



Hrvatska vodoprivreda

ZAGREB | SRPANJ/RUJAN 2017. | BROJ 220 | GODIŠTE XXV. | ISSN 1330-321X | UDK 628.1

Tema broja

EU projekti i vodno gospodarstvo

Izdvajamo...

Intervju s generalnim direktorom Hrvatskih voda

Aktivnosti vodnoga gospodarstva

EU projekti zaštite od poplava

+ Povijest vodnoga gospodarstva Hrvatske

Izveščivanje prema EU


Novi projekti navodnjavanja

Podravske šoderice

Zrmanja nije jedna rijeka?



**DAN
HRVATSKIH
VODA
2017.**

141. godina organiziranog
upravljanja vodama u Hrvatskoj 



HRVATSKE VODE



REPUBLIKA HRVATSKA

MINISTARSTVO ZAŠTITE
OKOLIŠA I ENERGETIKE

Poštovani čitatelji,

Vrijeme i vremena! Riječi koje dominiraju ovogodišnjim ljetom. Mogli bismo im dodati i jednu zajedničku, koja ih detaljnije opisuje – *iznenadjuće!* Zaista, ovo ljeto vremenske neprilike iznenadile su nas u više navrata. Poplave, tuča, požari, potresi, nevrijeme, prolomi oblaka, vjetar, kiša, »visinski« temperaturni rekordi i slično. Ralice smo izvukli iz spremišta, kanadere iz hangara, čamce iz luka, vatrogasce, spasioce i dobrovoljce iz cijele zemlje. Sve smo upregnuli ne bi li riješili probleme, spasili što se spasiti može. Pomoći našim građanima u nevolji. Kao da nam nije bilo dosta prirodnih iznenađenja pa su se tu još našli i piromani. Vijesti u svim medijima bile su prepune prizora uništenja i borbe čovjeka s nemogućim uvjetima. Uz sve to, niti vijesti iz svijeta nisu bile utješne. Prirodne katastrofe, ali i teroristički napadi, pokazali su nam kako ni uz najmoderniju tehnologiju ne možemo biti sigurni. Kakvo je ovo vrijeme i u kakvim vremenima živimo? Možemo se nadati kako je ovaj sinkronicitet prirodnih i ljudskih nevolja ipak samo slučajna pojava, koju čovjek može kontrolirati.

Unatoč ovakvim globalnim, nacionalnim ili regionalnim uvjetima u kojima živimo, svatko od nas se u svome mikro-okruženju svaki dan suočava sa svojim izazovima, na poslu ili privatnom životu. Uspješno ili manje uspješno, svakodnevno ih rješavamo i tako svojim »malim« doprinosom utječemo na okolinu u kojoj živimo. Svoje znanje i iskustvo ugrađujemo u svoj i život budućih generacija. Svakodnevno stvaramo povijest, bez obzira o kojim se vremenima ili vremenskim prilikama radilo. Kao i ljudsko biće i vodno gospodarstvo Hrvatske opstajalo je i razvijalo se u raznim uvjetima, odolijevajući izazovima vremenskih (ne)prilika i vremenima društveno-političkih promjena. O tome svjedoči 141 godina organiziranog upravljanja vodama u Hrvatskoj i današnji respektabilan broj pripremljenih i provedenih projekata vodno-komunalne infrastrukture diljem Hrvatske. Ovi rezultati Hrvatske vode i vodno gospodarstvo stavljaju na sami vrh institucija, koje su uspješno iskoristile dostupna EU sredstva i nastavljaju jednako dobro pripremati i provoditi nove projekte. Obrana od poplava, vodoopskrba, odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda, navodnjavanje, zaštita voda, područja su u kojima se odvijaju značajne aktivnosti vodnoga gospodarstva. Veliki angažman znanja, struke i djelatnika vodnoga gospodarstva »upregnuto« je kako bi se stanovništvu Lijepe naše omogućili kvalitetni životni uvjeti, razvoj gospodarskih djelatnosti, konkurentna i stabilna proizvodnja te zaštita voda i okoliša. Otvorenost prema novim tehnologijama i znanjima, jedan je od uvjeta postizanja standarda i kvalitete upravljanja vodama. Mnogobrojni projekti, istraživanja i prijenosa znanja pokrenuti su u tu svrhu. No, mnoga pitanja ostaju još uvijek neriješena i predstavljaju izazov svima nama. Iako »velik« po broju stranica, ovaj broj je bio ipak premali za predstavljanje vodnoga gospodarstva Hrvatske. Stoga donosimo samo jedan mali dio svega navedenoga u želji predstavljanja najvažnijih tema i projekata. Vjerujem da će vas i zanimljive teme vezane uz *antropocen*, zaštitu okoliša i mora, sve aktualnije kopnene plaže, šoderice i prekrasnu Zrmanju zainteresirati da prelistate broj i saznate nešto novo.

