

ČASOPIS AGENCIJE ZA VODNO PODRUČJE RIJEKE SAVE

VODAMA

Broj 111, decembar-prosinac 2023.

**DIREKTOR AVP SAVA SEJAD DELIĆ:
ZADOVOLJAN SAM POSTIGNUTIM U 2023.**

**SANACIJA KLIZIŠTA NA SAVSKOM
ODBRAMBENOM NASIPU:
STABILNOST I ZAŠTITA OD VELIKIH VODA**

**USKORO STUDIJA O PODZEMNIM
VODAMA NA VODNOM PODRUČJU RIJEKE SAVE**

RAD UREDA AVP SAVA U ZENICI, JAJCU I BIHAĆU



Sadržaj

RAZGOVOR S DIREKTOROM AVP SAVA SEJADOM DELIĆEM.....	4
UPRAVLJANJE VODAMA - SLOŽEN I ODGOVORAN DRUŠTVENI ZADATAK	8
AKTIVNOSTI SEKTORA ZA PLANIRANJE AGENCIJE ZA VODNO PODRUČJE RIJEKE SAVE U 2023. GODINI	10
PREVENTIVNI RADOVI NA ODBRANI OD POPLAVA U 2023. GODINI NA VODOTOCIMA PRVE KATEGORIJE.....	12
GODIŠNJE DO 800 ZAHTJEVA ZA IZDAVANJE VODNIH AKATA.....	15
NADZORNI, ISTRAŽIVAČKI I OPERATIVNI MONITORING VODA.....	17
STALNA NADOGRADNJA I UNAPREĐENJE RADA ISV-a.....	20
SEKTOR ZA EKONOMSKE I PRAVNE POSLOVE AVP SAVA	22
RAD UREDA AVP SAVA U ZENICI, JAJCU I BIHAĆU	24
SANACIJA KLIZIŠTA NA SAVSKOM ODBRAMBENOM NASIPU	29
Almir Bajramlić, dipl. inž. građ.	
DANI SOFTVERA DELFT-FEWS 2023. I OBUKA O PROBABILISTIČKOM PREDVIĐANJU I WEB- USLUGAMA.....	36
Azra Babić, dipl. inž. građ. Maja Radić-Čaušević, magistar građevinarstva - dipl. inž. građ. Adnan Topalović, magistar građevinarstva - dipl. inž. građ	
PREGLED TERENSKIH I NUMERIČKIH ISTRAŽIVANJA MORFOLOŠKIH PROMJENA KORITA RIJEKE ŽELJEZNICE NA PODRUČJU SARAJEVSKOG POLJA	39
doc. dr. Nerma LAZOVIĆ, dipl. ing. građ.	
BOSNA I HERCEGOVINA U GLOBALNOM SISTEMU KLIMATSKIH PROMJENA	
mr. sc. Bakir Krajnović, Federalni hidrometeorološki zavod	
OSVRT NA SAVREMENE BOSANSKOHERCEGOVAČKE HISTORIOGRAFSKE PRILIKE.....	57
dr. Amir Duranović, Filozofski fakultet UNSA	
BOSANSKOHERCEGOVAČKO PRIRODNO BLAGO: MEĐUNARODNI DAN PLANINA	61

„VODA I MI“ **Autori su u cijelosti odgovorni za sadržaj i kvalitet članaka**

Časopis Agencije za vodno

područje rijeke Save Sarajevo

<http://www.voda.ba>

Izdavač:

Agencija za vodno područje
rijeke Save Sarajevo

Hamdije Ćemerlića 39a

Tel: + 387 33 72 64 58

Fax: + 387 33 72 64 23

e-mail: info@voda.ba

Glavna urednica: Deniza Džaka

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

Lektorica: Elirija Hadžiahmetović

Priprema za štampu: GRAFIKA ŠARAN SARAJEVO

Štampa: GRAFIKA ŠARAN



Poštovani čitatelji,

Svođeći račune, kako to obično i činimo krajem godine, nabrojimo uspjehe, šta smo mogli, ali i ono što smo propustili uraditi. Ova 2023. na Planeti ostat će upamćena kao godina sukoba. Najviše ih je u posljednja tri desetljeća. Međunarodni institut za strateške studije (IISS) objavio je uznemirujuće podatke: U 2023. godini vode se 183 regionalna i lokalna oružana sukoba! Još početkom godine, zamjenica glavnog sekretara Ujedinjenih nacija Amina J. Mohammed istaknula je da je mir pod ozbiljnom prijetnjom širom svijeta. S druge strane, gorko smo svjesni nedostataka i nemoći međunarodnog pravnog sistema da stane u odbranu najugroženijih. U takvoj situaciji stalne napetosti i konflikta, dodatni problem su i sve izraženije klimatske promjene.

Dvije sedmice trebalo je učesnicima samita COP 28 u Dubaiju da postignu dogovor o smanjivanju upotrebe fosilnih goriva i prelasku na druge vrste energenata. Cilj je spriječiti katastrofe i najgore utjecaje klimatskih promjena. Nauka tvrdi da su fosilna goriva najveći izvor emisija stakleničkih plinova, pokretača klimatske akcije. Pozvat ću se na poruku generalnog sekretara UN-a: „Nadajmo se da neće biti prekasno“. Nedavno je jedna nevladina organizacija objavila podatak da bogatije zemlje, ali i međunarodne institucije, uplaćuju čak 340 milijardi dolara manje od iznosa kojim su se obavezali pomoći slabije razvijene. U isto vrijeme, izvještaji o razornim učincima klimatskih promjena - zapanjujući su: poplave u Australiji, nakon velike suše u istočnoj Africi, rekordne padavine i u dijelovima Francuske.....

Ipak, ne želimo završiti ovu godinu u ozračju pesimizma, iako je, čini se, u ljudskoj prirodi da se žali i razmišlja više o onome što nema, a zanemaruje ono šta ima. Mi u Bosni i Hercegovini, iako nismo pošteđeni od utjecaja klimatskih promjena, raspolažemo i rijekama i jezerima i planinama i brojnim drugim prirodnim bogatstvom koje samo moramo znati cijeniti. Jer, za razliku recimo od Katalonaca - koje je tamošnja Vlada pozvala da se ne tuširaju u sportskim objektima zbog smanjenih zaliha vode - Bosna i Hercegovina jedna je od rijetkih zemalja koja ima značajne rezerve pitke vode. Međutim, ti izvori nisu neiscrpnj. Predviđanja su da će nestašica vode biti jedan od najznačajnijih problema 21. stoljeća. Zbog toga je krajnje vrijeme da naučimo čuvati ono što nam je priroda velikodušno podarila.

Časopis Agencije za vodno područje rijeke Save stalni je podsjetnik na takve naše obaveze. U posljednjem izdanju za 2023. sumiramo urađeno tokom godine. U razgovoru s direktorom i rukovodiocima Sektora dobili smo podatke o realiziranim i planiranim projektima zaštite voda, zaštite od voda i upravljanja vodama.

U ovom broju čitajte o zaštitnim vodnim objektima, vodnim naknadama, vodnim aktima, monitoringu površinskih i podzemnih voda, radu Ureda u Jajcu, Zenici i Bihaću....

Ovo je samo dio sadržaja, vjerujemo zanimljivog za naše čitaoce.

Vaša urednica

Sejad Delić, direktor Agencije za vodno područje rijeke Save Sarajevo

ZADOVOLJAN SAM POSTIGNUTIM REZULTATIMA U 2023. GODINI

Agencija za vodno područje rijeke Save uspješno je realizirala najveći dio planiranih aktivnosti i zadataka u 2023. godini. Odgovorni smo za vodotoke I. kategorije, odnosno za više od 2.000 kilometara obala. Najveći dio budžeta izdvajamo za uređenje i sanaciju obala, čišćenje korita te povećanje proticajnog profila, a sve s ciljem smanjenja šteta i povećanja stepena sigurnosti. Opširnije u razgovoru s direktorom Agencije za vodno područje rijeke Save Sarajevo



Gospodine Deliću, kakva je 2023. godina bila za Agenciju na čijem ste čelu?

Zadovoljan sam rezultatima postignutim u 2023. godini, ostvarenjem Plana i finansijskog plana te dinamikom radova. Posebno imajući u vidu da su u prvoj polovini godine bile izražene kišne padavine, koje su u maju 2023. zahvatile Bosnu i Hercegovinu, a najvećim dijelom Unsko-sanski kanton, Bihać, Ključ, Bosansku Krupu, Sanski Most. Na dinamiku poslova utjecale su i vremenske prilike, odnosno neprilike, rješavanje imovinsko-pravnih odnosa. Povećanje cijena goriva i troškova izvođenja radova u značajnoj mjeri je također utjecalo na urađeno. To je razlog što smo pojedine projekte morali odgoditi kako bismo rebalansom osigurali potrebna sredstva i izvođaču omogućili ulazak u posao. Kada sve sagledamo, iako dosta hidrološki nepovoljna, 2023. godina je bila uspješna, a najveći dio planiranog je i ostvaren.

Koje projekte Agencija za vodno područje rijeke Save trenutno analizira?

Radimo na ažuriranju Plana upravljanja za vodno područje rijeke Save, mapama opasnosti i rizika od poplava, procjeni rizika od poplava, jačanju Informacionog sistema koji se pokazao efikasnim, povećanju sadržaja, brzine i dostupnosti podataka kod prognoznih modela. Također, jedan od projekata koji je veoma bitan za zaštitne vodne objekte u Srednjoj Posavini jeste sanacija i rekonstrukcija savskog odbrambenog nasipa u općini Domaljevac-Šamac. Imali smo probleme s eksproprijacijom zemljišta, što je obaveza lokalne zajednice. To je razlog kašnjenja realizacije

projekta. Kada bude završena sanacija, imat ćemo izrađene zaštitne vodne objekte, u ovom slučaju nasipe na stogodišnje vode, plus metar i 20 na istom nivou kao i u susjednoj Hrvatskoj. Čišćenje kanala Svilaj - Potočani, šljunčanje pristupnih puteva i krune nasipa, tekuće održavanje pumpnih stanica, čuvarskih kuća, obodnih, sabirnih i odvodnih kanala - sve su to aktivnosti koje su u najvećoj mjeri završene. Izuzetak je rekonstrukcija dionice savskog odbrambenog nasipa na području Srednje Posavine dužine 1.700 metara. Više od polovine radova je završeno.



Rekonstrukcija dionice savskog odbrambenog nasipa

Brojne preventivne aktivnosti na odbrani od poplava realizirane su i u 2023. godini. Na kojim je vodotocima Agencija uređivala riječna korita?

Kada je riječ o radovima na preventivnom djelovanju na odbrani od poplava na vodotocima I. kategorije, veliki dio poslova je okončan ili je u fazi završetka. Radovi na pojedinim lokacijama su u toku jer je kasnilo rješavanje imovinsko-pravnih odnosa, izdavanje urbanističkih saglasnosti i odobrenja za građenje. U Kantonu Sarajevo završeni su radovi na rijeci Bosni u općinama Novi Grad, Vogošća, Ilijaš. Kada je riječ o Željeznici, radovi su okončani u općinama Iliđa i Trnovo. U Zeničko-dobojskom kantonu završeno je uređenje lijeve obale Bosne u Kaknju. Također, okončani su radovi čije je izvođenje počelo 2022. godine u Zavidovićima. Za radove u Maglaju čekamo odobrenje za građenje.

Završeni su i radovi na rijeci Usori. Pri kraju je uređenje korita Spreče u Gračanici i Lukavcu u Tuzlanskom kantonu, dok su radovi u Tuzli na rijeci Tinji završeni.

U Srednjobosanskom kantonu, u Bugojnu i Gornjem Vakufu/Uskoplju, završeno je uređenje obala Vrbasa.

U Unsko-sanskom kantonu nastavljeno je uređenje korita Sane u Ključu. Izvršen je namjenski prenos

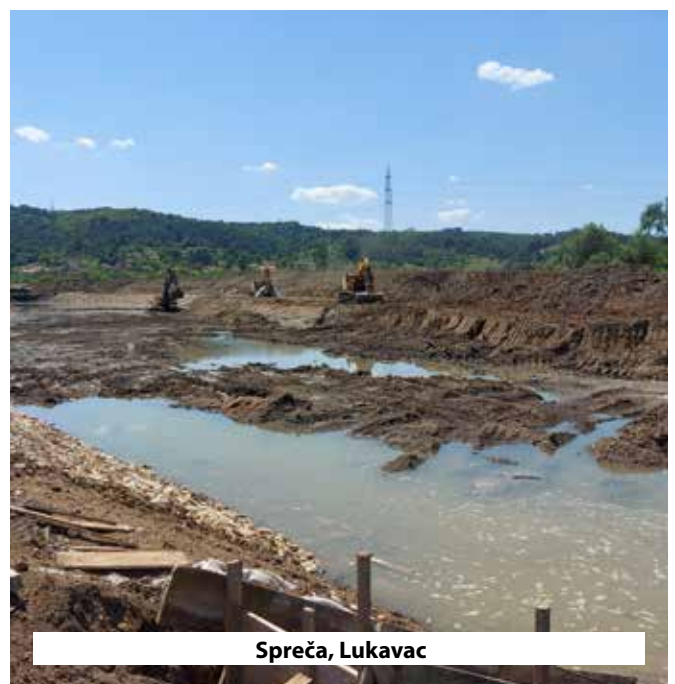
sredstava Općini Sanski Most za izgradnju parapetnog zida u naselju Gerzovo. U toku je namjenski prenos sredstava i Gradu Bihaću za uređenje korita Une. Radovi u Bosanskoj Krupi su završeni.

Rebalansom su osigurana sredstva i za radove u Gorazdu. Riječ je o čišćenju korita Drine. Ugovori za prenos sredstava su potpisani te čim se steknu uvjeti Grad Gorazde može provesti procedure i početi radove.

Cilj navedenih radova je preventivno djelovanje, stabilizacija i uređenje obala, povećanje proticajnog profila i neškodljivog protoka vode, a samim tim i jačanje stepena sigurnosti od poplava.



Bosna, Butile



Spreča, Lukavac

Urađen je Okvirni i finansijski plan Agencije za vodno područje rijeke Save za period 2024-2026. godina. Činit će osnovu za izradu godišnjih planova u narednom trogodišnjem periodu. Koji su ciljevi postavljeni ovim trogodišnjim planom?

Osnovni ciljevi za ovaj trogodišnji period su sljedeći: Prije svega provođenje Strategije upravljanja vodama Federacije BiH te Federalne strategije zaštite okoliša. Zatim provođenje mjera Plana upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u Federaciji Bosne i Hercegovine za planski period 2022-2027. godina. U isto vrijeme i priprema izrade ovog dokumenta za period od 2028. do 2033. godine. Jedan od ciljeva je i provođenje mjera Plana upravljanja rizikom od poplava za vodno područje rijeke Save (2024-2029). Održavanje i sanacija postojećih zaštitnih vodnih objekata u vlasništvu Federacije BiH te njihova izgradnja na područjima ugroženim poplavama prema prioritetima, preventivne aktivnosti na odbrani od poplava na vodotocima I. kategorije, razvoj, održavanje i unapređenje Informacionog sistema voda, provođenje monitoringa kvaliteta i kvantiteta voda, saradnja s međunarodnim finansijskim te s vladinim i nevladinim institucijama - dio je ciljeva i zadataka trogodišnjeg Plana za koji nam treba saglasnost Vlade Federacije Bosne i Hercegovine.

U godišnjem Planu i finansijskom planu predviđeno je ažuriranje Plana upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u Federaciji BiH od 2022-2027, zatim ažuriranje preliminarnih procjena rizika od poplava. Sastavni dio je i izrada studije stanja podzemnih voda na vodnom području rijeke Save u Federaciji BiH te procjena rizika po

kvalitet i rezerve podzemnih voda. Predvidjeli smo hidrološko snimanje korita Save jer su veliki zahtjevi lokalnih zajednica na području Posavskog kantona za vađenje materijala. Od rezultata studije zavisit će hoće li ostati na snazi zabrana vađenja materijala iz 2009. godine. Planiran je i automatski i hidrološki monitoring-sistem na vodnom području rijeke Save, hidrometrijska mjerenja i ihtiološka istraživanja sliva. Što se tiče Informacionog sistema voda, predviđena su sredstva za održavanje ISV-a, sistema prognoze poplava i platformi za prognozu od poplava.

Lokalne zajednice dostavile su svoje prijedloge projekata uređenja riječnih korita za 2024. godinu. Koji su planovi za narednu godinu kada je riječ o preventivnim radovima na odbrani od poplava?

Što se tiče preventivnih radova na odbrani od poplava na vodotocima I. kategorije, predviđena je izrada projektne dokumentacije, znači glavnih projekata i elaborata. Za 2024. godinu u Nacrtu smo predvidjeli radove na Krivaji u Olovu, Bosni u Zavidovićima, Visokom, Ilijašu, Kaknju i Maglaju, na Željeznici u općinama Trnovo i Ilidža, na Usori u Tešnju, rijeci Vrbas u Bugojnu i Gornjem Vakufu, Tinji u Srebreniku, Spreči u Gračanici i Lukavcu. Kada je riječ o Unsko-sanskom kantonu, planiramo uređenje korita Sane u Sanskom Mostu, Sanice u Ključu, Une u Bosanskoj Krupi i Bihaću. To su radovi na preventivnom djelovanju odbrane od poplava, znači izradi obaloutvrda, uređenju obala, regulaciji i čišćenju vodotoka, a sve s ciljem povećanja proticajnog profila i nesmetanog i neškodljivog protoka.



Predviđeno hidrološko snimanje korita Save



Sastanak s članovima Vlade FBiH

I međunarodne finansijske institucije ulažu u uređenje vodotoka u BiH. Šta je s tim projektima? Je li realno očekivati konačnu implementaciju projekta Povećanje ulaganja u smanjenje rizika od poplava u BiH (GCF projekat), čija je ukupna vrijednost 72 miliona USD, a koji je zvanično potpisan krajem oktobra ove godine?

Moram reći da smo imali više sastanaka s predstavnicima Svjetske banke i UNDP-a. U godini koja je ispred nas trebalo bi da dođe do realizacije određenih projekata. Prije svega mislim na one koje finansijski pomaže Svjetska banka. Riječ je o dva projekta: modernizaciji vodnih usluga, projekat je u pripremi te je potrebno još donijeti Zakon o vodnim uslugama u Federaciji Bosne i Hercegovine. Dugoročni poduhvat Svjetske banke je Program integriranog razvoja koridora rijeka Save i Drine (SDIP). Za koridor Sava - Drina, približno 10 miliona eura namijenjeno je za sanaciju mjesta gdje su ugroženi nasipi u Orašju i Domaljevcu te za izgradnju dvije luke na području općina Orašje i Odžak. Sredstva su dalje planirana za uređenje korita Bosne u Novom Gradu i Vogošći, Željeznice na Ilidži, četvrtu fazu sanacije brane Modrac. Također, sredstva su predviđena i za sanaciju obala Jale u Tuzli i Lukavcu. Prije nekoliko godina trebala je početi realizacija projekta koji finansira UNDP „Povećanje ulaganja u smanjenje rizika od poplava u BiH“. Međutim, prvo zbog pandemije izazvane korona-virusom pa rata u Ukrajini, sredstva su otežano pristizala u BiH. Vrijednost grant-sredstava je 14,4 miliona USD. Od toga grant za radove je 5,8 miliona USD, odnosno 46%. Radovi će biti implementirani kroz nekoliko potprojekata u Federaciji BiH i u RS-u. Prvo bi trebao biti realiziran zajednički projekt "Uređenje korita rijeke Spreče u Gračanici". Podsjećam da je Agencija za vodno područje rijeke Save Sarajevo s Javnom ustanovom Vode Srpske Bijeljina potpisala Sporazum o međusobnoj saradnji u segmentu upravljanja

vodama od zajedničkog interesa na slivovima rijeke Save u BiH s obzirom na to da rijeka Spreča nizvodno od Lukavca na više mjesta presjeca entitetsku liniju i da je to prostor od zajedničkog interesa za oba entiteta. Osim u Gračanici, na koritu rijeke Spreče planirani su radovi i u Lukavcu. Ovim projektom, sredstva su predviđena i za radove na rijeci Bosni u općini Maglaj. Ukupno je za radove u Federaciji BiH na Spreči u Gračanici i Lukavcu te Bosni u Maglaju planirano 2,53 miliona USD.

U više navrata isticali ste da je za dobar status voda neophodan veći angažman i ostalih institucija, od lokalnog do državnog nivoa te da se moraju iznaći veća finansijska sredstva za zaštitu od voda. Šta je, prema Vašem mišljenju, prioritet?

Prije svega potrebno je znatno više učiniti na podizanju javne svijesti o vodi, njenom značaju, korištenju i upravljanju vodnim resursima, i to od osnovne škole, od djeteta, pojedinca pa do porodice i zajednice. Hitne su i izmjene i dopune Zakona o vodama. Godinama su u parlamentarnoj proceduri, a nude rješenja daleko bolja od sadašnjih. I mnoge EU direktive o vodama promijenjene su posljednjih godina, tako da bi odmah trebalo pristupiti izradi novih zakonskih rješenja.

Potrebno je ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva na nivou države! Potrebna je državna agencija koja bi imala koordinirajuću ulogu između tri javne ustanove koje se bave sektorom voda u BiH. Znam da to nailazi na nerazumijevanje u RS, ali brojni su problemi na terenu. Nasipe ne možemo graditi samo na jednoj strani obale koja je teritorijalno u jednom entitetu, a zanemariti drugu, ili čistiti pola korita vodotoka. Sve aktivnosti na jednoj obali moraju biti koordinirane i na drugoj.

Vodno dobro je veoma ugroženo nelegalnom gradnjom na svim vodotocima. Posebno je to izraženo na Uni. Potreban je znatno veći angažman inspeksijskih službi na svim nivoima kako bi se i ispoštovala odredba za gradnju: 15 metara od vodotoka I. kategorije i pet metara od vodotoka II. kategorije! To kontrolira Federalna uprava za inspeksijske poslove, ali pet vodoprivrednih inspektora nije dovoljno za više od 2.000 kilometara obala u Federaciji BiH. Ovu vrstu kontrole trebalo bi da provode inspeksijske službe na svim nivoima, od općinskog, preko kantonalnog do federalnog. Svjesni smo da su zone izvorišta voda ugrožene. Da bi ih sačuvali, neophodno je donijeti, ali i provesti određene odluke te spriječiti gradnju na tom području.

Znači, potrebno je ojačati sektor voda na svim nivoima. Na svim poljima moramo djelovati kako bismo sačuvali život za buduće generacije - vodu!

Svim uposlenicima Agencije, sektora voda i građanima Bosne i Hercegovine, želim uspješnu i sretnu 2024. godinu.

UPRAVLJANJE VODAMA - SLOŽEN I ODGOVORAN DRUŠTVENI ZADATAK

Postizanje dobrog stanja voda, vodnih i ekosistema vezanih za vodu, umanjeње šteta prouzrokovanih štetnim djelovanjem voda, osiguranje potrebnih količina vode odgovarajućeg kvaliteta za razne namjene i podsticanje održivog korištenja voda - sve su to ciljevi upravljanja vodama definirani Zakonom o vodama Federacije BiH (Službene novine FBiH, broj: 70/06). Kako bi ih ispunili, Sektor za upravljanje vodama Agencije za vodno područje rijeke Save provodi brojne aktivnosti raspoređene u dva odjeljenja: Odjeljenje za zaštitu i korištenje voda te Odjeljenje za zaštitu od voda.



Sastanak uposlenika Sektora za upravljanje vodama

Od aktivnosti okončanih u 2023. godini, rukovodilac Sektora za upravljanje vodama Almir Prljača izdvaja projekt realiziran uz pomoć EU - Izradu karata erozije. Urađeno je 278 karata erozije za područje Federacije BiH i Brčko-distrikta te tehničko projektna dokumentacija za infrastrukturu za zaštitu od poplava za prioritetne dionice u slivu rijeke Save i Jadranskog mora u RS-u. Informacije o lokacijama podložnim eroziji pomoći će pri izradi planske dokumentacije za korištenje zemljišta i time smanjiti rizik od poplava. U Informacioni sistem voda AVP Sava pohranjeni su rezultati projekta za vodno područje rijeke Save u Federaciji BiH.

- Karte su urađene na kvalitetan i savremen način. Kada dođe do promjene situacije na terenu, periodično će biti moguće analizom

utvrditi je li došlo do poboljšanja ili pogoršanja stanja. S aspekta upravljanja vodama, naredni korak je formiranje katastra bujica, odnosno bujičnih tokova. Vidjeli smo da su u 2023. godini najveći problem bile upravo bujične ili pluvijalne poplave. Odnosno, poplave koje izazivaju padavine na bujičnim vodotocima. Nadam se da će lokalne zajednice shvatiti značaj projekta izrade karata erozije i uložiti vlastita sredstva da se urade detaljnije analize za neka područja gdje su izražene erozije, kao što je u Tuzlanskom kantonu. Moramo imati na umu da je 20 posto teritorije u Federaciji BiH trenutno ili može biti pod rizikom od erozije. Znači, petina teritorije može biti pod određenim rizikom! Riječ je o ogromnoj površini, tako da ovaj projekt moramo analizirati dodatno iz svih segmenata - pojasnio je Prljača.

U skladu s Direktivom o poplavama Evropske unije, u 2023. godini okončane su aktivnosti na izradi Plana upravljanja rizikom od poplava na vodnom području rijeke Save u Federaciji BiH za period 2024-2029. godina. Paralelno s njegovom izradom urađena je i Strateška studija o utjecaju na okoliš Plana upravljanja rizikom od poplava u FBiH. Suština je u novom načinu pristupanja zaštiti od voda. Umjesto na odbrani od poplava, fokus je na definiranju rizika i onome što se može učiniti kako bi bili smanjeni.

