

VODNA

ČASOPIS ZA VODNO PODRUČJE RIJEKE SAVE SARAJEVO

2017
Godina XXI
96



UVODNIK

D. Hrkaš
UVODNIK

SVJETSKI DAN VODA 2017

Dilista Hrkaš
SVJETSKI DAN VODA U ZENICI

UVODNO OBRAĆANJE DIREKTORA AVP
SAVA SARAJEVO SEJADA DELIĆA

A.Čičić Močić
OTPADNE VODE- PITANJA I ODGOVORI

V. Džindo
OTPADNE VODE- VAŽAN BOSANSKO-
HERECEGOVAČKI ZADATAK, ALI I RESURS

FOTOSTORIJA SA DANA VODA 2017

KORIŠTENJE VODA

S.Đukić
TEHNOLOGIJA PRERADE VODE „WABAG“ U FABRICI
VODE U BRČKO DISTRIKTU

ZAŠTITA VODA

E.Kupusović, M. Šiljak
ZAJEDNIČKA MJERENJA PROTICAJA RIJEKE
UNE - ŠTRBAČKI BUK

H. Gavrančić
EKO AKCIJA ČIŠĆENJA RIJEKE BOSNE



Autorica kolor fotografija (punih strana): Nermina Hodžić, dipl.inžgrađ.- Fotografije snimljene na rijeci Očeviji, pritoka Bosne na području Zeničko-dobojskog kantona

"VODA I MI"
Časopis Agencije za vodno
područje rijeke Save Sarajevo

<http://www.voda.ba>

Izdavač:
Agencija za vodno područje rijeke Save
Sarajevo, ul. Hamdije Čemerlića 39a
Telefon: ++387 33 72 64 58
Fax: ++387 33 72 64 23
E-mail: dilista @voda.ba

Glavna urednica: Dilista Hrkaš, dipl. žurn.

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

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

Idejno rješenje korica: DTP STUDIO Studentska štamparija
Sarajevo

Priprema za štampu: RIMIGRAF, Sarajevo

Štampa: RIMIGRAF, Sarajevo

Dilista Hrkaš

Poštovani čitaoci,

Sunčani i topli, povremeno i ekstremno pretopli ljetni dani djeluju na nas pomalo opuštajuće i moglo bi se reći uspavljajuće (čuli ste vjerovatnu za onu dalmatinsku podnevnu fjaku) koja, kažu, nije lijenost, nego odmor od rada i vrućine tokom dana. Zato odlazimo na godišnji odmor, negdje uz vodu ili more i u hladovinu ili maštamo kako ćemo to uskoro ostvariti, sa gotovo obaveznom željom da se kupamo u moru, rijeci, jezeru, bazenu, možda okeanu, ali ništa kao voda ne može u ove vruće ljetne dane donijeti svježinu i odmor.

Kupati se u rijekama ili jezerima u Bosni i Hercegovini nije zabranjeno, ali nije uvijek ni preporučljivo, obzirom na da su neke od njih prilično zagađene što komunalnim, što industrijskim otpadnim vodama. Stoga je preporučljivo informisati se o kvalitetu naših površinskih voda (potoka, rijeka, jezera i dr.), kako bi uživanje u njima proteklo bez posljedica. Bilo kako bilo, osvježenje je neophodno i naravno da je nezamislivo bez vode.

Na temu otpadnih voda i njihovog prečišćavanja, ove godine se u Zenici u povodu obilježavanja Svjetskog dana voda okupilo nekoliko stotina učesnika iz naše zemlje, regije i Evrope. O ovom imponantnom skupu će biti više riječi na narednim stranicama ovog broja koji je i najvećim dijelom posvećen tom događaju, koji, iako se desio prije pola godine, nije nimalo izgubio na aktuelnosti i važnosti.

Na kraju, nadamo se da vam se dopada naš novi izgled časopisa koji smo htjeli i na ovaj način (sve kolor strane) da učinimo zanimljivijim i čitkijim. Možda neke od vas i ovo potakne na pisanje i saradnju sa nama. Sve teme koje se tiču naših voda ili zanimljiva i korisna saznanja i iskustva iz oblasti voda dostignuta u nekim razvijenijim zemljama, biće dobrodošle za objavljivanje u časopisu „Voda i mi“. Stoga se javljate i pišite, jer napisano ostaje, traje i pamti se, sve drugo uglavnom ode u zaborav.

Do tada, ne zaboravite da svi živimo nizvodno i da će nam voda, prije ili kasnije, vratiti sve ono što mi njoj dajemo bilo dobro, bilo loše.



Autori su u cjelosti odgovorni za sadržaj i kvalitet članaka.

SVJETSKI DAN VODA U ZENICI

Ovogodišnje obilježavanje 22.marta- Svjetskog dana voda prije svega će ostati upamćeno po izuzetno velikom broju učesnika- preko 550 tokom dvodnevnog održavanja skupa. Tu su bili predstavnici državnih i lokalnih institucija koje su nadležne za gospodarenje vodama u Bosni i Hercegovini, predstavnici akademske zajednice sa univerziteta u Sarajevu, Zenici, Tuzli i Bihaću, kao i predstavnici većeg broja različitih institucija i organizacija koje su bile pozvane da prisustvuju ovoj centralnoj bosanskohercegovačkoj manifestaciji obilježavanja Svjetskog dana voda.

Ujedinjene nacije, tj. njihov sektor koji koordinira programe UN-a iz oblasti voda, su kao ovogodišnju temu Dana voda odredile pitanje rješavanja otpadnih voda, dakle, tema: **OTPADNE VODE**, kao sveprisutni problem, naročito u nerazvijenim i srednje razvijenim zemljama u svijetu, koje u svojim fazama razvoja ne vode previše računa o cijeni tog razvoja, naročito kada je u pitanju zagađivanje voda. Problem otpadnih voda koje nastaju u procesima neprestanog korištenja čistih voda za životne i sve druge ljudske djelatnosti (vodosnabdijevanje, privreda, poljoprivreda, energija i dr.) i koje kao takve stvaraju niz drugih problema (ugroženost zdravlja ljudi, životne sredine, poljoprivrednih površina i dr.), je opredijelilo i UN kao svjetsku organizaciju da skrene pažnju široke javnosti na ovo , može se reći, sve više

goruće pitanje čovječanstva. Naime, već danas u gradovima živi oko 50% svjetskog stanovništva, a procjenjuje se da će taj broj narasti do 70% do 2050. godine.

Razvijeni svijet je taj problem počeo rješavati i već u dobroj mjeri riješio, ali također nakon određenog dostignutog stepena razvijenosti i mogućnosti da za potrebe prečišćavanja otpadnih voda izdvaja veoma velika finansijska i druga materijalna sredstva. Jer, prečišćavanje otpadnih voda, bilo da je riječ o komunalnim (urbanim) , industrijskim ili poljoprivrednim otpadnim vodama je proces koji zahtijeva posebne , moglo bi se reći sofisticirane tehnološke postupke, složene sisteme (prečistače) , kvalifikovane i osposobljene radnike i, naravno, značajna finansijska sredstva „na duge staze“ koja se mogu obezbjediti iz profitabilnih privrednih struktura ili iz budžeta bogate države.

Stoga je od posebne važnosti blagovremeno započeti aktivnosti na izradi projektne dokumentacije, zatim obezbjeđivanju stalnih i dugoročnih izvora finansiranja izgradnje novih ili revitalizacije postojećih vodovodnih i kanalizacionih sistema, a potom i uređaja za tretman otpadnih voda.

U Evropskoj Uniji su kroz tri ključna zakonska akta zasnovali upravljanje vodama na njenom području i to:



*Uvodno obraćanje Federalnog ministra PVŠ
Šemsudina Dedića*

1. Direktiva o vodi za piće
2. Direktiva o odvodnji i prečišćavanja komunalnih otpadnih voda kao sastavni dio ostvarenja sveobuhvatnih ciljeva iz Okvirne direktive o vodama i
3. Direktiva o vodi za kupanje

Svi ovi dokumenti su doneseni kako bi se uspostavili standardi obavezni za sve države članice i one koje to trebaju postati, sa ciljem da se obezbijedi kvalitetna voda za piće, voda za potrebe privrednih kapaciteta i za sve druge korisnike kojima kvalitetna voda osigurava postojanje.

Bosna i Hercegovina je krenula tim putem još prije nekoliko decenija kada navedeni dokumenti nisu bili napisani niti usvojeni, jer je njen intenzivan privredni razvoj „plaćen“ zagađenim vodama njenih rijeka, u prvom redu Bosne, Spreče, Vrbasa i drugih, tako da je pred kraj prošlog stoljeća bio usvojen i strateški dokument o zaštiti voda u Bosni i Hercegovini, čija realizacija nikada nije ni započela zbog nesretnih ratnih događaja devedesetih godina.

Poslijeratna obnova i razvoj Bosne i Hercegovine ponovo u fokusu ima i zaštitu i očuvanje kvaliteta naših voda, pa ja u Strategiji upravljanja vodama Federacije BiH za period 2010. – 2022. godina ovom pitanju posvećena potrebna i odgovarajuća pažnja.


Više podataka o stanju kvaliteta voda u BiH, odnosno Federaciji BiH i zacrtanim ciljevima nalazi

se u tekstu koji slijedi (uvodno obraćanje direktora AVP Sava). Ovdje još samo treba reći da se i na skupu u Zenici čulo dosta dobrih prijedloga i mogućih načina rješavanja otpadnih voda u našoj zemlji i da sa raspoloživim resursima u vidu znanja i stručnosti koje imamo a uz obezbjeđenje dugoročnih finasijskih sredstava, ni ovaj problem neće ostati neriješen.

Imperativ je svih nas da naše vodno bogatstvo ostavimo i onima koji dolaze poslije nas.

22. mart/ožujak

Svjetski dan voda




UN WATER
PROMETNI IZVOR: VODA
KORISTILAC: VODA
KORISTILAC: VODA
KORISTILAC: VODA

UN WATER
WORLD WATER DAY

- Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva Sarajevo
- Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srpske

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

OTPADNE VODE



Zenica, 22. – 23. mart/ožujak 2017.

Uvodno obraćanje direktora AVP Sava Sejada Delića

SVJETSKI DAN VODA 2017. „VODA I OTPADNE VODE“

Dragi prijatelji, cijenjeni gosti, poštovane dame i gospodo!

Želim da Vam se zahvalim što ste došli na obilježavanje Svjetskog dana voda i ujedno vam čestitam Svjetski dan voda u svoje ime i u ime svih uposlenika „Agencije za vodno područje rijeke Save“ Sarajevo.

Međunarodni svjetski dan voda obilježava se svake godine 22. marta sa željom da se fokusira pažnja na vodu i održivo upravljanje vodnim resursima. Na konferenciji Ujedinjenih naroda 1992. godine predložen je međunarodni dan voda. Generalna skupština UN je na taj prijedlog odgovorila određivanjem **22. marta 1993. godine kao prvog Svjetskog dana voda.**

U Bosni i Hercegovini 22. mart se obilježava od 1993. godine. Zadnjih trinaest (13) godina obilježavanje se vrši na nivou BiH i to radno-svečanim skupovima. Svake godine organizatori i domaćini su naizmjenično institucije sektora voda Federacije Bosne i Hercegovine, odnosno Republike Srpske.

Ove godine ta čast i obaveza pripala je Agenciji za vodno područje rijeke Save.

Svake godine Svjetski dan voda naglašava određen aspekt voda i obilježava se pod drugim motom.

Ove godine Svjetski dan voda obilježava se pod motom „**VODA I OTPADNE VODE**“.



Direktor AVP Sava Sejad Delić podnosi uvodno izlaganje

Ciljevi održivog razvoja zahtijevaju od nas da do 2030. godine radimo na „Poboljšanju kvaliteta vode smanjenjem zagađenja, minimiziranjem ispuštanja opasnih hemikalija i materijala, prepolovimo udio netretiranih otpadnih voda i značajno povećamo recikliranje i sigurnu ponovnu upotrebu vode“.

- Globalno, preko **80% otpadnih voda** otiče nazad u ekosistem bez tretiranja ili ponovne upotrebe.

- **1,8 milijardi ljudi** koriste izvore pitke vode zagađene fekalijama, izlažući se riziku od zaraze bolestima kao što su kolera, dizenterija, tifus i polio.

- Nesigurna voda, loši sanitarni i higijenski uslovi uzrok su oko **842.000 smrtnih slučajeva svake godine**.

- 663 miliona ljudi još uvijek nemaju kvalitetne izvore pitke vode.

- Do 2050. godine, skoro 70% svjetske populacije će živjeti u gradovima, u odnosu na 50% koliko ih danas živi. Procjenjuje se da će do 2050. godine u gradovima živjeti **6,4 milijarde ljudi**. Trenutno, većina gradova u zemljama u razvoju nemaju adekvatnu infrastrukturu i resurse za rješavanje upravljanja otpadnih vodama na efikasan i održiv način.

- Mogućnosti od eksploatacije otpadnih voda, kao resursa, su ogromne. Upravljanje otpadnim vodama je i **održiv izvor vode, energije, hranjivih tvari i drugih obnovljivih materija**.

Kvalitet vodnih resursa sve je više ugrožen onečišćenjem. Ljudske aktivnosti u posljednjih 50 godina uzrok su rekordnog onečišćenja vodnih resursa. Posljedica toga je ozbiljno smanjivanje količina slatkih voda.

Zaštita vodnih resursa puno je jeftinija od njihove sanacije nakon onečišćenja.

U posljednjih 100 godina potrošnja vode povećale se **osam (8) puta**. Najviše otpada na poljoprivredu **69%**, zatim industriju **21%** i domaćinstvo **10%**.

Posebna zabrinjavajuća okolnost što je evidentan **trend smanjenja raspoloživih zaliha vode** po stanovniku na svim kontinentima. Ovakav trend nije **posljedica smanjenja količina vodnih resursa jer je ona konstantna nego posljedica porasta stanovnika, klimatskih promjena, velikih gradova, razvoja poljoprivrede, industrije, urbanizacije i sve većeg zagađenja, posebno površinskih voda**.

Prema prognozama do 2025. godine najmanje **3,5 milijarde ljudi** u svijetu osjećat će **nestašicu vode**.

Postoji mnogo procesa tretmana i operativnih sistema koji će nam omogućiti da koristimo otpadne vode kako bi se zadovoljila rastuća potražnja za vodom u gradovima koji rastu, podržala održiva poljoprivreda, a povećao industrijski razvoj i proizvodnja energije.

Opšti opis stanja upravljanja otpadnom vodom u Bosni i Hercegovini je zabrinjavajući.

Prema službenim statističkim podacima **od prikupljenih 64 miliona m³ urbanih otpadnih voda, tretira se manje od 3 miliona m³ ili 5%**, što je izuzetno nizak udio u poređenju sa državama Evropske Unije.

Udio industrije u ukupnoj emisiji zagađenja koje dospije u recipijente, a koje se ispušta kao tačkasto zagađenje, predstavlja značajan udio u ukupnom teretu zagađenja.

Ukupan iznos industrijskog zagađenja u slivu rijeke Save u FBiH iznosi 2,6 mil. ES (2.631.291 ES).