Ovom prilikom zahvalila bih u svoje ime i u ime Izdavača i Uredništva, svim djelatnicima vodnoga gospodarstva kao i svim suradnicima i autorima, na dosadašnjoj suradnji i entuzijazmu u stvaranju našega časopisa. Četvrt stoljeća dugu tradiciju svoga postojanja, obilježili smo u srpnju ove godine. Davne 1992. godine, svjetlo dana ugledao je prvi broj časopisa, koji je pod stručnim vodstvom urednice Branke Mataković-Paver obilježio cijelo jedno razdoblje vodnoga gospodarstva na čemu joj iskreno zahvaljujemo! U svečanom duhu velikih obljetnica, čestitamo svim čitateljima, djelatnicima i partnerima vodnoga gospodarstva, 141. godinu tradicije vodnogospodarske djelatnosti u Hrvatskoj!



Vaša urednica



Hrvatska vodoprivreda

INFORMATIVNO-STRUČNI ČASOPIS HRVATSKIH VODA

Izdavač:

HRVATSKE VODE, Zagreb, Ulica grada Vukovara 220

Za izdavača:

Mr. sc. Zoran Đuroković, dipl. ing. građ.

Glavna i odgovorna urednica:

Marija Vizner, dipl. ing. agr. | E marija.vizner@voda.hr

Uredništvo:

Krešimir Nevistić, dipl. ing. el.

Dinko Polić, dipl. ing. građ.

Mr. sc. Ivica Plišić, dipl. ing. građ.

Dr. sc. Siniša Širac, dipl. ing. kem.

Doc. dr. sc. Danko Biondić, dipl. ing. građ.

Mr. sc. Sanja Barbalić, dipl. ing. građ.

Dr. sc. Mara Pavelić, dipl. ing.

Dr. sc. Marijan Babić, dipl. ing. građ.

Nedjeljko Šimundić, dipl. ing. građ.

Nevena Gabor, dipl. ing. građ.

Robert Kartelo, dipl. ing. građ.

Marinko Galiot, dipl. ing. građ.

Ivan Kolovrat, dipl. ing. građ.

Dr. sc. Draženka Stipaničev, dipl. ing. biol.

Uredništvo se ne mora nužno slagati s mišljenjem autora.

Ništa što je objavljeno u časopisu ne smije se ni u kojem obliku reproducirati bez pisanog odobrenja uredništva.

Ovitak:

Mario Romulić & Dražen Stojčić

Dizajn:

Milivoj Milić

Tisak:

Intergrafika TTŽ, Zagreb

Naklada:

2.500 primjeraka

Dobitnik Priznanja Ministarstva zaštite okoliša i prostornog uređenja RH za dostignuća na području informiranja i obrazovanja za okoliš.

Dobitnik nagrade Nabiliska 2003. za domete u publiciranju ekoloških tema.

Dobitnik Priznanja Dravski čon 2007. za medijsku suradnju na promociji Drave.

Sadržaj

HRVATSKA VODOPRIVREDA | BROJ 220 | SRPANJ/RUJAN 2017.

- 4 Intervju s generalnim direktorom Hrvatskih voda
- 12 Aktivnosti vodnoga gospodarstva
- 16 Povijest vodnoga gospodarstva
- 18 Podrška vodno-komunalnim EU projektima
- 20 Operativni program Konkurentnost i kohezija 2014. – 2020.
Odobrenje EU projekata
- 25 Izvješćivanje prema zahtjevima Okvirne direktive o vodama putem WISE
- 29 Korištenje arhiva poplava i paleopoplava za procjenu budućih ugroza od poplava
- 32 Glavni centar obrane od poplava Hrvatskih voda – uloga i aktivnosti
- 37 Projekti zaštite od štetnog djelovanja voda financirani putem zajmova CEB-a i sredstava EU fondova
- 42 Modernizacija lijevoobalnog savskog nasipa od Račinovaca do Nove Gradiške – EU projekt