- Kao što smo imali Plan upravljanja vodnim područjem, Plan upravljanja rizikom od poplava je drugi strateški dokument. U suštini, definira buduću politiku AVP Sava. To su ključni dokumenti koji daju pravce djelovanja u skladu s evropskim direktivama i tehnologijama. Od velikog je značaja i trenutno je, u formi prijedloga, u proceduri usvajanja - kazao je Prljača.

Usvojeni dokument će definirati šestogodišnje djelovanje u oblasti zaštite od štetnog djelovanja voda u skladu s principima EU, tj. upravljanje rizicima od poplava na vodnom području rijeke Save u Federaciji BiH. Pravovremeno sagledavanje najavljenih hidrološko-hidrauličkih uvjeta na terenu, odnosno prognoza i rano upozorenje, alat su protiv jednog od najvećih izazova danas na Planeti, a to su klimatske promjene. Agencija za vodno područje rijeke Save danas posjeduje platforme za prognozu na regionalnom i nacionalnom nivou. Postignuti napredak usklađen s najnovijim tehničkim dostignućima prepoznat je ne samo u regionu, već i šire. Na prestižnom Danube Forecasting Forumu 2023, održanom u Budimpešti, Agencija za vodno područje rijeke Save predstavljena je kao jedan od najaktivnijih učesnika.

- Cilj je bio okupiti na jednom mjestu prognostičare iz cijelog bazena Dunava. S obzirom na klimatske promjene, prognoze vanrednih hidroloških stanja veoma su bitne, naročito za bazen Dunava kojem pripada oko 14 zemalja. Prisustvovalo je gotovo 50 predstavnika zemalja dunavskog sliva. S ponosom mogu reći da je Agencija za vodno područje rijeke Save kroz dvije prezentacije stekla simpatije i poštovanje ostalih učesnika. Treba reći da su tu bili predstavnici Njemačke, Austrije, Češke, Slovačke, Mađarske... Predstavili smo uspostavljeni prognozni model u Bosni i Hercegovini, kojem je Agencija dala možda najveći doprinos te analizu poplavnih događaja u Unsko-sanskom kantonu iz decembra 2022. i maja 2023. godine. Dokazali smo da ovaj prognozni model, koji je ipak u ranoj fazi, daje zadovoljavajuće rezultate. Prognozirani vodostaji na mjernim stanicama bili su unutar 30 cm s onim što se stvarno desilo, što je prihvatljivo s tehničke strane - objasnio je Prljača.

Ovaj forum će zbog svog značaja postati tradicionalan i održavat će se svake dvije godine. Sigurno je da će Agencija za vodno područje

rijeke Save taj period iskoristiti i za dvije godine predstaviti se s novim dostignućima.



Crpna stanica Svilaj

Stalna aktivnost u 2023. godini bilo je i održavanje zaštitnih vodnih objekata u vlasništvu Federacije BiH na području Posavskog kantona. Rukovodilac Sektora izdvaja i aktivnosti koje su planirane za 2024.

- Prva je ažuriranje preliminarne procjene rizika od poplava. To je aktivnost iz drugog ciklusa Plana upravljanja rizikom od poplava. Druga je hidrografska snimanje korita rijeke Save. Takvo snimanje radimo periodično, svake tri-četiri godine. Na taj način pratimo promjene na morfologiji i geometriji korita Save i uvjete za plovni put. Analiziramo situaciju na terenu i pratimo da li se korito regenerira, s obzirom na to da je na snazi zabrana vađenja materijala. I treća aktivnost je izrada studije o podzemnim vodama na području Save. Dobit ćemo stvarno stanje o podzemnim vodama na vodnom području Save u Federaciji BiH i mogućim rizicima na kvantitet i kvalitet, odnosno na korištenje tih voda - najavio je Prljača.

Iako je u Federaciji BiH relativno dobro njihovo kvantitativno stanje i kvalitet, kao vitalni resurs, podzemne vode moramo zaštititi od zagađenja i koristiti na održiv način, poručio je rukovodilac Sektora za upravljanje vodama Agencije za vodno područje rijeke Save Almir Prljača.



Crpna stanica Tolisa

AKTIVNOSTI SEKTORA ZA PLANIRANJE AGENCIJE ZA VODNO PODRUČJE RIJEKE SAVE U 2023. GODINI

Priprema informacija, mišljenja, podataka iz nadležnosti upravljanja vodama za potrebe drugih institucija i organa, popunjavanja upitnika, učešće u izradi podzakonskih akata, prostornih planova kantona, priprema i unos podataka u Informatični sistem voda
- kontinuirane su aktivnosti Sektora za planiranje Agencije za vodno područje rijeke Save.



Analiza, istraživanje, ažuriranje u oblasti voda

U saradnji s ostalim sektorima, Sektor za planiranje je u 2023. godini nastavio s aktivnostima vezano za implementaciju mjera definiranih Strategijom upravljanja vodama Federacije BiH 2022-2032. i Planom upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u Federaciji BiH (2022-2027), a za koje je zadužena Agencija za vodno područje rijeke Save. Naime, Sektor za planiranje započeo je i provodio aktivnosti na izradi neophodne studijske dokumentacije:

- ažuriranje Studije hidromorfoloških pritisaka i procjene njihovih utjecaja za vodotoke preko 10 km² površine sliva na vodnom području rijeke Save u Federaciji BiH;

- analiza pritisaka i utjecaja, procjena rizika na površinskim i podzemnim vodnim tijelima na vodnom području rijeke Save u Federaciji BiH;

- ažuriranje Studije procjene tereta zagađenja vodnih resursa koja potiču s deponija krutog otpada na vodnom području rijeke Save u Federaciji BiH;

- ihtiološka istraživanja sliva rijeke Save u Federaciji BiH u 2023. godini te pripremi podloga i prikupljanja neophodnih podataka za treći ciklus Plana upravljanja vodama.

Sektor je u 2023. godini nastavio s praćenjem izrade Studije procjene tereta zagađenja vodnih

resursa koja potiču s deponija/odlagališta rudarskog i industrijskog otpada i izrade Hidrogeološke studije grupisanja vodnih tijela podzemnih voda vodnog područja rijeke Save na teritoriji Federacije BiH, Studije definiranja granice (vododjelnice i vododjelničkih zona) između podsliva rijeke Save i sliva Jadranskog mora, a koje su započete u 2022. godini.

U 2023. godini Sektor je, u saradnji s drugim sektorima, pripremio Izvještaj o poslovanju AVP Sava za 2022. godinu, Izmjene i dopune Plana i finansijskog plana za 2023. godinu te radio na izradi Plana i finansijskog plana za 2024. godinu kao i Okvirnog plana za period 2024-2026.

Uposlenici Sektora su u 2023. godini, kao što su to činili i do sada, učestvovali u aktivnostima podrške usvajanju strateških dokumenata, politika i planova iz oblasti voda na nivou Bosne i Hercegovine i Federacije Bosne i Hercegovine koji proizilaze iz aktivnosti EU integracija. Ove aktivnosti podrazumijevaju učešće u izradi strateških dokumenata iz oblasti okoliša i voda za Bosnu i Hercegovinu i Federaciju Bosne i Hercegovine i to:

- učešće u revidiranju Jedinственe liste sektorskih infrastrukturnih projekata (SSPP) za sektor okoliša;
- učešće u izradi Programa integrisanja za oblast voda, koji obuhvata planski period od četiri godine, a revidiranje se vrši na godišnjem nivou;
- učešće u izvještavanju Pododbora za okoliš, Odbora za monitoring IPA i provođenje SSP-a u

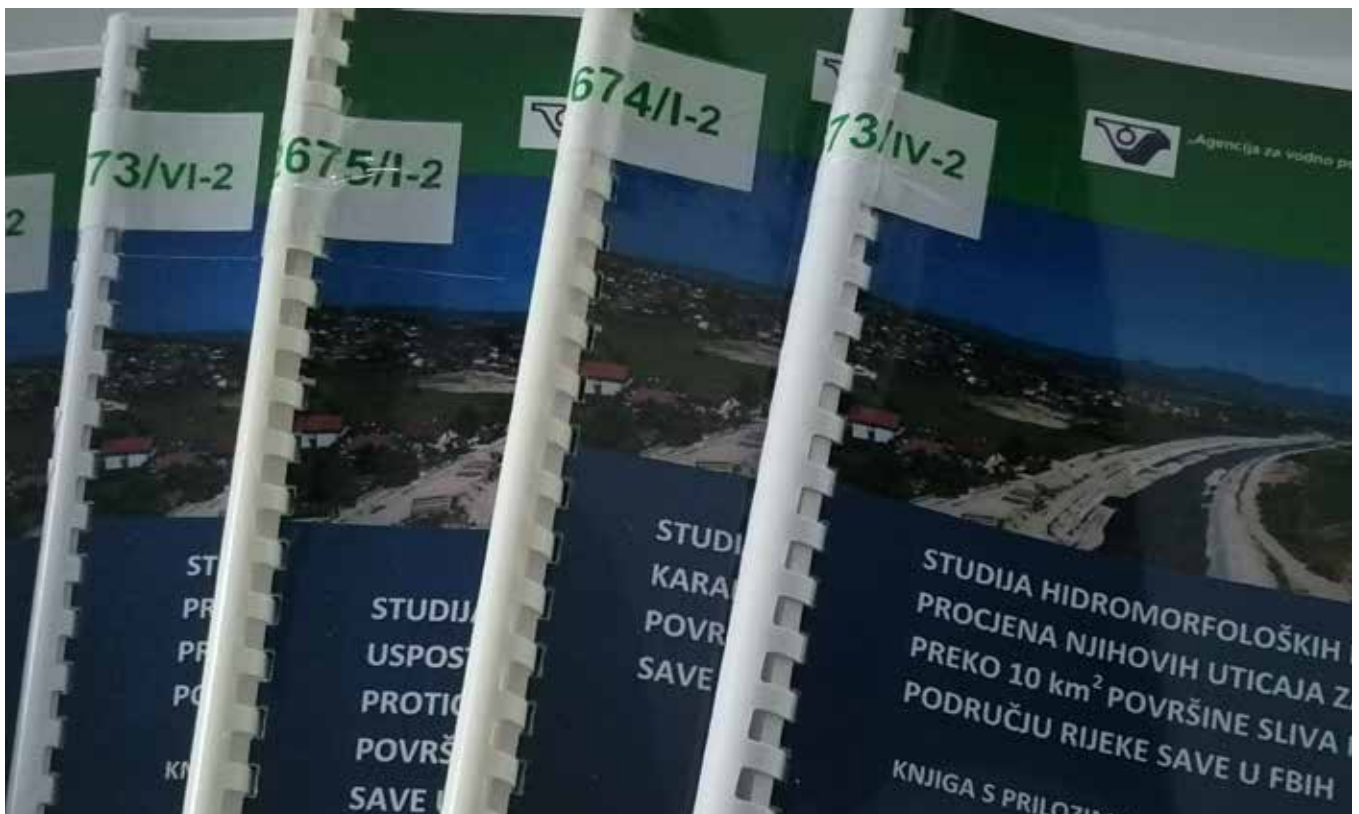
procesu dobijanja kandidatskog statusa;

- unapređenje zakonske regulative u skladu sa zahtjevima transpozicije EU direktiva iz oblasti okoliša i voda;
- jačanje kapaciteta sektora voda u svrhu EU integracija i podrške pripremi i provođenju projekata.

Uposlenici Sektora učestvovali su u svim aktivnostima vezano za implementaciju programa IPA II (2014-2020), a koji se uglavnom odnose na implementaciju mjera Planova upravljanja vodama: izrada master plana aglomeracija u BiH i metodologije za pojednine oblasti Plana upravljanja.

U 2022. godini je ponovo pokrenut proces revizije SSPP BiH te su u ime AVP Sava nominirana dva predstavnika iz Sektora koji su u 2023. godini učestvovali u ovom procesu.

Također, aktivno je učešće i u svim aktivnostima u okviru programiranja za IPA III (2021-2027), projektu "Vodosnabdijevanje i odvodnja otpadnih voda u Federaciji BiH" (WATSAN) koje finansira Evropska investicijska banka, zatim u projektu „Hidromorfologija rijeke Dunav i rekonstrukcija rijeka (DYNA)". Prema planu i programu rada svoje radne grupe, nastavljeno je i sudjelovanje u stručnim radnim grupama međunarodnih komisija i to Međunarodne komisije za zaštitu rijeke Dunav i Međunarodne komisije za sliv rijeke Save.



Izrada strateških dokumenata, politika i planova

PREVENTIVNI RADOVI NA ODBRANI OD POPLAVA U 2023. GODINI NA VODOTOCIMA PRVE KATEGORIJE



U 2023. godini uređivana su korita Bosne, Željeznice, Vrbasa, Spreče, Krivaje, Sane, Tinje, Usore. Za preventivne aktivnosti odbrane od poplava na površinskim vodama I. kategorije prema značaju za upravljanje vodama zadužen je Sektor za realizaciju projekata. Podrazumijevaju regulaciju korita, uređenje obala i zaštitu od voda, kao i hitne intervencije na osiguranju proticajnog profila iz Plana i finansijskog plana - sve s ciljem sprečavanja poplava i zaštite života i imovine stanovništva. Osim prirodnih uvjeta, na dinamiku preventivnih radova imaju utjecaj aktivnosti lokalnih zajednica na osiguranju potrebnih saglasnosti i dozvola.

Opširnije o ovogodišnjim radovima s rukovodiocem Sektora za realizaciju projekata Mirzom Bezdrom.

Značajni radovi u 2023. godini izvođeni su na području Kantona Sarajevo na koritima Željeznice i Bosne.

- Okončano je uređenje 170 metara obala Željeznice na području općine Ilidža. Riječ je o dionici nizvodno od mosta u naselju Otes. Kada je riječ o ovom vodotoku I. kategorije, radovi su završeni i u općini Trnovo. Uređeno je korito u naselju Godinja - pojasnio je rukovodilac Bezdrom.

U Kantonu Sarajevo čišćeno je korito Bosne. Ovi radovi završeni su na dionicama srednjeg i nižeg prioriteta. Dionice visokog prioriteta očišćene su u 2022. godini. Projektom je obuhvaćeno područje dužine 6,5 km. Vrijednost svih radova iznosila je približno 1.500.000 KM. Cilj je povećati hidrauličke kapacitete korita Bosne.

- U završnoj fazi je uređenje 350 metara desne obale Bosne nizvodno od petlje Butile na Sarajevskoj obilaznici. S uzvodne strane uklapa se u izvedenu regulaciju, a na nizvodnoj je prelazna dionica kojom će se uklopiti u prirodno korito. Radove s gotovo 1.000.000 KM finansira Agencija za vodno područje rijeke Save. Radovi su izvođeni i na području općine Ilijaš. Uređeno je 250 metara desne obale Bosne uzvodno od mosta za naselje Kadarići. Za ovaj projekt izdvojeno je približno 339.000 KM - kazao je Bezdrom.



Rajlovac



Otes



Ilijaš



Vogošća

Radovi u Kantonu Sarajevo

U KS su bili radovi i na osiguranju proticajnog profila Bosne u Ilijašu. Čišćeno je korito u naseljima Kadarići, Donja Luka, Gornja Luka, Ribarići i Malešići. Ukupna vrijednost svih radova iznosi više od 341.000 KM.

- Urađena je i završna dionica projekta uređenja korita Bosne u Kaknju. Zaštićeno je naselje Povezice od plavljenja. Vrijednost posljednje faze radova iznosila je 450.000 KM. Time je u nekoliko faza uređeno 750 metara lijeve i desne obale na potezu između Cementarinog i Mosta mladosti - istakao je Bezdob.

Posljednji radovi na rijeci Bosni planirani u ovoj godini su u Maglaju, nizvodno od Gradskog mosta na lijevoj obali. U toku je izdavanje neophodnih saglasnosti i dozvola, što je u nadležnosti Općine Maglaj. Agencija za vodno područje rijeke Save izvodila je radove i u općini Olovo. Završena je sanacija lijeve obale Krivaje u naselju Čunište. Do kraja godine očekuje se i završetak sanacije desne obale u naselju Solun. Za ove radove Agencija je osigurala 198.000 KM.

- Završeno je uređenje 185 metara korita Vrbasa u Gornjem Vakufu/Uskoplju. Nastavak je to regulacije koja se izvodi godinama, još od 2010. Urađeno je nekoliko kilometara i s tim radovima ćemo nastaviti u narednom periodu. Ovogodišnje radove s 298.000 KM finansirala je Agencija za vodno područje rijeke Save - kazao je Bezdob.



Vrbas, Bugojno



Sana



Usora

U Bugojnu je očišćeno i uređeno 350 metara obala Vrbasa uzvodno od ušća Okašnice. Kada je riječ o Usori, završeno je uređenje desne obale u naseljima Kaloševići i Mrkotići u općini Tešanj. Vrijednost tih radova je gotovo 400.000 KM.

- Na Spreči je 2023. godine bilo puno radova. U završnoj fazi su u Lukavcu. To je projekat koji zajednički finansiraju Agencija i Vlada Tuzlanskog kantona i čija je vrijednost 1,75 miliona KM. Osim toga, u Lukavcu je u MZ Krtova rađeno na osiguranju proticajnog profila i za to je izdvojeno 297.000 KM. Počeli su radovi i u općini Gračanica. Radi se na osiguranju proticajnog profila na više lokaliteta. Projekt je finansiran s 298.000 KM – istakao je Bezdrob.

Grad Srebrenik još nije izdao potrebne saglasnosti, bez kojih ne može početi uređenje korita Tinje u MZ Bjelave. Završeni su radovi u Gradu Tuzla, u MZ Dragunja i MZ Obodnica Donja. Za ove radove osigurano je 250.000 KM. Također, nastavljeni su radovi u Unsko-sanskom kantonu na koritu Sane. Agencija je finansirala izradu obaloutvrde na lijevoj obali ove rijeke I. kategorije u Ključu. Nakon poplava u maju 2023. godine, urađena je projektna dokumentacija za više projekata na području Unsko-sanskog kantona.

- Majske poplave u Unsko-sanskom kantonu pokazale su da postoji potreba za preventivnim aktivnostima na ovom području. Međutim, problem je nedostatak investiciono-tehničke dokumentacije. Rebalansom budžeta, finansirana je izrada dokumentacije za niz projekata koji bi bili rađeni u narednom periodu na području Unsko-sanskog kantona - kaže Bezdrob.

Rukovodilac Sektora dodaje da je riječ o lokalnim zajednicama Ključ, Sanski Most, Bihać i Bosanska Krupa.



Pregled pristiglih ponuda za izvođenje radova

GODIŠNJE DO 800 ZAHTJEVA ZA IZDAVANJE VODNIH AKATA

Radi osiguranja upravljanja vodama i pravičnog pristupa vodi svim pravnim i fizičkim osobama, izdavanjem vodnih akata zakonom je propisan način ostvarivanja ovog prava. Prethodna vodna saglasnost, vodna saglasnost i vodna dozvola - tri su vrste vodnih akata. Vodni akti su jedan od instrumenata upravljanja vodama, što uključuje zaštitu njenog kvaliteta, korištenje i zaštitu od štetnog djelovanja voda. Rukovodilac Sektora za izdavanje vodnih akata Haris Ališehović navodi da Agencija za vodno područje rijeke Save godišnje obradi 700 do 800 zahtjeva za različite vrste vodnih akata.



Izdavanje vodnih akata prema zakonom uređenim pravilima

Vodni akti su jedan od instrumenata upravljanja vodama, što uključuje zaštitu njenog kvaliteta, korištenje i zaštitu od štetnog djelovanja voda. Rukovodilac Sektora za izdavanje vodnih akata Haris Ališehović navodi da Agencija za vodno područje rijeke Save godišnje obradi 700 do 800 zahtjeva za različite vrste vodnih akata.

- Gotovo 40% tih zahtjeva odnosi se na vodne dozvole, 15% do 20% na vodne saglasnosti, a ostatak su prethodne vodne saglasnosti.

Struktura zahtjeva za izdavanje vodnih akata može odražavati stanje u društvu i dinamiku poslovanja privrede. Mi pratimo sve privredne subjekte koji imaju obavezu ispuštanja vodnih akata za ispuštanje otpadnih voda, neke specifične utjecaje na vode i slično, čime se s aspekta voda provodi princip održivog razvoja društva. Kada je razvojni ciklus u usponu, mi to osjetimo po prilivu i broju zahtjeva za izdavanje vodnih akata. Indikativno je bilo u vrijeme

korone, drastično je bio smanjen broj zahtjeva jer je očigledno da su stopirane ili usporene privredne aktivnosti, što je izazvalo bojazan za daljnji razvoj nekih privrednih grana, jer su se pojedini pogoni gasili ili smanjivali obim svoje proizvodnje - kaže naš sagovornik.

Rukovodilac Sektora za izdavanje vodnih akata napominje da Agencija postupa u skladu sa Zakonom o vodama Federacije BiH uz supsidijarnu primjenu Zakona o upravnom postupku. Tu su i brojni podzakonski akti, pravilnici i uredbе te odluke koje detaljnije propisuju način vođenja postupka rješavanja zahtjeva. Dokumenti se izdaju u zakonskim rokovima, 30 dana od kompletiranja zahtjeva, odnosno 60 za složenije predmete.

- Često budemo neprijatno iznenađeni kada dobijemo povratnu informaciju od građana s terena: Kako ste im mogli izdati vodnu dozvolu, a oni zagađuju i uništavaju vodotoke i život u njima? Nikada nikome nismo izdali dozvolu da radi ono što je suprotno zakonu! Ali ljudi rade! Ne pratimo i nemamo nadležnost da takve sankcioniramo. Ukoliko ih uočimo, nepravilnosti prijavimo inspekciji. Inspektori onda postupaju po prijavama i rješavaju stvari. Agencija za vodno područje rijeke Save striktno pazi na to da su obaveze i uvjeti propisani vodnim aktom u skladu sa zakonom. A on sigurno ne dozvoljava ono što možemo svi vidjeti na terenu - pojašnjava naš sagovornik.

Dodaje da, bez obzira na propisane granične vrijednosti zagađujućih materija u otpadnim vodama, naročito veliki zagađivači često zanemaruju svoje obaveze propisane Uredbom.

- Smatram da postoji nedostatak u našim podzakonskim aktima, a to je sankcija. Da su bile propisane sankcije i kažnjavanje, ali u radikalnom iznosu, provodivost svih uvjeta bila bi sigurno bolja. Dok ne budu štap i mrkva ugrađeni u podzakonski akt, puno teže će biti provedeno ono što zakon propisuje - kazao je Ališehović.

U postupku izdavanja vodnih akata utvrđuju se sve bitne činjenice od značaja za korisnike voda tj. svi utjecaji na vodni režim i akvatični svijet, a koji mogu prouzrokovati određene aktivnosti vezano za vode. Najveći broj zahtjeva odnosi se na aktivnosti ispuštanja tehnoloških otpadnih voda u površinske, zatim na izgradnju saobraćajnica, zaštitnih vodnih objekata, mostova, izgradnju i uređenje deponija otpada, vađenje materijala iz vodotoka, zahvatanje vode u privrednim granama i djelatnostima i slično.

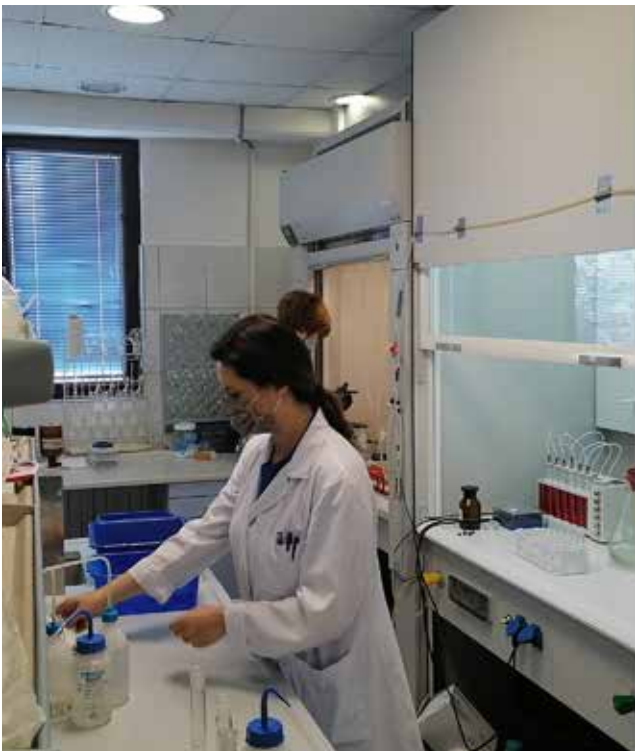


Tri vrste vodnih akata

NADZORNI, ISTRAŽIVAČKI I OPERATIVNI MONITORING VODA

Ispitivanje kvaliteta površinskih i podzemnih voda obavlja Sektor Laboratorija za vode Agencije za vodno područje rijeke Save. Plan monitoringa obuhvata uzorkovanje i ispitivanje voda na pokazatelje potrebne za utvrđivanje ekološkog i hemijskog stanja ili ekološkog potencijala površinskih i hemijskog stanja podzemnih voda.

S obzirom na to da su rezultati monitoringa temelj za utvrđivanje stanja voda za cikluse planova upravljanja vodnim područjem, kao i za operativno upravljanje vodama, Plan monitoringa se određuje i provodi u jednogodišnjim ciklusima, a u skladu sa šestogodišnjim ciklusima planova upravljanja vodama.