Od ukupnog organskog zagađenja (produkcije BPK5) u slivu koji iznosi 49.892 t/god, oko 72% se odnosi na stanovništvo, 24% na industriju a 4% na deponije krutog otpada.

Tereti zagađenja voda od strane stanovništva su veći nego od industrije.

U Bosni i Hercegovini u vodotoke se upusti u prosjeku **30 m³/s** otpadne vode. Ukupni teret zagađenja iznosi oko **15 mil. ES. Najzagađeniji je sliv rijeke Bosne** u koji se disponira preko **50%** ukupnog zagađenja, zatim sliv Vrbasa 25% zagađenja.

Ono što je karakteristika najvećeg broja naseljenih mjesta u Federaciji BiH je:

- Nepostojanje jedinstvenog sistema skupljanja (i prečišćavanja) otpadnih voda, te činjenica da se
- Otpadne i padavinske vode većinom skupljaju kombinovanim kanalizacionim sistemima, i ispuštaju u najbliži recipijent najkraćim mogućim putem u podzemne vode, što za rezultat ima da resursi podzemnih voda postaju najčešće zagađeni.

Dio stanovništva je samostalno riješio pitanje konačnog odlaganja otpadnih voda tako što ih skupljaju u septičke jame. Međutim, ove septičke jame su najčešće napravljene tako da se njihov sadržaj infiltrira u podzemlje i prelije u najbližu vodu tokom padavina. Na ovaj način se zagađuju i površinske i podzemne vode.

Procenat priključenosti stanovništva na **kanalizacionu mrežu** u Federacije Bosne i Hercegovine za vodno područje rijeke Save u FBiH iznosi **47%**. Najveći je na podslivovima rijeke Bosne, **52%**, i Vrbasa **51%**. Postojeći kanalizacioni sistemi pokrivaju uglavnom centralne dijelove ur-



Velika kongresna dvorana Hotela "Zenica" bila je puna do posljednjeg mjesta

banih naselja uz korištenje, gotovo po pravilu, dva ili više direktnih ispusta u obližnje vodotoke.

Trenutno na slivu Save u FBiH su u funkciji sljedeća postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda gradskog stanovništva:

- Gradačac, Srebrenik, Žepče, Trnovo, Odžak, Živinice.
- Postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda koja su puštena u probni rad:
 - Sarajevo, Bihać.

Ukupan kapacitet ovih postrojenja na vodnom području rijeke Save u FBiH iznosi 747.000 ES.

Na vodnom području Jadranskog mora u FBiH postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda koja su u funkciji su:

- Čitluk, Grude, Ljubuški, Jablanica, Neum.

Ukupni kapacitet postrojenja na slivnom području Jadranskog mora u FBiH iznosi 25.775 ES.

Značajni infrastrukturni projekti koji se odnose na komunalnu infrastrukturu a koji su trenutno u fazi realizacije su projekti koji se finansiraju iz sred-

stava Europske investicione banke, Europske banke za obnovu i razvoj, Svjetske banke, KFW-a, Eurpske Komisije (IPA), kao i domaćih institucija.

Prema „Akcionom planu za provodjenje Direktive o prečišćavanju urbanih otpadnih voda u Bosni i Hercegovini“ za implementaciju ove direktive u FBiH do 2035-2040 godine, troškovi iznose **2,9 milijardi KM** (2.873.036.000 KM). Evidentno je da ovako velike finansijske izdatke Bosna i Hercegovina ne može obezbijediti iz vlastitih sredstava, već iz kredita i grantova finansijskih međunarodnih institucija.

Izgradnja kanalizacionih sistema i postrojenja za pročišćavanje otpadnih voda na slivu rijeke Save u FBiH je pokrenuta u:

- Bosanskom Petrovcu, Bosanskoj Krupi, Velikoj Kladaši, Orašju, Lukavcu, Gračanici, Jajcu, Doboju, Usori i Tešnju.

A na vodnom području Jadranskog mora u FBiH u devet (9) općina i to:

- Mostar, Konjic, Stolac, Čapljina, Prozor, Široki Brijeg, Tomislavgrad, Livno, Bosansko Grahovo.

Očekujemo da će se radovi na navedenim



Pozdravno obraćanje Premijera ZE DO Kantona Miralema Galijaševića



Skupu je prisustvovala i potpredsjednica Federacije BiH Melika Mahmutbegović

postrojenjima za prečišćavanje otpadnih voda završiti do 2020. godine i na ovaj način značajno smanjiti i ukupni teret zagađenja u Federaciji Bosni i Hercegovine.

Opravdanim se čini pretpostavka da se tokom naredne 24 godine mogu realno ostvariti i visoki stepeni priključenosti stanovništva čak i u iznosima od cca 90% za kanalizaciju i 60% za postrojenja za pročišćavanje otpadnih voda.



Aplauz nakon uvodnog izlaganja direktora AVP Sava

I na kraju želim da se zahvalim svima vama koji ste došli na obilježavanje Svjetskog dana voda. Posebnu zahvalnost iskazujem autorima, koautorima i prezentatorima radova. Očekujem da će konstruktivna diskusija i korisne ideje doprinjeti boljem i uspješnijem rješavanju pitanja u oblasti osiguranja kvaliteta naših voda.

Podsjećam da mi već posjedujemo znanje i vještine potrebne za upravljanja vodama i da čista voda znači život. **Stoga, čuvajmo naše vode.**

OTPADNE VODE – PITANJA I ODGOVORI

Radni dio skupa povodom obilježavanja Svjetskog dana voda je održan sa ciljem razmjene iskustava naučnika i stručnjaka koji se u svom radu bave problematikom zaštite, korištenja i očuvanja vodnog bogatstva, ali i drugim aspektima povezanosti vode i čovjeka. U radu ovogodišnjeg skupa učestvovalo je preko 90 autora i koautora iz Bosne i Hercegovine i inostranstva, koji su prezentovali ukupno 40 radova.

Ovim skupom željeli smo informisati donositelje odluka i širu javnost o važnosti upravljanja otpadnim vodama, o podcijenjenosti voda kao obnovljivom izvoru, izvoru života, izvoru energije, hrane i dr.

Sudionici ovog skupa se dobiliu priliku da nauče više o temi ovogodišnjeg Svjetskog dana voda, tj. kako se sigurno upravlja otpadnim vodama a sve u cilju učinkovitog ulaganja u zdravlje ljudi i ekosistema.

Opšti opis stanja upravljanja otpadnom vodom u Bosni i Hercegovini je da nije na nivou koji bi mogao biti dobra polazna tačka za transponovanje Direktive o urbanim otpadnim vodama Evropske Unije. Čak ni sistemi za sakupljanje ni u jednoj aglomeraciji nisu razvijeni u skladu sa zahtjevima Direktive, dok su postrojenja za prečišćavanje urbane otpadne vode izgrađena samo za nekoliko aglomeracija.

Jedan od operativnih ciljeva Strategije upravljanja vodama Federacije BiH 2010 – 2022 je smanjenje tereta zagađenja od urbanih/sanitarnih otpadnih voda. Smanjenje zagađenja iz urbanih/kanalizacijskih otpadnih voda je planirano da se ostvari kroz povećanje pokrivenosti stanovništva kanalizacionim sistemom i izgradnju postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda. Planirano vrijeme za realizaciju ovih mjera je kako slijedi: 2023. godina za naselja sa 2.000 do 10.000 ekvivalentnih stanovnika (70% njih); 2023. godina za naselja sa 10.000 do 15.000 ekvivalentnih stanovnika (75%), i 2018. godina za naselja veća od 15.000 ekvivalentnih stanovnika (90% njih).

Nacrtom Plana upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u FBiH (2016-2021) kao jedno od "značajnih pitanja upravljanja vodama" prepoznato je i pitanje zagađenja voda organskim supstancama.

U cilju dostizanja okolinskih ciljeva i smanjenja zagađenja voda organskim supstancama, kao jedna od mjera Plana upravljanja, planirana je izgradnja/nadogradnja kanalizacionih sistema i izgradnja/rekonstrukcija postojenja za tretman otpadnih voda u skladu sa zahtjevima domaćeg zakonodavstva, koje će se u međuvremenu u potpunosti usaglasiti sa odgovarajućim zakonodavstvom Evropske Unije.



Pozdravna riječ pomoćnika Ministra PŠV Republike Srpske Čedomira Stojanovića

Realizacija ove mjere se planira provesti tokom naredna četiri planska ciklusa (do 2039.godine). Razlozi za predviđanje dugotrajne implementacije leže u ograničenoj dostupnosti finansijskih sredstava, nedovoljnoj obučenosti kadrova za vođenje projekata izgradnje kao i upravljanja postrojenja za tretman otpadnih voda, nedostatka svijesti javnosti o potrebi izgradnje postojenja za tretman otpadnih voda, nepovoljnoj ekonomskoj situaciji u smislu nedovoljne pokrivenosti troškova itd.

Iako je Okvirnom direktivom o vodama Evropske Unije 2000/60/EC predviđeno uvođenje dopunskih mjera samo ukoliko je to neophodno, dobar dio mjera vezanih za smanjenje organskog opterećenja u FBiH se mora predvidjeti u vidu dopunskih mjera, jer je kroz prethodno provedene analize uočeno da postoje značajne praznine u pogledu provedenih istraživanja, transpozicije relevantnih EU direktiva u domaće zakonodavstvo, nedostatak sekundarne legislative, kadrovskih kapaciteta neophodnih za sprovođenje osnovnih mjera i sl.

Ono što karakterizira najveći broj naseljenih mjesta na u Bosni i Hercegovini je činjenica da ista nemaju u cijelosti izgrađen sistem za prikupljanje i tretman otpadnih voda, te da se otpadne i oborinske vode najčešće prihvaćaju skupnim/mješovitim sistemom kanalizacije, a zatim se najkraćim mogućim putem (bez ikakvog tretmana) odvođe do najbližeg recipijenta koji je po pravilu neki površinski vodotok.

Potrebno je naglasiti da rezultati analize, koje su rađene za potrebe izrade, nacрта Plana upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u FBiH (2016-2022) ukazuju da u slivu rijeke Save u



Skupu se obratio i direktor AVP Jadranskog mora Mostar, Damir Mrđen

FBiH cca. 812.000 (41 %) stanovnika živi u 2.175 (94 %) naselja manjih od 2.000 stanovnika. Poznato je da Direktiva o urbanim otpadnim vodama (91/271/EC) Evropske Unije (EU UWWD) uspostavlja zahtjev da se za aglomeracije s preko 2.000 „ekvivalentnih stanovnika“ mora izgraditi postrojenje za prečišćavanje urbanih otpadnih voda. Generalno se može utvrditi da se cca. 700.000 stanovnika na slivu rijeke Save u FBiH neće morati priključiti na centralno postrojenje za prečišćavanje urbanih otpadnih voda nego će prečišćavanje otpadnih voda moći rješavati lokalno, recimo izgradnjom malih tzv. „paket postrojenja“ za prečišćavanje otpadnih voda ili na neki drugi način prikladan za manja, rasuta naselja. Naime, pretpostavilo se da će se cca. 112.000 (14 %) stanovnika koji trenutno žive u naseljima manjim od 2.000 stanovnika morati također priključiti na centralna postrojenja za prečišćavanja otpadnih voda zbog činjenice da će neka od tih naselja u budućnosti zbog povećanih komunalnih aktivnosti imati opterećenje preko 2.000 „ekvivalentnih stanovnika“ ili zbog činjenice da neka od njih ispuštaju svoje otpadne vode u vodna tijela osjetljiva na povećani unos nutrijenata.

Na skupu u povodu obilježavanja Svjetskog dana voda u Zenici mogla su se čuti iskustva i prakse u upravljanju postrojenjima za prečišćavanje otpadnih voda Živinica, Bijeljine, Srebrenika i Sarajeva. Iz prezentovanih radova može se zaključiti da stalna edukacija na ukazivanju važnosti prikupljanja i prečišćavanja otpadnih voda mora biti prisutna u svim segmentima društva, a posebno u obrazovnom dijelu. Izboru tehnologije prečišćavanja komunalnih otpadnih voda, kao i modelu finansiranja treba posvetiti pažnju na način



Pozdravna riječ direktora Javne ustanove "Vode Srpske", Milana Kikića

formiranja tima za implementaciju projekta još u početnoj fazi bilo da se radi o studiji izvodljivosti, idejnom rješenju ili fazi izbora najboljih dostupnih tehnika. I naravno, dostupnost finansijskih sredstava za održavanje izgrađenih postrojenja je od ključnog značaja.

Nekoliko industrija na vodnom području rijeke Save se svojim radovima i prezentacijama uključilo u rad ovogodišnjeg skupa. Tako se imalo prilike čuti o nastanku i tretmanu otpadnih voda iz budućeg termoenergetskog postrojenja "Banovići", o upravljanju otpadnim vodama tvornice cementa Kakanj, o prečišćavanju otpadnih voda iz procesa proizvodnje eksplozivnih materija i hemikalija firme UNIS GINEX, o efikasnosti prečišćavanja otpadnih voda fabrike "Natron-Hayat" doo Maglaj, o uticaju poboljšanja procesnih parametara na smanjenje tereta zagađenja otpadnih voda iz Sisecam Soda Lukavac te o tehnologijama uklanjanja sulfata iz otpadnih voda rudnika. Iz prezentovanog se dalo zaključiti da su firme investicijama u optimalizaciju procesa proizvodnje uticale na poboljšanja stanja okoliša sa ekonomsko-ekološkog aspekta i održivog razvoja.

Na skupu je prezentovano i upravljanje procjednim vodama kao i iskustva u izvedbi i održavanju uređaja za prečišćavanje procjednih voda sa odlagališta kućnog otpada grada Sarajeva. Prisutni su se upoznali sa problematikom rada ovog uređaja i na aktivnostima za njegovo poboljšanje. Ispuštanje procjednih voda bez prečišćavanja je izuzetna opasnost za okoliš. Iskustva u prečišćavanju procjednih deponijskih voda u BiH će biti od značaja za sve naredne projekte sanitarnih deponija i tretmana filtrata u sklopu istih.

Poseban tematski blok bio je posvećen tretmanu mulja i njegovom korištenju. Zakonska obveza je da onaj ko mulj generira treba da ga i regenerira kao bi zaštitio generacijski posuđeno vrijeme i iza sebe ostavio ispravan preuzeti okoliš.

Osnovni postulat u zaštiti prirode je da se ne smije rješavanjem svog problema otpada ugroziti drugi subjekat. Mora se čuvati prirodna ravnoteža, jer ako njivu previše dubriš ugrožena je produkcija kulture.