- 47 Zaštita od poplava na otoku Krku
 51 EU projekt »Valpovo – Belišće«
 55 Novi projekti navodnjavanja u Hrvatskoj
 60 Fosfor iz otpadnih voda – velika korist za poljoprivredu
 64 O korištenju reciklirane komunalne vode
 69 Aktivnosti Sektora zaštite voda
 73 Detekcija klizišta georadarom
 77 Antropocen (»*Anthropocene*«)!?
 79 Održivo korištenje voda
 81 Upravljanje morskim okolišem i obalnim područjem
 84 Kopnena kupališta postaju sve popularnija
 86 Potpisan ugovor o održivom korištenju voda sliva Cetine
 87 Otok Pag – briga za prirodne izvore vode
 88 Međunarodni projekt *DanubeSediment*
 89 Vodno-komunalni projekti Delnice, Fužine i Brod Moravice
 90 Seminar o izraelskim vodnim tehnologijama
 93 U rad pušten najveći sustav za navodnjavanje u Hrvatskoj
 94 U Vukovaru obilježen Međunarodni dan Dunava
 96 Za poboljšanje vodnokomunalne infrastrukture u Virovitici 164 milijuna kuna
 97 Otoci Susak i Unije desalinizacijom dobili vlastitu pitku vodu
 99 Potpisani ugovori u vrijednosti od 2,3 milijarde kuna
 100 Projekt Krk – dodjela 369 milijuna kuna EU sredstava
 101 Bledski festival vode
 102 Obilježena 10. godišnjica projekta »Lijepa naša Sava«
 105 Zbog klimatskih promjena sve češće ekstremne vremenske prilike
 106 UNESCO podržao mjere očuvanja Plitvičkih jezera
 110 EKO akcije čišćenja hrvatskih rijeka u 2017. godini
 112 Rijeke – vodene poveznice
 116 Podravske šoderice – podravsko more
 125 Zrmanja nije jedna rijeka?
 129 Euroazijska vidra
 138 Kopenhagen iz podzemlja
 142 Od prvih tvornica do turističkih atrakcija
 144 Publikacije
 146 Obavijesti



Foto: Antun Cerovečki

141. GODINA ORGANIZIRANOG UPRAVLJANJA VODAMA U REPUBLICI HRVATSKOJ

mr. sc. Zoran Đuroković,
dipl. ing. građ.

Generalni direktor Hrvatskih
voda

U kakvom okruženju danas djeluje vodno gospodarstvo Republike Hrvatske i što nas očekuje u budućem razdoblju, saznali smo od generalnog direktora Hrvatskih voda, Zorana Đurokovića, povodom obilježavanja 141. godine organiziranog upravljanja vodama.

Rujan je mjesec kada se prisjećamo početaka organiziranog upravljanja vodama u Republici Hrvatskoj i generacija djelatnika vodnoga gospodarstva koje su stanovništvu i gospodarstvu stvarale povoljne uvjete života i razvoja. Možete li nam reći u kakvom okruženju danas djeluje vodno gospodarstvo i koju ulogu ono ima u općem društvenom i gospodarskom razvoju Hrvatske?

Vodno gospodarstvo ima iznimnu ulogu u društvenom i gospodarskom razvoju Hrvatske. Voda je neprocjenjiv prirodni resurs koji imamo, a koji je ujedno i temeljna ljudska potreba, ali i

faktor razvoja gospodarstva. Naša je obveza to bogatstvo sačuvati za generacije koje dolaze, pa smo svjesni i potrebe zaštite i očuvanja voda što je iznimno velika odgovornost. U tome Hrvatske vode i resorno Ministarstvo zaštite okoliša i energetike te jedinice lokalne i regionalne samouprave kao i ostale zainteresirane strane od nevladinih udruga do znanstvenih institucija zajedno brinu. Prije svega, kako bi zadovoljili vlastite visoke standarde, a potom i europske direktive koje su dio nacionalnog zakonodavstva.

Na početku svoje djelatnosti vodno gospodarstvo je prvenstveno rješavalo pitanja poplavnih voda i regulaciju vodotoka, poljoprivrednog korištenja zemljišta te korištenja vodotoka za prijevoz ljudi i roba. Danas je ta djelatnost mnogo složenija.

Sve učestalije pojave ekstremnih hidroloških prilika upućuju nas da se vodno gospodarstvo mora prilagođavati novim uvjetima prateći najmoder-

nije tehnologije i metodologije u cilju unapređenja upravljanja vodnogospodarskim sustavima. Dosadašnja iskustva su pokazala da se isplati ulagati u sustave obrane od poplava jer su u konačnici štete uvijek veće od potrebnih ulaganja.

Cilj nam je povećati sigurnost, odnosno zaštitu života ljudi i njihove imovine kako se više ne bi ponovili događaji koji su prije tri godine stanovnike Gunje, Rajevog Sela, Račinovaca i drugih mjesta u Županjskoj Posavini ostavili bez svega što su cijeli svoj životni vijek stvarali i stjecali, a nažalost, prvi put nakon 1964. godine i poplave u gradu Zagrebu izgubljeni su i ljudski životi. Temeljna zadaća vodnoga gospodarstva je prije svega smanjiti rizike od poplavnih događaja, ali isto tako treba napomenuti da su poplave prirodne pojave koje je nemoguće u potpunosti spriječiti, ali da njihovu pojavu i štetne posljedice moramo svesti na najmanju moguću mjeru.

