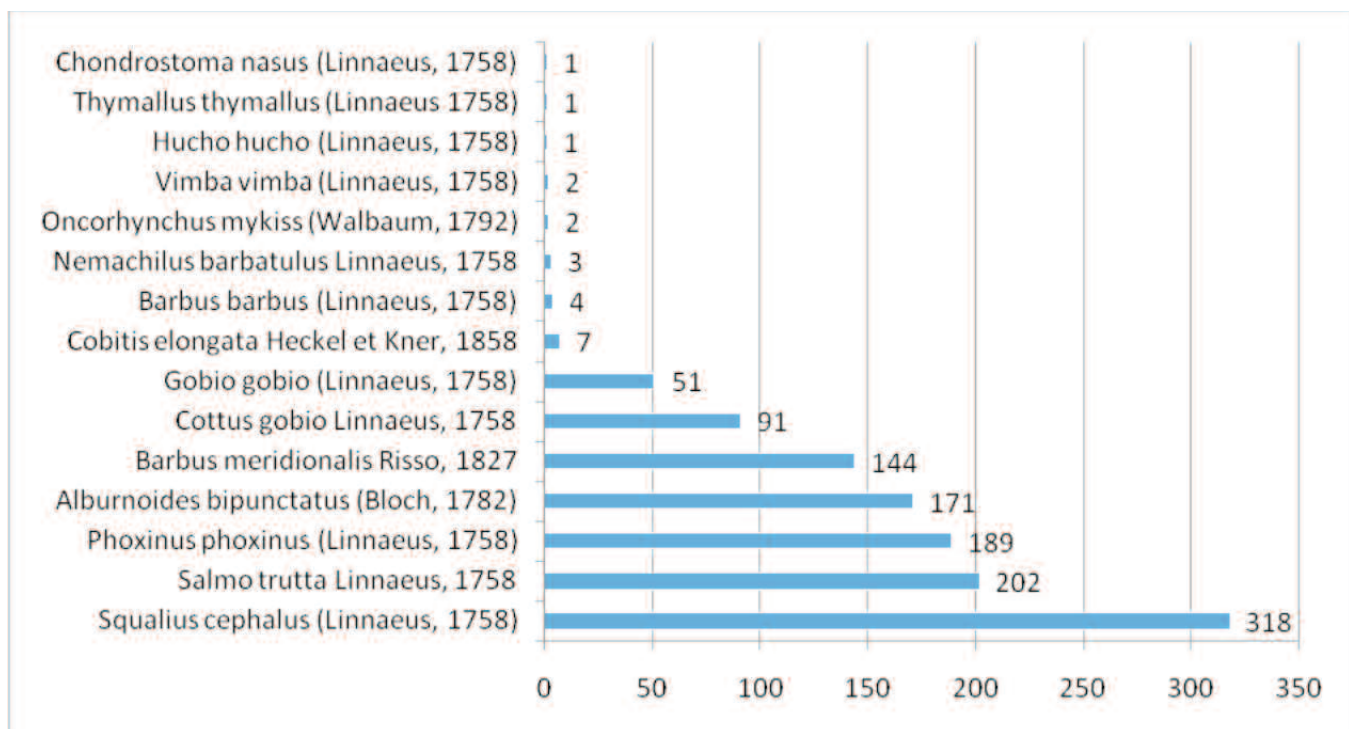


Visućica

**Drinjača****Kraljuštica**

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Terenskim istraživanjima 42 lokaliteta (vodna tijela) evidentirano je 15 vrsta riba iz pet porodica (grafikon 1). Ukupan ihtiouzorak na svim lokalitetima iznosio je 1187 jedinki.



Grafikon 1. Brojčana zastupljenost pojedinih vrsta riba na svim lokalitetima

Fotografije izlovljenih riba date su nastavku teksta:



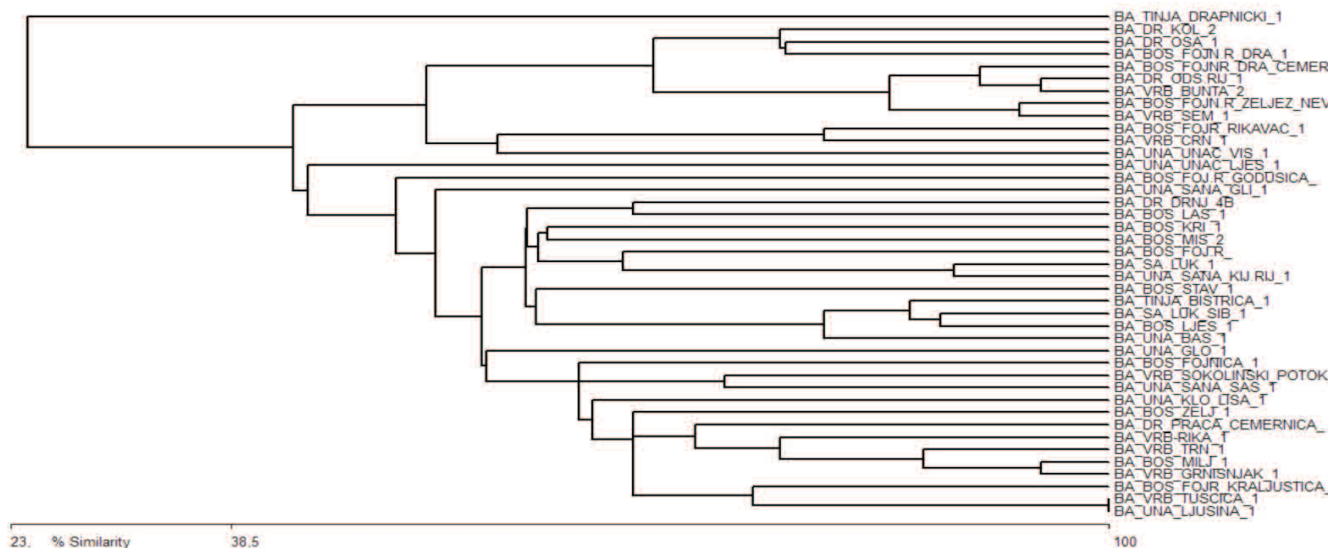


Na osnovu kvalitativno-kvantitativne analize sastava ihtiopopulacija na datim lokalitetima izračunat je Shannon-Weaver indeks diverziteta, te je urađena Bray-Curtis analiza sličnosti pojedinih ihtiopopulacija (Single Link).

Rezultati Bray-Curtis analize sličnosti lokaliteta prema kvalitativno-kvantitativnoj zastupljenosti ihtiofaune pokazuju relativno grupisanje određenih

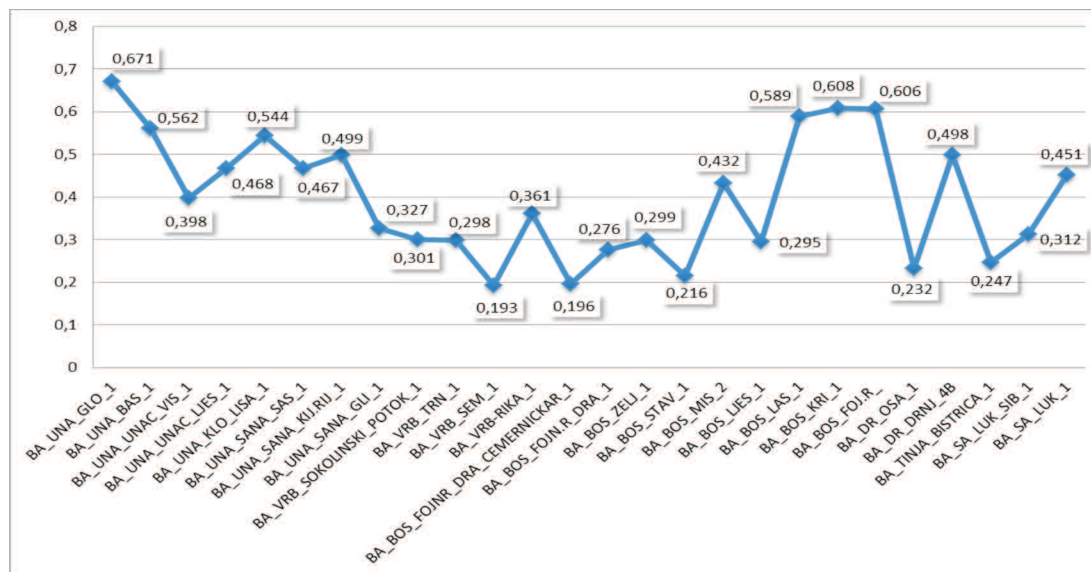
lokaliteta. Lokaliteti Ljusina ušće (BA_UNA_LJUSINA_1) i Desna naselje Valice (BA_VRB_DESNA_1) imaju identičan sastav ihtiofaune – 100% (potočna pastrmka i peš). Vrlo visok stepen sličnosti (95,24%) imaju lokaliteti Grnišnjak ušće (BA_VRB_GRNISNJAK_1) i Misoča – G. Misoča (BA_BOS_MIS_2), te lokaliteti Crndol ušće (BA_VRB_CRN_1) i Osanica ušće (BA_DR_OSA_1) (grafik 2).

Bray-Curtis Cluster Analysis (Single Link)



Grafikon 2. Bray-Curtis analiza sličnosti lokaliteta (Single Link)

Shannon-Weaver indeks diverziteta izračunat je na osnovu kvalitativno-kvantitativnog sastava uzorka ihtiopopulacije. Na 15 lokaliteta je pronađen samo po jedna vrsta, tako da ovi lokaliteti nisu mogli biti korišteni za procjenu indeksa diverziteta.



Grafikon 3. Grafički prikaz vrijednosti Shannon-Weaverovog indeksa diverziteta

Najviše vrijednosti Shannon-Weaverovog indeksa diverziteta zabilježene su na vodnim tijelima BA_UNA_GLO_1 od 0,671 te BA_BOS_KRI_1 od 0,608 i BA_BOS_FOJ.R_1 od 0,606.

Najniže vrijednosti Shannon-Weaverovog indeksa diverziteta zabilježene su na lokalitetima Semešnica ušće (BA_VRB_SEM_1) od 0,193 te Čemernička rijeka ušće (BA_BOS_FOJNR_DRA_CEMERNICKAR_1) od 0,196.

Invazivne vrste

Alohtone vrste su strane vrste (neizvorne, nezavičajne, egzotične, unesene) koje prirodno nisu obitavale u određenom ekosistemu nekog područja, nego su u njega dospjele namjernim ili ne-namjernim unošenjem. Ove vrste se mogu podijeliti u dvije grupe:

- Naturalizirane alohtone vrste
- Strane invazivne vrste

Tokom terenskih istraživanja konstatovana je jedna vrsta ribe koja spada u ovu kategoriju a to je kalifornijska pastrmka - *Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792. Ova vrsta je introdukovana u Bosnu i Hercegovinu 1890. godine i predstavlja potencijalnu prijetnju za autohtone vrste riba kao što su lipljen i mladica sa kojima dijeli slična staništa i sa kojima stupa u kompeticiju za hranu. Takođe, kalifornijska pastrmka se može ukrštati sa potočnom pastrmkom te nastaju križanci, što je prijetnja autohtonom genofondu. Ova vrsta je, u istraživanjima

2017., zabilježena sa po jednim primjerkom u slivu rijeke Une u rijeci Visučica (BA_UNA_UNAC_VIS_1), te u slivu Drine u rijeci Osanica (BA_DR_OSA_1). Može se pretpostaviti da je u ove vode dospjela vjerovatno prilikom poribljavanja sa potočnom pastrmkom kada je mogla biti slučajno ubačena mlađ ove vrste, ili bijegom iz ribogojilišta.