Planom monitoringa odabrano 29 vodotoka

Planom i programom monitoringa za 2023. godinu odabrano je 29 vodotoka. Na ukupno 62 mjerna mjesta, odnosno 48 vodnih tijela se provodi:

- nadzorni monitoring (19 vodnih tijela, od toga 6 je na međuentitetskoj liniji);
- istraživački monitoring (1 vodno tijelo);
- operativni monitoring (28 vodnih tijela).

Na rijeci Željeznici na vodnom tijelu BA_BOS_ZELJ_1 na dva mjerna mjesta obavlja se istraživački monitoring kako bi se utvrdila veličina i utjecaj slučajnog/incidentnog zagađenja od termalnih voda. Zbog čestih incidentnih zagađenja u prethodnom periodu, prati se utjecaj zagađivača na mjernim mjestima Spreča - Karanovac, Spreča - Puračić i Spreča - Stanić-Rijeka. Monitoring na

vodnom tijelu BA_BOS_SPR_1 provodi se dugi niz godina i postoje brojni podaci, ali zbog učestalih prijava incidentnih zagađenja praćen je i u 2023. godini operativnim monitoringom.

Osim površinskih, Laboratorija provodi i monitoring podzemnih voda i to na 20 lokacija / piježometara. Već su bili predmet monitoringa, radi utvrđivanja stanja vodnog tijela. Za ocjenu stanja voda koriste se brojni parametri, fizičko-hemijski, biološki i mikrobiološki, njih više od 80.

Monitoring površinskih i podzemnih voda radimo od januara do decembra, dakle ispitivanja za 2023. godinu još nisu završena.

voda izraženog preko EBS-a kod 7 zagađivača/ uređaja za prečišćavanje otpadnih voda (UPOV) na vodnom području rijeke Save u FBiH i to:

1. UPOV - Sarajevo
2. UPOV - Žepče
3. UPOV - Gradačac
4. UPOV - Srebrenik
5. UPOV - Odžak
6. UPOV - Živinice
7. UPOV - Bihać.



Nadzorni, istraživački i operativni monitoring

Nakon provedenih ispitivanja i na osnovu dobijenih rezultata utvrdit će se da li su neki od parametara iznad maksimalno dozvoljenih koncentracija (definiranih podzakonskim aktima) i o kojoj vrsti zagađenja se radi. Nakon provedenog monitoringa na godišnjem nivou, bit će sumirani svi rezultati te izrađen godišnji izvještaj o stanju voda u Federaciji BiH za vodno područje rijeke Save u 2023. godini. Ovaj izvještaj će biti završen krajem aprila 2024. godine.

Laboratorija za vode AVP Sava provela je kontrolna mjerenja tereta zagađenja otpadnih

To je urađeno i kod 2 zagađivača/uređaja za prečišćavanje otpadnih voda na vodnom području Jadranskog mora.

U 2023. godini bilo je mnogo prijavljenih incidentnih zagađenja na koja smo se odazivali odmah nakon prijave federalnog vodnog ili kantonalnog inspektora, policijske uprave, operativnog centra civilne zaštite, fizičke osobe, okolinskog inspektora ili agencija. Na terenu su uzimani uzorci vode, vršena ispitivanja, a u laboratoriji su provođene analize. Svi izvještaji dostavljeni su vodnoj inspekciji na daljnje postupanje.

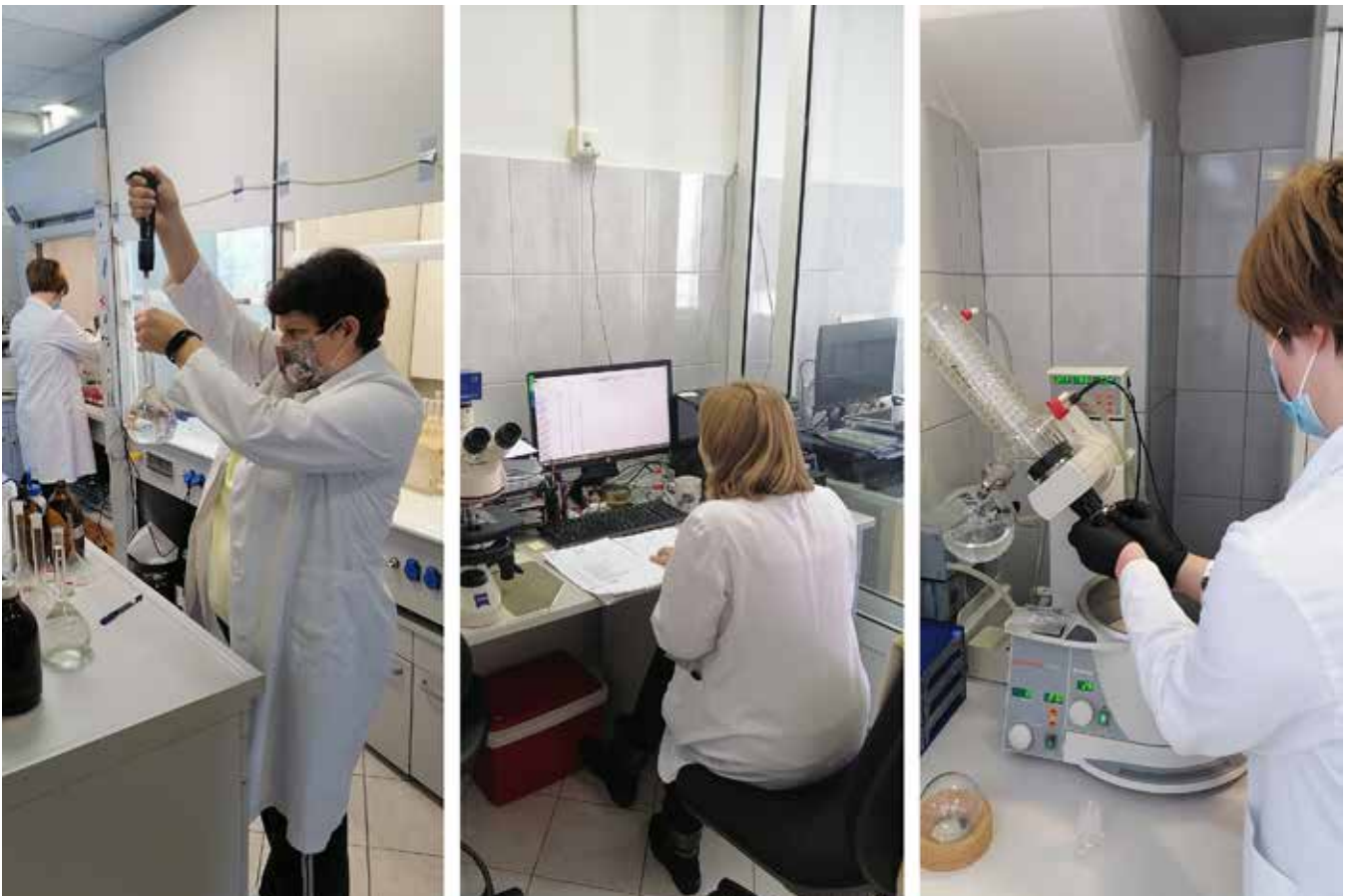
Do sada smo reagirali na devet (9) incidentnih zagađenja, za koje smo rezultate analiza, odnosno izvještaje o ispitivanjima, dostavili nadležnima na daljnje postupanje.

Incidentna zagađenja na kojima smo bili:

1. Vanredno zagađenje rijeke Bosne. Uviđaj je rađen na rijeci Bosni na dionici od naselja Kanal do naselja Banlozi uz krug Arcelor Mittala Zenica;
2. Incidentno zagađenje rijeke Bioštrice;
3. Ispuštanje otpadnih voda – naselje Čekrekčije, Visoko;

Kada se sumiraju sva dosadašnja ispitivanja, u 2023. godini u Laboratoriji je urađeno približno 6.000 analiza, odnosno 13.000 parametara/rezultata (površinske vode) + 40 analiza, odnosno 520 parametara/rezultata (podzemne vode) + 35 analiza, odnosno 1.050 parametara/rezultata (incidenti) + 3.600 parametara/rezultata otpadnih voda prilikom kontrolnih mjerenja (EBS-ovi).

Osim redovnih poslova koje obavlja Sektor Laboratorija za vode bitan je stalni rad na održavanju i poboljšavanju sistema upravljanja kvalitetom u skladu sa zahtjevima standarda BAS EN ISO/IEC 17025:2018. Laboratorija za vode akreditirana je za pedeset sedam (57) metoda, odnosno osamdeset osam parametara (88).



Akreditacija za 57 metoda

4. Dostavljeni uzorak onečišćene površinske vode vodotoka II. kategorije Mračajska rijeka;
5. Ispitivanja rijeke Bosne kao i otpadne vode iz kanala u krugu Arcelor Mittala;
6. Dodatna ispitivanja rijeke Bioštrice nizvodno od pojave zagađenja (Zeleni vir);
7. Incidentno zagađenje rijeke Liješnice i potoka Nekolj;
8. Incidentno zagađenje rijeke Bosne u Zenici.

Sistem upravljanja je usklađen sa zahtjevima standarda BAS EN ISO/IEC 17025:2018. Laboratorija za vode je u periodu od 31.01.2023. do 02.02.2023. godine imala ocjenjivanje u svrhu produžavanja i proširivanja akreditacije, a provedeno je u skladu s pravilima i procedurama Sistema akreditiranja BiH (SABiH). Komitet za akreditiranje je 29.3.2023. godine zaključio da je postupak potvrđivanja i proširivanja područja akreditacije obavljen u skladu sa sistemom akreditiranja BiH i dostavio Rješenje o produženju akreditacije.

STALNA NADOGRAĐNJA I UNAPREĐENJE RADA ISV-a

Razvoj Informacionog sistema voda započeo je 2006. godine i od tada je stalna njegova nadogradnja i usavršavanje. Moderni informacioni centar opremljen najsavremenijom informatičkom infrastrukturom uspostavljen je 2016. godine. Od osnivanja Agencije, rad ISV-a bio je organiziran u okviru Sektora za upravljanje vodama kao Odjeljenje za ISV. Omogućeni su uvjeti za unapređenje njegovog rada i funkcioniranje različitih cjelina u okviru Odjeljenja, a prije svega za hidrološki monitoring i sistem za rano upozorenje od poplava. Formirana je nova organizaciona cjelina unutar Agencije za vodno područje rijeke Save, odnosno Odjeljenje za ISV, koje je postalo Sektor za ISV.



Pravovremeno sagledavanje najavljenih hidrološko-hidrauličkih uvjeta na terenu

Značaj Informacionog sistema voda najbolje se ogleda u općim ciljevima njegove uspostave. Definirane su Zakonom o vodama Federacije BiH. To je, prije svega, racionalizacija, integracija i optimizacija odlučivanja u sektoru voda u okviru procesa korištenja informacione i komunikacione tehnologije. Drugi cilj je razmjena i objedinjavanje informacija interno - unutar sektora voda i eksterno - s vanjskim i međunarodnim institucijama. U redovnim, ali i vanrednim hidrološkim situacijama, uposljeni pomoću opreme, odnosno infrastrukture i aplikacija koje koriste pružaju pravovremene i precizne informacije o stanju voda. U Sektoru za informacioni sistem voda postoje dvije zasebne cjeline: Odjeljenje za informacioni sistem voda i Odjeljenje za prognozu.

- Te dvije vrste poslova su usko povezane, zavise jedna od druge. Sav naš rad u okviru Informacionog sistema voda nalaže saradnju s drugim sektorima. Podrška smo kolegama koji se bave upravljanjem vodama, laboratorijskim monitoringom, odnosno samim planiranjem - kazao je Hajrudin Mičivoda, rukovodilac Sektora.

Stručno, sistematsko i kontinuirano prikupljanje i obrada podataka, pregled, analiza, modeliranje i prezentacija prostornih i ostalih informacija iz sektora voda - sve su to zadaci Informacionog sistema voda. Cilj je ostvarenje strateških, planskih i operativnih zadataka od značaja za upravljanje vodama. Za neometan rad ISV-a neophodno je i njegovo stalno održavanje.



Prognozni sistemi- spoj informatike, meteorologije, hidrologije i hidraulike

- U skladu s Federalnim operativnim planom odbrane od poplava, kroz razvoj Nacionalne platforme za prognozu poplava, potpuno je automatizirano obavještanje institucija i javnosti o vanrednim hidrološkim uvjetima. Nacionalna platforma za prognozu poplava pokrila je sve glavne podslivove na vodnom području rijeke Save u BiH. Osim razvoja Nacionalne platforme na vodnom području rijeke Save u BiH, predstavnici institucija iz BiH aktivno učestvuju u razvoju i korištenju Regionalne platforme za prognozu poplava na cijelom slivu rijeke Save, koji je razvijen uz pomoć i podršku Savske komisije - kazao je Mičivoda.
- Jedan od osnovnih zadataka Agencije je da razvija regionalnu saradnju i ispunjava obaveze koje

BiH u sektoru voda preuzima od međunarodnih institucija.

- Trenutno se u okviru nadogradnje, unapređenja i daljnjeg razvoja Informatičnog sistema voda paralelno provodi nekoliko aktivnosti. Riječ je o implementaciji IT-platforme za upravljanje poplavama, nadogradnji ISV-sistema za provedbu Evropske direktive o urbanim otpadnim vodama te redizajnu i nadogradnji modula Vodna knjiga za vođenje evidencije o izdatim vodnim aktima - istakao je rukovodilac Sektora za ISV.

Dio ovih aktivnosti finansira Agencija za vodno područje rijeke Save Sarajevo, a ostatak EU u okviru projekata koji se provode i implementiraju u BiH.



Informacioni centar voda

NEDOVOLJNO SREDSTAVA ZA SVE OBAVEZE NAMETNUTE ZAKONOM O VODAMA

Agencija za vodno područje rijeke Save, kao federalna javna ustanova odgovorna za upravljanje vodama, ima sedam sektora. Šest je razvojnih za vodoprivredu. U sedmom, Sektoru za ekonomske i pravne poslove, obavljaju se aktivnosti koje omogućavaju tehničkim sektorima razvojne projekte iz oblasti vodoprivrede.

- Pratimo ih, okončavamo poslove, knjižimo, ažuriramo, kontroliramo... Smatram da je Sektor za ekonomske i pravne poslove kičma Agencije. Čine ga četiri službe i 20-ak uposlenih, što nije dovoljno, s obzirom na obim i značaj poslova koje obavljamo - kaže rukovoditeljica Sektora Aida Salahović.



Službe - za finansijsko računovodstvene poslove, zatim pravne, kadrovske i opće poslove, za vodne naknade te javne nabavke - administrativno, formalno i kadrovski važne su za Agenciju i sve njene poslovne aktivnosti.

Osnovni izvor prihoda Agencije za vodno područje rijeke Save su vodne naknade. Riječ je o parafiskalnom javnom prihodu. U BiH, prema posljednjim podacima, više je od 400 parafiskalnih prihoda donesenih kao obaveza na svim nivoima vlasti.

Zakon o vodama Federacije Bosne i Hercegovine definiše dvije vrste vodnih naknada: opću i posebnu. Opću vodnu naknadu plaćaju pravna lica registrirana za neku djelatnost za svoje uposlenike prilikom isplate neto-plaće. Iznosi 0,5% na obračunati i isplaćeni iznos neto-plaće. Opća vodna naknada se, također, obračunava i plaća u iznosu od 0,5% od neto-iznosa isplaćenog po ugovoru o djelu, odnosno autorskom honoraru.

- Posebne vodne naknade su specifičnije. Plaćaju ih korisnici i zagađivači voda. Imamo posebnu vodnu naknadu za korištenje površinskih i podzemnih voda - ukoliko koristimo vodu kao distributer za opsluživanje drugih, kao što rade komunalna preduzeća, za flaširanje i mineralne vode, ili koristimo vodu za navodnjavanje, za uzgoj ribe u ribnjacima, u industrijskim procesima uključujući i termoelektre ili za proizvodnju električne energije. Imamo i posebne vodne naknade za zaštitu voda koje plaćaju vlasnici transportnih sredstava, kao i oni koji ispuštaju otpadne vode u recipijente, odnosno u vodotoke, te koje se plaćaju za uzgoj ribe i upotrebu vještačkih đubriva. Posebne vodne naknade za vađenje materijala iz vodotoka dužni su plaćati obveznici koji vrše eksploataciju materijala iz vodotoka. Nažalost, još nije u primjeni vodna naknada za zaštitu od poplava - istakla je rukovoditeljica Salahović.



Služba za prikupljanje prihoda od vodnih naknada

Upravljanje sektorom voda u Federaciji BiH vrši se iz vodnih naknada. To je jedini prihod za očuvanje i upravljanje vodnim resursima. Godišnji budžet Agencije ostvaren iz vodnih naknada nije dovoljan za vođenje brige o poplavama na ugroženim područjima. Od ukupno ostvarenog prihoda po osnovu vodnih naknada, Agencija oprihoduje 40% sredstava, kantonalni budžeti 45% i Federalni fond za zaštitu okoliša 15%.

- Trebalo bi nam najmanje 10 puta više sredstava da bi ispunili sve obaveze koje proizlaze iz Zakona o vodama. Rješenja su u izmjeni zakonske regulative. Dugo čekamo na novi Zakon o vodama, dugo čekamo na izmjene novih podzakonskih akata. Jedan od njih je i Pravilnik o vodnim naknadama. Odluka o visini vodnih naknada, pristup i način obračuna obveznicima plaćanja posebnih vodnih naknada trebalo bi da bude potpuno drukčiji, po uzoru na zemlje Evropske unije. Dakle, više usklađeno s pozitivnom primjenom propisa iz okruženja i EU - smatra Salahović.

Jedan od problema je i kontrola naplate vodnih naknada. Salahović je ukazala na probleme naplate posebnih vodnih naknada nastale zbog neusaglašenosti i neprecizne definiranosti postojećih zakonskih odredbi. Prevažadno misli na neusaglašenost Zakona o vodama i Zakona o poreznoj upravi.

- Ta oblast nije regulirana našim zakonskim aktima. Svjedoci smo dešavanja na terenu i od dijela obveznika neodgovornog pristupa plaćanju posebnih vodnih naknada. Nebrojeno puta smo upućivali inicijative nadležnima da se pristupi izmjeni propisa. Međutim, do toga nažalost, nije došlo - kazala je Salahović.

Sve navedeno nalaže hitne izmjene Pravilnika o načinu obračunavanja, postupku i rokovima za obračunavanje i plaćanje te kontroli izmirivanja obaveza na osnovu opće i posebnih vodnih naknada, poručila je rukovoditeljica Sektora za ekonomske i pravne poslove.



Finansije



Javne nabavke



Pravni poslovi

RAD UREDA AVP SAVA U ZENICI, JAJCU I BIHAĆU

S ciljem osiguranja efikasnog izvršavanja zadataka iz nadležnosti Agencije za vodno područje rijeke Save te promoviranja principa približavanja korisniku, osnovani su područni uredi: u Jajcu za podsliv rijeke Vrbas, u Zenici za podsliv rijeke Bosne te u Bihaću za podsliv Une. Između ostalog, nadziru monitoring stanice na podslivu, prikupljaju podatke za katastre i Informacioni sistem voda, bave se prijemom i obradom zahtjeva za izdavanje vodnih akata, pripremaju i implementiraju projekte planirane u Planu i finansijskom planu i rade brojne druge poslove.

Područni ured u Zenici Agencije za vodno područje rijeke Save postoji 21 godinu. Voditeljica Nermina Hodžić pojašnjava da su zadaci i obaveze Ureda definirane Statutom i Pravilnikom o unutrašnjoj organizaciji i sistematizaciji radnih mjesta Agencije. Kao najvažnije aktivnosti s aspekta zaštite od voda izdvaja praćenje realizacije, odnosno implementacije projekata uređenja vodotoka koje finansira Agencija - od uvođenja izvođača u posao do konačne primopredaje urađenog općini, odnosno gradu na čijem području su radovi izvedeni.



Sanja Miličić - stručni saradnik

I prije poplava 2014. dosta je urađeno na uređenju vodotoka I. kategorije u Zeničko-dobojskom kantonu (Bosni, Usori i Krivaji) te Spreči i Tinji u Tuzlanskom kantonu. Voditeljica Hodžić izdvaja uređenje korita rijeke Bosne od mosta u Lukovom Polju do Drvenog mosta u naselju Odmuť u Zenici. Uređeno je i ušće Babine rijeke u Bosnu izgradnjom potpornog zida na desnoj obali. U centru Žepča završena je regulacija obala rijeke Bosne. I u centralnom dijelu Zavidovića u potpunosti je izvršena regulacija desne obale Bosne između dva kolska mosta dužine 950 metara. Kada je riječ o lijevoj obali, urađena je regulacija od kolskog mosta do profila nizvodno od pješačkog (most Duga) te ušće Krivaje u Bosnu. Rukovoditeljica Hodžić napominje da je na ovoj lokaciji sanirano i klizište.

- U općini Kakanj završeni su radovi na uređenju rijeke Bosne između Cementarinog i Mosta mladih. Radimo i na uređenju Spreče u općinama Lukavac i Doboj-Istok na više lokaliteta, zatim rijeke Usore na području općine Tešanj u naseljima Kaloševići, Jelah, Piljužići te općine Doboj-Jug u Matuzićima koji su 2014. a i kasnije, bili izloženi poplavama. Na području općine Maglaj koja je pretrpjela najviše štete 2014. godine, urađena je kompletna regulacija lijeve obale od preduzeća „Natron Hayat“ do gradskog mosta s izgrađenim potpornim zidom i šetnicom. Uzvodno od mosta uređena je i desna obala - navodi rukovoditeljica Hodžić.

Nastavak radova u Maglaju zavisi od ishodovanja urbanističke saglasnosti i građevinske dozvole što je obaveza Općine. Na području Zenice, buduća poslovna zona Jug, počelo je uređenje desne obale Bosne nizvodno od mosta na magistralnoj cesti M-17. Urađen je potporni zid i taj projekat bi 2024. godine trebao biti nastavljen.



Desna obala Bosne u Zenici prije izvođenja radova



Uređena desna obala Bosne u Zenici

- Osim radova koje finansira Agencija, praćena je implementacija projekata vodosnabdijevanja i odvodnje otpadnih voda koje finansira Evropska investiciona banka putem Federalnog ministarstva poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva (WATSAN projekt). Konkretno, riječ je o projektu izgradnje kanalizacionog sistema u Tešnju, Usori, općini Doboj-Jug i projektu vodosnabdijevanja u Gračanici. Važna aktivnost kojoj posvećujemo vrijeme je praćenje realizacije ugovora o eksploataciji materijala iz vodotoka - šljunka, pijeska, nanosa... a sve u skladu s Uredbom o načinu dodjele prava za vađenje materijala iz vodotoka. Pratimo eksploataciju šljunka na području Zenice, Visokog, Maglaja, Žepča i Kaknja te nekoliko lokaliteta na području Zavidovića na rijeci Krivaji i njenom ušću u Bosnu - navela je Hadžić.

Ured u Zenici radi i na rješavanju upravnih postupaka izradom vodnih akata.

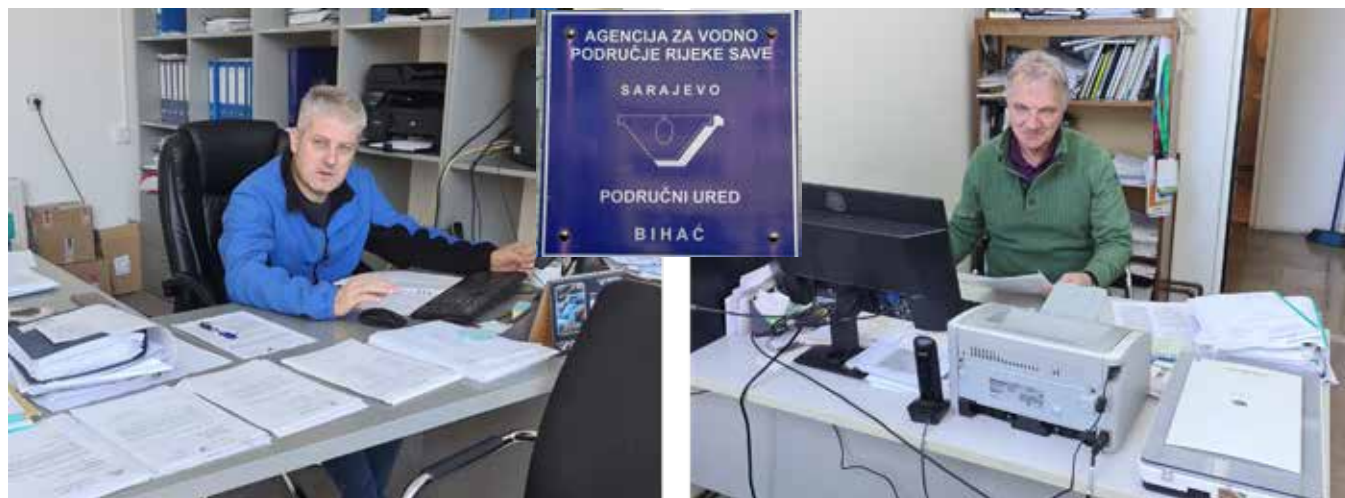
Nerijetko Agencija za vodno područje rijeke Save, zbog nedostatka finansijskih sredstava, ali i obimnosti projekta, radove realizira u fazama. Ističu to i u Uredu u Jajcu. Ovaj Ured nadležan je za projekte u Srednjobosanskom, a dijelom i Unsko-sanskom kantonu. Rukovodilac Marko Barić izdvaja neke od projekata u ovoj godini.