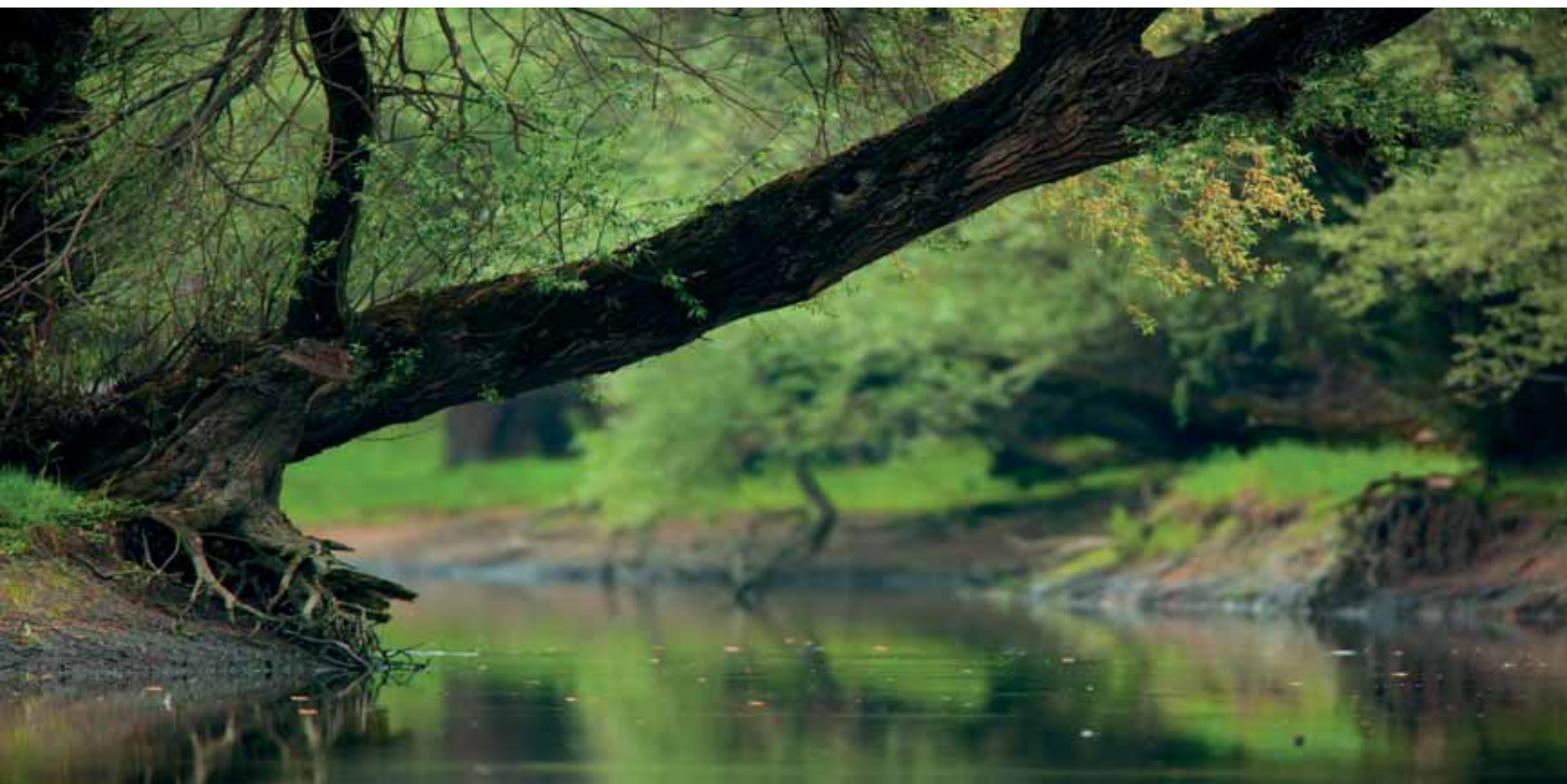
Iz tog razloga, istovremeno se pripremaju i brojni drugi projekti koji će omogućiti unapređenje sustava obrane od poplava i smanjenje rizika od pojave poplava, a koje je moguće sufinancirati iz sredstava EU. Tu je iznimno važna i međudržavna vodnogospodarska suradnja za potrebe obrane od poplava, od zajedničke uspostave hidroloških prognostičkih modela za bolje prognoziranje poplavnih događaja kao i omogućavanja pravovremene pripreme provedbe mjera

obrane od poplava, a u slučaju potrebe i provedbe mjera zaštite i spašavanja.