Ugrožene vrste riba

Standarde za izradu crvenih knjiga te pravila i kriterije za procjenu ugroženosti divljih vrsta i podvrsta propisuje Međunarodna unija za očuvanje prirode (IUCN), koja je svjetski autoritet za procjenu ugroženosti živog svijeta te njegovo očuvanje.

Na osnovu člana 108. stav 2. Zakona o zaštiti prirode („Službene novine Federacije BiH“, broj 66/13), Federalno ministarstvo okoliša i turizma je kao poseban dokument utvrdilo Crvenu listu divljih vrsta i podvrsta biljaka, životinja i gljiva u Federaciji

Bosne i Hercegovine. Ovaj akt je stupio na snagu u januaru 2014. godine.

Najznačajnija vrsta u ovoj kategoriji je svakako mladica - Hucho hucho Linnaeus, 1758, vrhunski predator i indikator relativno zdravih ekosistema. Ova vrsta je zaštićena EU Direktivom o staništima i Bernskom konvencijom. Specifičan životni ciklus i različiti pritisci na njena prirodna staništa (zagađenje, regulisanje vodotoka, izgradnja brana) kao i destrukcija prirodnih mrijestilišta vode ka fragmentaciji njenih populacija i značajnom padu brojnosti ove vrste u vodotocima. Ova vrsta spada u kategoriju Ugroženih vrsta (EN). U okviru terenskih istraživanja mladica je nađena u slivu rijeke Une na lokalitetu Baštra naselje Samac (BA_UNA_BAS_1).

U kategoriji Najmanje zabrinjavajućih (LC) se nalazi 11 vrsta riba.

Ekološke grupe – gilde riba

Termin gilda označava vrste koje imaju slične uloge u zajednici. Grupisanje riba u ekološke gilde je u mnogome poboljšalo naše razumijevanje uticaja antropogenih aktivnosti na ribe i njihove zajednice. U stvari, ova grupisanja predstavljaju osnovu za biološku procjenu koja se zasniva na biološkim zajednicama. Kako bi se procijenili dobiveni rezultati sa aspekta ekologije vrste i potencijalnih negativnih uticaja u njihovom okruženju analizirana je preference za svaku nađenu vrstu u odnosu na toleranciju, stanište, reprodukciju, ishranu i migracije.

Gilde na osnovu kapaciteta tolerancije

Tolerantne i netolerantne vrste označavaju senzitivnost vrste na fizičko-hemijsku degradaciju vode, a ne na degradaciju staništa, što je razmatrano u okviru gilde staništa. Procjena tolerancije vrsta na antropogeni pritisak se vrlo često koristi u ekološkim procjenama. Prema ovoj procjeni, netolerantna vrsta će biti prisutna u podesnim uvjetima, ali odsutna pod uvjetima poremećaja, dok će tolerantna vrsta dominirati/opstajati

U skupinu netolerantnih vrsta spada pet vrsta: pliska - *Alburnoides bipunctatus* Bloch, 1782, peš - *Cottus gobio* Linnaeus, 1758, potočna pastrmka - *Salmo trutta* Linnaeus, 1758, mladica - Hucho

hucho Linnaeus, 1758, lipljen - *Thymallus thymallus* Linnaeus 1758. Ostale vrste su indiferentne.

Stanišne gilde

Struktura ove gilde je bazirana na tri grupe: reofline (svi stadiji života slatkovodnih vrsta su vezani za lotičke vode, odnosno tekućice), euritopične (svi životni stadiji se mogu javiti i u lentičkim, odnosno stajacim vodama, i u lotičkim, odnosno tekućim vodama) i limnofilne (svi životni stadiji su vezani za lentične vode). Sve zabilježene vrste, osim velikog vijuna - *Cobitis elongata* Heckel et Kner, 1858 su reofline vrste što znači da sve stadije života provode u tekućicama.

U zoni pastrmke i lipljena koju karakteriše brza, hladna voda bogata kisikom, kamenito i šljunkovito dno živi većina vrsta zabilježenih tokom ovih istraživanja, kao što su svi predstavnici porodice Salmonidae (*Salmo trutta* Linnaeus, 1758, *Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792, Hucho hucho Linnaeus, 1758), Cottidae (*Cottus gobio* Linnaeus, 1758), Thymallidae (*Thymallus thymallus* Linnaeus 1758), dok iz porodice Cyprinidae ovdje dolazi vrsta *Phoxinus phoxinus* Linnaeus, 1758. Ovi lokaliteti se odlikuju visokim kvalitetom vode i očuvanim staništima, bez vidljivog antropogenog pritiska.

U zoni mreke koju odlikuje manje brza voda, manje količine kisika, šljunkovito dno, i ljetna temperatura iznad 15°C žive *Barbus barbus* Linnaeus, 1758, *Barbus meridionalis* Risso, 1827, *Chondrostoma nasus* Linnaeus, 1758, *Squalius cephalus* Linnaeus, 1758 te *Gobio gobio* Linnaeus, 1758. U zoni ovih lokaliteta je uočljiv naglašeniji antropogeni pritisak koji vodi ka smanjenju kvalitete staništa.

Klasifikacija na dvije grupe na osnovu hrandibenog staništa uključuje stupac vode (vrste koje preferiraju da žive i da se hrane u stupcu vode, obično ne idu na dno da traže hranu) ili bentosne vrste (preferiraju da žive na ili blizu dna, odakle uzimaju hranu, i obično ne odlaze na površinu radi ishrane). U skupinu bentosnih vrsta spadaju obična mreka - *Barbus barbus* Linnaeus, 1758, potočna mreka - *Barbus meridionalis* Risso, 1827, škobalj - *Chondrostoma nasus* Linnaeus, 1758, šljivar - *Vimba vimba* Linnaeus, 1758, krkušica - *Gobio gobio* Linnaeus, 1758, brkica - *Nemachilus*

barbatulus Linnaeus, 1758 i peš - *Cottus gobio* Linnaeus, 1758.

Trofičke gilde

U Evropi postoji svega nekoliko vrsta riba koje imaju specijalizirane navike u ishrani, a i one su uglavnom piscivori u prije adultnom i adultnom stupnju razvoja, što može predstavljati potencijalno ograničenje za korištenje gilde zasnovane na ishrani.

Insektivori su pliska - *Alburnoides bipunctatus* Bloch, 1782, potočna mrena - *Barbus meridionalis* Risso, 1827, peš - *Cottus gobio* Linnaeus, 1758, potočna pastrmka - *Salmo trutta* Linnaeus, 1758 i lipljen - *Thymallus thymallus* Linnaeus 1758. Kod ovih vrsta u adultnom stadiju u ishrani je prisutan visok procenat beskičmenjaka/insekata.

Reproduktivne gilde

Ribe ispoljavaju različite oblike reprodukcije, pri čemu pojedine vrste imaju različito ponašanje prilikom parenja i koriste različita staništa za parenje. Reproductivne gilde se koriste za procjenu promjena u strukturi ribljih zajednica, što je povezano sa promjenama u dostupnosti različitih tipova staništa. Litofilna gilda (vrste koje se mrijeste na šljunku) i fitofilna gilda (vrste koje semrijeste na vegetaciji) se koriste kao mjera reproduktivne strukture ribljih zajednica, budući da sa porastom nivoa degradacije dostupnost i podesnost specifičnih niša ili supstrata za mrijest opada što ima neželjene indirektno posljedice po reprodukciju vrsta koje imaju specifične potrebe prilikom mrijesta. Tako npr., gubitak ili sabijanje šljunka rezultira redukcijom učešća litofilnih vrsta u zajednici. Osim krkuš - *Gobio gobio* Linnaeus, 1758 i velikog vijuna - *Cobitis elongata* Heckel et Kner, 1858, sve ostale vrste su litofilne.

Životne strategije: migracijske gilde

Ekološke gilde za migraciju su značajne jer odsustvo migratornih vrsta, tamo gdje su one nekada bile, ukazuje na usko grlo na jednom ili svim stadijima životnog ciklusa, vjerovatno uzorkovanog promjenama u okolišu ili postojanjem prepreka za kretanje. Migratorne vrste, prema tome, daju potencijal da se procijene uvjeti u ri-

ječnom sistemi u smislu povezanosti (i longitudinalne i lateralne) za funkcionisanje riblje zajednice. Migratorno ponašanje riba u vodotocima se može podijeliti na dva glavna tipa: potamodromno (u cijelosti u riječnom sistemu kopnenih voda) i diadromno (slatke vode – more). Što se tiče migratornih preferenci može se zaključiti da su sve vrste uzorkovanih riba u 2017. godini iz kategorije potamodromnih.

Životna istorija: životni vijek

Mnoge procjene ekološkog statusa ribljih zajednica koriste klasifikacije povezane sa dugoživućim vrstama. Ove mjere su dizajnirane da pruže procjenu različitih strategija u životnom ciklusu. Status dugoživućih vrsta može integrisati poremećaje aktivnog ekosistema u toku niza godina. Odsustvo ili mala abundacija vrsta sa različitim trendovima u životnoj istoriji može indicirati različite tipove poremećaja, ili pružiti dokaze za bilo akutne ili hronične poremećaje u okolišu. Međutim, klasifikacija dugovječnosti, kao gruba mjera životne istorije je promjenjiva u Evropi, te joj je potrebna harmonizacija. Ova podjela uključuje kratkoživuće (tipično < 5 godina), srednježivuće (5-15 godina) i dugoživuće vrste (> 15 godina).

Kratkoživuća vrsta je *Cobitis elongata* Heckel et Kner, 1858 (oko 5 godina).

Srednježivuće vrste su: *Gobio gobio* Linnaeus, 1758 (do 6 godina), *Cottus gobio* Linnaeus, 1758 (do 8 godina), *Alburnoides bipunctatus* Bloch, 1782 (8-10 godina), *Phoxinus phoxinus* Linnaeus, 1758 (do 10 godina), *Chondrostoma nasus* Linnaeus, 1758 (do 10 godina), *Nemacheilus barbatulus* Linnaeus, 1758 (do 10 godina), *Thymallus thymallus* Linnaeus 1758 (do 10 godina), *Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792 (do 11 godina), *Barbus barbus* Linnaeus, 1758 (do 15 godina), *Barbus meridionalis* Risso, 1827 (do 15 godina), *Vimba vimba* Linnaeus, 1758 (do 15 godina), *Salmo trutta* Linnaeus, 1758 (do 15 godina).

Dugoživuće vrste su: *Squalius cephalus* Linnaeus, 1758 (do 20 godina) i *Hucho hucho* Linnaeus, 1758 (do 20 godina).

Nadalje u okviru ove sheme rano/kasno sazrijevanja dugoživućih vrsta se može formalizirati kao manje ili više od 25% od životnog ciklusa. Međutim, dugovječnost i starost pri sazrijevanju svake vrste može takođe biti odraz geografske lokacije

populacije unutar njenog prirodnog ranga, stabilnosti staništa i optimalne/sub-optimalne prirode staništa. Neke vrste imaju veliku plastičnost i mogu adaptirati svoj životni ciklus kako bi preživjele pod različitim uvjetima. Nadalje, dugovječnost je usko povezana sa maksimalnom veličinom. Prema tome, primjenjivost ovih tipova klasifikacija za ekološku procjenu može biti ograničeno.