Marko Barić, rukovodilac Ureda u Jajcu

- To su projekti uređenja korita i obala Vrbasa u općinama Gornji Vakuf/Uskoplje i Bugojno. Izuzetno je zahtjevan projekat na Plivi, a to je izgradnja regulacionog praga 12, kao i samo uređenje obala rijeke u zoni budućeg mosta. Kada je riječ o Unsko-sanskom kantonu, u toku je realizacija projekta uređenja obala na rijeci Sani u Ključu i Sanskom Mostu. Zaštitu voda provodimo kroz pripremanje vodnih akata kojima propisujemo potencijalnim zagađivačima mjere i uvjete pod kojima ispuštaju zagađene vode, sudjelujemo u realizaciji projekata finansiranih putem međunarodnih fondova i kreditnih sredstava općine, a odnose se na izgradnju kanalizacionih sistema. Ti projekti su u realizaciji ili su završeni u Gornjem Vakufu/Uskoplju i Jajcu. Zatim još jedan zahtjevan projekt: izgradnja prečištača otpadnih voda u Bosanskom Petrovcu. Vrijednost samo ova tri projekta koja sam pomenuo je 10 miliona KM - kazao je rukovodilac Barić.

U Područnom uredu u Bihaću ističu da je njihov zadatak možda i najteži jer rade na očuvanju jedne od najljepših bosanskohercegovačkih rijeka – Une, kao i Sane s pritokama. Ovo područje se samo u šest mjeseci, od decembra 2022. do maja 2023. godine, borilo s dva vanredna hidrološka stanja, kada su zabilježene historijski maksimalne vrijednosti vodostaja na većini hidroloških stanica u Unsko-sanskom kantonu. I naselje Pokoj bilo je pod vodom. Viši stručni saradnik Fuad Mujagić ističe da je u toku druga faza radova izgradnje obaloutvrde u ovom bihaćkom naselju.



Područni ured Bihać, rukovodilac Ahmet Smajlović i viši stručni saradnik Fuad Mujagić

- Dodatno je izražen i problem vode II. kategorije, jer se u Pokoju u Unu slijevaju vode iz tri naselja. Tu treba da uradimo parapetni zid po uzoru na radove u Sanskom Mostu. Ključnu ulogu u zaštiti šireg urbanog područja Bihaća od poplava ima projekt sanacije i rekonstrukcije odbrambenog nasipa Velhovo dužine 3,7 km. Rekonstrukcija bi trebala slijediti postojeću trasu, a visina će biti definirana prema projiciranim nivoima velikih voda rijeke Une, uz dodatno zaštitno nadvišenje od 80 cm. Iduće godine očekujemo konačnu realizaciju ovog projekta za koji su potrebna dva miliona KM - kazao je Mujagić.

Dodaje da su osigurana sredstva za uređenje lijeve obale Une u centru Bihaća. Početak radova zavisi od izdavanja građevinske dozvole.

- Drugi značajan projekat u Bihaću je sanacija obale na Velikoj otoci, riječnoj adi na rijeci Uni u naselju Ripač. Osigurat će stabilizaciju i zaštitu zemljišta duž obale te poboljšati hidromorfološke karakteristike. Usljed erozije, voda je već odnijela na jednom kraćem dijelu do tri metra obale na dužini približno 50 metara. Aktivnosti su i u Ključu gdje smo uredili dionice nizvodno od mosta prema izlazu iz grada. Urađen je parapetni zid u Sanskom Mostu u naselju Gerzovo. Radi se trenutno na preostalim 110 metara u ovom naselju. Cilj je zaštititi desnu obalu Sane odakle se iz korita izliva voda, kaže Mujagić.



Una - Drenova Glavica - Bosanska Krupa

Mape opasnosti i rizika od poplava potvrdile su da je ovaj lokalitet jedan od ugroženijih u Federaciji Bosne i Hercegovine te da je neophodno prioritarno reagirati protiv štetnog djelovanja velikih voda. Mujagić ističe prednosti zaštite riječnih korita izgradnjom zaštitnih vodnih objekata, čime se sprečava plavljenje.

- Primjer je Bosanska Krupa, gdje je u Bihaćkoj ulici ranije uređeno 370 metara obaloutvrde duž desne obale riječnog korita. To je razlog što i prilikom vanrednog hidrološkog stanja do sada nezabilježenog - nije došlo do značajnijeg plavljenja - navodi Mujagić.

On najavljuje i skore radove u naselju Bosanska Otoka, Ulici Otočkih heroja. Zavise isključivo od izdavanja dozvole za građenje. Riječ je o 150 metara lijeve obale Une, čime bi stanovništvo bilo zaštićeno od stalnih izlivanja Une iz svog korita. U pripremi je i dokumentacija zaštite obale u naselju Luke izgradnjom nasipa.

Uređeno korito osim sigurnosti za živote i imovinu stanovnika, pruža i dobre uvjete za odmor i rekreaciju, čime se direktno ima utjecaj i na turističku ponudu općina, poručuje rukovodilac Ureda u Jajcu.

- Posebno bih izdvojio izgradnju regulacionog praga 12 na rijeci Plivi, čije je gazište pretvoreno u kupalište ili izgradnju regulacione brane dužine 130 metara na Sani u općini Ključ. Postala je prava turistička atrakcija. Svaka obala koju uredimo može se koristiti kao šetnica, biciklistička staza ili za neki drugi oblik odmora ili rekreacije, kazao je Barić.



Pliva, Jajce



Sana, Ključ

U svom poslu, uposlenici Agencije za vodno područje rijeke Save usko saraduju s lokalnim vlastima. U skladu sa Zakonom o vodama, nakon što radovi budu završeni i izvršena primopredaja, grad odnosno općina preuzimaju daljnju brigu oko održavanja obala i korita vodotoka. Rukovoditeljica u zeničkom Uredu kaže da je saradnja s kantonalnim, općinskim i gradskim službama svakodnevna, pogotovo kada je riječ o izdavanju urbanističke saglasnosti, građevinske i upotrebne dozvole, a sve vezano za upravni postupak izdavanja vodnih akata.

- Bitna je koordinacija s općinskim organima, jer oni najbolje znaju lokalitete, npr. za eksploataciju šljunka. Njihova dužnost je obavijestiti Agenciju o tome. Izlazimo na teren, pravimo stručni izvještaj i slijedi procedura prema uredbi - kazala je Hodžić.

Važnom smatra saradnju i sa službama civilne zaštite, posebno u periodu povećanih vodostaja, ali i prilikom prikupljanja podataka tokom izrade planova upravljanja vodama na slivu. Razlike su u zakonodavstvu Srednjobosanskog i Unsko-sanskog kantona kada je riječ o pribavljanju neophodnih saglasnosti.

- Iako za tako nešto nema opravdanja, saradnja s općinama nerijetko zavisi od osoba zaduženih za taj dio posla. Moram istaknuti općine Gornji Vakuf/Uskoplje, Bugojno i Donji Vakuf u Srednjobosanskom te Ključ u Unsko-sanskom kantonu, s kojima je odlična saradnja. Može se ipak konstatirati da je i s drugim općinama iz godine u godinu sve bolja. Kada je riječ o kantonima, tu imamo malu razliku u zakonodavstvu. U Unsko-sanskom sve potrebne saglasnosti izdaje kanton, dok u Srednjobosanskom kantonu taj posao obavlja općina. Ali kada je riječ o saradnji, nemamo tu većih problema - kazao je rukovodilac Ureda u Jajcu Marko Barić.

I iskustva uposlenih u Uredu u Bihaću uglavnom su pozitivna.

- Moram reći da imamo odličnu saradnju s općinama. Primjeri su Sanski Most, Ključ i Bosanska Krupa. Za realizaciju planiranih projekata u Bihaću izvršit ćemo namjenski prenos sredstava Gradu. Ono što možda ne ide kako bismo htjeli ili bili zadovoljni, a to je rad na vodama II. kategorije, što je nadležnost kantona. Moram podsjetiti da ipak 45% sredstava od vodnih naknada odlazi u kantonalne, a 40 % u budžete agencija. Ostatak pripada Fondu za zaštitu okoliša - pojasnio je Mujagić.

Pozitivna su iskustva i kada je riječ o saradnji s inspeksijskim službama.

- Mi svaki eventualni nepravilni postupak prema rijekama prijavljujemo, snimamo i definitivno se o svemu takvom obavještava inspekcija. Nažalost, u Unsko-sanskom kantonu nemamo vodnog inspektora, a građevinska inspekcija koja ima nadležnost nad gradnjom uz obale radi posao koliko je to moguće. Ovdje je neophodna saglasnosti svih aktera kako bismo riješili gradnju u vodnom dobru što je problem cijelog sliva Save i Jadranskog mora. Zakon o vodama već dugo nije mijenjan, dopunjavaan... I tu će trebati prilagoditi zakonska rješenja novonastaloj situaciji u skladu s evropskim normativima - navodi Mujagić.

I u Uredu u Jajcu zavidnom ocjenjuju saradnju s inspeksijskim službama, pogotovo na zaštiti od voda.

- Inspeksijske službe, osim što kontroliraju provedbu mjera propisanih vodnim aktima, pronalaze i nama nove potencijalne zagađivače koje upućuju na AVP Sava. Posebno je pohvalno što veliki broj inspeksijskih kontrola provodimo zajedno i na taj način omogućimo pravnu i stručnu pomoć kada je riječ o tretmanu ili ispuštanju otpadnih voda - kazao je Barić.

Saradnja s inspeksijskim organima je vrlo dobra, važna, ali može uvijek biti bolja. Od inspektora dobijamo informacije s terena te nas često upućuju na određene probleme koje zajedno rješavamo, poručuju i iz Ureda u Zenici.

- Konkretno, u periodu izgradnje autoputa Vc na području Grada Zenice, zajedno smo rješavali deponovanje zemljanog materijala na obalama rijeke Bosne. Brojni su i drugi primjeri: prilikom nelegalne eksploatacije šljunka, nedozvoljenog ispuštanja otpadnih voda u vodotok, incidentnih zagađenja, rada pojedinih subjekata bez vodne dozvole i slično. Dobra je saradnja, ali može biti i bolja jer samo tako možemo postići uređenu oblast u sektoru voda - navela je rukovoditeljica Hodžić.

U Uredima su jedinstveni: naša stalna misija je zaštita voda i od voda! Podsjećaju da, osim institucija, i svaki pojedinac može dati svoj doprinos u očuvanju voda. Čuvajući vode, osiguravamo vlastitu budućnost!



Una

SANACIJA KLIZIŠTA NA SAVSKOM ODBRAMBENOM NASIPU

Piše: Almir Bajramlić, dipl. inž. građ.

Početak decembra 2022. godine došlo je do pojave klizišta na savskom odbrambenom nasipu s vodne strane, neposredno nizvodno od ušća obodnog kanala Svilaj-Potočani u rijeku Savu. Dužina klizišta je iznosila oko 100 m, a stacionaža je na km 17+040 savskog odbrambenog nasipa (Kopačević rampa).

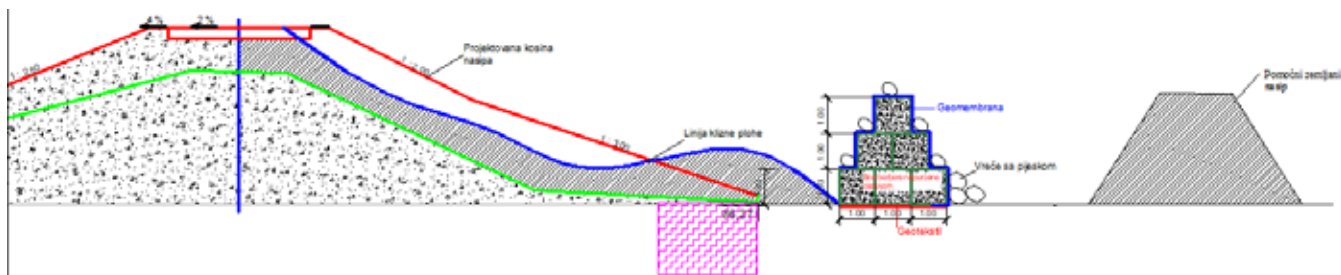


Položaj klizišta na savskom odbrambenom nasipu (crvena linija)



Klizište na savskom odbrambenom nasipu (lijevo-pogled uzvodno, desno-pogled nizvodno)

S obzirom na to da se klizište pojavilo u zimskom periodu, kada vremenski uvjeti nisu povoljni za izvođenje radova na trajnoj sanaciji nasipa, a također su se u narednom periodu očekivale intenzivnije padavine i povećan vodostaj Save, bilo je potrebno urgentno djelovati u smislu iznalaženja privremenog tehničkog rješenja kojim bi bila spriječena daljnja devastacija tijela nasipa, kao i zaštita područja od velikih voda rijeke Save. Kao privremena mjera zaštite od oborinskih voda, izvršeno je prekrivanje nasipa nepropusnom folijom na lokalitetu klizišta. Privremena mjera zaštite područja od velikih voda Save izvršena je postavljanjem box-barijera izrađenih od žičanog pletiva i odgovarajućeg geotekstila poredanih u nekoliko redova po širini i visini (tri reda ukupne visine 3 m).



Hitne sanacione mjere klizišta



Privremena mjera zaštite klizišta (prekrivanje nasipa i postavljanje box barijera)

Kada su se stekli povoljni vremenski uvjeti za trajnu sanaciju klizišta, počela je demontaža postavljenih box-barijera.



Efikasnost box-barijera (sredina maja 2023) i njihovo uklanjanje

Nakon uklanjanja box-barijera pristupilo se sanaciji klizišta - što je obuhvatalo izradu glinenog čepa s vodne strane dimenzija 3x3 m čitavom dužinom nastanka klizišta - kao i izradi tijela nasipa novim materijalom s pozajmišta. Materijal iz pokrenutog dijela uklonjen je na vodnu stranu i napravljen je pomoćni nasip. Time je tijelo saniranog nasipa zaštićeno utjecajem velikih voda rijeke Save.



Radovi na sanaciji klizišta i izradi prednasipa

Radovi na sanaciji uspješno su realizirani tokom oktobra 2023. godine.



Uspješno realizirana sanacija klizišta

Postignuta je puna funkcionalnost nasipa u pogledu stabilnosti i zaštite od velikih voda rijeke Save.

SASTANAK STRUČNE RADNE GRUPE ZA INFORMACIONI SISTEM VODA (SRG ISV)

S obzirom na snažnu sinergiju između šema za izvještavanje, održan je sastanak treće Stručne radne grupa za informacijski sistem voda. Prije sastanka organizirana je obuka o izvještavanju Evropske unije prema Okvirnoj direktivi o vodama (ODV). Razmatrane su šeme izvještavanja i smjernice za izvještavanje za različita poglavlja planova upravljanja riječnim slivovima (smjernice za izvještavanje o nivou površinskih i podzemnih vodnih tijela, za praćenje ili metodologije prema vodiču za izvještavanje iz ODV-a). Različiti uvidi koje su pružili stručnjaci okupljeni u Stručnoj radnoj grupi za informacijski sistem voda od ključnog su značaja za blagovremenu i kvalitetnu realizaciju zadatka 4 definiranog Projektom. Na sastanku je analizirano nekoliko mogućnosti za unapređenje Vodne knjige i očekuje se formuliranje prijedloga koji će korisnici Projekta nakon toga razmotriti. (upravljanjevodama.ba)



Stručna radna grupa za informacijski sistem voda

SASTANAK O KLIMATSKIM PROMJENAMA

Misija OSCE-a u Bosni i Hercegovini okupila je predstavnike vodećih ministarstava, institucija i stručnjaka iz oblasti klimatskih promjena. Cilj je jačanje napora u poboljšanju klimatske sigurnosti te diskusije fokusirane na potrebe unapređenja procjene rizika i planiranja. Na prethodnom sastanku učesnici su se složili da je potrebno obaviti reviziju postojećih ili usvojiti nove strateške dokumente i planove na svim nivoima u BiH s ciljem rješavanja klimatskih izazova. Također, bilo bi korisno ažurirati postojeću Procjenu rizika od prirodnih i drugih katastrofa u Bosni i Hercegovini, dodavanjem poglavlja o klimatskim rizicima. Naglašena je i potreba za sistematskim prikupljanjem i vođenjem evidencije o statističkim podacima o utjecajima klimatskih promjena, uključujući iznose šteta i gubitaka. Postojeće platforme, uključujući Platformu za smanjenje rizika od katastrofa BiH, treba koristiti da bi se osigurala pravovremena razmjena informacija i analiza katastrofalnih dešavanja. (Misija OSCE-a u Bosni i Hercegovini).



Potrebno jačati svijest o utjecaju klimatskih promjena

SASTANAK POTKOMISIJE ZA SLIV CRNOG MORA

Krajem novembra zasjedala je Potkomisija za sliv Crnog mora. Čine je predstavnici sektora voda iz Bosne i Hercegovine i Hrvatske. Nakon razgovara o rezultatima zajedničkih sastanaka trajnih radnih grupa za količinu te kvalitetu vode održanih u Sarajevu i Banja Luci u 2023. godini, a o čemu smo pisali u časopisu „Voda i mi“, za narednu 2024. najavljen je i prvi sastanak trajne radne grupe za vodoprivredno planiranje. Na sastanku su bosanskohercegovački i predstavnici Hrvatske informirali prisutne o aktivnostima na realizaciji projekta vodozaštitnih zona izvorišta Klokot kod Bihaća.

Bilo je riječi i o zaštiti od štetnog djelovanja voda na vodotocima od zajedničkog interesa.

Razmijenjene su informacije o redovnom održavanju i unapređenju plovnog puta rijekom Savom te kapitalnim projektima zaštite od poplava.



Članovi Potkomisije za sliv Crnog mora



Ždrimački vodopad





Plivske vodenice

DANI SOFTVERA DELFT- FEWS 2023. I OBUKA O PROBABILISTIČKOM PREDVIĐANJU I WEB- USLUGAMA

Pišu: Azra Babić, dipl. inž. građ.

Maja Radić-Čaušević, magistar građevinarstva - dipl. inž. građ.

Adnan Topalović, magistar građevinarstva - dipl. inž. građ.

U holandskom gradu Delftu, u sjedištu kompanije Deltares koja je razvila sistem za prognozu i upozorenja na poplave u slivu rijeke Save – Sava FFWS, od 6. do 9. novembra 2023. održani su Delft-FEWS International Software Days, DSD 2023. Platforma Sava FFWS doprinosi jačanju institucija odgovornih za hidrometeorološke usluge i odbranu od poplava u zemljama u slivu Save. Kao zajednička prognostička platforma, dodana je vrijednost postojećim nacionalnim sistemima za prognozu i upozorenje te pruža poboljšanu osnovu za pripremu i optimizaciju mjera za ublažavanje i smanjenje posljedica poplava.



Više od 150 eksperata za prognozu iz cijelog svijeta

Konferenciji je prisustvovalo više od 150 eksperata za prognozu poplava iz cijelog svijeta. Bila je to prilika za razmjenu iskustava i prikupljanje novih saznanja u ovoj oblasti. Prisustvo 19 predstavnika institucija zemalja koje pripadaju slivu Save (Slovenija, Hrvatska, Srbija, Crna Gora i Bosna i Hercegovina) na DSD 2023. omogućeno je uz podršku i organizaciju Međunarodne komisije za sliv rijeke Save, odnosno Sekretarijata Savske komisije kao koordinatora na razvoju i održavanju zajedničkog sistema za rano upozorenje od poplava na slivu rijeke Save - Sava FFWS.



Konferencija User Days 2023.

Prva dva dana održan je trening o probablističkim prognozama i web-servisima. Učestvovali su stručnjaci zemalja koje koriste prognozni sistem Sava FFWS, među njima i predstavnici Agencije za vodno područje rijeke Save Sarajevo.

Iz Federacije Bosne i Hercegovine, iz Agencije za vodno područje rijeke Save učesnici su bili Maja Radić-Čaušević, ekspert za hidrološki monitoring i prognozu poplava te Adnan Topalović, rukovodilac Odjeljenja za prognozu.

Konferenciji je prisustvovala i predstavnica Federalnog hidrometeorološkog zavoda BiH Azra Babić, ekspert za hidrologiju, hidrološke analize i hidrološku prognozu.

Javnu ustanovu Vode Srpske predstavljali su Ozren Đurić i Ljiljana Plavšić, a Republički hidrometeorološki zavod Saša Marić.

Svijet trenutno prolazi kroz veliku digitalnu transformaciju. Proizvodi za simulaciju, kao što je Delft3D FM Suite, D-GEO Suite i iMOD Suite te 24/7 operativna platforma Delft-FEWS - važniji su nego ikad, jer drže zajednicu korisnika na čelu inovacija u vremenima bez presedana.

Od septembra do decembra 2023. Deltares nudi program ispunjen interaktivnim radionicama, simpozijima, korisničkim danima i tečajevima, ukupno 40+ sesija.

Mnoge institucije za hidrološku prognozu kreću prema probablističkoj prognozi u svrhu procjena prediktivnih hidroloških nesigurnosti. Te se procjene često temelje na ansambl-tehnikama i/ili statističkoj naknadnoj obradi. Obuka iz probablističkog predviđanja daje uvod u tehnike te raspravu o srodnim temama, kao što su provjera probablističkih prognoza i njeno učinkovito korištenje i u operativnoj praksi. Predviđanjem se može smanjiti, ali ne i eliminirati neizvjesnost rizika od pojave poplava. Prognoza se može napraviti korištenjem ansambl-tehnika, statističkom naknadnom obradom ili njihovom kombinacijom. Kvaliteta dobijenog može se procijeniti kroz proces koji se zove provjera prognoze. Provjera probablističkih prognoza koristi različite tehnike u odnosu na verifikaciju determinističkog predviđanja.

Probablističko prognoziranje poplava je ustvari pristup koji se koristi za procjenu vjerovatnoće pojave poplava u određenom području. Uzima u obzir niz mogućih situacija i njihovih vjerovatnoća.

Ovaj pristup obuhvata analizu različitih parametara koji mogu utjecati na poplave, uključujući padavine, topografiju terena, vodostaje rijeka i druge relevantne faktore. Koristeći probablistički model, sistem može generirati distribuciju vjerovatnoća za različite nivoe poplava ili vremenske tokove.

Ove prognoze često pružaju bolji uvid u rizik od poplava, posebno u situacijama kada je teško precizno predvidjeti tačne vremenske i hidrološke uvjete. Korisno je za donošenje odluka u okviru upravljanja vodama, postavljanju sistema zaštite od poplava i planiranju hitnih situacija. Probablističko prognoziranje poplava doprinosi poboljšanju sposobnosti društva da se nosi s neizvjesnostima u vezi s poplavama i smanjuje rizik od njihovih negativnih posljedica.



Učesnici treninga o probalističkim prognozama

U sistemu prognoza-odluke-obavještenje/upozorenje, učinkovito predviđanje zahtijeva da se posebna važnost posveti dodatnim pitanjima kao što je vizualizacija prognoze, komunikacija, donošenje odluka i obuka.

Također, online interakcija s podacima, odnosno dijeljenje hidrološke prognoze, mjernih podataka i prekoračenih pragova upozorenja - postaje sve važnije. Svi podaci moraju biti dostupni kroz lijepo dizajnirane interfejsne, uzimajući u obzir sigurnost sistema. Nedavna poboljšanja dovela su do razvoja Web OC aplikacije. Na treningu Delft-FEWS Web usluge predstavljen je novi način razmjene podataka putem Delft-FEWS Web Service-a.



Trening o probalističkim prognozama i web-servisima

Ovaj trening uveo je korisnike u svijet API-ja i opisao različite web-usluge dostupne unutar Delft-FEWS-a, kao što su: kako instalirati web-servis, kako kreirati vlastitu online nadzornu ploču, kako promijeniti konfiguraciju web-usluge i IT-sigurnost. Trening je orijentiran na korisnike koji se tek upoznaju s web-uslugama i vođen je korak po korak kroz potrebne akcije za učinkovito postavljanje web-usluge.

Na ovom treningu učesnici su obučeni da dobro razumiju web-uslugu Delft-FEWS sistema i kako koristiti web-servise da bi podaci bili dostupni vanjskim uslugama i aplikacijama.

PREGLED TERENSKIH I NUMERIČKIH ISTRAŽIVANJA MORFOLOŠKIH PROMJENA KORITA RIJEKE ŽELJEZNICE NA PODRUČJU SARAJEVSKOG POLJA

Piše: doc. dr. Nerma LAZOVIĆ, dipl. ing. građ.

1. UVOD

Rijeke tokom vremena mijenjaju izgled svog korita – uzdužni i poprečne profile, kao i oblike korita u horizontalnoj projekciji, u zavisnosti od geoloških, hidroloških i hidrauličkih karakteristika vodotoka i slivne površine te karakteristika nanosa [1][2].

Korito aluvijalnog vodotoka je u procesu stalnog prilagođavanja promjenama protoka vode i nanosa, kao i vodnog režima. Uzroci promjena mogu biti prirodne pojave i vještačke, odnosno promjene usljed različitih ljudskih aktivnosti. Kada se na bilo koji način poremeti ravnoteža hidrauličko-psamološkog režima vodotoka, njegova se reakcija u pravcu uspostavljanja novog ravnotežnog stanja manifestuje morfološkim promjenama - erozijom ili zasipanjem dna, kao i promjenom položaja riječnog korita u horizontalnoj projekciji.

Fluvijalne procese i riječnu morfologiju određuju tri glavna faktora: režim toka i pronos nanosa, koji su glavni pokretači, i karakteristike slivne površine, koje uspostavljaju granične uslove [3][4].

Generalno, razlikuju se dva tipa morfoloških promjena riječnog korita i to: (i) opšte morfološke promjene – odnose se na dugačke riječne dionice; i (ii) lokalne morfološke promjene – koje se odnose na kratke poteze, najčešće u zoni objekata koji su izgrađeni u riječnom koritu [2].