Također, važni su nam i svi EU projekti poboljšanja sustava vodoopskrbe i odvodnje jer sami po sebi nose čitav niz pozitivnih učinaka kako za lokalnu zajednicu tako i za čitav sustav. Realizacija tih projekata doprinijet će zaštiti okoliša i povećanju kvalitete života građana. U tom smjeru, a nakon što su u cijelosti iskorištena raspoloživa EU sredstva iz prethodnog financijskog razdoblja u iznosu od gotovo 1,5 milijardi kuna, krenulo se i s korištenjem novih oko 7,8 milijardi kuna EU sredstava koje su za projekte iz resora voda Hrvatskoj dostupne u financijskom razdoblju 2014. – 2020.

Očekujemo da ćemo do kraja rujna imati objavljenih poziva u vrijednosti 95 posto osiguranih EU sredstava za vodnocomunalne projekte od čega procjenjujemo da ćemo do kraja godine odobriti 80 posto osiguranih EU sredstava. To znači da nastavljamo kontinuirano raditi kako bi na kraju iskoristili sva raspoloživa sredstva i vjerujemo da ćemo najkasnije u prvom kvartalu iduće godine odobriti sve projekte pozvane do kraja rujna jer za neke od njih je nakon nacionalnog odobrenja potrebno i odobrenje Europske komisije.

Možemo reći da su danas razvojni infrastrukturni projekti koje provode Hrvatske vode ujedno i čimbenici za podizanje standarda u Republici Hrvatskoj. Kroz njih doprinosimo povećanju gospodarske aktivnosti cijele Hrvatske, a istovremeno omogućujemo kvalitetniji život.





Protekla je godina dana od Vašeg imenovanja za generalnog direktora Hrvatskih voda. Što Vam je preuzimanjem ove dužnosti bilo najteže i kako ocjenjujete ovo proteklo razdoblje u provedbi projekata i aktivnosti vodnoga gospodarstva i Hrvatskih voda?

Imam gotovo trideset godina radnog iskustva u Hrvatskim vodama. Obavljao sam različite poslove, od projektiranja zaštitno-regulacijskih vodnih građevina, izrade studija i vodnogospodarskih osnova te pripreme i provedbe razvojnih projekata na području vodoopskrbe i korištenja voda. Sudjelovao sam i u pripremi projekata obnove okupiranih i ratom stradalih područja, kao i razvoja sustava navodnjavanja, a također i u međunarodnoj suradnji za potrebe obrane od poplava. Samim time djelatnosti vodnoga gospodarstva sam dobro upoznao te dolaskom na funkciju nije bilo većih radnih nepoznanica. Ipak, mjesto generalnog direktora Hrvatskih voda nosi sa sobom i brojne druge obveze, iza zove i odgovornost.

Smatrao sam da na pojedinim područjima moramo djelovati brže i efikasnije u cilju konačnog rješenja pitanja koja se do sada nisu riješila u prethodnih nekoliko desetljeća. Ponosan sam što su Hrvatske vode, primjerice, prvi put pripremile i prijavile cjeloviti Projekt zaštite od poplava grada Karlovca za strateški investicijski projekt Republike Hrvatske. Riječ je o području koje se do sada previše puta suočilo s poplava-

ma, u posljednjih pet godina s čak 4 velikovodna događaja. Području složenom za rješavanje, koje je zahtjevno i zbog činjenice da ima čak 11 tisuća čestica koje su u neriješenom imovinsko-pravnom odnosu, a koje je nužno riješiti za potrebe omogućavanja gradnje ukupnog sustava. Upravo zbog toga, cilj Projekta vrijednog 670 milijuna kuna je ubrzanje procedure ishoda svih potrebnih dozvola kako bi se Karlovac, kao jedno od najugroženijih područja, sustavno obranio od poplava. Projekt zaštite od poplava grada Karlovca bit će završen 2023. godine, a financiranje će biti omogućeno uz potporu europskih sredstava 85 posto opravdanih troškova.

Kao primjer dugogodišnjih neriješenih problema je i područje Plitvica. Projekt vodoopskrbe i odvodnje aglomeracije Plitvička jezera, također, je predan Ministarstvu gospodarstva kako bi se proglasio strateškim projektom Republike Hrvatske. Dugogodišnji problem vodoopskrbe i odvodnje na području Plitvica posebno je došao do izražaja ove godine. Ponajviše zbog toga, što područje posljednjih godina bilježi veliki porast turista kao i turističkih kapaciteta, koji nemaju adekvatno riješeno pitanje vodoopskrbe i odvodnje pa kao takav sustav ni ne može zadovoljiti potrebe korisnika. U svibnju smo zato potpisali Sporazum o sanaciji i rekonstrukciji vodnih građevina s ključnim potpisnim stranama: Javnom ustanovom Nacionalni park Plitvička jezera i javnim isporučiteljem vodnih usluga Vodovod Korenica d.o.o.