Svaka vrsta ribe ima optimalne uvjete staništa, što rezultira promjenom u strukturi ribljih zajednica duž longitudinalnog gradijenta u vodotoku. Veličina, vitalnost, i prostorna distribucija vrsta ovise o kvantitetu i kvalitetu njihovih staništa.

U zoni pastrmke i lipljena koju karakteriše brza, hladna voda bogata kisikom, kamenito i šljunkovito dno živi većina vrsta zabilježenih tokom ovog istraživanja, kao što su svi predstavnici porodice Salmonidae (*Salmo trutta* Linnaeus, 1758; *Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792, *Hucho hucho* Linnaeus, 1758, Cottidae *Cottus gobio* Linnaeus, 1758, Thymallidae (*Thymallus thymallus* Linnaeus 1758, dok iz porodice Cyprinidae ovdje dolazi vrsta *Phoxinus phoxinus* Linnaeus, 1758. Ovi lokaliteti se odlikuju visokim kvalitetom vode i očuvanim staništima, bez vidljivog antropogenog pritiska. U ovu grupu spade ukupno 25 istraživanih lokaliteta (59,52%).

U zoni mreine koju odlikuje manje brza voda, manje količine kisika, šljunkovito dno, i ljetna temperatura iznad 15°C žive *Barbus barbus* Linnaeus, 1758, *Barbus meridionalis* Risso, 1827, *Chondrostoma nasus* Linnaeus, 1758, *Squalius cephalus* Linnaeus, 1758 te *Gobio gobio* Linnaeus, 1758. U zoni ovih lokaliteta je uočljiv naglašeniji antropogeni pritisak koji vodi ka smanjenju kvalitete staništa. U ovu grupu spade ukupno pet istraživanih lokaliteta (11,90%).

Prijelaz između gore navedenih zona čini zona lipljena i mreine koja obuhvata lokacije na kojima je uočen izvjestan antropogeni pritisak. U ovu grupu spade ukupno 12 istraživanih lokaliteta (28,58%).

ZAKLJUČAK

1. Tokom istraživanja ihtiofaune na ukupno 42 lokaliteta evidentirano je ukupno 15 vrsta riba iz pet porodica. Ukupan ihtiouzorak na svim lokalitetima iznosio je 1187 jedinki. Na 15 lokaliteta je pronađena samo po jedna vrsta,

tako da ovi lokaliteti nisu mogli biti korišteni za procjenu indeksa diverziteta. Uzrok tome su relativno mali vodotoci koji kao stanište nisu podesni za krupnije vrste riba.

2. Rezultati Bray-Curtis analize sličnosti lokaliteta prema kvalitativno-kvantitativnoj zastupljenosti ihtiofaune pokazuju relativno grupisanje određenih lokaliteta. Lokaliteti Ljusina ušće (BA_UNA_LJUSINA_1) i Desna naselje Valice (BA_VRB_DESNA_1) imaju identičan sastav ihtiofaune – 100% (potočna pastrmka i peš). Vrlo visok stepen sličnosti (95,24%) imaju lokaliteti Grnišnjak ušće (BA_VRB_GRNISNJAK_1) i Misoča – G. Misoča (BA_BOS_MIS_2), te lokaliteti Crndol ušće (BA_VRB_CRN_1) i Osanica ušće (BA_DR_OSA_1).
3. Najviše vrijednosti Shannon-Weaverovog indeksa diverziteta zabilježene su na vodnim tijelima BA_UNA_GLO_1 od 0,671 te BA_BOS_KRI_1 od 0,608 i BA_BOS_FOJ.R_1 od 0,606. Najniže vrijednosti Shannon-Weaverovog indeksa diverziteta zabilježene su na lokalitetima Semešnica ušće (BA_VRB_SEM_1) od 0,193 te Čemernička rijeka ušće (BA_BOS_FOJNR_DRA_CEMERNICKAR_1) od 0,196.
4. Strane invazivne vrste široko se definiraju kao vrste čije uvođenje i/ili širenje predstavlja prijetnju biološkoj raznolikosti i/ili ima druge socijalne, ekonomske ili zdravstvene posljedice. Zbog nepažnje, iz brojnih uzgajališta riba, u slobodne vode je dospjela i kalifornijska pastrmka - *Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792. Ova vrsta je introdukovana u Bosnu i Hercegovinu 1890. godine i predstavlja potencijalnu prijetnju za autohtone vrste riba kao što su lipljen i mladica sa kojima dijeli slična staništa i sa kojima stupa u kompeticiju za hranu. Takođe, kalifornijska pastrmka se može ukrštati sa potočnom pastrmkom te nastaju križanci, što je prijetnja autohtonom genofondu. Ova vrsta je zabilježena sa po jednim primjerkom u slivu rijeke Une na lokalitetu Visučica ušće (BA_UNA_UNAC_VIS_1), te u slivu Drine na lokalitetu Osanica ušće (BA_DR_OSA_1). Može se pretpostaviti da je u ove vode dospjela vjerovatno prilikom približavanja sa po-

točnom pastrmkom kada je mogla biti slučajno ubačena mlađ ove vrste, ili bijegom iz ribogojilišta.

5. Na osnovu člana 108. stavak 2 Zakona o zaštiti prirode („Službene novine Federacije BiH“, broj 66/13), Federalno ministarstvo okoliša i turizma je kao poseban dokument utvrdilo Crvenu listu divljih vrsta i podvrsta biljaka, životinja i gljiva u Federaciji Bosne i Hercegovine. Ovaj akt je stupio na snagu u januaru 2014. godine. Najznačajnija vrsta u ovoj kategoriji je svakako mladica - Hucho hucho Linnaeus, 1758, vrhunski predator i indikator relativno zdravih ekosistema. Ona spada u kategoriju Ugroženih vrsta (EN). Mladica je zaštićena EU Direktivom o staništima i Bernskom konvencijom. Specifičan životni ciklus i različiti pritisci na njena prirodna staništa (zagađenje, regulisanje vodotoka, izgradnja brana), kao i destrukcija prirodnih mrijestilišta, vode ka fragmentaciji njenih populacija i značajnom padu brojnosti ove vrste u vodotocima. Rezultati ihtioloških istraživanja pokazuju da od ostalih 14 konstatovanih vrsta, njih 11 se nalazi u kategoriji Najmanje zabrinjavajućih (LC).
6. Kako bi se procijenili dobiveni rezultati sa aspekta ekologije vrste i potencijalnih negativnih uticaja u njihovom okruženju analizirane su ekološke grupe – gilde riba, odnosno preference za svaku nađenu vrstu u odnosu na toleranciju, stanište, reprodukciju, ishranu i migracije. U zoni pastrmke i lipljena koju karakteriše brza, hladna voda bogata kisikom, kamenito i šljunkovito dno živi većina vrsta zabilježenih tokom ovih istraživanja, kao što su svi predstavnici porodice Salmonidae - *Salmo trutta* Linnaeus, 1758, *Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792, *Hucho hucho* Linnaeus, 1758, Cottidae - *Cottus gobio* Linnaeus, 1758, Thymallidae - *Thymallus thymallus* Linnaeus 1758, dok iz porodice Cyprinidae ovdje dolazi vrsta *Phoxinus phoxinus* Linnaeus, 1758. Ovi lokaliteti se odlikuju visokim kvalitetom vode i očuvanim staništima, bez vidljivog antropogenog pritiska. U ovu grupu spada ukupno 25 istraživanih lokaliteta (59,52%). U zoni mreke koju odlikuje manje brza voda, manje količine kisika, šljunkovito dno i ljetna temperatura iznad

15°C žive *Barbus barbus* Linnaeus, 1758, *Barbus meridionalis* Risso, 1827, *Chondrostoma nasus* Linnaeus, 1758, *Squalius cephalus* Linnaeus, 1758 te *Gobio gobio* Linnaeus, 1758. U zoni ovih lokaliteta je uočljiv naglašeniji antropogeni pritisak koji vodi ka smanjenju kvalitete staništa. U ovu grupu spada ukupno pet istraživanih lokaliteta (11,90%). Prijelaz između gore navedenih zona čini zona lipljena i mreke koja obuhvata lokacije na kojima je uočen izvjestan antropogeni pritisak. U ovu grupu spada ukupno 12 istraživanih lokaliteta (28,58%).

LITERATURA

- Ihtiološka istraživanja sliva rijeke Save u Federaciji Bosne i Hercegovine. Finalni izvještaj. Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Sarajevu, novembar 2017.
- Okvirna direktiva o vodama EU, 2000/60/EC.
- Vuković T. i Ivanović, B. (1971) Slatkovodne ribe Jugoslavije. Zemaljski muzej BiH. Posebno izdanje. Sarajevo.
- Vuković, T. (1977) Ribe Bosne i Hercegovine. IGKRO "Svjetlost". Zavod za udžbenike. -Sarajevo.

EKOLOŠKE KARAKTERISTIKE RIJEKE ZDENE (SANSKI MOST)

Rijeka Zdena je lijeva pritoka rijeke Sane, izvire u mjestu Zdena na 176 m n.v., a ušće u rijeku Sanu se nalazi u centru grada na 161 m n.v.(sl.1). Na desnoj obali se nalazi ribogojilište (kalifornijska i potočna pastrmka) formirano 1960. godine, a na lijevoj strani korita smješten je objekat vodenice koji je konstruisan prije 100 godina (obnovljen), a prema podacima rijeka je duga 2,5 km. Nakon oko 850 m toka, rijeka se račva u dva korita (prema usmenom predanju ovaj nastanak je vještačkog porijekla, a nastao je iskopavanjem korita za potrebe izgradnje većeg broja vodenica) neposredno iznad ušća u rijeku Sanu se formira jedan tok. Vrelo Zdene je glavni izvorv za vodosnabdjevanje područja Sanskog Mosta, a sa lijeve strane formirana je prije 10 godina fabrika za tretman vode za piće. Vrelo Zdena spada u tipično kraško vrelo sa kon-

centrisanom tačkom isticanja. Po mehanizmu je uzlazno-gravitaciona sa značajnim kolebanjem izdašnosti u minimalnim i maksimalnim vodama. Zahvatanje voda na izvorištu Zdene (Sl.2.) izvedeno je izgradnjom manjeg zahvata na vrelu. Na samoj isticajnoj tački napravljena je betonska brana i usporeno isticanje voda, a zahvatanje se vrši pomoću cjevovoda (cca.500 mm), na čijem se kraju nalazi korpa koja je uronjena u vodu iza napravljene brane.

Prema podacima ovo vrelo je povezano sa jezerom (estavela) Bobijaško oko (sl.2), koje predstavlja zanimljiv kraški fenomen smješten podno brda Bobija, na širem području Lušci Palanke, mjesta udaljenog dvadesetak kilometara od Sanskog Mosta. Dokazane su veze kraških depresija Jelašinovačkog polja sa ovim izvorom, koji osim zaštitne zone oko izvorišta obuhvaća i ponore u



Slika 1. Izvorište rijeke Zdene (naselje Zdena, Sanski Most) Trožić-Borovac, 2017



Slika 3. Subterrana fauna vrela Zdene (originalne fotografije) *Sphaeromides*, *Trogloniscus* i *Proteus angineus* (čovječija ribica)



Slika 2. Bobijaško oko www.google.maps

ovom polju, a koje su od 10 do 12 kilometara udaljeni od izvora.