Procijedni mulj se obavezno mora tretirati. Kako bi se cijeli program tretmana otpadnih voda i mulja korektno realizirao i postao inherentan proces potrebno je uvesti zakonski: premije za korektno postupanje sa muljem ili kaznene penale i penalizaciju za nepoštivanje i ekološke takse za nekorrektno postupanje sa muljem. Upotrebom mulja na poljoprivrednim tlima je u potpunosti zadovoljen ciklus kruženja tvari, jer ovakvim zbrinjavanjem mulja ne nastaje nova otpadna materija nego se on vraća na početak svog nastanka. Niz je prednosti i razloga zbog kojih treba mulj iskorištavati u poljoprivredi. Neki od njih su smanjenje korištenja vještačkih đubriva, smanjenje troškova proizvodnje, poboljšavanje plodnosti i strukture tla, obogaćivanje organskih tvarima i sl. Upotreba mulja u poljoprivredi je ekološki i ekonomski najprihvatljivije rješenje kao održivo zbrinjavanje mulja, podrazumjevajući da je ispunjen preduslov njegovog kvaliteta nakon postupka obrade (stabilan i dezinficiran mulj). Praksa upotrebe mulja mora biti uravnotežena i umjerena kako bi se spriječila degradacija tla i veliko narušavanje prirodne ravnoteže, koje je ipak za čovjeka i okoliš izuzetno vrijedan i nezamjenjiv resurs.

Veliki interes prisutnih na ovom skupu izazvale su teme o procesu pristupanja Evropskoj Uniji i kako ga prilagoditi nacionalnim mogućnostima. Iznese su vrlo korisne informacije i problemi sa kojim su se zemlje u regionu (Slovenija i Hrvatska) već susrele i koje Bosna i Hercegovina treba izbjegavati na ovom putu.

Također, vrlo interesantne prezentacije su se čule i o iskustvima u pripremi projekata vodno komunalne infrastrukture za finansiranje iz fondova EU, kao i primjer jednog takvog projekta u Bosni i Hercegovini, izgradnja zajedničkog prečišćavača i kolektorske mreže otpadnih voda na području općina Vogošća, Ilijaš i Breza. Priprema investicijskih projekata za sufinansiranje sred-



stvima EU fondova kompleksan je proces koji se razlikuje od prijašnje prakse. Uslovi za postizanje sufinansiranja su strogi, obuhvataju tehničke, finansijsko-ekonomske, socijalne, okolišne i klimatske elemente. Prema iskustvima iz Hrvatske, za postizanje uspješnog rezultata od presudnog je značenja i što raniji početak rada na pripremi dokumentacije, te što ranije uključivanje svih strana i prije samog priključenja u EU. Prvenstveno po uspješnoj provedbi svih faza razrade tehničke, studijske i tenderske dokumentacije uz kvalitetnu saradnju svih sudionika na projektu, moguće je osigurati velik dio bespovratnih sredstava za razvoj vodno-komunalne infrastrukture.

Za pristupne pregovore s EU se treba dobro pripremiti i ne smije se obećati nešto samo da bi se dobilo zeleno svjetlo jer nerealna obećanja, uz to što se ne mogu ispuniti mogu dovesti i do ozbiljnih sankcija. Izgradnju potrebne infrastrukture treba iskoristiti za zapošljavanje lokalnih kapaciteta i podizanje lokalnog privrednog rasta.

Ulaganja u okolinsku infrastrukturu imaju dugoročne pozitivne koristi za održivi ekonomski i socijalni razvoj zemlje, te za očuvanje i zaštitu

prirodnih izvora bitnih za ljudske djelatnosti u budućnosti.

Na skupu je, kroz par izlaganja, predstavljeno I stanje u Bosni I Hercegovini po pitanju implementacije projekata zaštite voda, hidrogeoloških faktora uticaja površinskih voda na izvorišta pitke vode kao I procjene I uticaja netretiranih otpadnih voda na vodotoke, uticaj otpadnih voda na biološke parametre kvaliteta vodotoka, kao I na prisustvo specifičnih zagađujućih supstanci u vodotocima. Također, nezaobilazan je I finansijski aspekt za unaprjeđenje odvodnje I prečišćavanja otpadnih voda kao I izgrađeni ljudski resursi koji su garancija održivosti vodnih usluga, javnih vodovodnih preduzeća I kapitalnih infrastrukturnih projekata.

U Bosni I Hercegovini neophodno je osigurati kontinuirano izdvajanje sredstava za potrebe sufinansiranja implementacije razvojnih projekata, izgradnje javnih sistema za vodosnabdjevanje, odvodnje i tretmana otpadnih voda naselja i gradova. Neophodno je pružiti podršku jačanju političke volje i kapaciteta za dobijanje sredstava EU i drugih fondova koji su na raspolaganju Bosni I Hercegovini, kao i za efikasno upravljanje vodama u skladu sa zahtjevima EU acquis-a. Također, treba



osigurati dobru pripremu projekata koja će uključiti pripremu projektno-tehničke dokumentacije, izradu različitih studija, pravovremeno pribavljanje potrebnih dozvola i druge obaveze uvažavajući principe dobre prakse i propisa Evropske Unije u ovoj oblasti.

Generalni zaključak je da postoji stvarna potreba za unapređenjem institucionalne i kadrovske kompetencije vodovodnih/komunalnih preduzeća i jedinica lokalne samouprave u Bosni i Hercegovini koja bi omogućila pružanje održivih usluga u oblasti vodosnabdijevanja i odvodnje i prečišćavanja otpadnih voda. Preduslov za isporuku kvalitetnih usluga korisnicima usluga, za održivost poslovanja javnih komunalnih preduzeća, kao i za kvalitetnu pripremu i implementaciju kapitalnih infrastrukturnih investicija, je da jedinice lokalne samouprave trebaju imati dobro organiziranu oblast komunalnih djelatnosti na lokalnom nivou. Potrebna znanja, vještine i kapaciteti višeg zaposlenika mogu se postići kroz ciljane programe osposobljavanja, neophodne prije svega za uspostavu efikasne i učinkovite organizacije vodnih usluga na lokalnom nivou, te za ozbiljnu pripremu i provođenje kapitalnih infrastrukturnih investicijskih projekata, odnosno za efikasno upravljanje ovim projektima.

Kroz prezentirane radove prisutni na skupu su se mogli upoznati i sa metodologijom odabira lokacije za postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda, kao i o modeliranju ovih uređaja koje je sve više zastupljeno. Također, jedan od bitnih faktora za funkcionisanje postrojenja za tretman otpadnih voda je i adekvatan izbor tehnologija tretmana, te se kroz konkretne primjere, iz Bosni i Hercegovine, moglo čuti kako o konvencionalnim tako i o nekonvencionalnim tretmanima i uređajima.

Naravno da svi podaci o vodama trebaju biti pohranjeni u informacioni sistem, te se na skupu imalo prilike čuti i o ovoj problematici, tj. o primjeni geografskog informacionog sistema za sliv rijeke Save u oblasti upravljanja otpadnim vodama.

Pristigli referati dali su doprinos i napravljen je zajednički iskorak ka kvalitetnijem rješavanju ove problematike u Bosni i Hercegovini u periodu koji nam predstoji, kao i ostvarenju ciljeva realizacije mjera iz strateških i planskih dokumenata iz oblasti voda u Bosni i Hercegovini.

Radovi i prezentacije sa ovog skupa mogu se naći na web stranici AVP Sava (<http://www.voda.ba/svjetski-dan-voda-2017>).

Velid Džindo, novinar

OTPADNE VODE – VAŽAN BOSANSKOHERCEGOVAČKI ZADATAK, ALI I RESURS

NA MARGINAMA OVOGODIŠNJIH ZENIČKIH SUSRETA - POSVEĆENIH SVJETSKOM DANU VODA

- Medju četrdesetak podnosilaca referata u radu zeničkih Susreta učestvovala su i trojica uglednih zvaničnika iz Holandije i Hrvatske – Erik Kuindersma, član Uprave za vode Holandije, dr. sc. Damir Brđanović, dugogodišnji član Uneskovog IHE Instituta for Water Education u holandskom gradu Delftu i Viktor Simončić, doktor tehničkih nauka i hrvatski i evropski ekspert za zaštitu okoliša

- Trojica vrsnih poznavalaca okoliša i upravljanja vodama govore specijalno za ovaj broj časopisa „Voda i mi“

DR.SC.VIKTOR SIMONČIĆ: GRADITI U SKLADU SA MOGUĆNOSTIMA

Doktor Viktor Simončić je i naše „gore list“. U Maglaju i Banjoj Luci završio je prvih nekoliko razreda osnovne škole. Otac mu je bio istaknuti slovenski stručnjak, koji je, nakon Drugog svjetskog rata, radio jedno vrijeme u maglajskom „Natronu“.

Profesor Viktor Simončić je stručnjak iz oblasti zaštite okoliša sa ogromnim iskustvom. Nakon završetka studija za diplomiranog inženjera tehnologije nafte i petrohemijske u Hrvatskoj i sticanja titule doktora tehničkih nauka - oblast hemijskog inženjeringa u Njemačkoj, od sedamdesetih prošlog stoljeća aktivno učestvuje u aktivnostima zaštite okoliša.



Dr.Sc.Viktor Simončić imao je zanimljivo izlaganje

Početak 1980. godine postaje jedan od prvih Sveučilišnih profesora u oblasti okoliša, a tokom 1982. godine vodi jednu od prvih Studija na okoliš u Hrvatskoj. U 1983. godini sudjeluje u stvaranju i vodi provedbu jednog od prvih lokalnih okolišnih programa (LEAP), koji je uspješno realiziran i još uvijek se provodi. Od tada radi na stvaranju i razvoju ovog programa u više država. Obnašao je visoke dužnosničke funkcije u Hrvatskoj i Sloveniji. Sudjelovao je i organizirao aktivnosti na stvaranju prvih okolišnih zakona i rada inspekcije (Hrvatska i Bosna i Hercegovina) i radio na stvaranju strateških dokumenata (Hrvatska, Slovenija, Bosna i Hercegovina i Alban-

ija). Radio je za brojne međunarodne organizacije u raznim državama, posebno u zadnje vrijeme (OECD, Svjetska Banka, REC, organizacije UN, u Hrvatskoj, Sloveniji, Bosni i Hercegovini, Makedoniji, Albaniji, na Kosovu, Crnoj Gori i Srbiji, Moldaviji, Keniji, Zanzibaru...). Profesionalno je uključen u pitanja upravljanja kvalitetom zraka, voda i gospodarenja otpadom, a osim znanstvenih i strategijskih aktivnosti, on je razvio dosta praktičnih rješenja, uključujući tehnologiju za obradu otpadom.

ZABLUDA JE DA SE ULASKOM U EU RJEŠAVAJU SVI PROBLEMI NOVIH ČLANICA

Uvaženog profesora Simončića smo pitali o njegovom kritičkom osvrtu u referatskom izlaganju u kojem je obrado oblast ispunjavanja visokih standarda na području okoliša i pročišćavanja otpadnih voda, u svjetlu pristupa zemalja Evropskoj Uniji. U radu se navodi da „nekritično preuzimanje obaveza može postati nepremostiva i nemoguća prepreka, s izravnim štetama na privredu i standard stanovništva“. S druge strane, prilagođavanje ispunjavanju lokalnim mogućnostima, u sklopu cjelovitog razvoja, može postati značajan razvojni faktor. U tom kontekstu je i rečenica: „Mudrost leži u odabiru puta i dobre pripremljenosti na pregovore“. Šta to, u stvari znači?

Prof. SIMONČIĆ kaže da je „Očito da se u ovom procesu gotovo pa neprimjetno provodi proces privatizacije vodnih izvora ! Čini se da bi radi predostrožnosti pravo do pitke vode trebalo uvesti na višem zakonskom nivou, na nivou ustava. O tome i slovenskim iskustvima nešto kasnije. Dosta sam vezan za cijeli region i pristalica sam i Evropske unije, ali sam, u isto vrijeme, onaj koji upozorava na posljedice.“

Očigledna je zabluda da će se svi problemi riješiti pukim ulaskom u Evropsku uniju. S druge strane je veliki problem olako datih obećanja. Još uvijek se ishitreno obećavaju „kule i gradovi“ . Kakva su u tom smislu iskustva Hrvatske?

- Mislim da je Hrvatska dobar primjer davanja gotovo pa ishitrenih obećanja. Kad je u pitanju BiH, upravo danas sam čuo kojim kreditima ćete vi graditi uređjaje za prečišćavanje otpadnih voda. Podsjećam vas da je okoliš moje životno opredjeljenje. I to cijeli radni vijek ! Govorim da ne možemo pretjerivati sa investicijama u zaštiti okoliša, jer za to nemamo mogućnosti. Narod nema novca! Naše ambicije moraju biti uskladjene sa mogućnostima. Kada vam

sav taj novac svijeta poklone da izgradite uređjaje za ove namjene - treba kasnije plaćati operativne troškove, a oni ne mogu biti veći od jedan, dva ili tri posto budžeta građana BiH ! I sada vidite koliko to košta ! I sada se pitajte da li može BiH imati iste uređjaje i iste tehnologije, kao što imaju Danska ili Švedska. Primjer su i druge susjedne države, koje ne ispunjavaju data obećanja. U Hrvatskoj obećavaju da će do 2023. godine izgraditi sve uređjaje za prečišćavanje otpadnih voda (!), pa čak i za naselja veća od dvije tisuće stanovnika! A radi se, da vas podsjetim, o tri stotine uređjaja za prečišćavanje voda ! Po meni to je neizvodivo. Čak da smo dobili sve novce svijeta! A kamoli kasnije, kad morate platiti operativne troškove.

Rješavanje brojnih okolišnih problema i stvaranje uvjeta za korištenje otpadnih voda, kao važnog privrednog resursa, nema alternative. Pa time i gradnja novih prečišćača. Kako onda izbjeći zamke, o kojima govorite?

V.SIMONČIĆ: - Ja ne govorim da to ne treba raditi. Medjutim, treba u hodu riješiti dileme kako i koliko uređjaja raditi. Hajde da vidimo da li ima nešto jedinstveno na tim uređjajima. Da li moramo svaki put, u svakom slučaju, krenuti od početka projektirajući jamu, gdje se nešto sedimentira? Ili, možemo li, da tako kažem, neke neodgodive poteze na tom putu ujediniti? Zatim, kad su u pitanju novci, sredstva koja se dobiju... Ako ta sredstva ne ostanu dobrim dijelom u BiH, ako neće sve to biti vezano za privredu BiH, za ljude u ovoj zemlji, vi ste onda dobili kredit s kojim ste otvarali radna mjesta, ali ne u BiH, već u nekoj od razvijenih zemalja Evropske Unije! Nažalost, vi ćete kasnije plaćati operativne troškove, dolaziće vam stranci i sesvisirati iste te uređjaje i pitaćete se gdje je zapravo vaša dobit, o kojoj ste godinama sanjali ?!

Profesore, podsjećamo sebe i Vas da je negdašnja velika bosansko-hercegovačka kompanija „Energoinvest“, ne tako davno, gradila velike prečišćače. Dakle, ne manjka nam iskustava. Nažalost, ni „Energoinvest“ nije odavno ono što je nekada bio?