U ovom radu je obuhvaćena analiza morfoloških promjena riječnog korita za slučaj duge riječne dionice.

Ovakve morfološke promjene riječnog korita posljedica su neravnomjernog pronosa nanosa po dužini toka. Pri tome se ova neravnomjernost postepeno apsorbuje morfološkim promjenama u riječnom koritu u pravcu uspostavljanja ravnotežnog stanja.

Analiza morfoloških promjena riječnog korita, između ostalog, ima za cilj predviđanje morfoloških promjena/odgovora vodotoka usljed regulacijskih radova i aktivnosti kako bi se osigurala funkcija građevina u riječnom koritu.

Može se navesti nekoliko problema čije se rješavanje zasniva na proračunima morfoloških promjena riječnog korita: (i) analiza erozije korita izazvana prolaskom poplavnog talasa; (ii) prognoza regresivne erozije nizvodno od brane; (iii) prognoza zasipanja akumulacije; (iv) analiza deformacije korita u zoni ušća; (v) planiranje bagerskih radova na uspostavljanju ili održavanju plovidbe i iskopavanje za potrebe građevinarstva, kao i prognoza efekata ovih radova; (vi) analiza promjene korita u zoni mostovskih suženja; (vii) prognoza posljedica uzimanja vode iz rijeke za potrebe navodnjavanja ili vodosnabdijevanja naselja.

Fenomen morfoloških promjena riječnog korita može se računati pomoću matematskih i fizičkih modela. Prednost matematskih modela je u tome što omogućavaju da se relativno brzo i na ekonomski prihvatljiv način obuhvate vrlo dugačke dionice, što nije uvijek slučaj s fizičkim modelima. Međutim, za pouzdano uspostavljanje i korištenje matematskih modela (definisane graničnih uslova, kalibraciju i verifikaciju) neophodne su odgovarajuće podloge koje su rezultat terenskih istražnih radova i mjerenja.

Morfološke promjene riječnog korita su prostorno trodimenzionalni fenomen. Ali kako se radi o analizi morfoloških promjena na dužim riječnim dionicama, kod kojih je dionica 20 i više puta duža od širine korita, a poprečne promjene brzine toka i nivoa vode nisu od značaja - opravdano je koristiti (1D) model hidrauličkog proračuna.

Kod linijskih (1D) modela hidrauličkog proračuna, prostor se svodi na osovину riječnog toka, a promjena relevantnih veličina u pravcu upravnom na osovinu toka (odnosno u poprečnom profilu rijeke) se zanemaruje. Proračunom se dobijaju rezultati u svakom poprečnom profilu rijeke: nivo vode, srednja profilska brzina, dubina, površina itd. Uzimajući u obzir veće otpore tečenju usljed vegetacije u inundacijama u odnosu na glavno korito, hidraulički proračun kod linijskih modela tečenja obično koristi koncept složenog korita. Ovaj koncept podrazumijeva da se proračun radi s tri susjedna 1D toka koji imaju različite dužine u osnovnom koritu te lijevoj i desnoj inundaciji.

Ravanski (2D) modeli koriste se za proračune kratkih i lokalnih problema: i. tečenja vode na širokim inundacijama u uslovima velikih voda, ii. proračune širenja polutanata u riječnom koritu, iii. analize složenih uslova tečenja u zonama ušća pritoka, vodozahvata, mostova itd.

Prostorni (3D) modeli koriste se za analizu hidrauličkih uslova u izrazito prostorno-promjenjivim sredinama, kao što je tečenje preko brane i slično.

2. METODE I METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Primarni cilj istraživanja bio je da se predloži metodologija za praćenje prostorne i vremenske deformacije riječnog korita izazvane hidrološkim i hidrauličkim uticajima, na osnovu sveobuhvatne analize rezultata provedenih terenskih, numeričkih i empirijskih istraživanja na odabranom poligonu.

U numeričkoj simulaciji morfoloških promjena osnovni problem je izbor adekvatne metode za proračun pronosa vučenog nanosa, imajući u vidu uslovnost podjele nanosa jer se ista zrna u različitim hidrauličkim uslovima mogu naći u kategoriji suspendovanog ili vučenog nanosa.

Naučne metode korištene u istraživanju su sljedeće:

- eksperimentalna - terenska istraživanja (geodetska snimanja profila, hidrometrijska mjerenja proticaja, mjerenja pronosa nanosa);
- numeričko modelovanje hidrodinamičkih i morfoloških procesa u riječnom koritu (1D numerički model HEC-RAS);

- analiza osjetljivosti rezultata modela na ulazne parametre modela.

Metodologija izrade rada sastoji se iz sljedećih faza:

- i. prikupljanje i pregled teoretskih osnova vezano za razmatranu problematiku;
- ii. pregled osnovnih jednačina za proračun tečenja vode u prirodnim vodotocima;
- iii. pregled empirijskih izraza za proračun pronosa nanosa u riječnom koritu;
- iv. terenski istražni radovi - geodetska snimanja riječnog korita, hidrometrijska mjerenja, mjerenja pronosa nanosa, određivanje granulometrijskog sastava nanosa, geoistražni radovi s ciljem određivanja litološkog sastava tla itd.
- v. numeričko modelovanje hidrodinamičkih i morfoloških procesa u riječnom koritu – postavka, kalibracija i verifikacija modela;
- vi. modelovanje prostorne i vremenske deformacije riječnog korita.

3. CASE STUDY: RIJEKA ŽELJEZNICA (SARAJEVO, BOSNA I HERCEGOVINA)

3.1. Rijeka Željeznica

Rijeka Željeznica se nalazi u srednjoj Bosni i Hercegovini i u hidrografskom smislu pripada crnomorskom slivu. Nastaje spajanjem Godinjskog i Hrasničkog potoka u podnožju planine Treskavice, kod naselja Turovi u općini Trnovo na cca 1.200 mn.m. Dužina toka Željeznice je oko 26,9 km, a prosječni pad 26,2 m/km (2,6%). U donjem toku Željeznica protiče kroz naselje Ilidža, gdje se na lokalitetu Sastavci ulijeva u rijeku Bosnu na cca 490 mn.m. Željeznica ima dosta pritoka od kojih su najznačajnije Crna i Bijela rijeka.

U administrativno-prostornom pogledu, rijeka Željeznica protiče kroz oba entiteta, pri čemu se gornji i donji tok najvećim dijelom nalaze u Federaciji Bosne i Hercegovine, dok srednji tok protiče kroz entitet Republika srpska. Idući od izvora prema ušću, rijeka Željeznica prolazi kroz naselja: Turovi, Tošići, Trnovo, Bogatići, Jablanica, Kijevo, Krupac, Vojkovići, Sokolović-Kolonija i Ilidža.

U svom gornjem toku, rijeka Željeznica je dugim nizom godina, jakim kretanjem i nanosom koji nosi, izdubila u svom dnu, u stjenovitoj podlozi,

okrugla udubljenja tzv. kazane. Oni su duboki od pola do jednog metra, širine do 70 cm i predstavljaju prirodni fenomen.



„Kazani“ na gornjem toku rijeke Željeznice

Na srednjem toku rijeke Željeznice u naselju Bogatići nalazi se Hidroelektrana Bogatići s branom i akumulacionim jezerom. Izgrađena je nekoliko godina nakon Drugog svjetskog rata. Oko 3 km nizvodno, nalazi se Mini-hidroelektrana Bogatići-nova koja je puštena u rad 2019. godine.

U donjem dijelu toka rijeka Željeznica protiče kroz Sarajevsko polje te naselja Sokolović-Kolonija i Iliđa. Akumulacija podzemnih voda u Sarajevskom polju ima važnu ulogu u sistemu vodosnabdijevanja Sarajeva pitkom vodom, a rijeka Željeznica predstavlja značajan izvor prihranjivanja podzemnih akumulacija (30-40% u ukupnom bilansu voda) jer se prirodno infiltrira u zonu izvorišta Sokolovića [6]. Količina vode koja se infiltrira ovisi od: proticaja u rijeci Željeznici, razlike nivoa u rijeci i podzemnoj akumulaciji (hidraulički gradijent) te od kolmacije dna i od spuštanja nivoa korita rijeke usljed prirodnih i antropogenih uticaja.

Cijelom dužinom toka rijeka Željeznica teče u svom prirodnom koritu, a na potezu od Mosta spasa u Sokolović-Koloniji do mosta u naselju Iliđa regulisana je s ciljem zaštite okolnih naselja od poplava.

3.2. Terenska istraživanja morfoloških promjena riječnog korita

U okviru terenskih istraživanja praćene su i analizirane morfološke promjene korita Željeznice na dionici Most spasa – most u Vojkovićima za vremenski period 2009-2019. godina.

Terenski istražni radovi obuhvatili su:

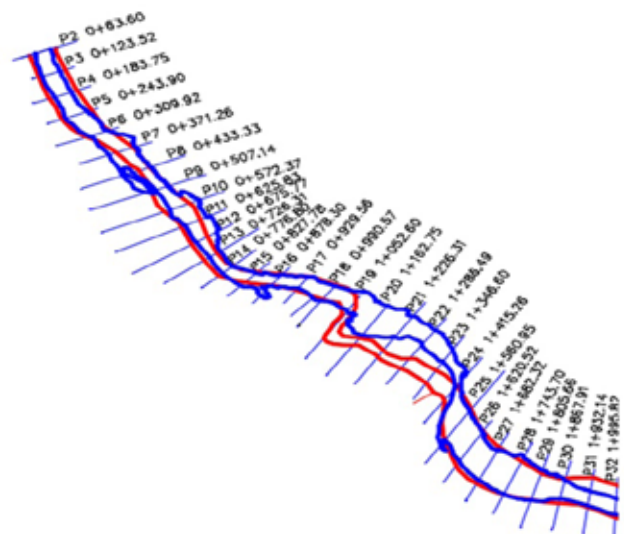
- geomorfološka istraživanja Sarajevskog polja;
- geomorfološka istraživanja karakteristika korita rijeke Željeznice u Sarajevskom polju;
- hidrološka osmatranja na rijeci Željeznici;
- geodetska mjerenja riječnog korita Željeznice sa širim inundacionim pojasom za različite godine;
- hidrometrijska i mjerenja pronosa i karakteristika nanosa na rijeci Željeznici na profilu most u Vojkovićima.

Rezultati terenskih istraživanja poslužili su za razmatranje morfoloških promjena koje su se dogodile na razmatranoj dionici rijeke Željeznice u razmatranom vremenskom periodu (2009-2019).

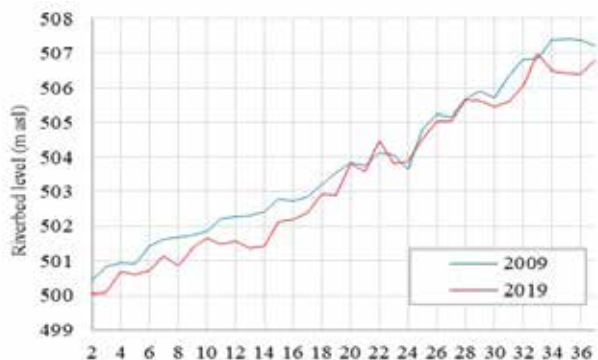
Osim toga, rezultati istražnog rada su dalje korišteni za postavljanje, unos, kalibraciju i verifikaciju numeričkih istraživanja.

Rezultati bušenja pijezometara SK-1 u Sarajevskom polju

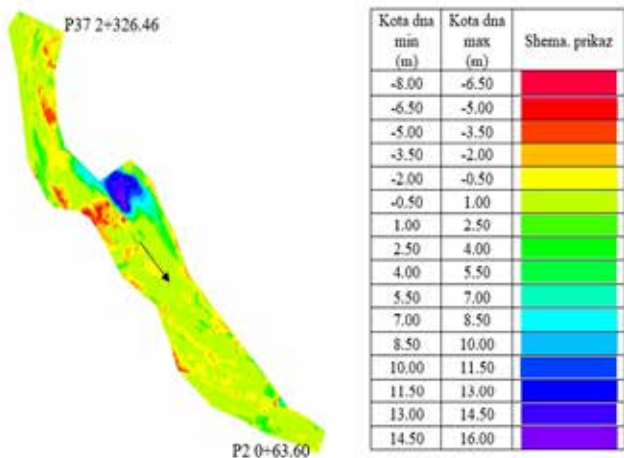
Dubina bušenja (m)	Opis terena
0,00 – 1,20 m	Nasip (šut)
1,20 – 23,00 m	Šljunak zaglinjen (13,60 m pojava vode)
23,0 – 24,20 m	Pijesak sivi
24,2 – 24,80 m	Glina smeđa
24,8 – 30,00 m	Pijesak šljunkovit



Geodetski snimak morfoloških promjena u horizontalnoj ravni razmatrane dionice rijeke Željeznice za period 2009-2019. godina



Uzdužni profili razmatrane dionice rijeke Željeznice 2009. i 2019. godine



Prikaz promjene kota dna riječnog korita na razmatranoj dionici rijeke Željeznice za period 2009-2019. godina



Hidrometrijsko mjerenje na profilu P3 (0+138.61) rijeke Željeznice 4.7.2016. g.

3.3. Numerička istraživanja morfoloških promjena riječnog korita

Nakon provedenih terenskih istraživanja morfoloških promjena riječnog korita na donjem toku rijeke Željeznice pristupilo se numeričkim istraživanjima.

Numeričkim istraživanjima morfoloških promjena riječnog korita modelirane su visinske promjene kota dna korita, odnosno produbljenje i izdizanje dna riječnog korita.

Kako je kroz terenske istražne radove utvrđeno da je u periodu 2009-2019. godina došlo do pomjeranja osovine rijeke Željeznice u horizontalnoj ravni na potezu između profila P19 i P24, za numeričko modeliranje morfoloških promjena riječnog korita odabran je potez od profila P2 (st. 0+63,60) do profila P19 (st. 1+052,60).



Mjerenje proticaja pomoću ADCP uređaja na profilu P12 (0+618.60) na rijeci Željeznici 4.7.2016. g.



Mjerenje proticaja i pronosa nanosa na mostu u Vojkovićima na rijeci Željeznici 19.5.2019. g.

Na potezu P2 – P19 u razmatranom vremenskom periodu nije došlo do značajnijih promjena geometrije poprečnih profila niti do horizontalnih pomjeranja osovine toka.

Numeričko modeliranje morfoloških promjena riječnog korita urađeno je s ciljem da se matematski opis procesa morfoloških promjena koje su se desile na razmatranoj dionici rijeke Željeznice u periodu između 2009. i 2019, odnosno da se definišu funkcionalne zavisnosti između dominantnih procesa i veličina koji su uticali na morfološke promjene riječnog korita Željeznice na razmatranoj dionici i u razmatranom vremenskom periodu.

S obzirom na složenost procesa morfoloških promjena riječnog korita, hidraulički proračun se bazira na izvjesnim pojednostavljenjima, od kojih je najznačajnije to da je tečenje 1D jednodimenzionalno (u pravcu dominante, uzdužne dimenzije) i da se postupak proračuna obavlja u fazama (proračun tečenja vode, nanosa i deformacija riječnog korita), mada je prirodna pojava kontinualan proces.

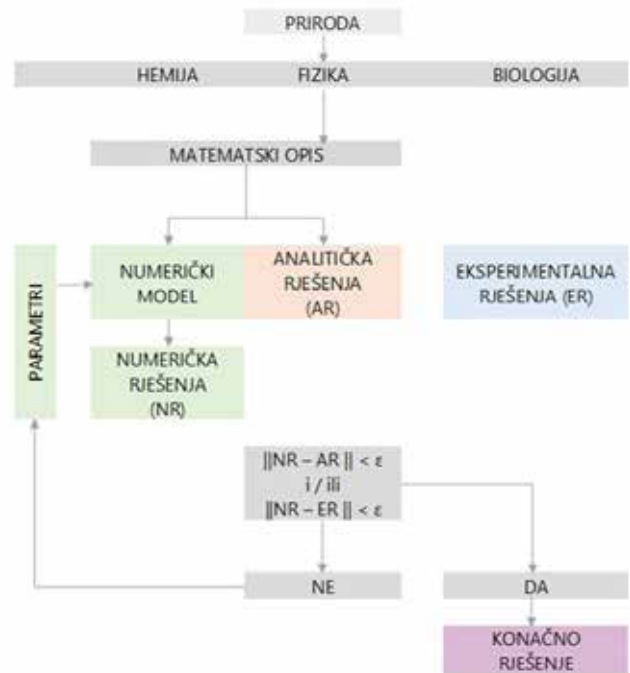
Numeričko modeliranje morfoloških promjena riječnog korita Željeznice na razmatranoj dionici provedeno je u tri koraka:

1. postavka i kalibracija hidrodinamičkog (HD) modela tečenja vode;
2. postavka i kalibracija sediment transport (ST) modela, koji je podrazumijevao nekoliko značajnih koraka, pri čemu je svakako važan segment baziran na parametrima prethodna dva koraka, odabir empirijske jednačine za proračun pronosa nanosa;
3. model morfoloških promjena riječnog korita.

Za postavku, kalibraciju i verifikaciju numeričkih modela korišteni su rezultati terenskih istražnih radova koji su provedeni na području rijeke Željeznice, kao i preporuke za određene koeficijente i parametre iz literature i drugih istraživanja (detaljnije u nastavku).

Pri numeričkom modeliranju korišten je softverski paket HEC-RAS, dizajniran za modeliranje hidrodinamičkih i transportnih procesa u prirodnim vodotocima i regulisanim kanalima.

Softver HEC-RAS razvijen je u Hidrološkom razvojnom centru (Hidrologic Engineering Centar – HEC) za potrebe hidrauličkih proračuna riječnih tokova (RAS-River Analysis System) od Inženjerskog korpusa Američke vojske (US Army Corps of Engineers).



Faze izrade numeričkog modela

Matematsko modeliranje morfoloških promjena riječnog korita zasniva se na numeričkom rješavanju sistema četiri jednačine: jednačina kontinuiteta, jednačina održanja količine kretanja, jednačina kontinuiteta za nanos i empirijska jednačina za pronos nanosa uz zadate početne i granične uslove.

$\frac{\partial Z}{\partial t} + \frac{1}{B} \frac{\partial Q}{\partial x} = 0$
$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{Q^2}{A} \right) + gA \frac{\partial Z}{\partial x} + gA I_E = 0$
$(1 - \lambda_0) \frac{\partial A_d}{\partial t} + \frac{\partial Q_v}{\partial x} = 0$
$q_v = q_v(Z, Q)$

Jednačine sistema su međusobno povezane zavisno promjenjivim $Z(x,t)$ i $Q(x,t)$, kao i kotama dna z_d koje su implicitno sadržane u geometriji profila i površini $A_d(x,t)$.

Početni uslovi sastoje se od početne geometrije korita i zadatih vrijednosti Q, Z u svim računskim profilima.

4. REZULTATI I DISKUSIJA

Terenska istraživanja

Rezultati terenskih istraživanja koji su obavljani na rijeci Željeznici s ciljem sagledavanja morfoloških promjena riječnog korita na dionici Most spasa – most u Vojkovićima za period 2009-2019. godina su sljedeći [1]:

1. Na dionici rijeke Željeznice od Mosta spasa do mosta u Vojkovićima u periodu između 2009. i 2019. godine desile su se morfološke promjene riječnog korita i po visini (pomjeranja kota dna riječnog korita) i situativno (pomjeranja osovine riječnog korita u horizontalnoj ravni). Morfološke promjene riječnog korita za razmatrani vremenski period uočavaju se na svim poprečnim profilima, a uopšteno može se zaključiti da je na cijeloj dionici produbljeno dno riječnog korita do 1 m. Uočene morfološke promjene su rezultat uzajamnog djelovanja prirodnih i antropogenih uticaja;
2. Od prirodnih uticaja na morfološke promjene riječnog korita Željeznice, među najznačajnijim su velike vode, odnosno proticaji preko 100 m³/s koji su se javljali u više navrata u razmatranom vremenskom periodu te značajno uticali na morfološke promjene riječnog korita na razmatranoj dionici;
3. Razmatrana dionica rijeke Željeznice izložena je antropogenim uticajima na morfološke promjene riječnog korita. Antropogena djelovanja koja utiču na morfološke promjene korita rijeke Željeznice na razmatranoj dionici su:
 - i. nekontrolisana eksploatacija šljunka prisutna na pojedinim mjestima i teško je procijeniti njen obim;
 - ii. zahvatanje vode iz podzemne akumulacije Sarajevsko polje;
 - iii. regulacija riječnog korita nizvodno od Mosta spasa kroz naselje Ilidža;
 - iv. objekti u koritu na razmatranoj dionici (mostovi, propusti);
 - v. deponija inertnog materijala na potezu P19 – P24 u inundacionom području riječnog korita (koja je uticala i na situativno pomjeranje osovine riječnog korita);
 - vi. rad HE Bogatići s branom i akumulacionim jezerom (pri čemu se na tom mjestu zadržava nanos koji dođe s uzvodnog dijela sliva).

S obzirom na značajna antropogena djelovanja na morfološke promjene riječnog korita na razmatranoj dionici rijeke Željeznice, ona su uzeta u obzir prilikom numeričkih istraživanja.

4. Detaljnim pregledom ortofoto snimaka okolnog terena riječnog korita na potezu P19 (st. 1+052,60) – P24 (st. 1+415,26) razmatrane dionice, uočeni su pristupni putevi za eksploataciju šljunka iz riječnog korita, kao i istresište zemljanog materijala u desnoj inundaciji rijeke Željeznice na potezu između profila P19 – P24 površine približno 5ha. Na potezima P2 (st. 0+63,60) – P19 (st. 1+052,60) i P24 (st. 1+415,26) – P37 (st. 2+326,46) nije došlo do značajnijih pomjeranja korita rijeke Željeznice u horizontalnoj ravni u posmatranom vremenskom periodu. Uzroci morfoloških promjena riječnog korita Željeznice u horizontalnoj ravni su manjim dijelom rezultat prirodnih djelovanja (mali padovi i brzine, formiranje sprudova). Većim dijelom rezultat su antropogenih djelovanja u riječnom koritu. Od antropogenih djelovanja najveći uticaj na morfološke promjene riječnog korita u horizontalnoj ravni ima formiranje istresišta inertnog materijala u desnoj inundaciji korita između profila P19 i P24.
5. Preklapanjem 36 poprečnih profila riječnog korita razmatrane dionice Željeznice snimljenih 2009. i 2019. godine, uočene su morfološke promjene poprečnih profila riječnog korita – izdizanje/produbljenje dna riječnog korita i promjena geometrije poprečnog profila. Imajući u vidu horizontalna pomjeranja riječnog korita, razmatrana dionica Željeznice podijeljena je na tri poteza i to: i. P2 (st. 0+63,60) – P19 (st. 1+052,60); ii. P19 (st. 1+052,60) – P24 (st. 1+415,26) i iii. P24 (st. 1+415,26) – P37 (st. 2+326,46) koji su odvojeno analizirani.

Analiza morfoloških promjena riječnog korita izvršena je pomoću programa AutoCAD Civil 3D, na način da su se za svaki potez preklapili digitalni modeli terena iz 2009. i 2019. godine te odredile količine istaloženog i erodiranog nanosa između svih profila, kao i za cijelu dionicu.

Uočava se da je na potezu P2 – P19 došlo do produbljenja riječnog korita za oko 13 cm, na potezu P19 – P24 do izdizanja inundacionog područja (usljed deponovanja inertnog materijala) i na potezu P24 – P37 do produbljenja riječnog korita za oko 23 cm.
6. Na osnovu snimljenih geodetskih tačaka poprečnih profila riječnog korita iz 2009, 2018. i 2019. godine, formirani su uzdužni profili najnižih tačaka dna riječnog korita.

Na uzdužnim profilima najnižih tačaka riječnog korita Željeznice primjećuje se da je u periodu 2009-2019. godina na cijeloj dionici došlo do produbljenja riječnog korita. U periodu 2018-2019. na nekim profilima došlo je do izdizanja, a na nekim do produbljenja dna riječnog korita.

7. Na potezu P2 – P37 rijeke Željeznice u periodu 2009-2019, najveće produbljenje dna riječnog korita uočava se na profilu P14 ($\Delta z = -1,03\text{m}$), najveće izdizanje dna riječnog korita je na profilu P22 ($\Delta z = +0,36\text{m}$), dok prosječna visinska promjena riječnog dna iznosi $-0,44\text{m}$ (produbljenje dna korita).

Na potezu P2 – P19 rijeke Željeznice u periodu 2018-2019, najveće produbljenje dna riječnog korita uočava se također na profilu P14 ($\Delta z = -0,50\text{m}$), najveće izdizanje dna riječnog korita je na profilu P12 ($\Delta z = +0,18\text{m}$), dok prosječna promjena riječnog dna iznosi $-0,07\text{m}$ (produbljenje dna korita).

Mogući uzrok produbljenja dna riječnog korita na profilu P14 može biti i nelegalna eksploatacija šljunka iz riječnog korita, što bi se moglo detaljnije istražiti u budućim istraživanjima.