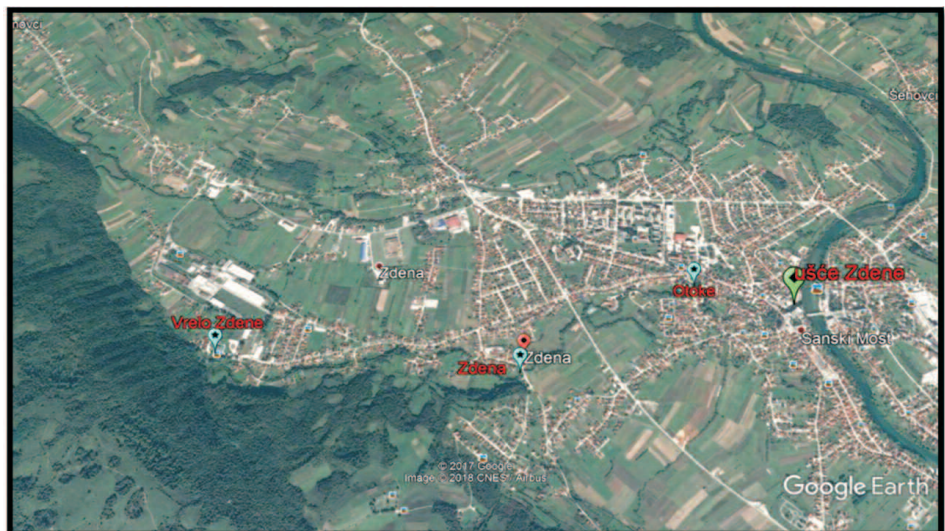
Geološka istraživanja su pokazala kako se radi o velikoj šupljini u kraškom zemljištu koja je povezana s mrežom podzemnih vodotokova koji se prostiru kilometrima ispod površine zemlje (Trožić i sur.2013). Zbog dvosmjernog kretanja vode riječ je o esteveli koja za visokog vodostaja i obilnih padavina ima karakteristike vrela, dok pri niskoj razini vode postaje ponor. Od strane Republičkog hidrometeorološkog zavoda, Sarajevo, u periodu 1970. godine izvršeno je bojenje ponora kraške deponije kod Lušci Palanke i istraživanja su pokazala kako je Bobijaško oko vjerovatno povezano s ogromnom podzemnom akumulacijom svježije vode, koja se nalazi na prostoru ispod Palanačkog polja te s izvorima rijeka Dabar i Zdena. Za ovu vodu u es-

tavelama je kontstovana termalna konstantna 9 ° C, ili nešto dublje 8°C.

U toku 2008. roniaci iz Engleske i Francuske, zajedno sa ronilačkim udruženjem „Vir“ iz Sanskog Mosta su utvrdili dubinu vrela Zdene koja iznosi 140 m, a pri tom je utvrđeno veliko bogastvo subterane faune (sl.3): *Proteus angineus*, račići *Trogloniscus* i *Sphaeromides vierei*. Kao rezultat ronilačke ekspedicije utvrđene su nove vrste za nauku iz vrela Dabra: endemična vrsta *Niphargus dabarensis* Fiser, Trontelj & Sket, 2006 i *Trogloniscus bosniaca* (Sket & Zakšek, 2009).

Materijal i metodika rada

Za potrebe analize hidrobioloških parametara izvršena su istraživanja u periodu maja 2017., 20.08.2017. i 14.01.2018. godine na lokalitetima rijeke Zdene: područje ispod vrela (izvorišni dio), nizvodno u centru naselja Zdena, naselje Otoka i Zdeni na ušću u rijeku Sanu (sl.4.)



Slika 4. Položaj rijeke Zdene i lokaliteti istraživanja (google earth)

Lokaliteti istraživanja



Zdena područje ispod vrela (izvorišni dio)



Zdena nizvodno u centru naselja



Zdena naselje Otoka



Zdena na ušću u rijeku Sanu

Slika 5. Lokaliteti istraživanja na rijeci Zdeni

Izvršena je determinacija obalne vegetacije, vodenih makrofita i zoobentosa. Podaci su prikazani kao sistematski prijedlog sastava, a podaci o kvalitativno-kvantitativnom sastavu zoobentosa aplicirani su u ocjenu saprobnosti rijeke Zdene, stupnja diverziteta i stupnja degradacije.

Makrofite

Relativna abundanca za makrofite po lokalitetima prikazana je prema Kohler-u (tab.1). Vrsta koja je konstatovana pojedinačno ima najmanju vrijednost 1, a vrsta koja se javlja masovno 5.

Tabela 1. Skala po Kohler-u (1978) za procjenu učestalosti vodenih makrofita

| Ocjena brojnosti taksona | Opis | objašnjenje |
|--------------------------|---------------------------|---------------------------------------|
| 1 | Vrlo rijetko, pojedinačno | Samo pojedinačne biljke, do 5 jedinki |
| 2 | rijetko | Od 6 do 10 jedinki (10%) |
| 3 | rašireno | Nije česta vrsta (10-25%) |
| 4 | često | Česta vrsta ne masovna (25 do 50%) |
| 5 | Vrlo često, masovno | Dominantna vrsta pokrovnost >50% |

Indeksi za zoobentos

Ukupni broj taksa invertebrata; OSI% učešće ili procenat oligosprobnih indikatora

Saprobni indeks Zelenika&Marvan, 1961 i BMWP sa ASPT indeksom kao indeksi općeg opterećenja organskim tvarima i saprobnosti.

Indeks opće degradacije i hidromorfoloških promjena je Shannon-Weaver indeks

Saprobni indeks:

$$SI = \frac{\sum h \cdot s \cdot G}{\sum h \cdot G}$$

gdje je: SI saprobni indeks, h – relativna abundanca taksona i s – saprobna vrijednost taksona, G – indikatorska težina (Wegl, 1983)

BMWP bodovni indeks (Biological monitoring Working Party)

Biotički indeksi su razvijeni kao kombinacija indeksa saprobnosti i indeksa diverziteta. Zasnovani su na konceptu prisustva/odsustva indikatorskih grupa. BMWP (Biological Monitoring Working Party) indeks se uglavnom koristi za procjenu efekata organskog zagađenja (Armitage et al., 1983). Računa se tako što se individualne vrijednosti dodjeljuju svakom taksonu. Bodovi za svaku porodicu se kreću u rasponu od 1-10 (tab.2), gdje veća vrijednost ukazuje na osjetljiviju familiju na organsko opterećenje, dok manja vrijednost ukazuje

na tolerantnije porodice koje mogu podnijeti veće organsko opterećenje (Mandaville, 2002.).

Prosječna ocjena po taksonu (ASPT) predstavlja prosječni rezultat tolerancije svih svojiti unutar zajednice, a izračunava se dijeljenjem brojem familija prikazanih u uzorku.

$$ASPT = \frac{BMWP \text{ vrijednost uzorka lokalitet}}{\text{broj familija u uzorku}}$$

Tabela 3. Vrijednost ASPT i kvalitet vode (Wright i sur, 1993)

| Vrijednost ASPT | Kvalitet vode |
|-----------------|---------------------------------|
| >6 | Čista voda |
| 5-6 | Sumnjivog kvaliteta |
| 4-5 | Vjerojatno umjereno onečišćenje |
| <4 | Vjerojatno jako onečišćenje |

Shannon-Weaver indeks

Ovaj indeks se najčešće koristi za proračun kopnene i vodene bioraznolikosti, a izračunava se prema formuli:

$$H = - \sum \frac{Ni}{N} \log_2 \left(\frac{Ni}{N} \right)$$

Gdje H indeks diverziteta, Ni – broj jedinki i-tog taksona, N ukupan broj jedinki u uzorku

Tabela 2. Vrijednosti BMWP bodovnog indeksa i kategorije kvaliteta

| Kvalitet vode | BMWP vrijednost | Kategorija | Tumačenje |
|---------------|-----------------|-------------|---------------------------|
| I | >100 | Veoma dobar | Čista voda i bez uticaja |
| II | 71-100 | Dobar | Malo do neznatno zagađena |
| III | 70-41 | Umjeren | Umjereno zagađena |
| IV | 40-11 | Loš | zagađena |
| V | <10 | Veoma loš | Veomam zagađena |

Rezultati i diskusija

U sastava akvatične flore u rijeci Zdeni registrovano, je osam vrsta makrofita. Velika raznovrsnost konstatovana je u izvorišnom dijelu. Bujno razvijena je vrsta *Nasturtium officinale* W.T. Aiton, dok je *Myriophyllum spicatum* L. česta vrsta. Kao raširena vrsta se javlja vrsta *Veronica beccabunga* L. i to koncentrisana na lijevoj strani korita. Ostale vrste su pojedinačno do rijetko zastupljene. Čitavim tokom je sediment obrastao makrofitama, ali sa manjom gustom. Ovakav razvoj makrofita čija se abundanca nizvodno od vrela povećava, rezultat je utoka ostataka hrane, fecesa, otpadne vode iz objekta akvakulture.

Tabela 4. Vrste makrofita konstatovane u rijeci Zdeni na istraživanim lokalitetima

| Macrophyte | L1 | L2 | L3 | |
|------------------------------------|----|----|----|---|
| <i>Sschoenoplectus mucronatus</i> | 1 | | | |
| <i>Cladophora glomerata</i> | 2 | 1 | 1 | |
| <i>Platyhypnidium riparioides.</i> | 1 | | | |
| <i>Nasturtium officinale</i> | 5 | 2 | | |
| <i>Potamogeton sp.</i> | 1 | 1 | | |
| <i>Myriophilum spicatum</i> | 4 | 3 | 3 | |
| <i>Veronica becabunga</i> | 3 | 1 | | |
| <i>Ceratophyllum submersum</i> | 1 | 2 | 1 | 3 |

U sastavu invertebrata bentosa registrovana je velika raznovrsnost sa predstavnicima klase Gastropoda, Bivalvia, Oligochaeta, Hirudinea, Crustacea (Decapoda i Amphipoda), klasa Insecta (Ephemeroptera, Trichoptera, Diptera i Coleoptera). Izražena je velika raznovrsnost puževa sa vrstom *Ancylus fluviatilis* Müller, 1774 koji je reofilna vrsta, netolerantana na promjene hemije i temperaturu vode (Durrant 1977) dok vrsta *Bythinia tentaculata* (Linnaeus 1758) preferira staništa bogata vegetacijem i muljem. Vrsta *Valvata piscinalis* (O.F. Müller, 1774) je poznata po širokoj toleranciji okoliša, brzom rastu i visokoj plodnosti. Može se razmnožavati dva do tri puta godišnje i svaki put može proizvesti do

150 jaja koje polaže na vegetaciju. Pojedinci dostižu spolnu zrelost nakon godinu dana i imaju dugovječnost od približno 13 do 21 mjeseci (Grigovich et al., 2005). *Sadleriana fluminensis* (Küster, 1853) je vrsta vezana za izvore tekućica (Bole, 1969). Školjke u sedimentu filtriranjem (ishrana) uklanjaju organsku materiju iz sedimenta, a sa druge strane fecesom obogaćuju nutrijentima (Vaughn i sur.2001).

Od ostalih skupina posebno je značajno prisustvo potočnog raka *Austropotamobius torrentium*, koji je prvi put identifikovan na ovom prostoru, a pretpostavka je da je unešen ili slučajno introduciran sa ihtiopopulacijama iz ribogojilišta u Sanici.