V.SIMONČIĆ: - Investiranje u okoliš – a to takodje vrijedi i za vode, zatim za otpad, za energetsku učinkovitost – mora biti integrirano u privredne tokove sredine, prilagodjene tim tokovima, ukoliko se želi nešto veliko i konkretno napraviti. Da, BiH je imala „Energoinvest“, koji je prije četrdeset godina proizvodio te uređjaje za prečišćavanje otpadnih voda. Ljudi su znali ovdje, kod vas, sve to sami uraditi ! Danas vam dolaze stranci, koji nam projektiraju. Vi danas imate, recimo, primjer, da moj grad Sisak gradi tri puta veći prečišćač, a cijena vode u elaboratima je predviđena šest eura po kubiku! Znači, 12 konvertibilnih

maraka po kubiku vode ! To ne može podnijeti ni građanin Kraljevine Saudijske Arabije ! Ja na to upozoravam. Ništa drugo. Samo da prilagodite tempo razvoja vašim mogućnostima ! Osim toga, mi ne vodimo brigu o pravima dostupnosti pitke vode. Da apsurd bude veći mi smo izgleda spremni davati i vodne resurse u ruke privatnom sektoru ! U tome nas ohrabruju i predstavnici svjetske zajednice, pa ako hoćete i Svjetske banke, kao i predstavnici većine zemalja EU, koji govore kako treba sve privatizirati, pa čak i vodne resurse.

Očito, treba slijediti primjer Slovenije ?

V.SIMONČIĆ: - Da, druge nam i druge vam nema ! Treba imati na umu da je Slovenija, prije nekoliko mjeseci, u svoj Ustav ugradila pravo dostupnosti za pitke vode kao ustavnu kategoriju. Očito, pokazalo se da zakonska zaštita u ovoj oblasti nije dovoljna, ako želimo osigurati opstojnost vodnih resursa.

ERIK KUINDERSMA – UPRAVA ZA VODE HOLANDIJE: KRENUTI OD MALIH KA VEĆIM IZAZOVIMA

Otpadne vode su fabrike resursa, kazao mi je gospodin Erik Kuindersma, prilikom našeg susreta u Zenici. Možete li našim čitaocima ukratko dočarati kako je Holandija, zapravo, od zagađenih otpadnih voda, stvorila snažan državni resurs ? Vjerujemo da je primjer Vaše države vrlo poučan i za BiH, koja mašta o članstvu u Evropskoj uniji?

E. KUINDERSMA: - Jako je teško ukratko sažeti tu našu priču. jasan. Taj proces je trajao u Holandiji duže od pedeset godina. Sedamdesetih godina prošlog stoljeća donesen je poseban zakon koji je regulisao tretman otpadnih voda. Prije nego što je Zakon donesen vode su bez ikakvog prečišćavanja oticale odvodnim kanalima u naše vodotoke. Uporedo sa donošenjem tog zakona formirana je specijalna agencija za tretman otpadnih voda. Ona je, prema odredbama zakona, imala odriježene ruke i pravo da kao vlast, zadužena za oblast voda, i posebno – prečišćavanje otpadnih voda – vodi te poslove. Imala je odriježene ruke da uvede i određene takse, koje su građani plaćali. Sada imamo situaciju da je gotovo 100% otpadnih voda u Holandiji priključeno na sisteme koji ih preraduju! Bio je to ogroman doprinos postizanju boljeg kvaliteta naših voda. Taj proces započeo davno i danas traje i trajaće vječno, u ovoj ili onoj mjeri. Tada smo formirali Upravu ili vodne vlasti, da ih tako nazovemo, a suština svega je bila da smo dobili određene zakonske ovlasti, koje su nam omogućile da, prije svega, imamo organiziran



Erik Kuindersma je došao iz Holandije

sistem tretmana otpadnih voda, da imamo sistem koji nam je omogućio da prikupljamo takse na potpuno legalan način, da imamo sistem koji je doprinio da su građani – potrošači bili uz nas i da su oni, za vlastito dobro, uredno plaćali te svoje vodne takse. Sada imamo jednu temeljitu praksu i našu Upravu za vode, u čijem sastavu se nalazi i Uprava za prečišćavanje otpadnih voda, koja ima za cilj, ne samo prečišćavanja voda, nego općenito, i podizanje nivoa kvaliteta svih voda u Holandiji.

Na prvi pogled – sve je išlo glatko i bez problema?

E.KUINDERSMA: - Ljudima se to u prvi mah nije dopalo, ali, kada smo im predložili prve rezultate i kada smo ih ubijedili da imamo zacrtane ostvarive ciljeve i dobre namjere - bili su oduševljeni i uredno su izvršavali svoje obaveze plaćanjem taksi. Do dana današnjih ! Uz sve to, mi imamo odličnu saradnju između lokalnih uprava za vode. Postoje specijalizirane web stranice koje su svima dostupne. Na taj način sve zemlje imale su i imaju mogućnost postavljati pitanja, koja su njima interesantna i mi odgovaramo redovito i brzo na njihove upite.

Kada ste i kako počeli saradnju sa vodoprivrednim stručnjacima u BiH i u čemu se ona ogleda?

E.KUINDERSMA: - Naša saradnja počela je u ljeto 2016. godine, a ponukalo ju je obraćanje vašeg Ministarstva vanjske trgovine i ekonomskih odnosa, nakon velikih i katastrofalnih poplava u maju 2014. godine. Tada je specijalizirani holandski tim stručnjaka za smanjenje rizika posjetio BiH. U svom studijskom izvještaju tim je naglasio da bi bilo od velike koristi da se uspostavi saradnja između holandske uprave za

vode i triju agencija za vodna područja u BiH. U oktobru prošle godine predstavnici vaših agencija posjetili su holandsku Upravu za vode i tada smo zaključili da imamo puno zajedničkih dodirnih tačaka i da bi jedni drugima mogli biti od koristi, te da bi Pismo namjere i interesa bio zapravo prvi pravi korak za uspostavu jedne takve saradnje. U januaru ove godine potpisali smo Pismo u zgradi Parlamenta BiH.

Uz mnoge druge probleme, u BiH se često ističe i nedostatak krovnog zakona o vodama i agencije na nivou države, koja bi koordinirala rad triju agencija. Kako vi gledate na te zahtjeve, iz ugla vaših zakonskih rješenja?

E.KUINDERSMA: - Možemo to posmatrati i kao politički problem. Mi u Holandiji imamo 21 upravu za vode ! I za sve je legislativa ista. Ali, isto tako, i svaka ta uprava ima i svoje vlastite propise, koji se zasnivaju na lokalnim uslovima i interesima. Kada ste bliže obali - imate drugu vrstu problema u odnosu na područje koje se nalazi na nešto većoj nadmorskoj visini. Možda nije realno tražiti krovno rješenje za sve, ali se možda može naći nešto što treba svima i da to može biti polazna tačka za neku vrstu organiziranja. Suština je u tome da je princip da se organizira sve na lokalnom nivou, a kada je potrebno nešto organizirati na državnom nivou da se tek tada organizira kao supstidijarni sistem, od lokalnog nivoa, prema najvišim institucijama. I kad vi kažete da je to možda i politički problem vaše zemlje – možda to on i jeste. Ali, ja se konkretno bavim strukom, a ne politikom. Zato mi u Holandiji, u ovom konkretnom slučaju, ne saradjujemo sa političkim organima, ustanovama i institucijama BiH, nego konkretno sa agencijama za vode, koje su strukovne organizacije.

Šta je konkretno uradjeno u toj saradnji u protekloj godini i koliko ste Vi osobno zadovoljni njenim početnim rezultatima ?

E.KUINDERSMA: - Prije nego što počne bilo kakva saradnja, moramo bolje upoznati jedni druge. Nama je ovo tek druga posjeta BiH. Možete imati saradnju kroz razmjenu ideja, ali ono što mi želimo da uspostavimo je medjusobna saradnja, da kažemo, licem u lice-face to face. Da se bolje upoznamo sa našim partnerima, kao i sa svim aspektima te saradnje. Agencije za vodna područja u BiH su odgovorne za upravljanje vodama, zatim za nasipe, odvodne kanale... tako da će glavni fokus biti u tim oblastima. Mislimo, dakle, na zaštitu od poplava, izgradnju i održavanje nasipa, te obodnih i zaštitinih kanala i da to želimo raditi na jedan praktičan način. Sama tehnika i taj tehnički aspekt nije toliko bitan, koliko je važno da ljudi razmišljaju na odredjen način i da poznaju jedni druge, te da mogu postaviti važna

pitanja jedni drugima i dobiti od stručnjaka za pojedine oblasti korisne odgovore. Naprimjer, kako se vrši inspekcija nasipa - jer se ona može vršiti na dva načina: možete to uraditi pomoću posebnih tehničkih uređaja, ali ono što mi preferiramo i planiramo da fizički uradimo: da ta inspekcija obidje nasipe i da vidimo vlastitim očima u kakvom su stanju nasipi, kakva je potom situacija na nekom njegovom dijelu i tome slično. I da nakon toga povežemo stručnjake dviju zemalja i organiziramo i druge vidove saradnje. Glavni princip je da se krene polako, od malog ka većem cilju. Šta je od velike koristi za nas: da imamo kolege iz BiH koji će raditi zajedno sa nama i u našoj organizaciji i u oblastima gdje saradnja može biti od obostrane koristi.

Koliko je nama poznato, još nema primjera saradnje sa lokalnim zajednicama u BiH? Zašto?

E.KUINDERSMA: - Trenutno, naša saradnja je sa trima agencijama za vodna područja u BiH. Dakle, to je na liniji onoga što sam rekao: da se krene od malih ka većim i velikim izazovima u sektoru voda, prevažodno u sektoru otpadnih voda. Korak po korak! Jer, ne možemo krenuti odjednom. Mi ne poznajemo dovoljno vašu zemlju, vaši stručnjaci ne poznaju dovoljno našu zemlju. Treba nam malo vremena da spoznamo kako funkcioniraju vaše tri agencije za vodna područja i na kojim principima. Nisam rekao da nećemo sarađivati sa lokalnim zajednicama, može biti saradnja i na tom nivou, ali ne još dok ne odradimo neke započete poslove.

Prisustvovali ste impozantnom zeničkom skupu vodoprivrednih radnika i stručnjaka iz cijele BiH i regiona. Predstavili ste i Vaš rad. Kakve nosite utiske sa tog skupa?

E.KUINDERSMA: - Prije svega, jako puno ljudi je došlo na ovaj skup. Čak toliko da su se i organizatori iznenadili. Riječ je o oko petsto stručnjaka iz različitih oblasti i svih profila. I zaključak, koji ste i Vi, iznijeli, definitivno stoji da su ljudi zainteresirani za temu susreta – otpadne vode - jer se radi o životnoj sredini, o prostoru u kome građani žive. Vidio sam da su pozvani i stručnjaci iz Hrvatske, Slovenije i Holandije. Ne radi se, dakle, samo o ljudima iz triju be-ha agencija za vode, nego se radi o brojnim stručnjacima sa vaših univerziteta i instituta. Četrdeset referata za dva dana – sve iz jedne oblasti! Bio je ovo izuzetno važan i uspješan skup. I zaista sam ponosan i drago mi je što sam pozvan da uzmem učešća na jednoj ovakvoj konferenciji, a takođe mi je bila čast da ste me i Vi pozvali da uzmem učešće u ovoj medijskoj raspravi o tako važnom segmentu u upravljanju vodama, kakve su otpadne vode, za koje još jednom tvrdim da su izuzetno bitan društveni resurs.

DR. SC. DAMIR BRĐANOVIĆ: BiH JE NA DOBROM PUTU

Doktor Brđanović jedan je od vodećih stručnjaka iz područja tretmana otpadnih voda. Profesionalnu karijeru započeo je nakon što je diplomirao u Sarajevu 1988.godine i to u kompanijama u Ujedinjenom kraljevstvu i u Holandiji, dok akademsku karijeru gradi od 2002.godine pri UNESCO Institutu IHE u Delftu. Do sada je radio u preko trideset zemalja svijeta na različitim projektima. Treba pomenuti posljednji pod naslovom "Stimulating local innovation in sanitation for Sub-Saharan Africa and South East Asia", koji je finansiran od strane Zaklade Billa i Melinde Gates. Od 2011.godine prof.Brđanović vodi Odjel okolišnog inženjerstva i tehnologije voda, pri UNESCO-IHE.

Na velikom zeničkom skupu domaćih, regionalnih i evropskih vodoprivrednih stručnjaka dr. Brđanović govorio je o najnovijim iskustvima u tretmanu otpadnih voda, a svoj referat naslovio je dilemom „Modeliranje uređaja za pročišćavanje otpadnih voda-fantastika ili realnost“.

Možete li našim čitaocima navesti primjere dobre prakse u oblasti otpadnih voda ?

D. BRĐANOVIĆ: - Primjera ima mnogo. Institut UNESCO-a lociran je u holandskom gradu Delft, koji je svjetski centar za vode, pa i za otpadne vode. Imamo odličnu saradnju sa Tehničkim univerzitetom u Delftu i zajedničkim snagama rješavamo najteže probleme u prečišćavanju otpadnih voda. Ne samo u Holandiji, već i u cijelom svijetu. Misija našeg Instituta je da globalno rješava probleme u vodnom sektoru, najviše u zemaljama u razvoju – prevashodno u Latinskoj Americi, Južnoj i Jugo-istočnoj Aziji i Africi. Ja mislim da u zadnjih desetak godina, negdje 80-90 posto inovacija dolazi upravo iz Delfta i iz Holandije !

O kakvim se projektima radi?

DR BRĐANOVIĆ: - Najčešće je riječ o projektima iz oblasti granularnog mulja, konkretnije – prelazimo sa aktivnog na granularni mulj, tako da nam više gotovo pa i ne trebaju takozvane sekularne taložnice. Našu veliku pažnju posvećujemo i upotrebi, kako mi to ovdje u BiH kažemo- otpada, ali, u Holandiji otpad znači nove resurse !



Dr. Sc. Damir Brđanović je nekada radio u Vodoprivredi BiH

Znači, resurs je voda, koja se može izvući iz otpadne vode, energija i sve druge materije, koje se nalaze u otpadnoj vodi, koje, nažalost, još uvijek u mnogim zemljama svijeta odbacuju kao resurs, ali su one za nas upravo to – važan resurs. Tu su i celuloza, urin i plastika... Takođe, postoje bakterije koje možemo odgajati u otpadnim vodama, koje se u kasnijem procesu mogu koristiti za proizvodnju plastike. Imamo sada situaciju u Delftu, u jednoj bolnici, u kojoj su sve noćne posude, ranije pravljenje od nehrđajućeg čelika, a sada se prave od plastike, koju dobivamo preradom otpadnih voda !

Imamo i druge primjere. Recimo – upotrebu energije iz vode, jer je otpadna voda vruća, zbog vode koja stiže iz kuhinja i banja i ta se energija maksimalno koristi i u našem Institutu. Imamo tamo najveće u svijetu plantaže za uzgoj cvijeća i sada provodimo kraju eksperimente u kojima koristimo energiju i otpadne vode za navodnjavanje tih nepreglednih plantaža i za zagrijavanje stanova u zimskom periodu!

Nama ovdje u BiH sve to zvuči gotovo neverovatno!

D. BRĐANOVIĆ: - U pravu ste! U našem Institutu u Delftu razradjene su i druge strategije i projekti za maksimalno korištenje svih sastojina u otpadnim vodama. Kao što je, recimo, đubrivo strubit. Tu vrstu đubriva dobivamo iz urina, koji izdajamo iz fekalija i to na vrlo jednostavan i lak način.