Time su Hrvatske vode započele sve aktivnosti koje podrazumijevaju rekonstrukciju sustava javne vodoopskrbe i odvodnje na tom području. Vodoopskrba područja aglomeracije Plitvička jezera predviđa napuštanje vodozahvata na jezeru Kozjak, a pitka voda će se osigurati s izvorišta Koreničko vrelo, dva zdenca na području Korenice i dva zdenca na području Rakovice. U tijeku je postupak javne nabave za rekonstrukciju vodoopskrbnog sustava naselja Rastovača i Rudanovac, a priprema se izrada tehničke dokumentacije za rekonstrukciju i dogradnju vodnih građevina u cilju smanjenja gubitaka u vodoopskrbnoj mreži, kao i ispunjenja svih uvjeta za kvalitetno pružanje vodnih usluga.

Priprema se i EU projekt Aglomeracija Plitvička jezera, koji ima za cilj izgradnju Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda aglomeracije Plitvička jezera, odnosno područja općina Rakovica i Plitvička Jezera s trećim stupnjem pročišćavanja i ispuštanja voda u podzemlje te izgradnju i rekonstrukciju sustava odvodnje. Krajnji cilj je na području Plitvica dovesti sustav vodoopskrbe i odvodnje na tehnički, tehnološki i sanitarno zadovoljavajuću razinu.

Nedugo nakon dolaska na funkciju generalnog direktora Hrvatskih voda, pokrenuli smo i pitanje modernizacije sustava obrane od poplava, odnosno korištenja i gradnje mobilnih brana. Apsolutno sam i za takva rješenja s obzirom da su ona, koliko sam se i sam imao priliku uvjeriti

u susjednoj Mađarskoj, odlična zamjena za ona područja koja su posebno zahtjevnija za gradnju ili rekonstrukciju nasipa. Riječ je u konačnici o skupljim gradnjama koja je isključivo potrebna za ona područja, koja u obrani od poplava drugačije ne mogu funkcionirati, ali su svakako isplativa i opravdana. Takav primjer je Hrvatska Kostajnica. U suradnji s konzervatorima smo krajem prošle godine pokrenuli pitanje gradnje kombinacije zaštitnog nasipa i mobilne brane. Naime, zbog zaštite vizure grada u Hrvatskoj Kostajnici je izostala sama gradnja nasipa. Zbog toga je posljednja poplava iz 2014. godine devastirala čak 150 domova, a punih deset godina građani čekaju rješenje koje bi smanjilo rizik od poplava. Dogovorili smo s konzervatorima da ćemo poštovati njihove uvjete kako bi omogućili i dalje lijepu vizuru prema Uni. Napraviti ćemo djelomice nešto niži nasip koji će biti moguće nadograditi montažnim elementima i koji će spriječiti razlivanje Une. Po prestanku opasnosti, montažni elementi će se ukloniti, čime vizura grada ostaje i dalje lijepa i nedirnuta. Izgradnja mobilne brane u Hrvatskoj Kostajnici bila bi prva takva gradnja u Hrvatskoj te očekujemo da bi nakon dovršenja projektiranja i ishodenja dozvola krajem iduće godine gradnja mogla i početi.

Ponosan sam što intenzivno radimo i na projektima navodnjavanja koji su ključni faktor za naše poljoprivrednike i poljoprivrednu proizvodnju. Prije nekoliko mjeseci u Kneževim Vinogradima u rad je pušten najveći sustav za navodnjavanje u



Republici Hrvatskoj. Riječ je o sustavu Baranja iz Lateralnog kanala Kneževi Vinogradi-Zmajevac koji će vodom opskrbljivati čak 5 000 hektara poljoprivrednog zemljišta, a koji ujedno omogućuje i odvodnju s 10 000 hektara poljoprivrednog zemljišta. Sustav je vrijedan 129 milijuna kuna.

Trenutno je na 2 posto obradivih poljoprivrednih površina u Republici Hrvatskoj omogućeno navodnjavanje. Jedan od osnovnih ciljeva Nacionalnog projekta navodnjavanja i gospodarenja poljoprivrednim zemljištem i vodama je povećanje poljoprivrednih površina pod infrastrukturom navodnjavanja na 6 posto obradivih poljoprivrednih površina. Cilj je što više se približiti europskom prosjeku od 11,3 posto.