Od vodenih insekata prisutne su vrste reda Ephemeroptera, Trichoptera, Coleoptera i Diptera, Vrste reda Ephemeroptera su predstavnice koje naseljavaju habitate sa biljem *Ephemerella ignita* i *Paraleptophlebia submarginata* (STEPHENS, 1835), sitni sediment *Ephemera danica*. Tipična vrsta krenona iz reda Trichoptera *Odontocerum albicorne* (Scopoli 1763) je oligosaprobni indikator i netolerantna na promjene abiotskih uvjeta.

Interesantan je nalaz pijavice *Piscicola geometra* koja nije karakteristična za izvorišta tekućica, a njena pojava je rezultat unosa šarana *Cyprinus carpio* u ribogojilište koji je domaćin ove parazitske vrste. Ova i druge karakteristike su dokaz uticaja nekontrolisanog unosa vrsta za potrebe akvakulture i posljedica takvih aktivnosti.



Tabela 5. Sistematski prijedlog invertibrata konstatovanih u uzorcima zoobentosa rijeke Zdene (od izvora do ušća u rijeku Sanu)

| | |
|--|---|
| GASTROPODA Cuvier 1795 | Nadred Eucarida |
| Potklasa Orthogastropoda Ponder&Lindeberg 1995 | Red Decapoda |
| Red Pulmonata | Podred Pelecymata |
| familija Ancyliidae | Familija Astacidae |
| <i>Ancylus fluviatilis</i> Müller, 1774 | <i>Austropotamobius torrentium</i> (Schrank, 1803) |
| Red Neotaenioglossa Haller 1892 | INSECTA Linnaeus, 1758 |
| Nadfamilija Rissioidea J.E.Gray 1847 | Potklasa Pterygota Lang, 1888 |
| Familija Bithyniidae Troschel, 1857 | Red Ephemeroptera |
| <i>Bythinia tentaculata</i> (Linnaeus 1758) | Familija Baetidae Leach, 1815 |
| <i>Plonorbarius carinatus</i> Müller, 1774 | <i>Centroptilum</i> sp. |
| <i>Gyraulus albus</i> (O.F. Müller, 1774) | Familija Ephemerellidae Klapálek, 1909 |
| Familija Physidae Fitzinger, 1833 | <i>Ephemerella ignita</i> (PODA, 1861) |
| <i>Physa fontinalis</i> (Linnaeus 1758) | Ephemeridae Latreille, 1810 |
| Red <i>Ectobranhia</i> P.Fischer 1884 | <i>Ephemerella danica</i> MÜLLER, 1764 |
| Familija Valvatidae J.E.Gray 1840 | Heptagenidae Needham, 1901 |
| <i>Valvata piscinalis</i> (O.F. Müller, 1774) | <i>Rhythrogena</i> sp. |
| Familija Hydrobiidae Troschel, 1857 | Leptophlebiidae Banks, 1900 |
| <i>Sadleriana fluminensis</i> (Küster, 1853) | <i>Paraleptophlebia submarginata</i> (STEPHENS, 1835) |
| Red Architaenioglossa Haller 1890 | Trichoptera Kirby, 1815 |
| Familija Viviparidae J.E.Gray 1847 (1833) | Odontoceridae WALLENGREN, 1891 |
| <i>Viviparus viviparus</i> (Linnaeus 1758) | <i>Odontocerum albicorne</i> (Scopoli 1763) |
| BIVALVIA Linnaeus, 1758 | Limnephilidae KOLENATI, 1848 |
| Familija Sphaeriidae | <i>Limnephilus</i> sp. |
| HIRUDINEA Lamarck, 1818 | Sericostomatidae STEPHENS, 1836 |
| Potklasa Euhyrudinea | <i>Sericostoma</i> sp. |
| Red Rhynchobdellida | Rhacophilidae Stephens, 1836 |
| Familija Piscicolidae | <i>Rhyacophila</i> sp. |
| <i>Piscicola geometra</i> (Linnaeus, 1761) | Diptera (Nilson, 1997) |
| OLIGOCHAETA | Chironomidae |
| Lumbriculidae | <i>Ortochladinae</i> |
| <i>Lumbriculus</i> Grube, 1844 | Orthocladus sp. |
| CRUSTACEA Brunnich, 1772 | Simuliidae |
| Klasa Malacostraca Latrieille, 1802 | Coleoptera |
| Nadred Peracrida Calman, 904 | Elmidae |
| Red Amphipoda Latrieille, 1816 | <i>Elmis</i> sp. (larva) |
| Familija Gammaridae Latrieille, 1802 | <i>Limnius wolckmari</i> (Panzer, 1793) |
| <i>Gammarus fossarum</i> Koch, 1836 | |

Za potrebe preračunavanja BMWP indeksa podaci o kvalitativnom sastavu zoobentosa prikazani su na nivou familija kojima je naznačena tolerantna vrijednost (tab.7). Ukupno u svim u uzorcima zoobentosa nađene su jedinke iz 24 familije.

Najveća raznovrsnost invertibrata (19 taksa) registrovana je u uzorcima zoobentosa rijeke Zdene na izvorištu (graf.1), dok najmanja u uzorcima zoobentosa na ušću (četiri takse). Relativno velika brojnost organizama zoobentosa karakteristična je za čitav tok rijeke Zdene, ali uslijed raznovrsnosti mikrostaništa i većeg broja ekoloških niša, najveći broj jedinki konstatovan je u uzorcima izvorišnjog dijela rijeke Zdene (487

jedinke). Na temelju konstatovanih taksa invertibrata preračunat je Shannon-Weaver indeks, čija vrijednost upućuje na opće ekološko stanje i naznačava moguću degradaciju prostora. Za lokalitete krenona i ritrona izračunata je veća raznovrsnost, dok nizvodno uslijed općih hidromorfoloških izmjena (degradacija obala, kontrolisano korito, izmjene sedimenta, čvrsti otpad i sl.) dolazi do smanjenja indeksa. Ovakve vrijednosti objektivno ukazuju na stupanj hidromorfoloških promjena koje su evidentirane u samom izvorišnjom dijelu.

Prema analizi učešća oligosaprobnih indikatora u kvalitativno-kvantitativnom sastavu zoobentosa uzoraka rijeke Zdene na četiri istraživana lokaliteta (graf.2) vidljiv je pad od izvora ka ušću. Od ukupno 18 taksa njih 33,33% na lokalitetu nizvodno od vrela su oligosaprobni indikatori, dok na ušću nije registrovan niti jedan takson koji indicira oligosaprobnu ili vodu sa malom količinom organske materije u koritu.

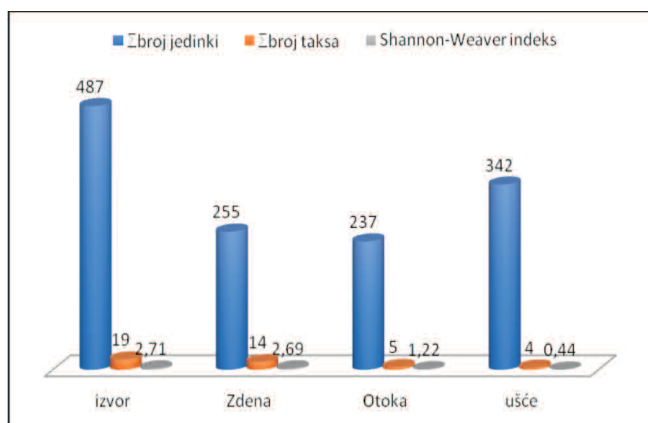
Na temelju dobivenih vrijednosti indeksa za ocjenu stupnja saprobnosti (kvaliteta vode) rijeke Zdene na istraživanim lokalitetima, a na osnovu uzoraka zoobentosa, globalno dijelovi vodotoka do ulaska u grad su sa malom količinom organske materije (tab.8), a nizvodno prelaze u kategoriju umjereno onečišćenih voda ili III kategorije. Iako je saprobna vrijednost za uzorke zoobentosa na lokalitetu uzvodno od ušća (Otoka) niska, prema vrijednostima BMWP indeksa, a i uslijed hidromorfoloških promjena objektivno je da je u III kategoriji kvaliteta. Samo ušće zbog izraženog pada korita putem spiranja akumulira alohtonu organsku materiju koja završava u koritu rijeke Sane. Lokalitet ušća je kontrolisan i izmjenjen, sa vještačkim objektima u koritu.

Značajnost karaktera obalne vegetacije ili šireg obalnog područja direktno ima uticaj na ekološko stanje i sam kvalitet vode tekućice kao što je rijeka Zdena. Analiza ekologije bicezoza lotičkih ekosistema,

Tabela 7. Prikaz familija zoobentosa knstovanih u uzorcima rijeke Zdene na istraživanim lokalitetima za izračunavanje BMWP indeksa

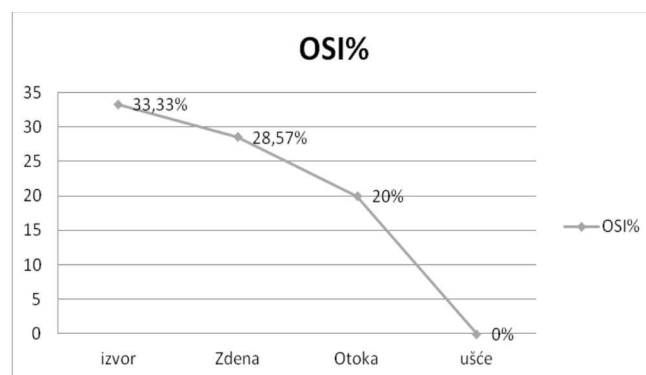
| Familija | Tolerantna vrijednost | L1 | L2 | L3 | L4 |
|------------------|-----------------------|----|----|----|----|
| Ancylidae | 6 | + | | | |
| Planorbidae | 3 | + | + | | + |
| Bithyniidae | 3 | + | + | | |
| Physidae | 3 | + | | | + |
| Hydrobiidae | 3 | + | + | + | |
| Viviparidae | 3 | | | + | |
| Valvatidae | 3 | | | + | |
| Sphaeriidae | 3 | + | | | |
| Piscicolidae | 4 | + | | | |
| Lumbriculidae | 1 | + | | | |
| Gammaridae | 6 | + | + | + | + |
| Astacidae | 10 | + | | | |
| Baetidae | 4 | | + | + | + |
| Ephemerelellidae | 10 | | + | | |
| Ephemeridae | 10 | + | | | |
| Heptagenidae | 10 | | + | | |
| Leptophlebiae | 10 | + | | | |
| Odontoceridae | 10 | + | + | | |
| Limnephilidae | 7 | | | + | |
| Sericostomatidae | 10 | + | + | | |
| Rhacophilidae | 7 | | + | | |
| Chironomidae | 2 | + | + | | |
| Simuliidae | 5 | | + | | |
| Elmidae | 5 | + | + | | |

usmjerena je na istraživanje unosa, načine zadržavanja i nakupljanja organske materije, te procese razgradnje detritusa u vodotocima. U riječnim ekosistemima posebnu važnost predstavlja odnos ili povezanost kopna (obala) i vode u koritu. U malim šumskim dijelovima potoka najveći dio organske materije rezultat je utoka sa kopna ili opalog lišća kao glavni primjer alohtone organske materije. Pored primarne proizvodnje u vodenim ekosistemima koja rezultira autohtonom organskom materijom (važnom za ukupnu produktivnost i opstanak bioraznovrsnosti),



Grafikon 1. Prikaz ukupnog broja jedinki, taksa i vrijednosti indeksa diverziteta kao mjere stepena degradacije, a na osnovu kvalitativno-kvantitativnog sastava uzoraka zoobentosa na četiri istraživana lokaliteta

za vodotoke veliku važnost ima i alohtona organska materija (opalo lišće) na koju su se evolutivno prilagodili posebno vodeni insekti u zajednici zoobentosa. Ovo su ujedno dva glavna izvora energije za organizme tekućica. U dijelovima vodotoka uslijed gustog sklopa šumskih asocijacija vladaju stenovalentni uvjeti koji uvjetuju malu produkciju, pa je alohtona organska materija glavni energetski izvor za mnoge akvatične organizme. Razlagači i detrivori u ovakvim uslovima su se tokom evolucije adaptirali na alohtonu organsku materiju, što je opredjelilo normalno funkcionisanje (Danger i sur.2013). Najveća količina opalog lišća u umjerenom pojasu, dospjeva u vodotoke tokom jeseni (Abelho, 2001), što je karakteristika i rijeke Zdene u dijelu gornjeg toka. Na obalama (iako djelomično degradirana) razvijena je drvenasta vegetacije sveze Salicetum incanae Hag, 1916 koja se sa prekidima zadržava do ušća na čijim obalama se nalaze pojedinačna stabla vrbe.