8. S ciljem sagledavanja morfoloških promjena riječnog korita definisani su bezdimenzionalni parametri ili elementi mjere deformacije riječnog korita. Elementima mjere deformacije riječnog korita obuhvaćena su visinska pomjeranja dna (produbljenje/izdizanje), promjena geometrije poprečnog profila te odstupanje osovine riječnog korita.
9. Kako je odabir empirijske jednačine za proračun pronosa nanosa u riječnom koritu važan korak pri određivanju prognozno numeričkog modela, na rijeci Željeznici na mostu u Vojkovićima (kao ulaznom profilu u računsku dionicu) izvršena su hidrometrijska i mjerenja pronosa i karakteristika nanosa. Na profilu most u Vojkovićima na rijeci Željeznici, izvršen je proračun pronosa nanosa primjenom različitih empirijskih izraza za hidrološke uslove pri kojim je izvršeno mjerenje nanosa. Nakon što su upoređene izračunate vrijednosti pronosa nanosa po različitim empirijskim izrazima s izmjerenim pronosom nanosa na profilu most u Vojkovićima, izabrana je Ackers-White kao metoda koja ima najmanje odstupanje od izmjerene vrijednosti pronosa nanosa u odnosu na druge analizirane i konceptualno različite metode.
10. Koristeći Ackers-White empirijski izraz za proračun, izračunati su pronosi nanosa na profilu most Vojkovići na rijeci Željeznici za različite proticaje. Na taj način dobijena je kriva

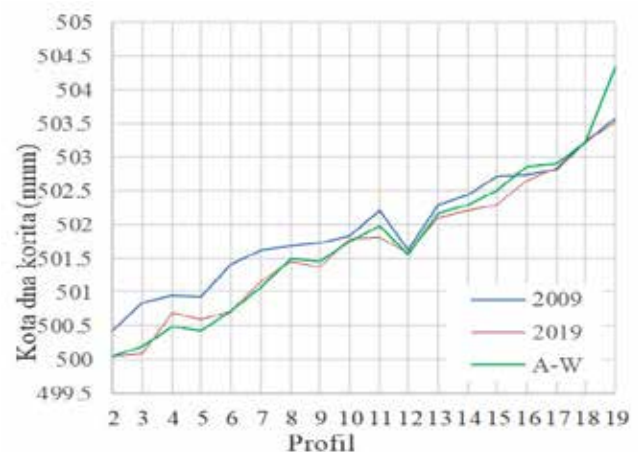
zavisnosti proticaja vode i pronosa nanosa na datom profilu. Ovu zavisnost svakako bi trebalo u narednim istraživanjima provjeriti dodatnim mjerenjima pronosa nanosa.

Numerička istraživanja

Nakon provedenih numeričkih istraživanja, zaključci su sljedeći:

1. Statističkom analizom pouzdanosti rezultata numeričkog modela urađenom u programskom jeziku R pomoću 20 različitih mjera za ocjenu hidroloških modela, utvrđeno je dobro slaganje izmjerenih i modeliranih kota dna riječnog korita na razmatranoj dionici i za razmatrani vremenski period.

Prema tome, slijedi zaključak da se numeričkim simulacijama 1D numeričkog modela mogu pouzdano prognozirati morfološke promjene riječnog korita u vertikalnoj ravni (kote dna riječnog korita) uz prethodnu kalibraciju i verifikaciju numeričkog modela.



Uzdužni profil najnižih tačaka u koritu rijeke Željeznice (plava i crvena – mjereno; zelena – model)

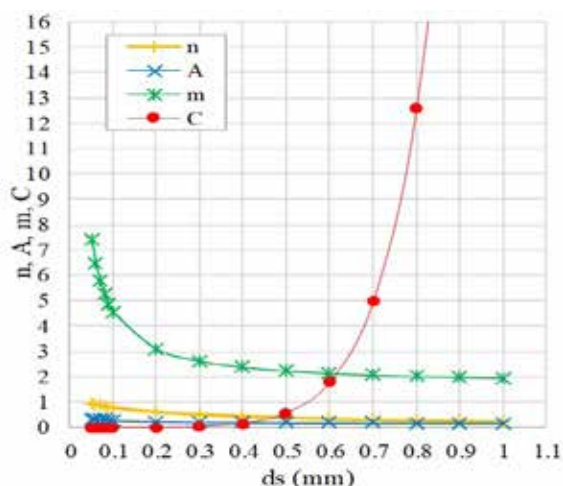
2. Izvođenjem numeričkih simulacija primjenom softvera HEC-RAS za proračun pronosa nanosa (Ackers – White, Engelund-Hansen, Laursen (Copeland), Meyer Peter Muller, Toffaleti, MPM-Toffaleti, Yang, Wilcock) uočena su značajna odstupanja rezultata modela za različito odabrane empirijske jednačine.
3. Numerička istraživanja na osnovu simulacija s različitim empirijskim jednačinama za proračun pronosa nanosa pokazale su da se na razmatranoj dionici rijeke Željeznice najbolje slaganje izmjerenih i modeliranih kota dna riječnog korita postiže kada se pri numeričkom modeliranju koristi Ackers-White jednačina za proračun pronosa nanosa.

4. Ackers-White empirijska jednačina za proračun pronosa nanosa bazira se na funkcionalnoj zavisnosti hidrodinamičkih parametara toka i karakteristika nanosa preko bezdimenzionalnih parametara D_{gr} – parametar zrna, F_{gr} – parametar mobilnosti i G_{gr} – parametar transporta. U navedenim bezdimenzionalnim parametrima, osim veličina koje se odnose na hidrodinamičke karakteristike toka i nanosa, figurišu koeficijenti A , C , m i n koji su u funkciji veličine srednjeg zrna nanosa. U okviru numeričkih istraživanja urađena je analiza promjene ovih parametara s ciljem povećanja tačnosti i pouzdanosti numeričkog modela deformacije riječnog korita donjeg toka Željeznice. U tom pogledu, izvršena je korekcija jednačine Ackers-White usvajanjem koeficijenta $C = 0.025$.

5. Empirijska jednačina za proračun pronosa nanosa Ackers-White predstavlja funkcionalnu zavisnost hidrauličkih parametara toka (tangencijalni napon i pad linije energije) i karakteristika nanosa.

U okviru numeričkih istraživanja data je funkcionalna zavisnost promjene hidrodinamičkih parametara duž razma-trane dionice i za različite proticaje. Poznavanje prostorne i vremenske promjene tangencijalnog napona i pada linije energije važno je za procjenu transportnog kapaciteta za nanos, odnosno za procjenu morfoloških promjena riječnog korita.

6. Analiza osjetljivosti parametara modela deformacije riječnog korita urađena je korištenjem programskog jezika Matlab, namijenjenog za tehničke proračune, vizualizaciju i programiranje. Kako je prirodni proces deformacije riječnog korita matematski opisan sistemom jednačina koje se odnose na tečenje vode i pronos nanosa, tako su u okviru analize osjetljivosti parametara modela analizirani parametri odnosno varijable jednačina tečenja (HD model) i odabrane Ackers-White empirijske jednačine za proračun pronosa nanosa (ST model).



Rezultat analize osjetljivosti parametara modela

U okviru analize osjetljivosti parametara modela deformacije riječnog korita, analizirani su uticaji promjene sljedećih parametara: i. Maningovog koeficijenta hrapavosti (HD model); ii. veličine srednjeg zrna, odnosno granulometrijske krive (ST model); iii. koeficijenta C , A , m i n odabrane empirijske jednačine Ackers-White za proračun pronosa nanosa (ST model).

U okviru analize osjetljivosti analizirane su različite vrijednosti ulaznih podataka i to: i. proticaji u rasponu 5 – 150 m³/s, ii. vrijednosti Maningovog koeficijenta hrapavosti u rasponu 0.01 – 0.1 s m^{-1/3}, iii. srednje zrno nanosa u rasponu 0.0002 – 0.001 m.

ZAKLJUČAK

U radu su prikazani rezultati eksperimentalnih/terenskih i numeričkih istraživanja morfoloških promjena riječnog korita na odabranom eksperimentalnom poligonu - donji tok rijeke Željeznice u Sarajevskom polju. Motivacija i razlozi pristupanja istraživanju ogledaju su u važnosti i aktuelnosti same problematike, poligona za istraživanje, kao i pristupa istraživanju. Obradena tema rada je izuzetno aktuelna s aspekta realizacije obaveza Bosne i Hercegovine na putu prema EU, koje se, između ostalog, ogledaju i kroz realizovanje aktivnosti i programa mjera o riječnom nanosu i riječnoj morfologiji koje su definisane kroz Okvirnu direktivu EU o vodama. Tema rada obuhvata još uvijek u BiH nedovoljno istraženo područje modeliranja morfoloških promjena riječnog korita, kao i definisanje parametara numeričkog modela tečenja i pronosa nanosa u aluvijalnim vodotocima. Rezultati eksperimentalnih/terenskih istražnih radova na odabranom poligonu značajni su s aspekta definisanja uticaja morfoloških promjena riječnog korita donjeg toka Željeznice na proces prihranjivanja podzemnih akumulacija izvorišta Sarajevsko polje, koje ima važnu ulogu u sistemu snabdijevanja grada Sarajeva pitkom vodom. Rezultati utvrđivanja veličine deformacije korita na svim razmatranim dionicama rijeke Željeznice u periodu od 2009. do 2019. godine pokazuju produbljivanje korita, kao rezultat erozionih procesa uzrokovanih hidrološko-hidrauličkim uticajima i antropogenim aktivnostima.

To znači negativan trend na efekte dopune podzemnih akumulacija na području Sarajevskog polja i motive za daljnja istraživanja u oblasti morfoloških promjena korita i inženjeringa zaštite životne sredine.

Numeričko modeliranje predstavlja efikasan alat za opisivanje i razumijevanje mnogih fizikalnih problema, a u ovom radu je pokazana primjena numeričkog modeliranja za morfološke promjene riječnog korita.

Iako teorijski pristup rješavanju problema pomoću numeričkih simulacija ne treba gledati u smislu natjecanja s eksperimentalnim (jer se ta dva pristupa nadopunjavaju), ipak numeričko modeliranje ima niz prednosti. Prednosti se ogledaju u brzini dolaženja do rezultata, široj analizi uticaja pojedinih parametara, količini informacija koje se dobiju kao rezultat, jeftinijem pristupu i manjoj potrošnji energije.

LITERATURA

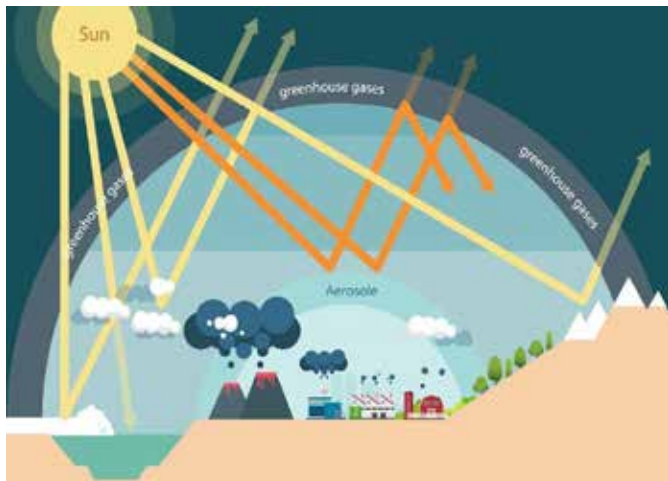
- [1] N. Lazović, *Doprinos proučavanju opšte deformacije riječnog korita primjenom terenskih i numeričkih istraživanja (doktorska disertacija)*, Sarajevo: Građevinski fakultet Univerziteta u Sarajevu, 2021.
- [2] M. Jovanović, *Regulacija reka – Rečna hidraulika i morfologija*, Građevinski fakultet Beograd, 2008.
- [3] Ibisate A., Ollero A., Diaz E, »Influence of catchment processes on fluvial morphology and river habitats,« *Limnetica*, svez. 30, br. 2, pp. 169-182, 2011.
- [4] M.D. Newson, »Geomorphological concepts and tools for sustainable river ecosystem management,« *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, svez. 12, pp. 365-379, 2002.
- [5] M. Spasojević, *Numerička hidraulika - otvoreni tokovi*, Univerzitet Novi Sad, 1996.
- [6] Institut za hidrotehniku, »Projekat zaštite izvorišta vode za piće Sarajevsko polje,« Sarajevo, 2011.
- [7] US Army Corps of Engineers, *HEC-RAS - Hydraulic Rederece Manual, version 5.0*, 2016.
- [8] H. Chang, *Fluvial Processes in River Engineering*, John Wiley & Sons, 1988.
- [9] Institut za hidrotehniku, »Glavni projekat uređenja korita rijeke Željeznice od naselja Butmir do mosta u Vojkovićima,« Sarajevo, 2009.
- [10] Agencija za vodno područje rijeke Save, »Hidrološka studija površinskih voda BiH, Knjiga 11, VS Ilidža - rijeka Željeznica,« Sarajevo, 2011.
- [11] "IPIN" d.o.o. Institut za primijenjenu geologiju i vodoinženjering, »Izveštaj o hidrometrijskim i mjerenjima nanosa na rijeci Željeznici - profil most Vojkovići,« Sarajevo, 2019.
- [12] Institut za hidrotehniku, »Izveštaj o hidrometrijskim mjerenjima na rijeci Željeznici,« Sarajevo, 2016.



Željeznica, selo Godinja

BOSNA I HERCEGOVINA U GLOBALNOM SISTEMU KLIMATSKIH PROMJENA

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



Ilustracija efekta staklene bašte

Klima nekog mjesta definira se na osnovu srednjih vrijednosti, ekstrema i drugih statističkih parametara meteoroloških uvjeta tokom određenog vremenskog intervala, najčešće je to 30 uzastopnih godina. Zapravo, klima je dinamički sistem u kome učestvuju i jedni na druge djeluju: atmosfera, hidrosfera, kriosfera, litosfera i biosfera, uključujući i čovjeka. Svaki od ovih učesnika u klimatskom sistemu ima sopstvene zakonitosti i dinamiku, na koje djeluju druge komponente i tako ih mijenjaju.

Klima na Zemlji se uvijek mijenjala i mijenjat će se u budućnosti. Međutim, dok je ona u prošlosti bila podložna samo prirodnim utjecajima, zadnjih 100-ak godina klima se mijenja znatno brže nego ranije, prvenstveno zbog djelovanja

antropogenih faktora. Klimatske promjene o kojima se danas mnogo govori označavaju prije svega negativne posljedice utjecaja čovječanstva na činioce klimatskog sistema. Pod klimatskim promjenama podrazumijevamo promjene varijabilnosti klimatskih veličina koje traju decenijama i duže.

Klimatskim promjenama je najviše ugrožena atmosfera, jer joj se mijenja sastav zbog nekontroliranog sagorijevanja fosilnih goriva. Mnoge ljudske djelatnosti - u industriji, saobraćaju i poljoprivredi - vode do povećanja emisije ugljendioksida (CO_2) i drugih neotrovnihih gasova, koji apsorbiraju dugotalasno infracrveno zračenje Zemlje i doprinose da atmosfera djeluje kao staklena bašta. Naime, staklena bašta dopušta Sunčevom zračenju da prodire unutar staklenika, ali sprečava gubitak toplote. Stoga je u staklenoj bašti toplije nego izvan nje. Zemljina atmosfera ponaša se slično i otuda potiče izraz „efekat staklene bašte“, a gasovi koji apsorbiraju toplotu zovu se gasovi staklene bašte (GHG). Efekat staklene bašte prouzrokuje zagrijavanje nižih slojeva atmosfere i zemljine površine i kompenzira hlađenje gornjih slojeva atmosfere.

Gasovi staklene bašte od presudnog su značaja za reguliranje temperature Zemlje i njene atmosfere. Iako se ugljendioksid (CO_2) smatra glavnim uzročnikom povećanog radijacijskog zračenja, i ostali gasovi doprinose efektu staklene bašte. To su: hlorofluorovodonici CFC, poznatiji kao freoni, metan CH_4 , azot suboksid N_2O i ozon O_3 .

Porast temperature o kojem govorimo u kontekstu klimatskih promjena mjeri se u odnosu na period prije industrijske revolucije. Postoje dva razloga za to: prvi je da je tada počela masovna upotreba fosilnih goriva, a drugi da otprilike od tog perioda postoje i precizna mjerenja.

Naša planeta je u ovom trenutku oko $1,1\text{ }^\circ\text{C}$ toplija nego što je bila 1880. godine, i za to su odgovorne ljudske aktivnosti. Buduće zagrijavanje u najvećoj mjeri zavisi od toga kolike će biti emisije gasova s efektom staklene bašte.

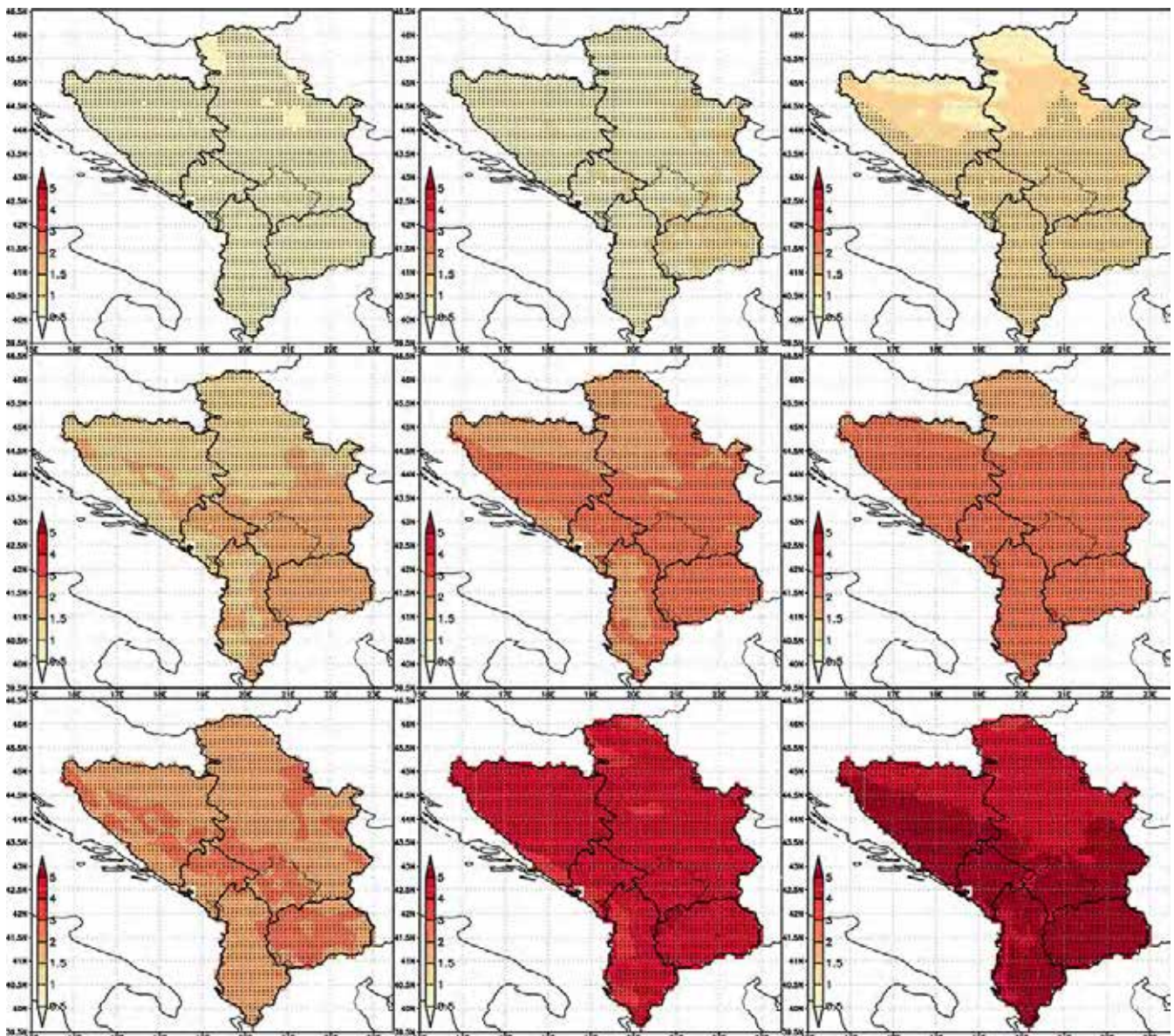
Ukoliko svijet počne odgovorno da se ponaša - i prije svega sagorijevanje fosilnih goriva zamijeni obnovljivim izvorima energije - postoje dobre šanse da zagrijavanje Planete bude ograničeno ispod $1,5\text{ }^\circ\text{C}$. Međutim, ukoliko zamislimo da svi napori koji se trenutno provode prestanu i da se budući razvoj okrene isključivo uglju, nafti i gasu, postojali bi dobri izgledi da se naša planeta do kraja stoljeća zagrije za više od $4\text{ }^\circ\text{C}$.

U ovom radu bit će govora o rezultatima klimatskih regionalnih modela s aspekta očekivanih promjena klime do kraja ovog stoljeća, o promjenama temperaturnog i padavinskog režima u pogledu srednjih vrijednosti i odstupanja u odnosu na predindustrijski period te analizi izmjerenih i osmotrenih podataka za ekstreme na području Sarajeva. Na ovaj način pokušat ćemo dati pregled trendova za Sarajevo na osnovu 135 godina sistematskog prikupljanja meteoroloških podataka te rezultata regionalnih klimatskih modela za narednih 70-ak godina, odnosno do 2100. godine.

Klimatske projekcije za regiju Zapadnog Balkana

Prema rezultatima klimatskih modela za Zapadni Balkan, a time i Bosnu i Hercegovinu, rađenih s referentnim klimatskim periodom 1986-2005. godina, uz periode analize: 2016-2035, bliska budućnost, 2046-2065, sredina stoljeća i 2081-2100. kraj stoljeća. Korišteni scenariji u ovoj analizi su RCP4.5 (CO₂ 690 ppm) i RCP8.5 (CO₂ 1370 ppm). Odabir ova dva scenarija urađen je po principu najnižeg, odnosno najblažeg RCP4.5 i onog koji predviđa scenario "business as usual", odnosno RCP8.5. koji je prema većini studija, najvjerovatnije ostvariv. (Vuković i dr. 2018.)

Buduće promjene temperature na regionalnom nivou



Promjena temperature (°C) za period 2016-2035. (gornja kolona); 2046-2065. (srednja kolona); 2081-2100. (donja kolona); RCP4.5 (lijevi red), RCP8.5 (srednji red), srednja maksimalna temperatura za ljetnu sezonu (JJA) po RCP8.5 scenariju (desni red), uz napomenu da su statistički signifikantni podaci označeni tačkama. (Vuković i dr. 2018.)

Period bliske budućnosti, odnosno od 2016. do 2035.

U periodu 2016-2035. godina (period bliske budućnosti) prema RCP4.5 scenariju porast temperature se očekuje čak za 0,8°C, a značajniji porast se predviđa tokom ljetne (JJA) i jesenje (SON) sezone. Promjene će biti izraženije u pogledu minimalnih u odnosu na maksimalne temperature. Treba napomenuti da su očekivane temperaturne promjene signifikantne za cijeli region.

Prema scenariju RCP8.5 za period bliske budućnosti, očekivane temperaturne promjene su također signifikantne na cijelom prostoru regije Zapadnog Balkana uz porast temperature u prosjeku za 1,0°C. Najveći porast predviđa se tokom ljetne sezone.

Period sredine stoljeća, odnosno od 2045. do 2065.

Scenarij RCP4.5 nagovještava porast temperature za 1,6°C u prosjeku, s najvećim naglaskom na ljetnu sezonu i maksimalnu temperaturu s porastom između 2,0 i 3,0°C.

Sredinom stoljeća rezultati za RCP8.5 scenarij ukazuju na srednji porast temperature od 2,1°C tokom većeg dijela godine.

Period kraja stoljeća, odnosno od 2081. do 2100.

Prema RCP4.5 povećanje temperature daje signal stabilizacije porasta i regionalni prosjek iznosi 2,0°C, s tim da se izraženiji porast predviđa za maksimalne temperature tokom ljetne sezone.

RCP8.5 scenario ne daje signal za stabilizaciju kao prethodni, porast temperature se nastavlja, pa čak i ubrzava, uz regionalni prosjek od 4,4°C. Izraženiji porast očekuje se tokom ljetne sezone od čak 5,0°C na gotovo cijelom prostoru regije Zapadnog Balkana.

BUDUĆE PROMJENE PADAVINA NA REGIONALNOM NIVOU

Period bliske budućnosti, odnosno od 2016. do 2035.