Iako ove godine nije bilo većih problema s vremenskim neprilikama, pa time i obranom od štetnog djelovanja od voda, vjerujemo da su nastavljene aktivnosti na unapređenju sustava obrane od poplava. Koje projekte možete posebno istaknuti i zašto?

Hrvatske vode pripremaju i provode brojne i raznovrsne projekte kojima će se unaprijediti sustav zaštite od poplava i smanjiti rizici od plavljenja, sve u skladu s Planom upravljanja rizicima od poplava.

Posebno se ističe priprema prioritarnih projekata zaštite od poplava od kojih sam neke već spomenuo i to karlovačko sisačkog područja vrijednosti projekta 120 milijuna eura, grada Ogulina vrijednosti projekta 14,5 milijuna eura, zatim projekt modernizacije lijevoobalnih savskih nasipa od Račinovaca do Nove gradiške vrijednosti 44 milijuna eura, te projekt unapređenje negrađevinskih mjera upravljanja rizicima od poplava za cijelu Hrvatsku vrijednosti projekta 40 milijuna eura s ciljem odobravanja sufinanciranja iz EU fondova.

Projekt zaštite od poplava Karlovačko sisačkog područja proteže se kroz tri županije, dva vodnogospodarska odjela, odnosno tri vodnogospodarske ispostave, a objekti se izvode na rijekama Kupi, Korani, Mrežnici, kanalu Kupa Kupa, retenciji Kupčina, Odri i u Odranskom polju. Projekt je sadržajno složen jer se izvodi 92 km novih nasipa, 42 km rekonstrukcije nasipa, pregrada rijeke Kupe na lokaciji Brodarci, 3 ustave, prokop Korana – Kupa te uređuje zaovalje nakon izgrađenih nasipa.

Provedbom Projekta zaštite od poplava grada Ogulina značajno će se smanjiti rizici od poplava na području Grada Ogulina, prvenstveno kroz izgradnju retencije »Ogulin« na rijeci Dobri uzvodno od Ogulina.

Odmah nakon saniranja posljedica poplava u Županjskoj Posavini iz 2014. godine započela je priprema projekta Modernizacije lijevoobalnog savskog nasipa od Račinovaca do nove Gradiške u dužini od gotovo 200 kilometara. Pripremljen je projekt ojačanja nasipa vrijedan 44 milijuna eura koji će značajno smanjiti rizike od pojave poplava te omogućiti miran život i rad stanovnika tog područja. Od toga će EU sredstvima biti financirano 85 posto potrebnih radova dok nacionalno sufinanciranje iznosi 15 posto. Planirani rok realizacije projekta je razdoblje 2017. – 2020.

Na samu obljetnicu poplave u svibnju ove godine radovi su otvoreni na dvije dionice, što je godinu dana ranije od prethodno planiranog početka radova. Jedna dionica je od državne granice s Republikom Srbijom do crpne stanice Konjuša u Vukovarsko srijemskoj županiji dužine 10,2 kilometara. Također, počeli su i radovi na dionici Klakar – Ruščica u Brodsko posavskoj županiji dužine 5 kilometara, a u pripremi su i projekti obnove nasipa uz rijeku Orjavu u Požeško-slavonskoj županiji.

Osim toga, u pripremi je i projekt koji će utvrditi mogućnost rasterećenja velikih voda rijeke Save u Spačvansko-morovički šumski bazen od 38 000 ha. Projekt je u ožujku 2017. godine odobren za sufinanciranje iz Programa prekogranične suradnje INTEREG – IPA Hrvatska – Srbija 2014. – 2020. u vrijednosti od 1,63 milijuna eura. U koordinaciji s Vukovarsko-srijemskom županijom i Hrvatskim šumama provodi se s WWF Adria te prekograničnim partnerima Vode Vojvodine i Vojvodina šume.

Također, uloga Glavnog centra obrane od poplava nije samo važna u vrijeme pojave poplava već i u vrijeme kada nema vremenskih neprilika. Naime, naš je centar u ovom gotovo dvogodišnjem razdoblju s manje kiša i značajnijih aktivnosti u obrani od poplava iskoristio svoje resurse kako bi se popunile zalihe materijala i opreme za obranu od poplava te Hrvatske vode sada spremno dočekuju eventualno novu kišnu sezonu.



Svjedoci smo sve većih klimatskih promjena u svijetu i pojava vremenskih ekstrema, suša ili poplava. Danas nema sigurne i stabilne poljoprivredne proizvodnje bez osiguranja pravovremenih količina vode putem sustava navodnjavanja. Može li Hrvatska biti zadovoljna ukupno navodnjavanjem poljoprivrednim površinama i što se čini kako bi se poljoprivrednicima osigurala konkurentna proizvodnja?