Grafikon 2. Vrijednosti OSI% indeksa za uzorke zoobentosa rijeke Zdene na četiri istraživana lokaliteta

Izmjena tipa sedimenta longitudinalno u tekućicama uslijed pada korita rezultira smjenu krupne organske materije CPOM (eng. coarse particulate organic matter) koja ulaskom u vodu procesom ispiranja oslobađa otopljeni organski materijal DOM („dissolved organic matter“). U daljem procesu uticajem brzog protoka (fizičkom abrazijom) ili biološkom razgradnjom transformiše se u fino usitnjenu organsku materiju, FPOM (eng. fine particulate organic matter) i vrlo finu usitnjenu organsku materiju, UPOM (eng. ultrafine particulate organic matter), ugrađuje se u biomasu heterotrofa i/ili metabolizira do CO₂ (Cuffney i sur. 1990). Sve ove abiotičke karakteristike stvaraju posebne uvijete za biotičku komponentu akvatičnih ekosistema. Značajnost stanja kopna ili obalne zone za vodotoke se odražava na vodene insekte redova Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Diptera i Odonata, koji kao imago (emergencija) žive na kopnu

Tabela 8. Vrijednosti indeksa izračunatih na temelju kvalitativno-kvantitativnog sastava zoobentosa rijeke Zdene na istraživanim lokalitetima, a primjenjenih u ocjeni kvaliteta vode

| indeksi | izvorište | | naselje Zdena | | naselje Otoka | | Ušće | |
|-----------------|------------|----------|---------------|----------|---------------|----------|------------|----------|
| | vrijednost | kvalitet | vrijednost | kvalitet | vrijednost | kvalitet | vrijednost | kvalitet |
| Saprobni indeks | 1,61 | I do II | 1,67 | I do II | 1,72 | I do II | 1,83 | II |
| BMWP | 89 | II | 75 | II | 26 | IV | 16 | IV |
| ASPT | 5,56 | II | 5,77 | II | 4,33 | III | 4,0 | III |

Tabela I. Prikaz kvalitativno-kvantitativnog sastava zoobentosa uzoraka rijeke Zdene na istraživanim lokalitetima (2017-2018. god.)

| Takson | lokalitet | | | | s | G |
|--------------------------------------|-----------|-------|------|------|-----|---|
| | izvor | Zdena | grad | ušće | | |
| GASTROPODA | | | | | | |
| <i>Ancylus fluviatilis</i> | 10 | | | | 1,7 | 1 |
| <i>Bythinia tentaculata</i> | 6 | 6 | | | 1,9 | 2 |
| <i>Gyraulus albus</i> | 2 | 3 | | | 1,9 | 2 |
| <i>Physa fontinalis</i> | 4 | | | 4 | 1,7 | 1 |
| <i>Plonorbarius corneus</i> | 4 | 6 | | 10 | 1,8 | 2 |
| <i>Sadleriana fluminensis</i> | 52 | 28 | 32 | | 1,8 | 2 |
| <i>Valvata piscinalis</i> | | | 12 | | 1,6 | 3 |
| <i>Viviparus viviparus</i> | | | 6 | | 1,9 | 2 |
| BIVALVIA | | | | | | |
| <i>Pisidium sp.</i> | 24 | | | | 1,7 | 1 |
| HIRUDINEA | | | | | | |
| <i>Pisicola geometra</i> | 15 | | | | 2,1 | 1 |
| OLIGOCHAETA | | | | | | |
| Lumbriculidae | 3 | | | | 3 | 3 |
| CRUSTACEA | | | | | | |
| <i>Gammarus fossarum</i> | 270 | 120 | 180 | 320 | 1,8 | 3 |
| <i>Austropotamobius torrentium</i> | 20 | | | | 1,2 | 3 |
| INSECTA | | | | | | |
| Collembola | 4 | | | | | |
| Ephemeroptera | | | | | | |
| <i>Centroptilum sp.</i> | | 25 | | 8 | 2,1 | 2 |
| <i>Ephemera danica</i> | 16 | | | | 1,6 | 3 |
| <i>Ephemerella ignita</i> | | 8 | | | 2,1 | 2 |
| <i>Paraleptophlebia submarginata</i> | 14 | | | | 1,6 | 3 |
| <i>Rhythrogena sp.</i> | | 12 | | | 1,2 | 5 |
| Trichoptera | | | | | | |
| <i>Odontocerum albicorne</i> | 12 | 2 | | | 1,0 | 5 |
| <i>Limnephilus sp.</i> | | | 2 | | 1,8 | 2 |
| <i>Sericostoma sp.</i> | 15 | 8 | | | 1,5 | 4 |
| <i>Rhyacophila sp.</i> | | 4 | | | 1,7 | 3 |
| Diptera | | | | | | |
| Chironomidae | | | | | | |
| <i>Orthocladinae</i> | 16 | 3 | | | 2,1 | 2 |
| Simuliidae | | 23 | | | 2,0 | 1 |
| Coleoptera | | | | | | |
| <i>Elmis aenea (larva)</i> | 12 | | | | 1,5 | 5 |
| <i>Limnius wolckmari</i> | 8 | 7 | | | 1,5 | 4 |

i vezani su za određeni tip obalnog drveća. Zato se rijeka i obalna zona moraju posmatrati i štiti kao cjelina. Pored toga analiza živog svijeta tekućica usmjerena je na istraživanje kruženja organske materije i protok energije, koja mora biti zatvoren ciklus i svaki poremećaj rezultira nakupljanje organske materije, a u daljem i remećenje opće ekološke ravnoteže. Svi poremećaji rezultiraju prekid kruženja organske materije i protok energije, a tim je ugrožen daleko širi prostor od tekućice i obalne zone.

Zaključak

Rijeka Zdena, kao ostali vodotoci (pored rijeke Sane) na području Sanskog Mosta, su uslijed klimatskih i ge-

oloških karakteristika, stanište velikog biodiverziteta i kao takvi zahtijevaju studiozna i opširna istraživanja. Pored naglasaka na specifičnost područja, rijeka Zdena je i primjer dugogodišnjih pritisaka prvenstveno prisustvo ribogojilišta (oko 58 godina), vodoopskrba (glavni vodovod), uticaj poljoprivrede, saobraćaja, kontrolisano korito, degradirana obalna vegetacija, domaćinstva, fabrika za preradu vode i dr. Istraživanja koja će biti nastavljena će pokazati slijed degradacije, a pojam kvaliteta vode, uz naglasak evidentne činjenice da se rijeka napaja iz udaljenih vrela na kraškom polju, će biti samo jedan od parametara koji određuju tekućicu kao ekosistem. Ova činjenica je posebno važna kad se da naglasak da je samo izvorište vodozaštitna zona, a samo korak iza ograde degradacija korita i tekućice je više nego očigledna. Sve ove činjenice su najvidljivije u dijelu toka rijeke Sane koja je posljednjih 30 godina izgubila sve karakteristike nekadašnje tekućice, kako hidromorfološki tako i biološki. S obzirom da je rijeka Zdena revir za mrijest potočne pastrmke, a i kao prirodni fenomen, zahtijeva daleko veći stupanj zaštite koji treba sadržavati mjere kontrole i revitalizacije.

Literatura:

1. Abelho, M., (2001) From litterfall to breakdown in streams: a review. *TheScientificWorld* 1, 656-680
2. Aubert, J. (1959): *Insecta Helvetica. Plecoptera.* Impremerie la concorde, 1: 1-140, Lausannae.
3. Barnfeind, E., Humpesch, U.H. (2001): *Die Eintagsfliegen Zentraleuropas (Insecta: Ephemeroptera): Bestimmung und Ökologie.* Verlag des Naturhistorischen Museums Wien. 237 pp.
4. Baxter, C. V., Fausch, K.D., C, Saunders, C.W. (2005) Tangled webs: reciprocal flows of invertebrate prey link streams and riparian zones. *Freshwater Biology* 50, 201–220
5. Bole, J. (1969): Ključići za dolečovanje živali: Mehkužci (Mollusca). Inštitut za biologiju Univerze v Ljubljani. Društvo biologov Slovenija,