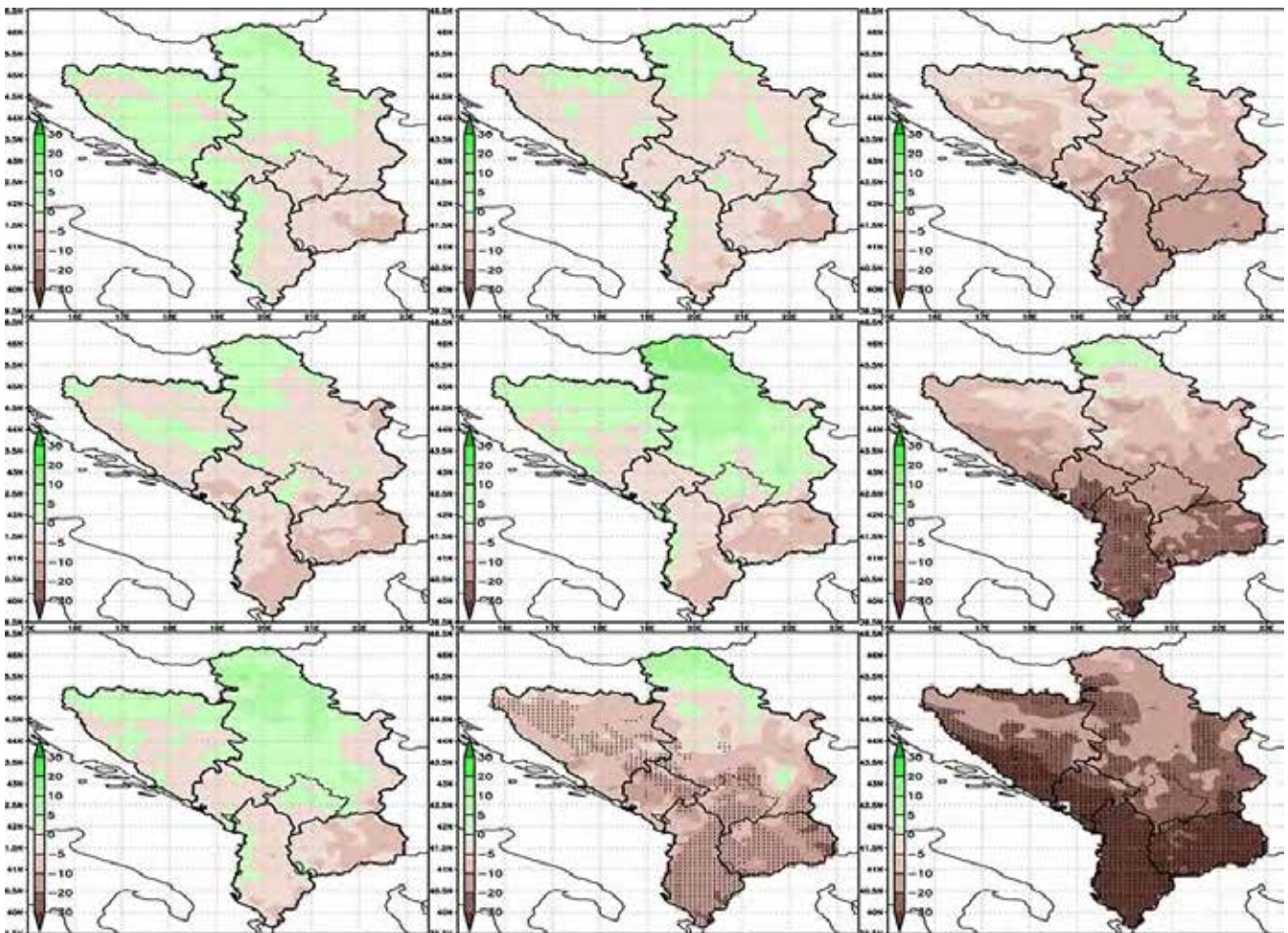
U navedenom periodu, prema RCP4.5 scenariju, promjene padavina na godišnjem i sezonskom nivou nisu signifikantne. Godišnji prosjek promjena kreće se od -5% do +5%, sa smanjenjem na prostoru cijelog regiona tokom ljetne sezone.

Prema scenariju RCP8.5 slični su rezultati kao i za scenarij RCP4.5, ali sa nešto drukčijom prostornom raspodjelom. Ključna razlika je na prostoru Dinarida Bosne i Hercegovine gdje se uočava povećanje padavina, dok u drugim predjelima očekujemo smanjenje.

Period sredine stoljeća, odnosno od 2045. do 2065.

Scenarij RCP4.5 i dalje nema statistički signifikantne promjene za srednje godišnje i sezonske akumulirane padavine. Međutim, u ovom periodu smanjenje padavina prostorno se proširuje po regionu. Tokom ljetne sezone cijeli region trpi smanjenje.

Sredinom stoljeća rezultati za RCP8.5 scenarij ukazuju na smanjenje padavina, sa statistički signifikantnom promjenom na prostoru Albanije i dijelu Crne Gore tokom ljetne sezone. Smanjenje se uočava i na prostoru Sjeverne Makedonije, ali nije signifikantno - vrijednost smanjenja kreće se oko 20%. Na godišnjem nivou i tokom drugih sezona vrijednosti ne pokazuju signifikantne promjene.



Promjena akumuliranih padavina (%) za period 2016-2035. (gornja kolona); 2046-2065. (srednja kolona); 2081-2100. (donja kolona). RCP4.5 (lijevi red), RCP8.5 (srednji red), prosjek za ljetnu sezonu (JJA) po RCP8.5 scenariju (desni red), uz napomenu da su statistički signifikantni podaci označeni tačkama. (Vuković i dr. 2018.)

Period kraja stoljeća, odnosno od 2081. do 2100.

Prema RCP4.5 promjene padavina se stabiliziraju, slično kao i promjene temperatura. Vrijednost promjene izraženija je na jugu regiona, gdje se očekuje smanjenje i do 20%.

Smanjenje padavina je signifikantno na godišnjem nivou prema RCP8.5 scenariju. Tokom ljetne sezone uočava se značajnije smanjenje, više od 20% na većem dijelu regiona, a na jugu čak ide više od 30%, što uključuje dio Bosne i Hercegovine, Crne Gore i Sjeverne Makedonije. Sjeverni dio Srbije signifikantno smanjenje bilježi tokom zimske sezone.

BUDUĆE KLIMATSKE PROMJENE ZA BOSNU I HERCEGOVINU

Naredno poglavlje naslanja se na rezultate objavljene u Četvrtom nacionalnom izvještaju Bosne i Hercegovine, koji predstavlja ključni dokument u ovoj oblasti. Na teritoriji Bosne i Hercegovine mogu se očekivati značajne promjene klimatskih uvjeta u budućnosti, posebno u slučaju klimatskih scenarija koji ne predviđaju provođenje odgovarajućih mjera ublažavanja klimatskih promjena.

Prema globalnim klimatskim modelima, za klimatski scenario RCP8.5, koji predstavlja najekstremniji klimatski scenario, očekivana promjena srednje dnevne temperature iznosi 4.8 °C, s rasponom od 4 do 6 °C u odnosu na referentni period 1986-2005. godine. Za sredinu ovog stoljeća, srednja promjena prema ovom scenariju je nešto veća od 2.5 °C, dok je za period bliske budućnosti (2016-2035. godine) očekivana promjena oko 1 °C u odnosu na vrijednost iz referentnog perioda 1986-2005. godine.

Za razliku od temperature, promjene padavina pokazuju nešto složeniju strukturu, s mogućim i pozitivnim i negativnim promjenama u odnosu na referentni period, posebno za periode u bliskoj budućnosti, kada sva četiri scenarija pokazuju da se moguće promjene kreću u rasponima od -5 do +5% u odnosu na vrijednosti iz referentnog perioda. Razlike između scenarija uočljive su tek za periode na kraju 21. stoljeća, pri čemu se

izdvaja scenario RCP8.5, prema kojem je na kraju stoljeća očekivana vrijednost promjene približno -10% s rasponom od -4 do -15%. Prema prikazanim rezultatima, jedino u slučaju ovog scenarija buduće promjene mogu biti značajnije i to u drugoj polovini 21. stoljeća. Tada bi prema ovom scenariju trebalo očekivati smanjenje ukupnih padavina i promjenu klimatskih uvjeta u smislu potencijalnog gubitka padavina na godišnjem nivou.

Očekivane promjene temperature zraka na osnovu regionalnih klimatskih modela



Scenario: RCP8.5 2016-2035. Scenario: RCP8.5 2046-2065. Scenario: RCP8.5 2081-2100.

Prema regionalnim klimatskim modelima, za scenario RCP8.5 promjena srednje dnevne temperature za prvi period, blisku budućnost (2016-2035. godine), kreće se od 0.5 do 1.5 °C. Za drugi analizirani period, sredinu stoljeća (2046-2065), promjene se kreću od 1.5 do 3 °C. Konačno, za posljednji period (2081-2100), porast temperature kreće se od 2.5 do 5 °C. Posebno se ističe porast maksimalnih dnevnih temperatura za sezonu juni-juli-avgust (JJA), kada je porast temperature u većem dijelu zemlje veći od 5 °C. Promjene temperature veće su u planinskim oblastima, što je jasno uočljivo u slučaju promjena za posljednji analizirani period, 2081-2100. godine. Sezona koja ima najmanje odstupanje je mart-april-maj (MAM).



Scenario: RCP4.5 2016-2035. Scenario: RCP4.5 2046-2065. Scenario: RCP4.5 2081-2100.

Za scenario RCP4.5 promjena srednje dnevne temperature za prvi period, blisku budućnost, kreće se od 0.5 do 1.0 °C (kao i promjena minimalne i maksimalne dnevne temperature). Za drugi analizirani period, sredinu stoljeća, 2046-2065, promjene se kreću od 1 do 2 °C, dok se za posljednji period, 2081-2100. godine porast temperature kreće od 1.5 do 2.5 °C.



Scenario: RCP2.6 2016-2035. Scenario: RCP2.6 2046-2065. Scenario: RCP2.6 2081-2100.

Za scenario RCP2.6 promjena srednje dnevne temperature kreće se u granicama od 0.5 do 1.5 °C (kao i promjena minimalne i maksimalne dnevne temperature). Na godišnjem nivou za posljednji period, 2081-2100. godine, kraj 21. stoljeća, promjena minimalne i srednje dnevne temperature na najvećem dijelu teritorije je do 1 °C, dok je u slučaju maksimalne temperature ova promjena na najvećem dijelu teritorije do 1.5 °C.

Očekivane promjene količine padavina na osnovu regionalnih klimatskih modela



Scenario: RCP8.5 2016-2035. Scenario: RCP8.5 2046-2065. Scenario: RCP8.5 2081-2100.

U slučaju scenarija RCP8.5, promjena padavina za posljednji analizirani period, 2081-2100. godine, je negativna. Također, za scenarije RCP8.5 karakteristično je da je sezona s najvećim gubitkom padavina JJA, za koji je tokom posljednjeg perioda moguće smanjenje manje od -30% na jugu zemlje. Ovaj deficit ljetnih padavina očigledno je i glavni doprinos negativnoj promjeni ukupnih padavina na godišnjem nivou.



Scenario: RCP4.5 2016-2035. Scenario: RCP4.5 2046-2065. Scenario: RCP4.5 2081-2100.

U slučaju scenarija RCP4.5 promjena padavina za posljednji analizirani period 2081-2100. godine je negativna. Također, za scenarije RCP4.5 karakteristično je da je sezona s najvećim gubitkom padavina JJA. Ovaj deficit je očigledno i glavni doprinos negativnoj promjeni ukupnih padavina na godišnjem nivou.



Scenario: RCP2.6 2016-2035. Scenario: RCP2.6 2046-2065. Scenario: RCP2.6 2081-2100.

Za scenario RCP2.6 promjena dnevnih akumuliranih padavina na godišnjem nivou za prva dva perioda kreće se u obimu od -5% do 5%, dok je za posljednji period, kraj stoljeća, na većem dijelu teritorije promjena pozitivna, a u jugoistočnim dijelovima i veća od 5%.

U slučaju scenarija RCP2.6, ova negativna promjena padavina za sezonu JJA nije uočljiva, iako tokom posljednjeg analiziranog perioda veći dio teritorije ima negativnu promjenu.

Prikazani rezultati za tri analizirana klimatska scenarija pokazuju da bi u uvjetima toplije klime na teritoriji Bosne i Hercegovine, kao posljedice konstantnog povećanja koncentracija stakleničkih plinova, došlo do intenziviranja ekstremnih padavina. Čak i u situaciji da godišnje anomalije budu negativne u odnosu na referentni klimatski period, promjene indeksa ekstremnih padavina ukazuju da može doći do porasta u dnevnim akumulacijama u danima s većim padavinama od 20 mm, odnosno većim od 95. percentila. U pojedinim slučajevima i porast ukupnih padavina tokom dana s ekstremnim padavinama može imati pozitivnu anomaliju na značajnom dijelu teritorije, s promjenom i do nekoliko desetina procenata za pojedine sezone u odnosu na referentni period. Takva situacija je u saglasnosti s činjenicom da topliji zrak može u sebi nositi veću količinu vodene pare, koja u povoljnim sinoptičkim situacijama, prvenstveno kroz konvektivne procese, može biti izvor za obilnije padavine. Inače, na globalnom nivou je već osmotren značajan porast specifične vlage u prizemnim slojevima atmosfere koji prati porast srednje globalne temperature, što ide u prilog tog činjenici.

Razmatranja analize ekstrema za Meteorološku stanicu Sarajevo

Klimatska kriza uzrokuje povećanje prosječne globalne temperature i sve češće temperaturne ekstreme. Visoke temperature mogu dovesti do porasta smrtnosti, smanjenja produktivnosti i oštećenja infrastrukture. Najteže će biti pogođene najranjivije skupine stanovništva, primjerice starije osobe i dojenčad. U takvim okolnostima potrebno je sagledati koliko često se javljaju ovi ekstremi u posljednjih 135 godina, od kada postoje sistematska mjerenja u Bosni i Hercegovini. Analizirajući podatke za Meteorološku stanicu Sarajevo, koja se nalazi u naselju Bjelave na nadmorskoj visini 630 m i koja na istom mjestu prikuplja podatke od 1900. godine, možemo doći do relevantnih zaključaka kako se promjene u klimatskom sistemu odražavaju na ovaj parametar.

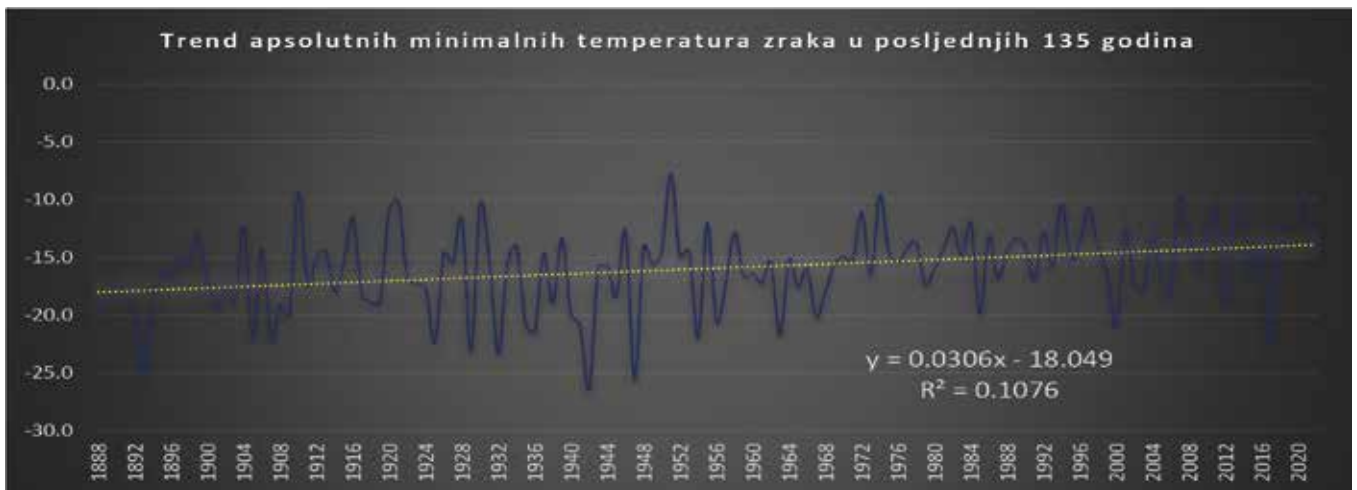
Očekuje se da će više temperature uzrokovati i promjenu geografske rasprostranjenosti klimatskih zona. Zbog tihe promjena mijenja se i rasprostranjenost i brojnost mnogih biljnih i životinjskih vrsta, koje su već pod pritiskom zbog gubitka staništa i onečišćenja.

Prateći rizik ekstremno visokih temperatura zraka jesu toplotni talasi koji su sve češći i duži na području Bosne i Hercegovine. Intenzivirani klimatskim promjenama nose najveći rizik za biljni i životinjski svijet, koji trpi veliki stres zbog ove pojave. Također, ljudi su izloženi ovom riziku, zbog čega naše društvo ima velike probleme. Iako nema još istraživanja koje u kontekstu klimatskih promjena direktno povezuje toplotne talase i ekstremne temperature zraka sa zdravljem ljudi, svima je jasno da trpimo negativne posljedice i da su rizici iz godine u godinu sve izraženiji.

Porast temperature vjerovatno će donijeti i fenološke promjene – promjene u ponašanju i životnom ciklusu životinjskih i biljnih vrsta. To bi, pak, moglo dovesti do porasta broja štetnih organizama i invazivnih vrsta te veće učestalosti određenih bolesti kod ljudi. Uz to, mogli bi se smanjiti prinosi i održivost poljoprivrede i stočarstva, kao i kapacitet ekosistema za pružanje važnih usluga i dobara (kao što su čista voda i svjež zrak).



Porastom temperature povećava se isparavanje vode, što, zajedno s manjkom padavina, povećava rizik od velikih suša koje najčešće dolaze u kombinaciji s toplotnim talasima, odnosno pojavom ekstremno visokih temperatura.



Sve navedeno samo potvrđuje scenarije koji se očekuju u budućnosti, a koji se vide u rezultatima regionalnih prognoznih modela za klimatske projekcije koji su predstavljani u ovom radu.

Promjene u padavinskom i temperaturnom režimu najbolje se uočavaju na ekstremima koji se javljaju po sezonama. Očekuje se da će klimatske promjene dovesti do povećanja padavina na mnogim područjima. Povećana količina kiše tokom dužih razdoblja uglavnom će dovesti do riječnih poplava, dok kratki, intenzivni prolomi oblaka mogu uzrokovati bujične poplave.

Riječne poplave česta su prirodna katastrofa u Evropi te su, zajedno s olujama, dovele do smrtnih slučajeva, pogodile milione ljudi i uzrokovale goleme privredne gubitke u posljednja tri desetljeća. Učestalost poplava u Evropi narednih će se godina zbog klimatskih promjena vjerovatno povećati. Predviđa se da će, zbog porasta temperatura, obilne olujne kiše u Evropi postati uobičajenije i intenzivnije, a bujice češće. Jedna od takvih još je svježa u našem pamćenju, a to je superčelijska oluja iz jula 2023. godine koja je pogodila cijelu regiju. Jedan olujni sistem napravio je velike štete od Slovenije, preko Hrvatske i Bosne i Hercegovine sve do krajnjeg istoka Srbije. Nažalost, bilo je i smrtnih slučajeva, uključujući i jednu žrtvu u Bosni i Hercegovini u Brčkom. U nekim bi se regijama određeni rizici, primjerice poplave u rano proljeće, mogli kratkoročno smanjiti zbog manje količine snijega koji je napadao tokom zime, ali povećani rizik od preopterećenja riječnog sistema zbog bujica u planinskim područjima mogao bi srednjoročno neutralizirati te učinke.

Pogledamo li podatke o ekstremnim količinama padavina, kako na dnevnoj razini, tako i na mjesečnoj, uočavamo na primjeru podataka za Sarajevo, i to da su one sve češće i sve intenzivnije. Iako se na ovim prostorima promjena na godišnjem nivou može zanemariti ($\pm 5\%$), ako spustimo vremenski interval na sezonu ili mjesec, ta promjena padavinskog režima je ekstremna ($\pm 25\%$). Zbog klimatskih promjena često u samo dan ili dva padne ukupna mjesečna suma padavina. Ostatak mjeseca vlada suša, što je i najveći mogući rizik nastao usljed promjena u atmosferi koje vidimo kroz promjene u klimatskom sistemu nad Bosnom i Hercegovinom.



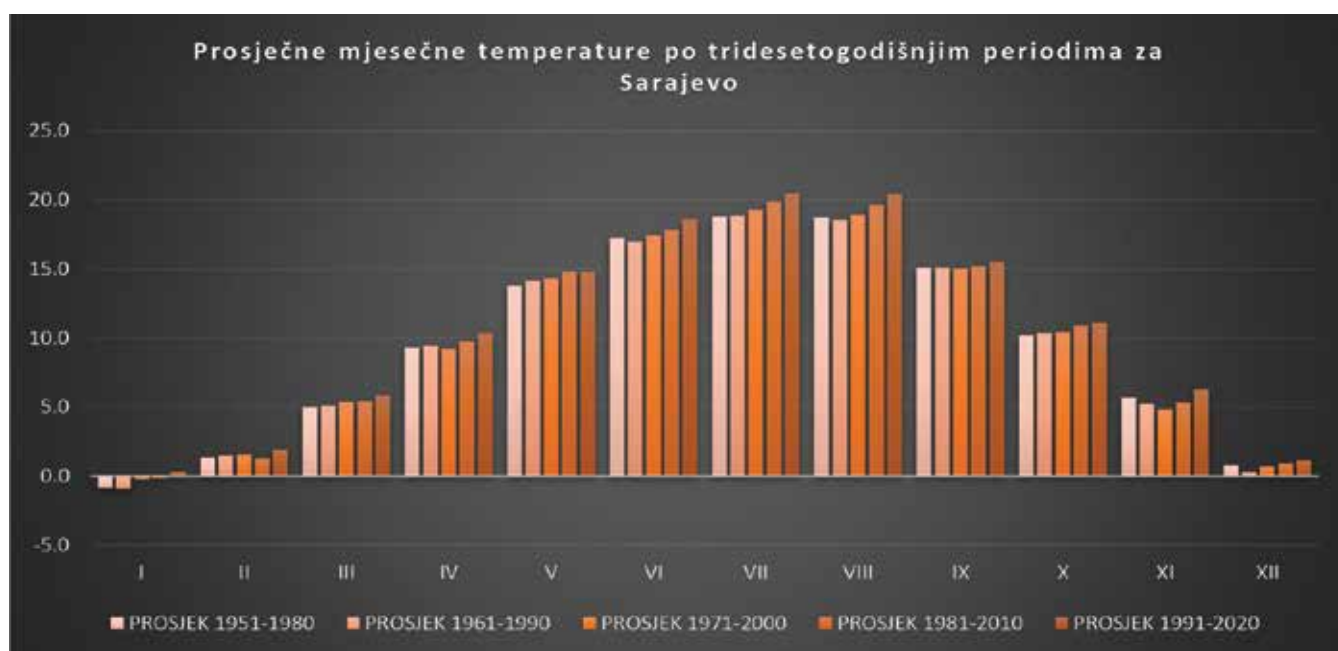
Sve upućuje da će zbog manje predvidivih obrazaca padavina i intenzivnijih oluja uzrokovanih klimatskim promjenama doći do velikih promjena u dostupnosti vode u Evropi. To će dovesti do povećanih nestašica vode, posebno u južnoj i jugoistočnoj Evropi te do povećanog rizika od poplava na većem dijelu kontinenta. Nastale promjene djelovat će na mnoge kopnene i morske regije te na brojna prirodna okruženja i vrste.

Temperatura vode jedan je od glavnih parametara koji određuju opće zdravlje vodenih ekosistema jer vodeni organizmi mogu podnijeti samo određeni raspon. Zbog promjena klime, porasla je temperatura vode u rijekama i jezerima te se smanjio ledeni pokrov, što djeluje na kvalitetu vode i slatkovodne ekosisteme. Ovaj segment tek treba istražiti u Bosni i Hercegovini.

Nemaju samo vlade, odnosno donosioci odluka, zadaću i odgovornost za smanjenje ranjivosti i provedbu mjera prilagođavanja novonastalim promjenama klimatskog sistema. Javni i privatni subjekti moraju zajednički raditi na smanjenju ranjivosti i prilagođavanju efektima klimatskih promjena. Međutim, nisu svi sudionici svjesni ni obaviješteni o svojoj ranjivosti i mjerama koje mogu poduzeti kako bi se proaktivno prilagodili klimatskim promjenama. Obrazovanje i informiranje stoga su važna sastavnica postupka prilagođavanja s ciljem upravljanja posljedicama klimatskih promjena, jačanja sposobnosti prilagodbe i smanjenja ukupne ranjivosti. Naš obrazovni sistem ne prepoznaje klimatske promjene kao temu u kurikulumu. Ova činjenica zabrinjava jer generacije koje su trenutno u školskim klupama imat će još više izazova s kojima će morati izaći nakraj, a trenutno ni slova o klimatskim promjenama u udžbenicima. Zbog toga je potrebna hitna promjena i uvrštavanje klimatskih promjena u sistem obrazovanja u Bosni i Hercegovini, kako bi već sada počeli educirati generacije koje moraju naći rješenja za adaptaciju i izgradnju otpornog društva Bosne i Hercegovine na sve rizike koji dolaze u godinama pred nama. Scenariji su jasni i trendovi izmjerenih podataka potvrđuju svu teoriju klimatskih modela, a koja u konačnici ukazuje da promjena temperature ide prema +4,5 °C i padavinskom režimu koji će uvjetovati česte suše i još češće poplave. Rizici koje očekujemo u narednih 70-ak godina su daleko veći u odnosu na trenutne u Bosni i Hercegovini.

ZAKLJUČAK

Analizom temperatura zraka i padavina s reprezentativnih meteoroloških stanica u FBiH uočen je evidentan porast temperatura zraka tj. (srednje, srednje maksimalne i srednje minimalne temperature zraka), kao i promjene u padavinskom režimu. Vrijednost promjene temperature zraka na godišnjem nivou na prostoru FBiH iznosi 0,3 °C na 10 godina, dok je u Sarajevu za 135 godina u periodu od 1888. do 2023. godine temperatura porasla za 1,1 °C. Promjene su izraženije kod ekstremnih vrijednosti izrazito tokom ljeta i zime.



Zatopljenje se očituje i kod toplih i hladnih temperaturnih indeksa kako na godišnjem nivou tako i po sezonama, izraženije tokom proljeća i ljeta. Analiza indeksa temperaturnih ekstrema potvrđuje sve veću učestalost ekstremnih maksimalnih temperatura. Učestalost ekstrema minimalnih temperatura je manja.

Količina padavina stagnira ili se blago povećala na godišnjem nivou tokom perioda 1961-2023. godina, pri čemu je raspodjela unutar godine značajno izmijenjena, tokom ljeta trend je negativan, a jeseni - pozitivan (u septembru su naročito porasle količine padavina). U prelaznim godišnjim dobima, u proljeće i jesen, trend je mješovitog signala i prostorno neujednačen. Navedeno je potvrđeno analizom padavinskih indeksa, pri čemu je evidentan porast broja suhih dana i signifikantan porast veoma vlažnih i ekstremno vlažnih dana.