Đubrivo, koje dobivamo na taj način, masovno se koristi u holandskoj poljoprivredi. Tih inovacija ima „more“ u Holandiji. Dakle, ovdje je riječ o tradicionalnom prečišćavanju otpadnih voda na velikim uređajima.

Da, postoji i taj drugi sektor, koji se vrlo često i svuda, pa i u Holandiji, zanemaruje, a to je sektor takozvane decentralizovane sanitacije. O čemu se zapravo radi?

D. BRĐANOVIĆ: - To su ona područja koja nisu priključena na sistem odvodnje, a koja imaju otpadne vode, koje se razlikuju od gradskih, jer nije uključena kišnica. U toj cijeloj oblasti prisutne su brojne značajne inovacije. Ako je cilj BiH da za 24 godine ima priključenost na kanalizaciju od 60%, to istodobno znači da i u toj varijanti 40% ostaje nepriključenih! Šta se dešava sa tim septičkim muljem, koji se lageruje u tom nepriključenom dijelu kanalizacije? Mi na našem Institutu u Delftu razvijamo sada nove tehnologije, uz veliku pomoć milijardera i borca za čist okoliš i zdravu vodu Bila Gejtsa. On je uložio dosta novaca u inovacije, tako da smo razvili nove tehnologije, od nekog „pametnog“ smart toaleta, do uređaja koji uništava patogene mikroorganizme u fekalijama i u urinu. Taj se uređaj zove „šitkiler“ i prva njegova primjena biće uskoro u Jordanu, pa očekujemo veliki interes za ovim unapredjenjem širom svijeta, od Evrope, preko Indije, do Afrike i dalje. Uskoro ćemo te nove tehnološke izume primijeniti u Južnoj Africi i Indiji.

I dalje nam sve to zvuči kao naučna fantastika?

D. BRĐANOVIĆ: - Razumijem što želite kazati. Ja sam ovdje u Zenici, na skupu posvećenom Svjetskom danu voda, govorio o modeliranju-naučnoj fantaziji ili realnosti. Ja ne živim duže vrijeme u BiH, skoro tri decenije sam svjetski putnik. U domovinu dolazim par puta godišnje. Tako da su možda promjene koje vi vidite za vas prespore. Medjutim, za nekoga ko dolazi ovdje periodično, ja vidim da se dosta toga korisnog dešava u BiH i u sistemu voda. Drago mi je vidjeti da se novi uređaji za prečišćavanje otpadnih voda instaliraju u Mostaru, Bihaću, u Sarajevu, u kojem sam ja radio prije tridesetak godina. To su dobre vijesti, jer se vodi računa o manjim i većim uređajima. Raduje me da je počela primjena novih tehnologija. Da pomenem samo uređaj u Konjicu, gdje je prvi put

primjenjena tehnologija „Em-BI-Ar“. Dakle, nije sve ovdje u BiH tako crno!

BiH trebaće ipak dosta vremena da se trenutna situacija u ovoj oblasti popravi. Svaki dan koji se izgubi na tom putu u svijet srednje - razvijenih i razvijenih zemalja, odlazi u nepovrat. Za kraj našeg razgovora, gospodine Brđanoviću, želimo Vas pitati kakva su Vaša iskustva u zemljama „trećeg svijeta“?

D. BRĐANOVIĆ: - Bitno je da se uvede više rada i reda, specijalno u izboru tehnologije i da tako kažem – sinhronizacije tih tehnologija, a zatim i obuci operatora, izboru opreme, koja ne bi trebala biti na svakom uređaju drugačija, odnosno ne bi trebala biti tog tehnološkog šarenila na svakom drugom novom uređaju. U suprotnom, vrlo je teško primijeniti iskustva koja imate, odnosno, teško je pregrupisavati ljudstvo da rade druge poslove. Nadalje, mora se puno više učiti o novim tehnologijama, jednom riječju, bitna je jedna standardizacija - ako je to moguće napraviti - kako ne bismo došli u jedan „zoološki vrt tehnologija“, na jednom vrlo malom geografskom prostoru.



Zanimljiva tema skupa je inicirala prisutne na postavljanje pitanja



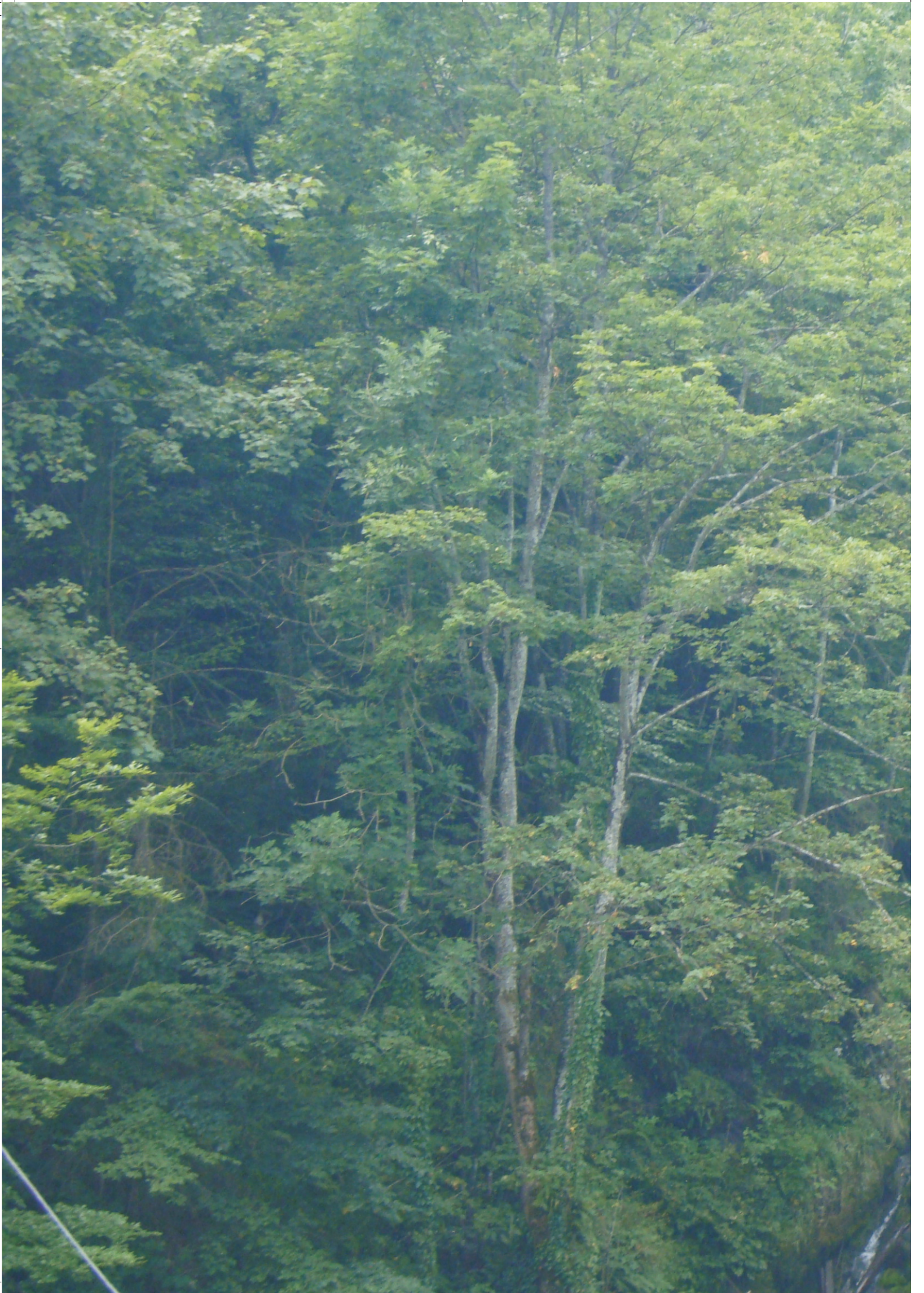








Foto priča sa radno - svečanog skupa u Zenici, 22. - 23. mart 2017







Svjetlana Đukić, struc.ing.tehnologije za vodu

Tehnologija prerade vode «Wabag» u fabrici vode u Brčko Distriktu

Na lokalitetu Plazulje postoje dva postrojenja za tretman vode za piće i to:

- postrojenje za prečišćavanje podzemne (bunarske) vode u vodu za piće – Fabrika vode „ZENON“, kapaciteta 80-120 l/s

- postrojenje za prečišćavanje vode rijeke Save u vodu za piće – Fabrika vode „Plazulje“, Wabag, kapaciteta 330-350 l/s.

Obe fabrike vode sada čine jednu cjelinu, odnosno jedno izvoriste ukupnog kapaciteta $Q_{max} = 110+330 = 440$ l/s, koje će zadovoljiti dugoročne potrebe za vodom stanovništva i industrije Brčko distrikta BiH.

Tretman vode za piće na dva opisana postrojenja se u tehnološkom smislu bitno razlikuju.

- Prečišćavanje podzemne vode u vodu za piće – Fabrika vode „ZENON“

Fabrika vode „ZENON“ je moderno postrojenje za prečišćavanje podzemne vode u vodu za piće, postupkom membranske ultrafiltracije. Postrojenje je kontejnerskog tipa, koje u postupku pripreme bunarske vode koristi aeraciju i kalijumpermanganat za oksidaciju željeza i mangana. Priprema sirove vode se vrši u posebnom kontejneru (setleru), dok se filtracija vode vrši u zasebnom kontejneru sa dva nezavisna filterska bloka sa membranama. U trećem kontejneru je smještena

prateća oprema za komprimirani vazduh, pripremu i doziranje hemikalija i elektrooprema postrojenja.

Dezinfekcija vode se vrši u rezervoaru čiste vode gasnim hlorom. Proces prečišćavanja je potpuno automatizovan sa prikazom parametara procesa na komandnoj tabli smještenoj u komandnom objektu izvorišta „Plazulje“.

Sam proces prečišćavanja se odvija vakumskom membranskom ultrafiltracijom, dok se pranje membrana vrši prečišćenom vodom pod pritiskom (povratno pranje membrana). Ukupan gubitak vode pri prečišćavanju podzemne ovde je oko 15% od ukupno zahvaćene količine vode.

Kavlitet nadmuljne vode od pranja membrana je takav da nije potreban nikakav tretman otpadnih voda prije ispuštanja u rijeku Savu.



Slika 1. Sistem "Zenon" Zee Weed®

U sljedećem broju časopisa „Voda i mi“ ćemo se baviti temom sistema ZENON, gdje ćemo se osvrnuti na sanitarnu analizu otpadnih voda, tehnoloških otpadnih voda i oborinskih voda i stepenu prečišćavanja svih nastalih otpadnih voda na izvorištu Plazulje u Brčkom.

- Prečišćavanje vode rijeke Save u vodu za piće-Fabrika vode „PLAZULJE“

Kombinovanjem odgovarajućih tehnoloških metoda prerade, riječna voda se prečišćava na način, da se na kraju dobije kvalitet vode za piće. Zadatak postrojenja je da proizvede vodu za piće, upotrebljavajući vodu iz rijeke Save.

Kvalitet sirove vode

Voda iz rijeke Save je klasifikovana kao voda II kategorije. Prva projektna dokumentacija je bazirana na osnovu dostupnih podataka kao što su analize iz 1984. godine. Međutim većina hemijskih parametara koja utiču na kvalitet riječne vode se nisu značajno mijenjali. Gradske fekalne vode se i dalje nažalost ispuštaju bez tretmana u prirodni recipient.

Kritični parametri su suspendovane materije, rastvorene organske materije i delimično amonijak i fosfati.

Prirodna varijacija temperature riječne vode biće popravljena mešanjem sa bunarskom vodom.

Maksimalni kapacitet sirove vode koji će se crpiti je 350 l/s.

U skladu sa proširnjem mreže, zahtjevi za vodom za piće će se povećati na planiranu količinu od 440 l/s već u narednih nekoliko godina. Iz tog razloga postrojenje može raditi kapacitetom između 110

l/s (trenutni zahtjevi za vodom) i 330 l/s (nominalni kapacitet).

Shodno potrebama, kapacitet postrojenja za preradu vode je :

l/s	m ³ /h	m ³ /d
110	396	9 504
330	1 188	28 512

Koncept postrojenja

Postrojenje obuhvata sljedeće glavne komponente:

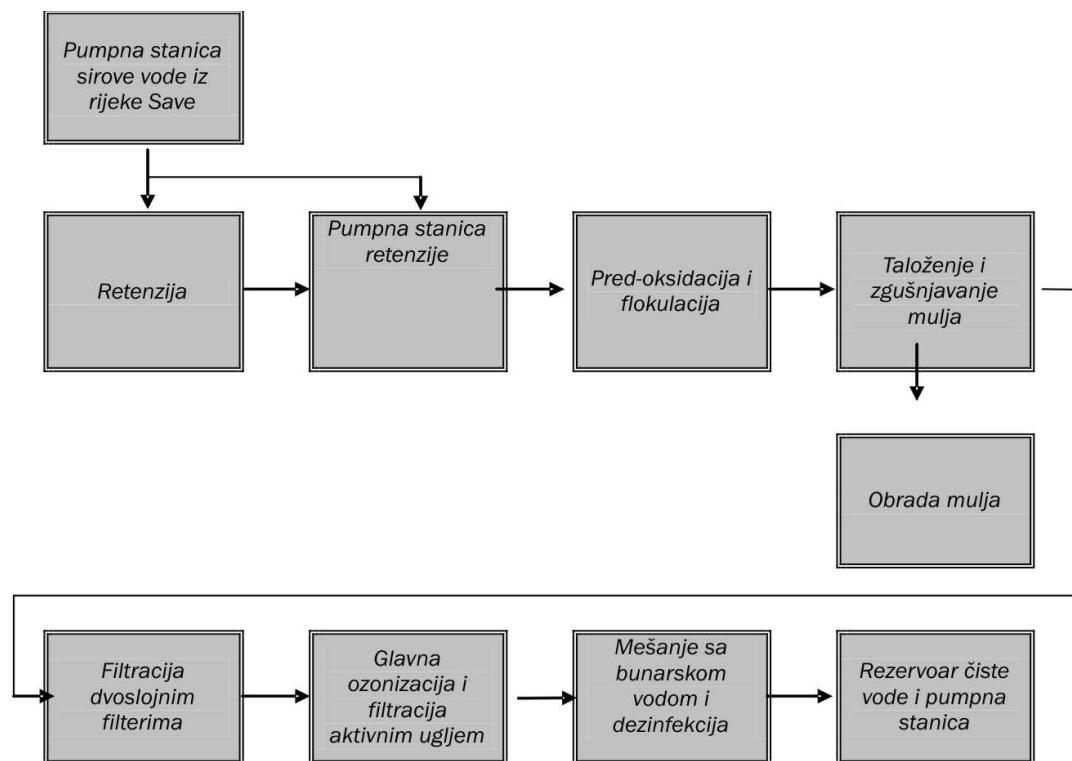
1. Pumpna stanica za zahvatanje riječne vode (PS Sava)
2. Retenzioni bazen
3. Pumpna stanica (napojna) za sirovu vodu (PS Retenzija)
4. Pred-oksidacija i flokulacija
5. Taloženje i zgušnjavanje mulja
6. Filtracija na dvoslojnim filterima
7. Glavna ozonizacija
8. Filtracija na filterima sa aktivnim ugljem (BAC)
9. Dezinfekcija
10. Rezervoar čiste vode i pumpna stanica
11. Sistem za pranje filtera
12. Obrada mulja



Slika 2. Rijeka Sava

Proces prerade vode

Proces prerade vode se sastoji od više tehnoloških faza prečišćavanja, a koji su prikazani na blok dijagramu



Slika 3. Procesna šema

Fabrika vode „Plazulje“ se sastoji od sledećih objekata sa opisom procesa tretmana vode:

Usisna građevina na rijeci Savi

Sirova voda dolazi iz rijeke Save preko usisne građevine. Usisna građevina je povezana sa rijekom ulaznim cijevima sa krupnom rešetkom na ulazu. Usisna građevina je sastavljena od tri dijela. Prvi dio je ulazni dio kojim se obezbeđuje ulazak vode u usisnu građevinu. Opremljen je opremom za mjerenje i zaštitom od rada na suvo. Drugi dio je od prvog odvojen ustavom. Pumpe su kontrolisane frekventnim regulatorom, a jedna radi u fiksnom režimu.