- Ljubljana.
6. Consiglio, C. (1980): Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne Italiane: Pleotteri (Plecoptera). Consiglio Nazionale delle Richerche, s.l.
 7. Cuffney T.F., Wallace J.B., Lugthart G.T. 1990. Experimental evidence quantifying the role of benthic invertebrates in organic matter dynamics of headwater streams. *Freshwater Biol.* 23, 281–299.
 8. Danger M., Cornut J., Chauvet E., Chavez P., Elger A., Lecerf A., 2013. Benthic algae stimulate leaf litter decomposition in detritus-based headwater streams: a case of aquatic priming effect? *Ecology*, 94(7), 1604–1613
 9. Durrant, P. M. (1977) Some aspects that affect the distribution of *Ancylus fluviatilis* Muller in the river systems of Great Britain. *Journal of Molluscan Studies*, 43, 67-78
 10. Eliot, J. M. Mann, K. H. (1979) A key to the British Association, Ambleside, Scientific Publication.
 11. Fišer, C., Trontelj, P., Sket, B. (2006) Phylogenetic analysis of the *Niphargus orcinus* species-aggregate (Crustacea: Amphipoda: Niphargidae) with description of new taxa. *Journal of Natural History*. 40: 2265-2315
 12. Glöer, P. (2001) Die Süßwassergastropoden Nord-und Mitteleuropas. Conch Books. Die Tierwelt Deutschlands, 328 pp.
 13. Grigorovich, I.A., Mills, E.L., Carl B. Richards, C.B., Breneman, D., Ciborowski, J.J.H. (2005) European Valve Snail *Valvata piscinalis* (Müller) in the Laurentian Great Lakes Basin. *J. Great Lakes Res.* 31:135–143
 14. Hynes, H.B.N. (1993) Adults and nymphs of British stoneflies (Plecoptera). A key. *Freshwater Biological Association*. Ambleside, Scientific Publication. 17
 15. Ivković, M., Miliša, M., Previšić, A., Popijač, A., Mihaljević, Z. (2013) Environmental control of emergence patterns: Case study of changes in hourly and daily emergence of aquatic insects at constant and variable water temperatures. *International Review of Hydrobiology* 98, 104–115.
 16. Karaman, G. (1993) Fauna d'italia Crustacea – Amphipoda (d'acqua dolce). Edizioni Calderine Bologna, 337 pp.
 17. Killeen, I., Aldridge, D., Oliver, G. (2004) *Freshwater Bivalves of Britain and Ireland. Bringing Environmental understanding to all.* Preston Montford, 115pp.
 18. Nilsson, A. (1996) *Aquatic Insects of North Europe (Volume 1).* Apollo Books. Stenstrup Denmark, 440 pp.
 19. Nilsson, A. (1997) *Aquatic Insects of North Europe – Odonata i Diptera (Volume 2).* Apollo Books. Stenstrup Denmark, 274 pp.
 20. Souty-Grosset C., Holdich D. M., Noël P. Y., Reynolds J. D., Haffner P. (2006) *Atlas of Crayfish in Europe.* Museum national d'Historie naturelle, Paris: 187 p.
 21. Sket, B., Zakšek, V. (2009) European cave shrimp species (Decapoda: Caridea: Atyidae), redefined after a phylogenetic study; redefinition of some taxa, a new genus and four new *Troglocaris* species. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 155 : 786–818
 22. Studeman, D., Landolt, P., Sartori, M., Hefti, D., Tomka, I. (1992) *Ephemeroptera, I, insecta Helvetica, Fauna (9).* Société entomologique suisse.
 23. Trožić, E., Trožić, E., Smajić, E. (2013) Prilog uspostavi automatskog monitoringa utjecaja voda kraškog ponora na izvor vode za piće. *Zbornik radova. 11. Skup o prirodnom plinu, toplini i vodi, Osijek* 198-208
 24. Vaughn, C.C, Hakenkamp C.C. (2001) The functional role of burrowing bivalves in freshwater ecosystems. *Freshwater Biology* 46, 1431-1446
 25. Waringer, J., Graf, W. (1997) *Atlas der Österreichischen Köcherfliegenlarven: unter Einschluß der angrenzenden Gebiete.* Facultas Universitätsverlag, Wien.
 26. Waringer, J., Graf, W. (2011) *Atlas der mitteleuropäischen Köcherfliegenlarven/ Atlas of Central European Trichoptera Larvae.* Erik Mauch Verlag, Germany
 27. Wallace, I.D., Wallace, B.B., Philipson, G.N. (1990) *A key the case –bearing caddis larvae of Britain and Ireland.* *Freshwater Biological Association, Ambleside, Scientific Publication*, 51.
 28. Wright, J.F., Furse, M.T. & Armitage, P.D. (1993) RIVPACS - a technique for evaluating the biological quality of rivers in the U.K. *European Water Pollution Control* 3(4), 15-25.

mr Veroslav Rajčić, dipl.inž.građ.

NEKI OD MOGUĆIH KONCEPATA UREĐENJA ERODIBILNIH OBALA UZ RIJEČNE TOKOVE

UVOD

Erodibilne obale uz riječne vodotoke su česte u riječnom inženjstvu. Najintenzivniji oblik ovakvih deformacija prirodnih riječnih obala je u donjim tokovima savskih pritoka u BiH gdje su prisutni, između ostalih, meandrirajući tokovi i pojava bočne sufozije. Uslijed toga, čest je slučaj da matica voda potkopava prirodnu obalu, a nagle denivelacije vode u riječnom koritu uz pojavu sufozije uzrokuju odnošenje obala i branjenog područja u zaobalju. Karakterističan primjer je donji tok rijeke Bosne, odnosno potez od ušća u rijeku Savu do Modriče u dužini od oko 25 kilometara. Na ovoj dionici rijeke Bosne, riječno korito je formirano u sopstvenom aluvionu tako da su česte situacije promjene u vremenu na način da se korito translatorno pomjera. U koritu se nalaze nanosne formacije (ade i sprudišta uz obale), a geomehaničke karakteristike najvećeg dijela obala su izuzetno nepovoljne što uz bočnu sufoziju u slučaju naglog obaranja nivoa podzemne vode dovodi do učestalog erodovanja i odnošenja obala pri čemu su ugroženi razna seoska naselja, saobraćajnice, infrastrukturni objekti i značajne površine obradivog zemljišta.

Najčešći objekti za zaštitu erodibilnih obala su obaloutvrde, sistemi napera sa paralelnim građevinama i odskora potopljeni usmjerivači toka (Submerged Vanes). U daljem tekstu daće se kratak prikaz ovih objekata.

OBJEKTI OBALOUTVRDA

U Slici 1 dat je normalni profil jedne nedavno izvedene obaloutvrde u donjem toku rijeke Bosne, u zoni ušća u rijeku Savu, na lokalitetu Daulije (Crkvine) u opštini Šamac. Inače se ovi objekti obaloutvrda smatraju konvencionalnim i najstariji su po svojoj primjeni.

Objekat na slici sastoji se od dvije komponente: kamene nožice i same obaloutvrde. Kamena nožica u ovom primjeru ima visinu minimalno 1,50 metara i širinu minimalno 5,0 metara. Ova nožica mora biti izvedena od kamena čiji prečnik garantuje mirovanje na dnu korita (u ovom slučaju predviđen je prečnik lomljenog kamena od 50-60 cm). Obavezno se mora obezbijediti da kota kamene nožice bude u nivou dna prirodnog korita inače bi se mogla isprovocirati lokalna erozija oko kamene nožice i njeno „tonjenje“. Takođe, na cijelom objektu treba izbjegavati primjenu samaca jer se mora ostvariti kontakt „kamen na kamen“. Eventualna ugradnja samaca mogla bi dovesti do smanjenja elastičnosti cjelokupnog objekta na razna slijeganja koja se mogu dogoditi u eksploataciji.

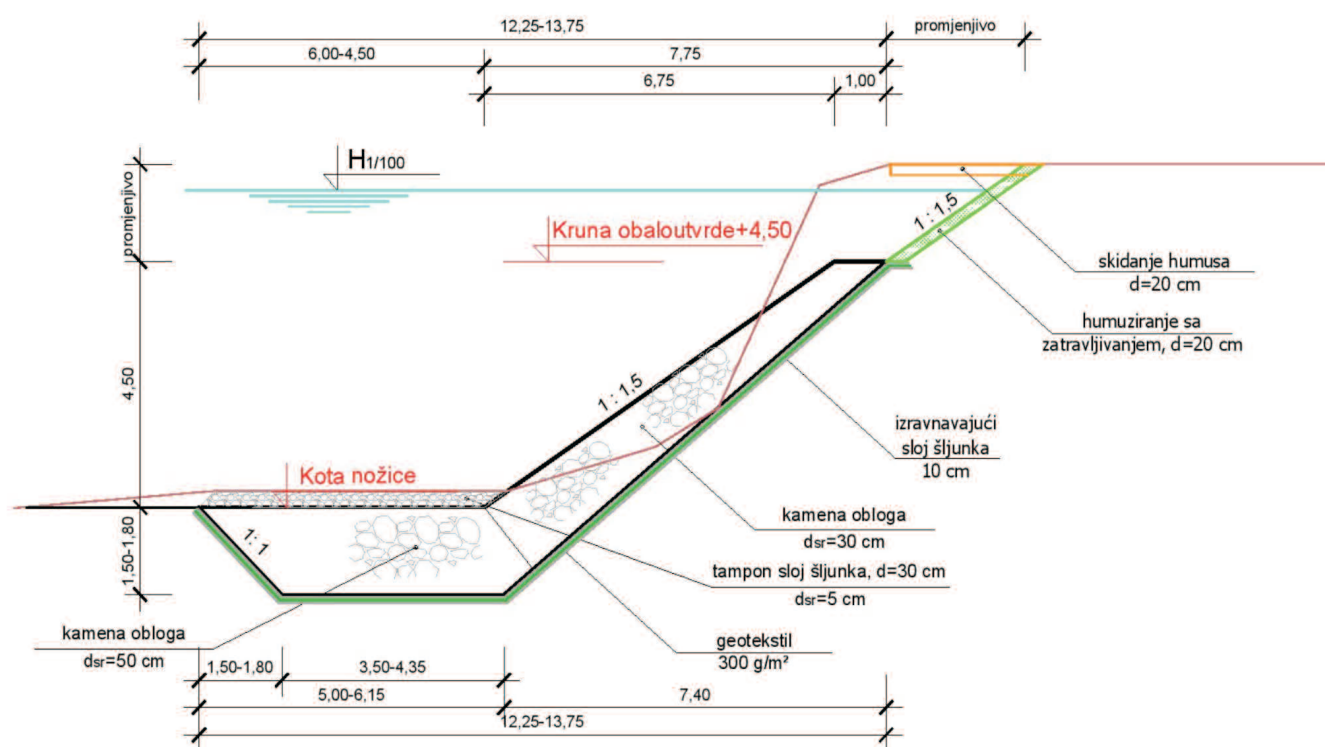
Na prvi pogled kao stiče se utisak da je kamena nožica „prejaka“, odnosno predimenzionirana. Međutim, ona sama je najvažnija komponenta objekta jer se na nju prenosi težina same obaloutvrde kao i razna opterećenja do kojih može doći u eksploataciji. Radi još većeg stepena zaštite obaloutvrde, mogu se izvesti niži naperi (sistem napera) uz ovu obaloutvrdu.

SISTEM NAPERERA

Naper se nikada ne izvodi samo jedan nego kao sistem od više objekata napera. Pri projektovanju napera moraju se u situativnom smislu ispoštovati dva uslova [1]:

- Maksimalni razmak između napera i
- Situacioni položaji dva susjedna napera.

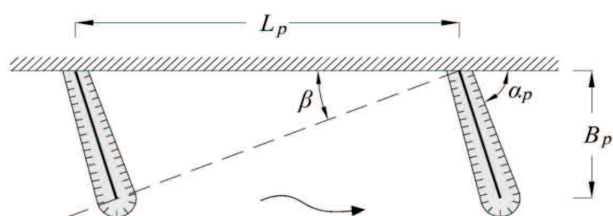
Radi pojednostavljenja, razmatrajući sistem napera u pravcu, maksimalno rastojanje napera se određuje po slijedećoj jednačini (1):



Slika 1: Normalni profil obaloutvrde na lokalitetu rijeke Bosne u Daulijama

$$\frac{2g L_p}{C^2 h} < 0,6 \dots\dots(1)$$

gdje je g gravitacija (m/s^2), L_p podužni razmak pragova (m), C Šezijev koeficijent trenja ($m^{1/2}, s^{-1}$), a h nivo vode u osovini vodotoka (m).



Slika 2: Shema projektantskih parametara napera

Situacioni položaj dva susjedna napera je opisan tzv. situacionim uglom β koji je određen empirijski i usvaja se u intervalu od 90 do 140. Situacioni ugao α_p obično varira između 60 i 90. Skorašnje analize ukazuju da ugao od $\alpha_p = 90$ ima bolje karakteristike u pogledu taloženja između dva susjedna napera.

Jedna interna analiza urađena u Zavodu za vodoprivredu iz Bijeljine [8] 2017. godine je pokazala da bi sistem napera na lokalitetu Daulije

koštao približno kao i cijena same obaloutvrde. Međutim, analizom nisu obuhvaćene paralelne građevine koje treba izvesti između susjednih napera tako da bi konačna cijena sistema napera u ovom slučaju bila viša od cijene same obaloutvrde koja je i izvedena. Dakle, iako su sistemi napera uglavnom skuplja rješenja od objekata obaloutvrde oni pružaju druge pogodnosti što nije slučaj sa objektom obaloutvrde, a to se prije svega odnosi na povoljnije uklapanje u pejzaž i stvaranje nove obale koja se može znatno bolje kultivirati.