Klimatski scenariji do kraja 21. stoljeća predviđaju da će zagrijavanje biti povezano sa sve češćim i intenzivnijim sušnim periodima, dužim toplotnim valovima, izraženijim u južnoj i jugoistočnoj Evropi. Povećan intenzitet kišnih događaja povećat će vjerovatnoću pojave poplava i munja, dok će se s pojavom toplotnih valova i suša povećati rizik od požara i dezertifikacije na jugu zemlje (područje Mediterana).

OSVRT NA SAVREMENE BOSANSKOHERCEGOVAČKE HISTORIOGRAFSKE PRILIKE

Piše: dr. Amir Duranović, Filozofski fakultet UNSA

Uvodeći čitaoce u knjigu pod naslovom *Izučavanje istorije*, autori Jeremy Black i Donald MacRaild ističu kako su „kulture poput pojedinaca – potrebno je da prođe vreme da bi stekle identitet“ te dalje naglašavaju kako protok vremena i njegove značajne posljedice govore „da će sve jednog dana biti istorija i da sve ima svoju istoriju“. Ovakva vrlo hrabra tvrdnja do sada je vjerovatno više puta potvrđena, no dublji pogled u prošlost pokazuje kako su historičari u različitim epohama imali različite pristupe onome što su vremenom jasno definirali kao predmet vlastitog istraživanja. U tom smislu, put do poznanstvenjenja historije nije bio nimalo jednostavan. Ipak, ističe se doprinos „pruske škole“ tokom 19. stoljeća, odnosno historičarima poznatog Leopolda von Rankea (1795-1886) i njegovih nasljednika. Za temu koju ovdje želim kratko prezentirati, posebno se ističe Johann Gustav Droysen (1808-1884), kao jedan od Rankeovih nasljednika, čije je viđenje mjesta i uloge historičara u društvu bilo nešto drukčije od Rankeovog, odnosno, može se kazati da su na drukčiji način razumijevali pristup istraživanju prošlosti, a kod Droysena se posebno ističe njegovo razumijevanje pojma „povijesti“, koju razumijeva i tumači kao „zbir onoga što se događalo u vremenu izuzevši prirodu“.

Bez ambicije da detaljno obrazložim razloge za ovakvo tumačenje pojma povijesti, želim naglasiti da Droysenovo „isključivanje prirode“ iz istraživačke kalkulacije nije tipična situacija s kojom se susrećemo u pogledu na historiju razvoja historijske misli. Upravo obrnuto, još od klasičnih autora - poput Herodota, Tukidida, Plinija Starijeg, preko srednjovjekovnih kao što je Ibn Haldun pa do autora čiji smo savremenici - pitanje odnosa čovjeka i prirode, odnosno, društava i prirode, sastavni je dio i njihovog historiografskog opusa. Nasuprot ovakvom, historiografski potvrđenom stanju, historija okoliša se ipak ima smatrati veoma mladom disciplinom. Cilj je na ovome mjestu pokazati vezu između (tradicionalne) historije i historije okoliša i ukazati na značaj, pa i potrebu, diverzifikacije istraživanja u oblasti historiografije, s posebnim osvrtom na bosanskohercegovačke historiografske prilike.

Iako je, kako sam već naglasio, historija okoliša veoma mlada znanstvena disciplina, savremeni historičari okoliša propituju bitna istraživačka pitanja na jednak način kako su to radili i njihovi

prethodnici u prošlosti. U tom smislu bismo, slijedeći polazišta jednog od značajnijih američkih historičara okoliša, nedavno preminulog Donalda J. Hughesa (1932-2019), historiju okoliša mogli razumijevati kao „svjesno istraživanje odnosa ljudi prema prirodnome okolišu u prošlosti“; odnosno, kao povijesna disciplina, historija okoliša „započela je krajem XX stoljeća i jedno je od najnovijih znanstvenih područja“.

No, kao i u slučaju svake druge discipline, prije potpunog konstituiranja u zasebnu disciplinu, što se desilo u posljednjim decenijama 20. stoljeća, evidentirani su brojni prethodnici čija su istraživačka pitanja omogućila njenu autorefleksiju i širu društveno-znanstvenu verifikaciju. Kazano riječima s početka ovoga teksta, potrebno je da prođe vrijeme da bi se stekao identitet, odnosno da bi se izgradila prepoznatljiva (znanstvena) kultura. Danas, kada svijet ulazi u treću deceniju trećega milenija i svakim danom ozbiljnije razmatra i shvata mehanizme zaštite okoliša, što je dio UN-ove agende od 1970-ih godina, historija okoliša ima prilično jasno definirane teme istraživanja, a to su „utjecaji činitelja povezanih s okolišem na ljudska društva, promjene u prirodnome okolišu uzrokovane ljudskim djelovanjem i povratni učinci tih promjena na ljudsku povijest, te povijest ljudskoga mišljenja o svijetu prirode i procesima koji se u njemu odvijaju“.

Kazano na jednostavan način, a suprotno Droysenovoj viziji iz druge polovine 19. stoljeća, mogli bismo sada povijest razumijevati kao „zbir onoga što se dešavalo u vremenu uključujući i prirodu“. Historija okoliša, dakle, teži „razumijevanju života, rada i mišljenja ljudskih bića u odnosu na ostalu prirodu kroz promjene koje donosi vrijeme“. Na ovome mjestu suštinski vidimo najznačajniju promjenu koju su donijeli istaknuti istraživači historije okoliša, kao što je Donald Worster, koji je krajem 1980-ih godina - pišući o mjestu i ulozi historičara okoliša u okruženju tradicionalnih historičara - naglasio potrebu „revizionističkog truda“, odnosno da novi pristupi istraživanju povijesti moraju „donijeti mnogo inkluzivnije narative [historijske] discipline nego što su to tradicionalni bili“ jer „nativ povijesti mora“, kako se izrazio William Cronon „uzimati u obzir ekologiju“.



ARS-KD,DD 1965, Doboj 1965. godine

Šta bi konkretno bila područja istraživanja historije okoliša unutar gore navedenih tema? Prva, kako je već navedeno, razmatra „okoliš i njegove učinke na ljude“, odnosno, sve ono što uključuje okoliš (naprimjer, tlo i mineralni resursi, slatke i slane vode, atmosfera, klima i vremenske prilike, živa stvorenja, životinje i biljke itd.) u odnosu s ljudima. Odnosno, historija okoliša (eng. *Environmental history*) ne podrazumijeva „povijest samog okoliša“ (eng. *History of the Environment*) nego je uvijek „uključena i ljudska strana odnosa“. Historija okoliša, u navedenom smislu, mogla bi biti, smatraju istaknuti autori, „korektiv prevladavajućoj sklonosti ljudi prema gledištu da su odvojeni od prirode, da su iznad prirode i da trebaju njome upravljati“, naročito ukoliko uzmemo u obzir obime i mogućnosti kako sve okoliš može utjecati na ljude i ljudsku povijest (klima i vremenske prilike, promjene nivoa mora i vodostaja rijeka, bolesti, požari, vulkanske aktivnosti, poplave, migracije životinja i biljaka i sl.), ali i na to koliko ljudi, odnosno društva kroz povijest utječu na promjene u okolišu. Upravo je to, utjecaj ljudske vrste na promjene u okolišu drugo veliko područje kojim se bavi historija okoliša. Obim ljudskog utjecaja na promjene u okolišu u povijesnoj perspektivi kreću se od razmatranja različitih ljudskih aktivnosti u starijim epohama razvoja, poput lova, sakupljanja plodova, ribolova, stočarstva, poljoprivrede, preko složenijih oblika djelovanja na okoliš, kao što su definiranje i izgradnja ljudskih naseobina, urbanih sredina i pratećih privrednih i infrastrukturnih aktivnosti, poput vodoopskrbe, šumarstva, transporta, rudarstva i metalurgije, do savremenih globalnih izazova poput deforestacije, erozije tla, smanjenja biodiverziteta, zagađenja zraka i vode, upravljanja radioaktivnim otpadom te sve većom koncentracijom ugljičnog dioksida i drugih stakleničkih plinova u atmosferi.

Treća dimenzija historije okoliša odnosi se, u najširem smislu, na „proučavanje ljudskog mišljenja o prirodnome okolišu i stavova prema njemu“ a što uključuje različite stavove prirodnih znanosti, ekologije, ali i drugih sistema mišljenja poput religije, filozofije, političkih ideologija i popularne kulture te njihov utjecaj na „ljudski tretman različitih aspekata prirode“. S pravom se može reći da se radi o znanstvenom području čija je osnovna karakteristika multidisciplinarnost.

Iz prethodno navedene skice o „tradicionalnoj historiji“ i „historiji okoliša“ moguće je zaključiti da savremeni bosanskohercegovački historiografski trendovi nužno moraju biti inkluzivniji, ne samo u izboru tema i istraživačkih područja, nego i prepoznavanju izvora informacija za znanstvenu valorizaciju i novu spoznaju. Takvi trendovi se već decenijama razvijaju na zapadnoevropskim i američkim univerzitetima, a procesi transfera znanja i tehnologija u svakom znanstvenom slučaju, u krajnjoj liniji, treba da imaju svoju elaboraciju iz perspektive humanističkih nauka budući da refleksija i tumačenje činjenica te njihovo situiranje u bosanskohercegovački ili bilo koji drugi lokalni simbolički red - nužno dolazi iz fundamentalnih osnova humanističkih nauka. S tim u vezi treba naglasiti da bosanskohercegovačka historiografska scena u posljednjim decenijama pokazuje sve više otvorenosti za inkluzivnije tematske okvire, slijedeći na taj način trendove koji su mnogo razvijeniji u bosanskohercegovačkom susjedstvu. No, vrijedi na ovome mjestu napomenuti da su događaji iz bosanskohercegovačkog konteksta 2014. godine učinili teme iz historije okoliša mnogo vidljivijim u zvaničnim istraživačkim perspektivama, barem u onom dijelu fokusiranja na historiju okoliša nužno povezanu s vodom, odnosno rijekama, koje su navedene 2014. godine u velikim poplavama ponovo pokazale snagu koja ni u historiografskim istraživanjima više nije mogla biti zapostavljena.

Poplave u Bosni i Hercegovini tokom maja 2014. godine bile su dio šire slike jugoistočne i centralne Evrope prouzrokovane olujom *Yvette*, u kojima su, prema podacima o posljedicama, najteže bila zahvaćena područja Bosne i Hercegovine i susjedne Srbije. Padavine su u slučaju Bosne i Hercegovine prevazišle rekord zadnjih 120 godina, od kada se vrše mjerenja, a količine padavina u vremenskom intervalu od 48 sati bile su na nivou uobičajenom za više od tri mjeseca“. Kao rezultat navedenih padavina, došlo je do izlivanja bosanskohercegovačkih rijeka iz njihovih korita, poplavljena su mnoga područja u slivu rijeke Save, a na nivoima bosanskohercegovačkih entiteta donesene su odgovarajuće odluke o proglašavanju stanja prirodne nesreće, odnosno o vanrednom stanju. Uz izgubljene ljudske živote, hiljade ljudi su morale biti evakuirane, a u štete se ubrajaju i

negativne posljedice aktiviranja brojnih klizišta tla i rušenja stambenih objekata. Prema procjenama načinjenim u navedenom periodu, ukupne štete u Bosni i Hercegovini izračunate su u iznosu od nekoliko milijardi konvertibilnih maraka.

Skica o Bosni i Hercegovini nakon poplava 2014. godine sasvim je dovoljan argument da se sada, skoro deceniju kasnije, ova pojava razmotri i iz perspektive historije okoliša. Kako su, dakle, navedene poplave utjecale na bosanskohercegovačku historiografsku scenu u posljednjoj deceniji? Uvidom u rezultate zapaženijih istraživanja koja bi se mogla klasificirati unutar šireg tematskog spektra vezano za historiju okoliša, moguće je konstatirati realizaciju nekoliko vrijednih istraživačkih projekata realiziranih u isključivo historiografskom kontekstu, a to znači unutar historiografskih institucija i/ili stručnih asocijacija orijentiranih ka historiografskim istraživanjima s ciljem promoviranja historijske znanosti.

Među nekoliko naslova koji su vrijedni pažnje i izvan usko stručnih historiografskih krugova, svakako treba navesti zbornik radova *Rijeka Krivaja kroz prošlost* (Sarajevo, 2016), koji je nastao nakon realizacije istoimenog okruglog stola u drugoj polovini 2014. godine, a čiji je cilj bio otvoriti neka bitna pitanja „iz društveno-političke, kulturne, ekonomske kao i eko-historije“ područja koja gravitiraju rijeci Krivaji, čime su ispunjavani ciljevi organizatora navedenog okruglog stola orijentirani prema razvoju „modernih pristupa u historijskim istraživanjima i prezentiranju rezultata istraživanja, podsticanja mladih istraživača na interdisciplinarna istraživanja (...)“.

Od navedenog skupa nadalje, teme vezano za historiju okoliša češće su razmatrane među historičarima okupljenim i oko stručnih asocijacija (Udruženje za modernu historiju, naprimjer), što je vrlo brzo bilo prepoznato i kod međunarodnih asocijacija. Istaknutija podrška za realizaciju nastavka projektnih aktivnosti, osim podrške bosanskohercegovačkih institucija, došla je i od Fondacije Heinrich Böll – Ured u Sarajevu, nakon čega je realiziran nastavak istraživanja o poplavama u Bosni i Hercegovini u savremenom dobu. Zbornik radova zapaženog naslova *Poplava, zemljotres, smog* (Sarajevo, 2017) simbolično je povezao širok tematski prostor između tradicionalnog historiografskog ugla gledanja na prošlost i savremenog, historiji okoliša orijentiranog pogleda, nakon čega je bosanskohercegovačka historiografska javnost bila u prilici bosanskohercegovačku povijest nakon „historijske 1918. godine“ promatrati kroz prizmu istraživačkih radova fokusiranih na historiju „velikih poplava“ i „historijskih poplava“

u Bosni i Hercegovini između 1918. i 1941. godine, o čemu je, na vješto odabranim primjerima, vrlo kvalitetne uvide o poplavama u Bosni i Hercegovini napisao Enes S. Omerović.



Zbornik radova

Iz iste perspektive historijskih poplava, o stanju u Bosni i Hercegovini tokom 1960-ih i 1970-ih godina i pokušajima zaštite pisala je i Vera Katz, dok se Aida Ličina-Ramić svojim radom fokusirala na „teme iz oblasti urbanizacije, izgradnje saobraćajne i komunalne infrastrukture te pratećih problema planiranja i upravljanja komunalnim pitanjima, kao što su vodosnabdijevanje, toplifikacija, zaštita riječnih korita, zagađenja zraka i vode, upravljanje otpadom“ u vremenu kada se bosanskohercegovački glavni grad spremio za vrhunac svojega infrastrukturnog razvoja – Zimske olimpijske igre 1984. godine u Sarajevu. Konačno, treći aspekt iz naslova ove knjige, zemljotres u Banjoj Luci 1969. godine, promatran je u perspektivi ne samo praktičnih aktivnosti poduzetih s ciljem zaštite stanovništva Bosanske Krajine u vremenu poslije zemljotresa, nego i kroz prizmu političke borbe za bolji položaj Bosne i Hercegovine u jugoslavenskoj federaciji u kontekstu odnosa između saveznih vlasti i jugoslavenskih republika na primjerima dvaju zemljotresa koji su obilježili deceniju 1960-ih godina, a to su zemljotresi u Skoplju i Banjoj Luci.

Pozitivne kritičke refleksije na navedene knjige omogućile su u narednom periodu nastavak afirmacije tema iz ekološke historije među pripadnicima bosanskohercegovačke historiografske zajednice do mjere da se danas takve teme, čini se, više ne smatraju „stranim“ niti „čudnim“, a još manje „nepotrebni“. U Institutu za historiju Univerziteta u Sarajevu realiziran je još jedan projekat fokusiran na „vodu u historijskoj perspektivi“, a rezultati navedenih istraživanja sada su već dostupni (znanstvenoj) javnosti nakon istraživanja teme fokusirane na „ulogu i značaj vode u razvoju Sarajeva kroz historiju“ u istoimenome radu koji potpisuju Sedad Bešlija,



ARS-KD,DD 1965, Doboju 1965. godine

Hana Younis, Dženita Sarač-Rujanac i Mehmed Hodžić. Ipak, prethodno navedeni osjećaj ne bi trebalo zavarati nikoga, čak ni nakon drugih projekata koji su bili fokusirani na istraživanje vode u bosanskohercegovačkoj povijesnoj perspektivi, jer smatram da samo nastavkom istraživanja tema iz bosanskohercegovačke ekološke historije može biti u konačnici realiziran pomalo ambiciozan plan da se historiografska scena diverzificira do mjere da mnoštvo drugih tema, još uvijek neotvorenih, metodološki utemeljenim istraživanjima u konačnici dovede u prirodno stanje normalnosti. Cijenim da će takvom procesu pomoći i istraživanja o zdravstvenim prilikama u Bosni i Hercegovini, sistemima zdravstvene zaštite, povijesnih okolnosti razvoja i djelovanja prema različitim (zaraznim) bolestima, naročito jer su okolnosti izazvane krizom zbog

COVID-a 19, ukazale na vrijednost istraživanja i situiranja novih znanja o društvenoj interakciji s prirodom u bosanskohercegovački znanstveni kontekst. Ovdje navedene trendove promjena jedne, tradicionalnim temama obilježene historiografske scene, novim tematskim okvirima dalje treba njegovati kako bi, kazano riječima s početka teksta, bila u potpunosti izgrađena nova historiografska kultura. Da bi bila izgrađena, potrebno je njegovati njen identitet, poput identiteta pojedinaca, a potom se u pozitivnom scenariju može očekivati i nova, potencijalno bolja slika ukupne bosanskohercegovačke historiografske scene. Odgovornost za navedenu njegu inkluzivnijeg historiografskog narativa isključivo je na zajednici historičara, ma koliko takva sintagma bila apstraktna.

LITERATURA

- BEŠLIJA, Sedad – YOUNIS, Hana – SARAČ-RUJANAC, Dženita – HODŽIĆ, Mehmed, „Uloga i značaj vode u razvoju Sarajeva kroz Historiju“, *Historijski pogledi*, vol. 10, Tuzla, (2023): 19-51.
- BLEK, Džeremi – MEKREJLD, Donald M, *Izučavanje istorije*. Beograd: Clio (2007).
- CLAUS, Peter – MARRIOTT, John, *History: An Introduction to Theory, Method and Practice*. Routledge, Second Edition (2017).
- DURANOVIĆ, Amir (ur.), *Poplava, zemljotres, smog: prilozi ekohistoriji Bosne i Hercegovine u 20. stoljeću*. Zbornik radova. Sarajevo: UMHS, (2017), drugo izdanje (2020).
- GROSS, Mirjana, *Suvremena historiografija: Korijeni, postignuća, traganja*. Zagreb: Novi Liber – Zavod za hrvatsku povijest Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu (2001).
- HUGHES, Donald J, *Što je povijest okoliša?* Zagreb: Disput (2011).
- KATZ, Vera - LIČINA, Aida, „Velike poplave u Doboju i Olovu – primjer iz maja 1965. godine“, *Historijska misao*, 3/3, Tuzla, (2017): 321–375.
- KATZ, Vera, „Poplave u Bosni i Hercegovini – posljedice i pokušaji zaštite (1965–1976)“, *Poplava, zemljotres, smog: prilozi ekohistoriji Bosne i Hercegovine u 20. stoljeću*. Zbornik radova. Sarajevo: UMHS, (2017): 73–113.
- McNEILL, John Robert, „Observations on the Nature and Culture of Environmental History“, *History and Theory, Theme Issue* 42, (2003): 5–43.
- MRGIĆ, Jelena, *Zemlja i ljudi: iz istorije životne sredine Zapadnog Balkana*. Beograd: Equilibrium (2013).
- OMEROVIĆ, Enes S., „Velike poplave u Bosni i Hercegovini (1918–1941)“, *Poplava, zemljotres, smog: prilozi ekohistoriji Bosne i Hercegovine u 20. stoljeću*. Zbornik radova. Sarajevo: UMHS, (2017): 17–71.
- PAŠIĆ, Ema – PAŠIĆ Dina, „Na sučelju urbanog razvitka i ekstremnog događaja: Sarajevo i poplave rijeka Miljacke i Željeznice 1968. godine“, *Ekonomika i ekohistorija: časopis za gospodarsku povijest i povijest okoliša* 17, (2021): 95–108.
- RAMIĆ, Aida (ed.), *Rijeka Krivaja kroz prošlost*. Zbornik radova. Sarajevo: Institut za istoriju u Sarajevu – Udruženje za modernu historiju (2016).
- SIMMONS, Ian G. *Globalna povijest okoliša: od 10 000. pr. Kr. To 2000. n. Kr.* Zagreb: Disput (2010).
- WORSTER, Donald, „Doing Environmental History“, WORSTER, Donald (ed.), *The Ends of the Earth: Perspectives on Modern Environmental History*. New York: Cambridge University Press, (1988): 289–299, 301–303, 305–306.

MORAMO SAČUVATI BH. PLANINE, MALO IH SE U SVIJETU MOŽE USPOREDITI S NJIHOVOM LJEPOTOM

Planine su prirodni dragulji koji bismo trebali čuvati. Planine daju slatku vodu za svakodnevni život polovine čovječanstva, pomažu u održavanju poljoprivredne proizvodnje i opskrbe čistom energijom i lijekovima. Nažalost, planinama prijete klimatske promjene, prekomjerno iskorištavanje i kontaminacija, čime se povećava rizik za ljude i Planetu. Poruka je to Ujedinjenih nacija povodom 11. decembra - Međunarodnog dana planina. Tim povodom agencija FENA objavila je razgovor sa zaljubljenikom u bosanskohercegovačke planine Bracom Babićem



(foto FENA)

Planinarski i turistički vodič Braco Babić naglašava ljepotu, ali i potrebu zaštite planina u Bosni i Hercegovini precizirajući da obiluju rudnim i šumskim bogatstvom, čistim izvorima vode, raznolikim biljnim i životinjskim svijetom. Za Bosnu i Hercegovinu kaže da je planinska zemlja, jer 42% njene teritorije pokrivaju planine.

Kako je upozorio, o njihovim narušenim prirodnim vrijednostima malo je poznato u javnosti. Posljednje dvije decenije najveći problem je neumjerena i nekontrolirana sječa šume, zagađenje izvorišta pitke vode i uništavanje biljnog i životinjskog svijeta.

- Planinari apeliraju, upozoravaju i mole nadležne institucije svih nivoa da spriječe brutalnu sječu šuma, usljed čega su nastale ogromne štete po okoliš. Profit od sječe šume je izgleda najvažniji. U bližoj budućnosti, možemo ostati bez dovoljnih količina pitke vode. Poznato je da šuma zadrži velike količine vode, nastale od kiša i topljenja snijega i time sprečava nastanak poplava. To je veoma važno jer je naša zemlja pretrpjela nekoliko velikih poplava, koje su izazvale ogromne materijalne štete i ugrozile život stanovništvu - naglasio je Babić u razgovoru za Fenu.



"Obnavljanje planinskih ekosistema"- ovogodišnji moto

Babić kaže da je malo planina u svijetu koje se mogu usporediti s ljepotom bosanskohercegovačkih. Zato, kako je istaknuo, moramo ih sačuvati za buduća pokoljenja.

Babić ističe da gotovo milijarda ljudi živi u planinskim područjima, a više od polovine svjetske populacije ovisi o planinama, crpeći iz njih vodu, hranu i čistu energiju. Ipak, kako je upozorio, planine su ugrožene klimatskim promjenama, degradacijom zemljišta, eksploatacijom i prirodnim katastrofama, s potencijalno dalekosežnim i razornim posljedicama, kako za planinske zajednice tako i za ostatak svijeta.

- Upravo je zato Međunarodni dan planina prilika za podizanje svijesti o važnosti planina za život ljudi, ali i općenito za našu Planetu – naglasio je Braco Babić.

Dodaje da planine pokrivaju gotovo 22% površine zemlje i imaju ključnu ulogu u usmjeravanju svijeta prema održivom privrednom rastu. Čine 56% svih rezervata biosfere; na planinama živi 15% svjetskog stanovništva. Starosjedilačke populacije, koje žive na planinama imaju jedinstvena znanja, tradiciju i kulturne običaje. Planinski turizam čini 15% do 20% globalne turističke industrije.

Međunarodni dan planina proglasila je Opća skupština UN-a, nakon što su tokom Međunarodne godine planina 2002. brojni stručnjaci ukazali na potrebu stalnog osvježavanja stanovništva o velikom značenju planina i nužnosti održivog razvoja koji omogućava njihovo očuvanje. Ove godine tema Međunarodnog dana planina je obnavljanje planinskih ekosistema.



(foto FENA)

EVROPSKA POVELJA O VODI

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

Slatkovodni resursi vode nisu neiscrpn.

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

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

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

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

Vodeni resursi se moraju stalno kontrolirati.

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

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

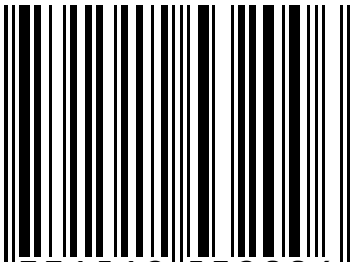
Voda je zajedničko nasljedstvo i njenu vrijednost moraju svi poznavati. Zadatak je svakoga da vodu racionalno koristi.

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

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



ISSN 1512-5327



9 771512 532006