Brzina protoka pumpi se kontroliše u skladu sa nivoom vode u usisnoj vodnoj pumpnoj stanici.

Upotrebljena voda iz povratnog pranja i drenirana voda postrojenja za obradu se vraća u usisnu građevinu

Voda iz usisne građevine se pumpa u retenziju ili direktno u pumpnu stanicu retenzije

Retenzija

Retenzija ima zadatak da akumulira sirovu vodu za tri dana sa ukupnom zapreminom od 102.521 m³. Proizvodnja čiste vode biće održavana čak i u slučaju da voda iz reke Save nije upotrebljiva. Voda će napajati retenziju sa suprotne strane od mjesta gde se uzima. Ovim je zagarantovana izmena vode u retenziji. Laganim proticanjem vode u retenziji, vršit će se sedimentacija. Direktnim pumpanjem iz usisne građevine u crpnu stanicu retenzije omogućeno je zaobilazanje retenzije i tada je omogućeno ispuštanje vode iz retenzije i čišćenje od nataloženog mulja. Iskustva u toku Internog tehničkog pregleda i 37-dnevnog probnog rada fabrike pokazuju da nema taloga na kosinama i dnu retenzije. U tom slučaju će se nataloženi mulj odvoziti na gradsku deponiju. Očekivana 5-godišnja količina mulja iznosi maksimalno 500-1.000 m³.



Slika 4. Retenzija

Pumpna stanica retenzije

Iz retenzije voda utiče u pumpnu stanicu retenzije. Takođe i pumpna stanica retenzije je podjeljena u tri dijela. Ulazni dio je povezan sa retenzijom ulaznim cijevima i cijevima kojim je direktno spojena na potisni vod sa usisne građevine.

Dva pumpna odjeljka su opremljena sa mjerilačima nivoa, prekidačima niskog nivoa za zaštitu pumpi na svakoj pumpi. Dva pumpna odjeljka mogu se izolovati putem ustave/brane.

Ovaj dio će se čistiti od mulja po potrebi. U pumpnom dijelu jedna od pumpi je kontrolisana frekventnim regulatorom, jedna radi u fiksnom režimu. Proticaj na pumpnoj stanici retenzije zavisi od zahtevanog proticaja dijela za preradu vode.

Takođe ova stanica je opremljena uređajem za merenje proticaja i mutnoće sirove vode.

Iz pumpne stanice retenzije voda se pumpa u predozonacionu komoru postrojenja za tretman vode.



Slika 5. Fabrika vode i retenzija

Pred-oksidacija i flokulacija

Prvi korak u tretmanu vode je predozonizacija. U tom dijelu sirova voda se predozoniše malom dozom ozona. Tu će se gvožđe i mangan oksidovati, a takođe i određen dio organskih komponenti. Isparljive supstance se oksiduju.

Mikroflokulacija je započeta. Za optimalno korišćenje ozona upotrebit će se off – gas. Doza ozona će se regulisati mešanjem off-gasa iz glavne ozonizacije sa ozonom dobijenim direktno iz ozon generatora.

Imamo dva paralelna predozon bazena. Oni su projektovani kao četvrtasti rezervoari, koji su podijeljeni pregradnim zidovima na tri dijela. Voda ulazi u rezervoar preko ulazne prelivne ustave. Voda iz prvog dijela protiče preko prelivne ustave u drugi dio. Obe predozonizacione jedinice prihvataju određenu količinu vode. U prvi i drugi rezervoar predozonizacije ozon je ubrizgan. Ubacivanje ozona u vodu se obavlja injektorom i mlaznicama. Distribucija ozona u predozonizacione jedinice je regulisana mjeračem protoka i ručnim zatvaračima.

Izdvajanje gasa se kontroliše putem mjerača pritiska. Predozonizacioni rezervoari se ispuštaju izlaznim ventilima.

Koagulacija

Doziranje koagulant je predviđeno u predozonizacionom odjeljku za brzo miješanje. Brzo miješanje se obavlja putem električnih mješalica.

Feri hlorid($FeCl_3$) se upotrebljava kao koagulant. Voda iz brzog miksera prolazi u komoru za flokulaciju



Slika 6. Fabrika vode



Slika 7. Filtracija

Filtracija na dvoslojnim filtrima (DUAL)

Filtracija se sastoji od 4 (četiri) paralelna dvoslojna filtera projektovana da rade individualno. Svaki filter je napojen svojim kanalom. Ulaz svakog filtera je opremljen ustavom na elektro pogon. Nizvodno od ustave svaki filter je opremljen prelivnom ustavom za podjednako punjenje svih filtera. Preko prelivne ustave voda se distribuira u filtersko polje. Filtracija je projektovana kao brzi gravitacioni dvoslojni filter.

Flokulacija

U flokulacijskoj komori događa se finalno formiranje mase. Da bi se poboljšalo formiranje mase i dobili kompaktniji i veći komadi, dodaje se polielektrolit (anjonski) i reciklira se mulj iz sedimentacijske jedinice. Ovaj kontaktni mulj se miješa sa vodom na ulazu u flokulacijske rezervoare. Postoje dva paralelna flokulacijska rezervoara. Svaki rezervoar je opremljen sa dva električna miksera. Na kraju, flokulisana voda prolazi u sedimentacijsku jedinicu.

Taloženje i zgušnjavanje mulja

U skladu sa dvije linije predozonizacije, brzog miješanja i flokulacije tu su takođe i dvije sedimentacijske jedinice. U sedimentacijskoj jedinici flokulisane čestice se uklanjaju iz vode i koncentrišu se u odjeljku za zgušnjavanje. Formirani mulj se pohranjuje u odjeljku za zgušnjavanje. Iz odjeljka za zgušnjavanje mulj se takođe reciklira u flokulacijski odjeljak. Da bi se uvijek koristio svjež mulj za recikliranje mulja, on se može uzimati sa različitih nivoa odjeljka za zgušnjavanje. Opušteni mulj za proces odvodnjavanja se uvijek uzima sa dna odjeljka za zgušnjavanje. Svi cjevovodi za mulj su opremljeni sa odgovarajućim priključcima za ispiranje, tako da začepljenje ovih cijevi bude izbjegnuto.

Za bistrenje vode je upotrebljen WABAG MULTISED sistem lamela. Flokulirana voda prolazi između nagnutih ploča prečistača. Izbistrena voda se skuplja u sabirni kanal čiste vode i teče u objekat filtracije.

Filtersko polje sastoji se od filtralita, pješčanog sloja i pomoćnog šljunka. Visina filtralita i pijeska je u svakom polju po 0.8 m. Sloj pomoćnog šljunka potopljen je u drenažnom dijelu i ima visinu od 0.1 m. Pod svakog polja je projektovan kao duvaljka sa armaturom od betona i plastičnim duvaljkama

Dno svakog filtera je rupičast i on omogućava izlaz filtrirane vode, ulaz za vodu za povratno pranje i vazduh za čišćenje.

Da bi se izbjeglo poplavljenje zgrade za filtraciju u hitnom slučaju, svaki filter je opremljen sa zaštitom od preplavlivanja. U svrhu održavanja svaki filter je opremljen sa drenažnim ventilom.

Efikasan za uklanjanje mulja filterskih zrna i moguć je samo sa "WABAG sistem za pranje glavnog povratnog viška".

Glavna ozonizacija

Nakon dvostruke filtracije medija voda se sprovodi do glavne ozonizacije. Glavna ozonizacijska komora je dizajnirana kao četverougao rezervoar. Rezervoar je podijeljen sa pregradnim zidovima na tri odjeljka. U glavnoj ozonizaciji, ozon iz jedinice za proizvodnju ozona se ubrizgava u prvi i drugi odjeljak rezervoara putem ubrizgavača. Raspoređivanje ozona u svaki odjeljak može se regulisati manuelno putem mjerenja pritiska i manualnih ventila. Off-gas uglavnom sadrži oksigen i ostatke ozona unosi se u predozonizacijsku komoru. Off-gas se ubacuje u vodeni tok, koji se prosljeđuje u predozonizaciju. U slučajevima održavanja postoji prenosna cijev za glavnu ozonizacijsku komoru. Komora može biti ispražnjena sa propusnim ventilom.



Slika 8. Fabrika vode

Komora za ozon je podijeljena na tri odjeljka da bi se postigao dovoljan efekat dezinfekcije kao i za deaktivaciju kritičnih parametara, kao što su kriptosporidium i giardia. Ovi tipovi mikroorganizama mogu biti deaktivirani samo ozonizacijom. Neophodna CT-vrijednost za deaktivaciju je 2 mg.min/l. Uzimajući u obzir nominalni omjer doziranja ozona od 2.4 mg/l i dodatno vrijeme reagovanja u zapremini vode iznad sledećeg ugljičnog filtera, efektivna CT-vrijednost je mnogo viša. Iz tog razloga efikasnost dezinfekcije je dobra.

Filtracija biološkim aktivnim ugljem (BAC)

Korak filtracije se sastoji od 4 (četiri) dvostruka medijska filtera dizajniranih za individualan rad. Svaki filter se puni iz zajedničkog distributivnog kanala, koji spaja glavnu ozonizaciju i filtraciju aktivnim ugljenom. Ulaz svakog filtera je opremljen sa elektro pokretanom ustavom.

Visina aktivnog ugljena je 2.5 m. Potporni sloj šljunka potopljen u pod-drenažni sistem ima visinu od 0.1 m. Dno filtera je oblikovano kao dno mlaznice sa armiranom betonskom pločom i plastičnim filterskim mlaznicama. Minimum vremena hidrauličke retenzije iznad sloja filtera je 14 minuta, što obezbeđuje kombinaciju sa vremenom retenzije u glavnoj ozonizaciji od 12 minuta i odličnu oksidaciju.

Dno filtera je opremljeno sa višestrukim šahtom. Ovaj šaht sadrži konektore za izlaz filterisane vode, ulaz za vodu povratnog pranja i otpadni vazduh.

Ventili sa klapnom za izlaznu vodu za pranje i povlačenje mulja smešteni su blizu gornjeg nivoa filtera na suprotnoj strani od ulaza filtera. Ovi ventili

sa klapnom su podijeljeni na dva dijela i pokrivaju čitavu širinu filtera.

Zbog ozonske atmosfere iznad aktivnog ugljena, prostorija iznad filtera je zatvorena i ventilisanje putem filtera je predviđeno. Ova ventilacija je automatski aktivirana tokom koraka povratnog pranja otpadnog vazduha u filteru. Prije ulaska u sobu aktivnog ugljenog filtera ventilacija se mora uključiti manuelno.

Dezinfekcija

Dozirna tačka za finalnu dezinfekciju prerađene vode je smještena na ulaznoj brani rezervoara za kontakt sa hlordioksida. Hloridioksid se koristi za finalnu dezinfekciju prerađene vode. Prednost hlordioksida u poređenju sa hlorom je obilježen nižim THMFP (potencijal za formiranje Trihalometana).

Stepen doziranja se kontroliše proporcionalno protoku prerađene vode. Maksimalna doza hlordioksida je 0.4 mg/l. Maksimalni nivo po uputstvu EU za vodu za piće je 0.4 mg/l.

Rezervoar čiste vode i pumpna stanica

Prvi dio rezervoara čiste vode je rezervoar za kontak s hlordioksidom. Iz tog rezervoara prerađena voda se dalje distribuira u stari rezervoar čiste vode kapaciteta 1000 m³ i drugi odjeljak novog rezervoara čiste vode (2.000 m³). Svaka priključna cijev između pojedinačnih rezervoara za vodu može biti izolovana putem automatskih ventila. Stari i novi rezervoar prečišćene vode je obezbijeđen sa stalnim mjerenjem nivoa. Stari i novi rezervoar čiste vode su spojeni na zajedničku usisnu kolektorsku cijev pumpe za čistu vodu. Rezervoari se mogu razdvojiti putem manuelnih izlaznih ventila.

Pumpna stanica čiste vode sastoji se od starih pumpi za čistu vodu (tri pumpe) i tri nove pumpe za čistu vodu. Sve pumpe su priključene na zajednički usis, tako da svaki rezervoar za čistu vodu može biti kombinovan sa svakim pumpnim setom/grupom. Dvije pumpne grupe mogu se takođe odvojiti za pojedinačni rad rezervoara i pumpnih grupa.

Novi pumpni set/grupa sastoji se od tri pumpe. Dvije pumpe su opremljene sa frekventnim regulatorima za dinamičku kontrolu protoka čiste vode. Pri nominalnom kapacitetu nove pumpne stanice čiste vode dvije pumpe su radne a jedna je rezervna.

Potisni cjevovod pumpne stanice čiste vode opremljen je mjeracem protoka i mjeracem pritiska.

Sistem za pranje filtera

Dvoslojni filteri i filteri sa aktivnim ugljem peru se automatski kombinovanjem pranja vazduhom i pranja vodom u skladu sa WABAG-ovim sistemom za pranje. Procedura pranja se odvija prema programu za automatsko pranje.

Za pranje vazduhom predviđene su dvije duvaljke. Zbog optimalne radne sigurnosti, jedna jedinica je u pogonu a druga u rezervi.

Voda za pranje se uzima iz rezervoara za pranje (nehlorisana voda). Rezervoar za pranje direktno se puni sa filtriranom vodom iz filtera sa aktivnim ugljem (ušteda vode i energije). Rezervoar za pranje obezbjeđuje dovoljnu zapreminu vode za pranje filtera i pri malom radnom protoku na postrojenju. Rezervoar za pranje odvojen ja prelivnom ustavom od rezervoara za dezinfekciju.

Voda od pranja se ispušta u retenzioni bazen čime je potreba za vodom optimizirana.