POTOPLJENI USMJERIVAČI TOKA

Tehnika osiguranja erodibilnih obala potopljenim usmjerivačima toka (Submerged Vanes) je nova i zasniiva se na činjenici da matica velikih voda se usmjerava okomito na prepreku, u ovom slučaju na potopljene usmjerivače. Tehnika nije na odgovarajući način dokumentovana i razvija se svaki dan. Do sada je primjenjena na desetak značajnijih rijeka, od čega su najinteresantniji objekti na slijedećim rijekama: Nil (Egipat), Waikato (Novi Zeland), Kosi (Nepal), Kuro (Japan), Feng-Shan Creek (Tajvan), Mizuri (SAD), kao i brojni vodotoci na srednjem zapadu SAD-a.

U većini slučajeva ova potopljena „krilca“ (usmjerivači toka) se rade kao prefabrikati i onda se ankeruju na terenu. U Slikama 3 i 4 je dat karak-

terističan primjer izvođenja ovih usmjerivača u SAD-u kao i izgled ovih objekata nakon izvođenja radova. Analize urađene u SAD-u ukazuju da ove građevine mogu biti i do 50% jeftinije od klasičnih obaloutvrda.

Iako u literaturi [4] ima primjera izvedenih objekata na vodotocima sa pokretnim dnom poput naših savskih pritoka u njihovom donjem toku, ipak je mišljenje autora kao i relevantnih stručnjaka sa Građevinskog fakulteta u Beogradu, da sa primjenom ovih objekata treba biti oprezan i suzdržan kada su u pitanju donji tokovi kao što su rijeke Bosna i Drina koji obiluju izraženim pronosom vučenog sedimenta. Kod nas, u ovom trenutku, nije poznato kako bi se ponašali ovi objekti usmjerivača toka na rijekama Bosna i Drina u njihovom donjem toku iako tvorac ovih objekata [4] tvrdi da je već bilo sličnih vodotoka na kojima su izvedeni ovi usmjerivači toka i da nije bilo problema u njihovom funkcionisanju s obzirom na vučeni nanos.

ZAKLJUČAK

- U donjim tokovima naših savskih pritoka nalaze se vodotoci na tzv. pokretnom dnu i izražen je pronos i odlaganje vučenog sedimenta. Kako su vodotoci izgrađeni u sopstvenom aluvionu česte su situativne promjene u vremenu u smislu translatorskog pomjeranja korita. Uz to, izuzetno su loše geomehaničke karakteristike obala, prisutna je i bočna sufozija te nagle denivelacije nivoa vode u koritu. Sve to vremenom dovodi do erozije riječne obale pri čemu su



Slika 3: Izvedeni usmjerivači toka na vodotoku East Nishnabotna, Iowa, SAD



Slika 4: Ugradnja prefabrikovanih elemenata usmjerivača toka u SAD-u

najugroženiji objekti seoskih naselja, infrastrukturni objekti, a prisutno je i trajno odnošenje poljoprivrednog zemljišta.

- Najčešći objekti za sanaciju erodibilnih obala kod nas su obaloutvrde, a na Zapadu se dosta koriste sistem napera i u zadnje vrijeme u nekim slučajevima i potopljeni usmjerivači toka.

- Govoreći iz našeg iskustva, obaloutvrde su konvencionalni i najstariji vidovi objekata za zaštitu od erozije obala. Po svojoj cijeni nisu najskuplja moguća rješenja, ali se loše uklapaju u pejsaž.

- Sistem napera je kod nas relativno nov iako je dosta zastupljen na donjem toku rijeke Po u Italiji. U poređenju sa konvencionalnim obaloutvrdama, sistem napera je skuplje rješenje ali omogućava stvaranje nove obale koja se može veoma dobro kultivisati.

- Sistem potopljenih usmjerivača toka je kod nas potpuno nov, a nov je i za pojedine zemlje Zapada. I pored činjenice da u svijetu ima ovakvih objekata izvedenih u vodotocima sa značajnim pronosom vučenog nanosa, za sada je mišljenje stručnjaka iz riječnog inženjerstva u regionu da sa ovim rješenjem treba kod nas biti oprezan, barem na vodotocima sa značajnim pronosom vučenog nanosa kao što su vodotoci Vrbas, Bosna i Drina. Dosadašnje analize urađene u SAD-u ukazuju da ovi objekti mogu biti i do 50% jeftiniji od uobičajene obaloutvrde.

LITERATURA

[1] Armanini, A., Sartori, F, and Tomio, G. (2010): Analysis of a fluvial groynes system on hydraulic scale model, RiverFlow, Štuttgart, Njemačka, p. 1177-1184

[2] King, H.: Finding a sustainable solution to river instability in the Western Cape (2002), Department of Agriculture, Elsenburg

[3] Lila, A, Chaudhari, M., Korulla, M.(2002): River Training Structures, Maccaferri, Bolonja, Italija

[4] Odgaard, J. (2009): River Training and Sediment Management with Submerged Vanes, ASCE press, SAD

[5] Rajčić, V.: Neke preporuke u projektovanju napera (2014), Vodoprivredni časopis „Voda i mi“ No 87, p. 14-16

[6] River Training Works, No 3/2000: Problems and solutions (Groyness) (2000), Maccaferri, Bolonja, Italija

[7] Yossef, M.F.: The Effect of Groyness (2002), Doktorska disertacija, Delft, Holandija

[8] Zavod za vodoprivredu, Bijeljina (2016): Nov-elacija Glavnog projekta sanacije ruševne obale rijeke Bosne na lokalitetu „Daulije“ u K.O. Crkvina, opština Šamac

Nihada Hadžić, profesor

UČENICI IZ BIH USPJEŠNI U TAKMIČENJU DANUBE ART MASTER-a U 2015. I 2017. GODINI

Međunarodna komisija za zaštitu rijeke Dunav (ICPDR) je transnacionalno tijelo koje je uspostavljeno za primjenu Konvencije o zaštiti rijeke Dunav. Radi na osiguranju i pravednoj upotrebi slatke vode i slatkovodnih resursa u slivu rijeke Dunav. ICPDR formalno čine delegacije svih strana ugovornica Konvencije za zaštitu rijeke Dunav, ali je takođe uspostavio okvir za uključivanje drugih organizacija.

Tokom 2000. godine, ugovorne strane ICPDR su imenovale ICPDR kao platformu za implementaciju svih prekograničnih aspekata Okvirne direktive o vodama EU (WFD). Rad za uspješno sprovođenje WFD-a EU je visoko na političkoj agendi zemalja sliva rijeke Dunav. U 2007. godini ICPDR je takođe preuzeo odgovornost za koordinaciju implementacije Direktive EU o poplavama u slivu rijeke Dunav.

Danas nacionalni delegati, predstavnici sa najviših ministarskih nivoa, tehnički stručnjaci i članovi civilnog društva i naučne zajednice sarađuju u ICPDR-u kako bi osigurali održivo i ravnopravno korištenje voda u slivu rijeke Dunav.

Od svog osnivanja 1998. godine ICPDR je promovisao političke sporazume i uspostavljanje zajedničkih prioriteta i strategija za poboljšanje stanja Dunava i njenih pritoka.

Ciljevi ICPDR-a

- Čuvanje vodnih resursa Dunava za buduću generaciju
- Prirodno balansirane vode bez viška hranljivih materija
- Bez rizika od toksičnih hemikalija
- Zdravi i održivi riječni sistemi
- Poplave bez štete

Rad ICPDR-a podržava Sekretarijat lociran u Beču, Austrija.

Stručna grupa za učešće javnosti

Stručna grupa za učešće javnosti (PP EG) bavi se aktivnostima ICPDR-a koje se odnose na informisanje javnosti i konsultacije, podizanje svijesti kao i edukaciju o životnoj sredini. To uključuje mjere javne konsultacije za planove upravljanja slivom rijeke Dunav i planove upravljanja rizicima od poplava, publikacije i terenske inicijative kao što je Dan Dunava ili ekološko obrazovanje.

Takmičenje „Danube Art Master“ organizuje ICPDR (Međunarodna komisija za zaštitu rijeke Dunav), svake godine, uz podršku Coca-Cola Sistem, i u saradnji sa Global Water Partnership i NVO iz zemalja koje pripadaju Dunavskom slivu. Pravo učešća imaju djeca koja žive u području Dunavskog sliva.

Za Bosnu i Hercegovinu ovo takmičenje svake godine organizuje Udruženje „Ekotim“. Procedura takmičenja je takva, da se prvo bira nacionalni pobjednik, svake države, a zatim ide međunarodna runda takmičenja u Beču.

Bosna i Hercegovina pobjednik Danube Art Master 2015.

Učenica sarajevske Osnovne škole "Aleksa Šantić" Iman Maljić pobjednica je međunarodnog Danube Art Master takmičenja za 2015. godinu. Nagrada joj je dodijeljena u Ministarstvu vanjskih poslova Austrije, u Beču.

Maljić je bila gost na sastanku predstavnika zemalja u ICPDR-u, koji je održan u zgradi Ujedinjenih nacija u Beču, gdje je imala priliku da se obrati ministrima i ambasadorima i ukaže na potrebu očuvanja rijeka.

Rad pod nazivom „Crni labud“, melanholična instalacija crnih kesa u kontrastu sa živim labudom, odabran je kao pobjednički, u konkurenciji između 611 radova iz 11 zemalja koje pripadaju



Iman Maljić na obali rijeke

dunavskom slivu, na kojem je učestvovalo 1314 učenika iz 190 škola.

Tema takmičenja ove godine bila je „Aktiviraj se“ – „Najveća dunavska maskarada“, a učenici su trebali napraviti rad na temu zaštite voda i budućnosti za rijeke u dunavskom slivu.

Rad Iman Maljić, iz osnovne škole „Aleksa Šan-

tić“, mišljenjem međunarodne komisije proglašen je pobjedničkim i Iman Maljić je nositeljica titule najbolje instalacije za 2015. „Danube Art Master“.

Početak decembra 2015.g. u Ministarstvu vanjskih poslova Austrije, u Beču, organizovan je prijem i dodjela nagrade za Iman Maljić, iz Sarajeva, za tu godinu pobjednice međunarodnog Danube Art Master takmičenja. Tom prilikom Iman





MOST - rijeke spajaju ljude, a mostovi spajaju obale

Maljić bila je gost na sastanku predstavnika zemalja u ICPDR-u, koji se održao u zgradi Ujedinjenih nacija u Beču, gdje je dobila priliku da se obrati ministrima i ambasadorima i ukaže na potrebu očuvanja rijeka.

DODJELA PRIZNANJA DANUBE ART MASTER ZA 2017. GODINU

Pobjednički rad na Međunarodnom takmičenju Umjetničko stvaralaštvo na Dunavu 2017. g. učenica Nejele Čavčić VIII1 i Amne Karović VIII2 JU „Šesta osnovna škola“, Ilidža, koji su radile kao članovi ekološke sekcije pod rukovodstvom učiteljica Elme Šetić i Aline Karović Rahimić okrunjen je priznanjem koje im je dodijeljeno 13.12.2017. godine u Beču.



Centralna ceremonija dodjele priznanja je održana u zgradi Ujedinjenih naroda u Beču na 20. sastanku ICPDR – Međunarodne Komisije za zaštitu rijeke Dunav.