Obrada mulja

Suspendovane materije, koje su odstranjene iz vode u fazi taloženja, se zgušnjavaju u odjeljku za mulj bazena za taloženje. Pomoću muljnih pumpi zgusnuti mulj se zahvata iz bazena za sedimentaciju i dovodi u filter presu. Pomoću filter prese iz mulja se odstranjuje voda. Polimer se dodaje u zgusnuti mulj gdje je cijeđenje vode značajno poboljšana. Količina potrebnog polimera (anjonsko ili katjonskog) može se odrediti JAR testom. Iz filter prese, iscjeđeni mulj se odlaze u kontejnere za transport.

Kontrola upravljanja postrojenja

Pokretanjem postrojenja počinju da rade vodozahvatna pumpna stanica i napojna pumpna stanica, pumpne stanice za doziranje, filterske jedinice i doziranje ozona, prema utvrđenim režimima kontrole.

Postrojenje za prečišćavanje vode Plazulje - Brčko uglavnom će raditi potpuno automatski putem PLC – automatizovanog sistema (ako je to tehnički primjenjeno i ako nije drugačije potrebno). PLC (programabilni logički kontroler) izgrađen je od CPU-a (centralnih procesorskih jedinica) različitih namjena. SCADA sistem radi kao HMI (međuveza između čovjeka i mašine), nazvan još i VDU (jedinica za vizuelni prikaz).



Slika 9. Upravljanje sistemom

ZAKLJUČAK

Razvoj tehnologije u svijetu je povezan sa lokacijom područja gdje se ta tehnologija koristi.

Sistem firme VA TECH WABAG gmbh obezbjeđuje dovoljne količine vode za današnju potrošnju grada, a sa mogućim povećanjem kapaciteta proizvodnje biće dovoljno pitke vode i za budući period. Napredak tehnologije je veoma vidljiv, s obzirom da tehnologija VA TECH WABAG gmbh zahtijeva mnogo više objekata u svom sistemu. Tehnologije su patentirane.

Upotreba tehnologija za dobijanje pitke vode od prečišćavanja sirove vode je povećana u posljednjih stotinjak godina. Sve veće zagađenje vazduha, zemljišta i voda u abiotskom matriksu povećava potrebu za prečišćavanjem vode za piće, a i uopšte.

LITERATURA

-Uputstvo za rukovanje (postrojenje za prečišćavanje vode Brčko) - "VA TECH WABAG", 2010.

-<http://www.wabag.com/>

- GLAVNI PROJEKTI-Vodozahvatna građevina sa cjevovodom do retenzije knjiga 2., Crpne stanice retenzije sa pratećim objektima knjiga 4., Elektroenergetska napajanja sistema, monitorske stanice, telemetrija sistema i alternativno snabdjevanje el.energijom knjiga 5, Potisni cjevovod od prihvatnog rezervoara do glavnog transportnog cjevovoda knjiga 7, od novembra 2006.godine.

Mr. Sci. Esena Kupusović, dipl. inž. građ., Mirsad Šiljak, hidrološki tehničar

ZAJEDNIČKA MJERENJA PROTICAJA RIJEKE UNE ŠTRBAČKI BUK

Uvod

Usaradnji sa relevantnim nacionalnim institucijama strana Okvirnog sporazuma (ministarstvima zaduženim za zaštitu okoliša i/ili upravljanje vodama, agencijama za vode i nacionalnim hidro-meteorološkim službama – NHMS), a uzimajući u obzir Smjernice za razmjenu hidroloških i meteoroloških podataka i informacija u slivu rijeke Save (2014), Savska komisija je uspostavila platformu za razmjenu i korištenje hidroloških i meteoroloških informacija. Između ostalih aktivnosti je i provođenje zajedničkih mjerenja u graničnim područjima riječnih dionica, koje provode NHMS. Glavna svrha tih mjerenja je poređenje rezultata zajedničkih mjerenja i koordinacija vodnog bilansa rijeka. Izvještaji o provedenim zajedničkim mjerenjima će biti dostupni u Sava HIS-u nakon što budu dobijeni rezultati mjerenja iz svih zemalja koje su učestvovala u mjerenjima. /1/

Potreba za provođenjem zajedničkih mjerenja konstatirana je još prije desetak godina, na sastancima Ad-hoc stručne grupe za hidrološka i meteorološka pitanja (Ad-hoc HM EG), koja predstavlja stalnu vezu između Savske komisije i NHMS strana Okvirnog sporazuma. Bosna i Hercegovina u spomenutoj stručnoj grupi ima dva predstavnika, ispred dva hidrometeorološka zavoda.

Redovito se, najčešće u prvom tromjesečju, održavaju sastanci direktora nacionalnih hidrometeoroloških zavoda iz sliva rijeke Save (Bosna i Hercegovina, Republika Hrvatska, Republika Srbija, Republika Slovenija i Crna Gora) i Sekretarijata Savske komisije, u prostorijama Savske komisije u Zagrebu. Na sastancima predstavnici Sekretarijata Savske komisije prezentuju najznačajnije aktivnosti Savske komisije u prethodnoj godini, te relevantne aktivnosti na aktuelnim projektima, među kojim je već godinama i projekat provođenja zajedničkih mjerenja proticaja na graničnim vodotocima. Na sastanku koji je održan 24. februara 2017. godine, direktori su se saglasili da se organizuju nove kampanje i zajednička mjerenja proticaja u 2017. godini, po usaglašenom planu, te su u 2017. godini planirana dva zajednička mjerenja u kojim će učestvovati ekipe iz Federalnog hidrometeorološkog zavoda. Dogovorena su zajednička mjerenja proticaja rijeke Une i rijeke Save, na lokalitetima vodomjernih stanica Štrbački buk i Grebnice, respektivno.

Dana 10. maj 2017., urađeno je zajedničko mjerenje proticaja rijeke Une na lokalitetu Štrbački buk, u kojem su učestvovala ekipe iz Federalnog hidrometeorološkog zavoda Sarajevo i Državnog hidrometeorološkog zavoda Republike Hrvatske.



Štrbački buk – opis lokaliteta; vodomjerna stanica

Štrbački buk čini niz od nekoliko vodopada u gornjem toku rijeke Une (oko 168 km od ušća u rijeku Savu), od kojih je najveći visok 24 m. Uz martinbrodske vodopade jedan je od najljepših na rijeci

Uni, **Slika 1**. Dio je Nacionalnog parka Una u Federaciji BiH. Una čini i veliki dio prirodne granice Republike Hrvatske i Bosne i Hercegovine, pa se i Štrbački buk nalazi na granici između dvije države, odnosno desna obala rijeke Une na lokalitetu Štrbački buk nalazi se u Federacija BiH, a lijeva u R Hrvatskoj.



Slika 1. Štrbački buk na rijeci Uni, 10.maj 2017. (Fotografija A.Požegija)

Republički hidrometeorološki zavod SR Bosne i Hercegovine uspostavio je u septembru 1948. godine vodomjernu stanicu Štrbački buk na desnoj

obali rijeke Une, oko 400 m uzvodno od Štrbačkog buka, **Slika 2**.



Slika 2. Lokalitet stanice Štrbački buk na rijeci Uni (Izvor: Historijati stanica, FHMZ)



Stanica je bila aktivna do 1991. godine. Od 1954. godine, od kad su se mjerenja proticaja u BiH počela raditi hidrometrijskim krilom, do rata je urađeno 21 mjerenje.

Na istom lokalitetu, na lijevoj obali nalazi se vodomjerna stanica Državnog hidrometeorološkog zavoda R Hrvatske, opremljena automatskom hidrološkom stanicom sa daljinskim prenosom podataka.

Vodomjerna stanica Štrbački buk u Hidrološkom prognoznom modelu za sliv rijeke Une

Kao dio regionalnog sistema prognoze poplava na slivu rijeke Save, Agencija za vodno područje rijeke Save je tokom 2016. godine finansirala izradu pilot projekta – uspostava prognoznom modela za sliv rijeke Une u Federaciji BiH.

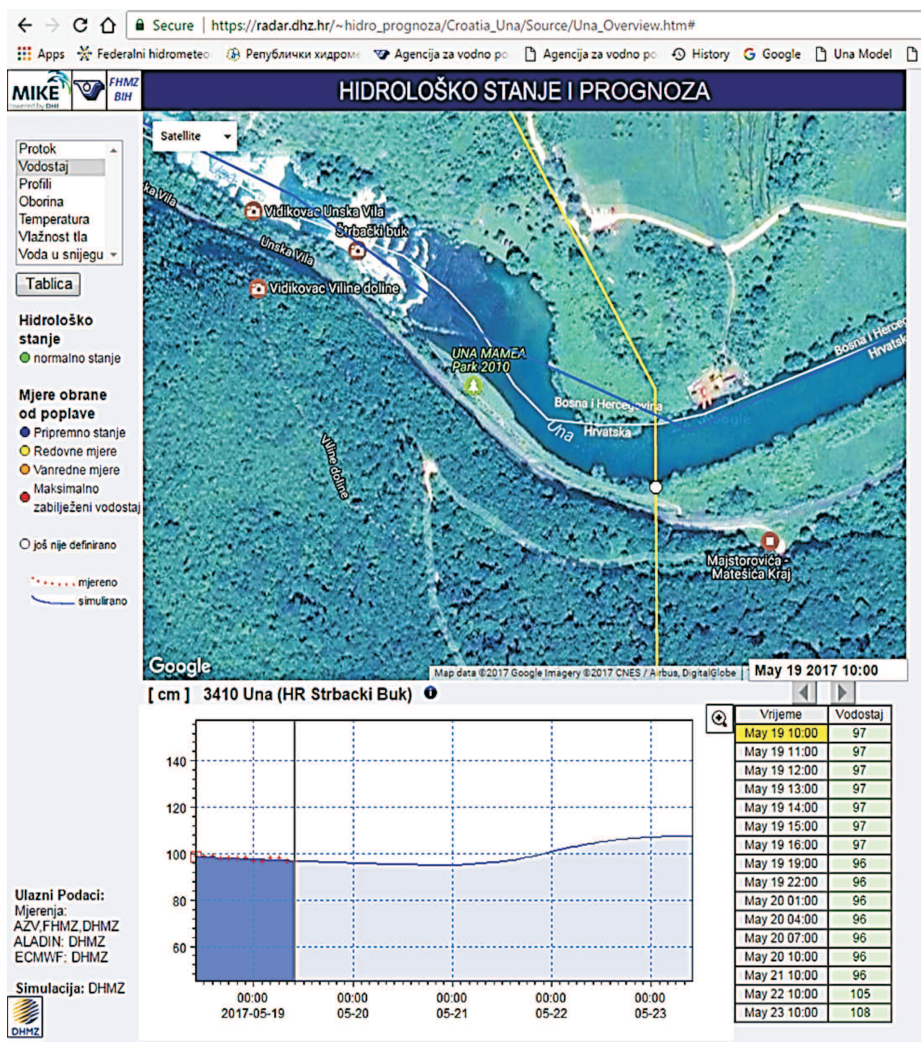
Model predstavlja početak razvoja prognoznom modela poplava na vodnom području rijeke Save u Federaciji BiH. Kroz više projekata različitih finansijera planirana je uspostava ovakvog sistema i za rijeke Vrbas, Bosna i Drina. Korisnik modela je i Federalni hidrometeorološki zavod. Ovim projektom se Bosna i Hercegovina – Federacija BiH uključila aktivno u razvoj regionalnog prognoznom modela za predviđanje poplava na slivu rijeke Save.

Projekat se realizuje prvo za dio sliva rijeke Une u Federaciji BiH (Pilot sistem predviđanja poplava u realnom vremenu za sliv rijeka Une i Sane u Federaciji Bosne i Hercegovine), sa proširenjem i na dio sliva Une u Republici Srpskoj, a sve zajedno će biti sastavni dio Prognoznom modela za rijeku Savu od granice sa Slovenijom do granice sa Srbijom, koji se razvija od strane Hrvatske. Izrada modela predviđanja poplava za rijeke Unu i Sanu je kompatibilna sa sistemom predviđanja poplava koji je implementiran u Sloveniji i Hrvatskoj (baziranom na MIKE 11

FF modelu). Sporazum o razmjeni podataka u realnom vremenu između Hrvatske i Slovenije već postoji, a sličan sporazum je napravljen i između Hrvatske i Bosne i Hercegovine. /2/

Stanica Štrbački buk Državnog hidrometeorološkog zavoda R Hrvatske je jedna od vodomjernih stanica u Hidrološkom prognoznom modelu za sliv rijeke Une za rad u realnom vremenu, odnosno jedna je od stanica za predviđanje vodostaja i proticaja u realnom vremenu. Obzirom da se radi o istom riječnom profilu, u razvijanju modela su korišteni i podaci o mjerenjima na vodomjernoj stanici Štrbački buk iz arhiva Federalnog hidrometeorološkog zavoda (FHMZ), **Slika 3.**

Zajedničkim mjerenjima u profilu Štrbački buk se, pored razmjene stručnih iskustava između hidroloških službi, obezbjeđuju i podaci o aktuelnom odnosu vodostaj – proticaj rijeke Une u profilu stan-



Slika 3. Stanica Štrbački buk u hidrološkom prognoznom modelu za sliv rijeke Une

Osnovne karakteristike mjernog instrumenta

Akustični uređaj za mjerenje proticaja na bazi Dopler tehnologije (Acoustic Doppler Current Profiler – ADCP) ima mogućnost kontinuiranog mjerenja i registriranja kako podataka o brzinama strujanja vode u vodenom stubu, preko čitavog proticajnog presjeka / profila vodotoka, tako i podataka o brzini kretanja čamca, mjereno relativno prema čvrstom dnu vodotoka. Na temelju izmjerenih podataka o brzinama strujanja vode, po visini vodenog stuba na svakoj pojedinoj mjernoj vertikali, kao i na temelju izmjerene brzine kretanja čamca, računaju se naprije parcijalni proticaji za svaku mjernu vertikalu, a potom i ukupni proticaj na vodotoku integracijom ovih parcijalnih proticaja preko širine vodotoka. Prilikom ovog proračuna se brzine strujanja i brzina kretanja čamca promatraju kao vektorske veličine. Ako se raspoláže sa čamcem na kojemu je instaliran ADCP instrument, proticaj je moguće odrediti već samim preplivom čamca s jedne obale vodotoka na drugu. Općenito, do rezultata se dolazi putem izračunavanja prosjeka više izvedenih prelazaka / preplova sa jedne obale na drugu.

Federalni hidrometeorološki zavod raspoláže RiverRay instrumentom (Teledyne RD Instruments RiverRay ADCP), čija je nabavka realizirana kroz projekat „Rehabilitacija i modernizacija hidrološke i meteorološke mreže stanica i procedure razmjene podataka u BiH i Srbiji“, koji je kao pomoć Vlade Finske nakon majskih poplava 2014., implementirao Meteorološki zavod Finske. /3/ Pored automatskih real-time hidroloških i meteoroloških stanica, sredinom 2016. nabavljen je i RiverRay instrument za mjerenje proticaja namijenjen primarno za mjerenje na većim vodotocima, uključujući međudržavne rijeke. Naime, u oktobru 2013. FHMZ je učestvovao na zajedničkim mjerenjima proticaja Une (Štrbački buk) hidrometrijskim krilom, a na zajedničkim mjerenjima na rijeci Savi nije bilo moguće aktivno učestvovati. RiverRay je instrument koji po svojim specifikacijama / karakteristikama omogućava mjerenja do 40 m dubine, te je nabavkom ovog instrumenta omogućeno adekvatno učešće FHMZ-a u zajedničkim mjerenjima sa DHMZ-om na međudržavnim rijekama Uni i Savi.

jući međudržavne rijeke. Naime, u oktobru 2013. FHMZ je učestvovao na zajedničkim mjerenjima proticaja Une (Štrbački buk) hidrometrijskim krilom, a na zajedničkim mjerenjima na rijeci Savi nije bilo moguće aktivno učestvovati. RiverRay je instrument koji po svojim specifikacijama / karakteristikama omogućava mjerenja do 40 m dubine, te je nabavkom ovog instrumenta omogućeno adekvatno učešće FHMZ-a u zajedničkim mjerenjima sa DHMZ-om na međudržavnim rijekama Uni i Savi.

Mjerenje 10. maja 2017.

Zajednička mjerenja proticaja rijeke Une na lokalitetu Štrbački buk izvršile su ekipe Federalnog hidrometeorološkog zavoda i Državnog hidrometeorološkog zavoda R Hrvatske dana 10. maja 2017. godine, simultano sa početkom u 10 sati prijepodne. Mjerenja su rađena ADCP instrumentima.

Mjerno mjesto odabrano je prema određenim zahtjevima načina mjerenja, pri čemu mjerenje s ADCP-om zahtijeva slične uslove u odnosu na mjerenje klasičnom metodom (hidrometrijskim krilom), vodeći računa da dubina vode u profilu treba biti dovoljna da u svim fazama osigurava prepliv i rad ADCP instrumenta. Ekipe DHMZ-a je pri mjerenju ADCP-om, koristila čamac sa motorom, dok je ekipa FHMZ-a koristila čamac sa veslima i sajlu razapetu sa jedne obale na drugu za označavanje mjernog profila, Slika 4 i Slika 5. Širina vodnog ogledala u profilu mjerenja iznosila je 56 m, maksimalna dubina vode 6.50 m, a srednja 4.83 m.

Pri mjerenju proticaja rijeke Une na lokalitetu Štrbački buk 10. maja, ekipa FHMZ-a je uradila 6 preplova čamca / instrumenta sa jedne obale rijeke Une na drugu.

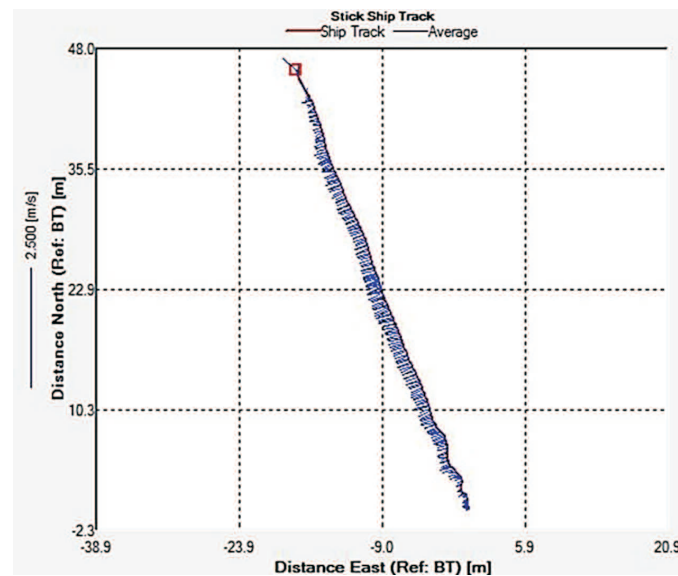


Slika 4, Slika 5. Zajedničko simultano mjerenje proticaja rijeke Une, Štrbački buk, ekipe FHMZ-a i DHMZ-a, 10. maj 2017.

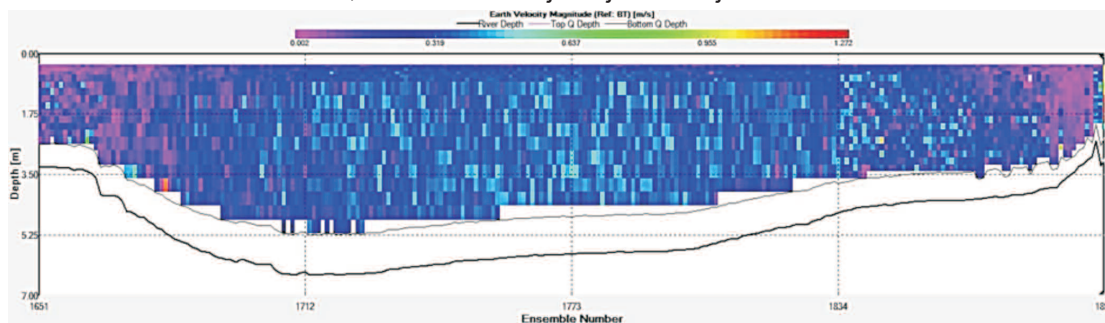


Rezultati mjerenja

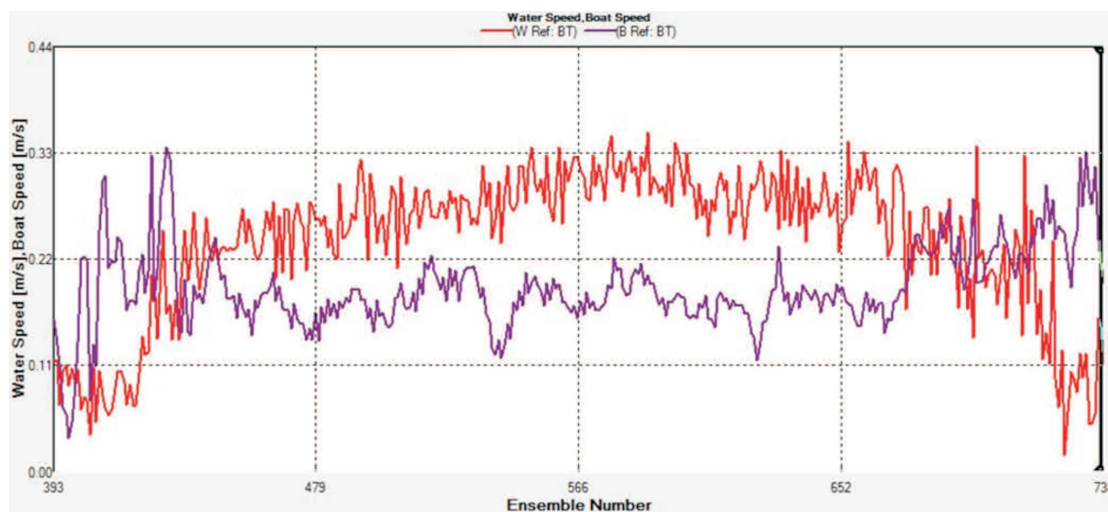
Rezultat mjerenja usvojen je kao prosječna vrijednost više uzastopnih mjerenja – preplava izvršenih sa jedne obale Une na drugu. Nakon mjerenja urađena je evaluacija / provjera rezultata uključujući trajektoriju plovila sa mjernim instrumentom i raspored i smjer vektora brzina u mjernom profilu (**Slika 6**), pregled rasporeda brzina u poprečnom profilu (**Slika 7**) i poređenje brzina vode i plovila sa instrumentom (**Slika 8**). /4/



Slika 6. Trajektorija plovila sa mjernim instrumentom i raspored i smjer vektora brzina u mjernom profilu, rijeka Una, Štrbački buk. Mjerenje 10. maj 2017.



Slika 7. Profil brzina rijeke Une, Štrbački buk. Mjerenje 10. maj 2017.



Slika 8. Uporedni prikaz brzine vode i brzine plovila sa mjernim instrumentom



Nakon evaluacije, od ukupno 6 urađenih preplova, za proračun prosječne vrijednost uzeto je njih 5, dok je rezultat jednog preplova odbačen. Kao rezultat mjerenja proticaja usvojena je prosječna vrijednost od 59.9 m³/s. Rezultati mjerenja prikazani su u Tabeli 1.

Tabela 1. Rezultati mjerenja proticaja rijeke Une, Štrbački buk 10. maj 2017.

Total Q m ³ /s	Delta Q %	Top Q m ³ /s	Meas. Q m ³ /s	Bottom Q m ³ /s	Left Q m ³ /s	Left Dist. m	Right Q m ³ /s	Right Dist. m	Width m	Total Area m ²	Q/Area m/s
59.708	-0.30	3.816	45.369	10.028	0.367	4.00	0.127	2.00	56.05	270.27	0.221
59.548	-0.57	3.735	44.404	10.221	0.952	4.00	0.236	5.00	56.32	270.62	0.220
59.510	-0.63	3.804	45.197	10.340	0.072	4.00	0.097	2.00	56.79	272.10	0.219
60.042	0.26	3.786	45.045	10.134	0.691	4.00	0.387	4.00	56.09	272.80	0.220
60.637	1.25	3.832	45.705	10.315	0.669	4.00	0.116	2.00	55.18	269.34	0.225
59.889	0.00	3.795	45.144	10.208	0.550	4.00	0.193	3.00	56.09	271.03	0.221
0.468	0.78	0.037	0.481	0.129	0.338	0.00	0.121	1.41	0.59	1.40	0.002
0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.61	0.00	0.63	0.47	0.01	0.01	0.01

Nakon evaluacije, dobiveni rezultati mjerenja razmijenjeni su sa DHMZ-om, Tabela 2.

Tabela 2 Sumarni rezultati zajedničkih simultanih mjerenja proticaja rijeke Une, Štrbački buk, 10. maj 2017.

Mjerenje	H (cm)	Q (m ³ /s)
FHMZ	Letva desna obala 180	59.9
DHMZ	Letva lijeva obala 112	60.6

Zaključak

Zajednička simultana mjerenja proticaja rijeke Une, Štrbački buk, izvršile su ekipe Federalnog hidrometeorološkog zavoda i Državnog hidrometeorološkog zavoda R Hrvatske dana 10. maja 2017.godine. Mjerenja su rađena pomoću akustičnih uređaja za mjerenje proticaja na bazi Dopler tehnologije. Nakon evaluacije, razmijenjeni su rezultati mjerenja. Poređenje rezultata pokazalo je da razlika između mjerenja FHMZ i DHMZ iznosi 0.7 m³/s, odnosno oko prihvatljivih 1%, što ukazuje na dobro urađena mjerenja. Ovo iskustvo je značajno za FHMZ i zato što se radi o prvom zajedničkom mjerenju u kojem ekipa FHMZ učestvuje sa ADCP instrumentom.

Slijedeće zajedničko mjerenje ekipe FHMZ i ekipe DHMZ dogovoreno je za mjesec septembar, kad će ekipe FHMZ pristupiti mjerenju rijeke Save po prvi put u poslijeratnom periodu.

Literatura

- /1/ Website Savske komisije <http://www.sava-commission.org/index.php?idmenu=1&l=bhbo&page=organ>
- /2/ H.Mičivoda, A.Prljača, A.Kavazović: US-POSTAVA PROGNOZNOG SISTEMA RANOG UPOZORENJA OD POPLAVA NA VODNOM PODRUČJU RIJEKE SAVE U FEDERACIJI BIH, Voda i mi, broj 94.
- /3/ Bijedić A. , Kupusović E.: O ULOZI HIDROMETEOROLOŠKIH SERVISA U UPRAVLJANJU RIZIKOM OD KATASTROFA, Prvi BIH Kongreas o vodama, oktobar 2016.
- /4/ Environment Canada, Measuring discharge with acoustic Doppler current profilers from a moving boat, version adapted for Water Survey of Canada, 62 p., 2013

■ Hrvoje Gavrančić, Ronilački klub "Bosna" Sarajevo

Eko akcija čišćenja rijeka Bosne

Ronilački klub „Bosna“, Sarajevo je prošle godine organizirao Eko akciju čišćenja rijeke Bosne, područje u blizini Sarajeva, koja je prošla veoma zadovoljavajuće i sa velikim odazivom kako ronioca, tako i onih koji to nisu.

Ronilački klub je smješten u Sarajevu i samim time ima najbolji uvid u zagađenost rijeka u okolini glavnog grada Bosne i Hercegovine, tako da je odlučeno da nešto poduzeti, jer se situacija iz dana u dan pogoršava. Kako klub ima iskustva sa eko akcijama čišćenja jezera Bosne i Hercegovine, kao i morskog dna, odlučeno je da se područje djelovanja proširi i na rijeke. Obzirom da je dosta naših rijeka veoma brzo i duboko, samim tim je opasno roniti u njuima, pa je procijenjeno da se mogu čistiti plići i lakše dostupni dijelovi, što je i urađeno.

U aktivnosti je učestvovalo oko 50 osoba od kojih je tridesetak ronilaca iz sarajevskog i drugih ronilačkih klubova. Čistilo se korito i podvodni dio rijeke Bosne od Rimskog mosta do Sastavaka, gdje se u Bosnu ulijeva rijeka Željeznica. Napravljena je veoma kvalitetna foto i video dokumentacija činjeničnog stanja tog djela rijeke Bosne.

Nađena je velika količina smeća i na kraju dana su ukupno izvučena dva kamiona raznog otpada-oko stotinjak vreća. Konstatovano je da je i na ovom potezu rijeka jako zagađena. Ljudi znaju biti veoma neodgovorni i nemarni po ovom pitanju, što

potvrđuje činjenica da je ovom prilikom nađeno dosta guma, flaša, kesa i mnogo drugog smeća, koje zagađuje naše rijeke i uništava prirodu naše zemlje. Na par mjesta su uočene i cijevi raznih promjera kroz koje teče, nadamo se, oborinska voda. Na dva mjesta su neodgovorni pojedinci na obali rijeke napravili odlagalište otpadnog materijala.

U ovu akciju su se uključila i djeca ronilaca, kao i njihovi prijatelji, i uz zabavu i druženje naučili koliko je bitno čuvati prirodu. Time se pokazalo mlađim generacijama koliko je čistoća naše okoline važna za zdravlje i sreću, a i oni su sigurno naučili kako se ne treba odnositi prema okolišu, posebno prema rijekama.

Poslije Eko akcije ronioci su u suradnji sa 4. Gimnazijom na Ilidži napravili postavku izložbe sa odabranim fotografijama snimljenim za vrijeme Eko akcije i edukacijska predavanja na temu bitnosti očuvanja okoliša i našeg uticaja na prirodu oko nas. Predavanja su bila veoma posjećena i učenici su aktivno učestvovala u edukaciji.

Stoga bi sa ovakvim akcijama obavezno trebalo i dalje nastaviti i proširiti ih na druge rijeke u saradnji sa lokalnim zajednicama.

Ovu Eko akciju su podržali kantonalno ministarstvo prostornog uređenja, građenja i okoliša Sarajevo, MARES, BH Telecom, Fabrika duhana Sarajevo, Bosnalijek, Sarajevska pivara i drugi.