Hrvatska se kontinuirano suočava s problemima stabilne i ekonomski isplative poljoprivredne proizvodnje u uvjetima cikličke izmjene kišnih i sušnih godina. Bez sustavne obnove postojećih i izgradnje novih sustava melioracijske odvodnje i navodnjavanja nije moguće ostvariti učinkovitu i ekonomski isplativu poljoprivrednu proizvodnju. Jedan od iskoraka u ostvarenju ovog cilja bilo je donošenje Nacionalnog projekta navodnjavanja i gospodarenja poljoprivrednim zemljištem i vodama u Republici Hrvatskoj – NAPNAV.

Kroz izgradnju novih i rekonstrukciju postojećih sustava javnog navodnjavanja u okviru NAPNAV-a uređena je infrastruktura navodnjavanja na više od 13 000 ha poljoprivrednog zemljišta.

Ulaskom Republike Hrvatske u Europsku uniju, ostvarili su se preduvjeti za korištenje sredstava europskih fondova, u ovom slučaju Europskog poljoprivrednog fonda za ruralni razvoj. U nacionalnom Programu ruralnog razvoja za razdoblje 2014. – 2020. kroz mjeru M.04.03.01. »Investicije u osnovnu infrastrukturu javnog navodnjavanja« osigurano je oko 100 milijuna eura za izgradnju novih sustava. Tehničku potporu u pripremi i realizaciji projekata javnog navodnjavanja provodit će Hrvatske vode što uključuje i komisiono vođenje projekata. Već ovog ljeta su odobrena prva sredstva preko nacionalnog Programa ruralnog razvoja za programsko razdoblje 2014. – 2020. u visini 360 milijuna kuna za izgradnju 9 novih sustava javnog navodnjavanja ukupne površine oko 3 600 ha. Hrvatske vode u suradnji s resornim ministarstvom i jedinicama regionalne samouprave pripremaju studijsko tehničku dokumentaciju za još 25 projekata javnog navodnjavanja za dodatnih 22 000 ha procijenjene vrijednosti oko 1,3 milijarde kuna, od kojih 5 će biti spremno za aplikaciju do jeseni ove godine.

Vrijedno je napomenuti da je kroz NAPNAV prošle godine izgrađen dovodni melioracijski

kanal za navodnjavanje Biđ – Bosutskog polja. Ovaj dovodni melioracijski kanal predstavlja ključni hidrotehnički objekt za razvoj navodnjavanja poljoprivrednih površina u Vukovarsko-srijemskoj i Brodsko-posavskoj županiji. Izgradnjom ovog kanala i crpne stanice na rijeci Savi stvoreni su uvjeti za dovodenjem dodatnih količina vode iz rijeke Save u vodotoke Berava, Biđ i Bosut u režimu malih voda. Na taj način osigurane su dostatne količine vode za nesmetani rad postojećih te razvoj i gradnju budućih sustava navodnjavanja.

Procjenjuje se da je u Hrvatskoj danas oko 22 000 ha poljoprivrednog zemljišta opremljeno suvremenom infrastrukturom za navodnjavanje.

Financiranje velikog broja vodnokomunalnih projekata vezano je za EU sredstva. Koliko smo do sada povukli sredstava iz EU fondova i možemo li biti zadovoljni smjerom kojim vodno gospodarstvo ide?

Vodno-komunalni projekti počeli su se provoditi i financirati iz EU sredstava još u pretpripravnim fondovima. Pristupom Republike Hrvatske u Europsku uniju omogućeno je i korištenje Kohezijskih i Strukturnih fondova Europske unije. U prethodnom financijskom razdoblju Europske komisije 2007. – 2013. vodno-komunalni projekti su financirani unutar Operativnog programa Zaštita okoliša 2007. – 2013. Alokacija EU sredstava iznosila je 1,51 milijardi kuna. U cilju što veće iskoristivosti alokacije, odobrena je vrijednost projekata u iznosu od 3,05 milijardi kuna dok je po provedenim postupcima javnih nabava ugovoreno 2,53 milijardi kuna.

Struktura financiranih projekata je sljedeća: 13 infrastrukturnih projekata, 68 projekata pripreme projektno-studijskih dokumentacija i aplikacija za financiranje iz financijske perspektive 2014. – 2020. te 85 projekata tzv. »Malih intervencija«. Velikim trudom i dobrom suradnjom Hrvatskih voda kao i krajnjih korisnika javnih isporučitelja vodnih usluga do kraja završetka razdoblja prihvatljivosti financiranja, 31. 12. 2016. plaćeno je i od strane Posredničkog tijela razine 2 verificirano 1,67 milijardi kuna odnosno 110 posto alokacije.

Iz navedenih brojki jasno je da smo više nego zadovoljni realizacijom vodno-komunalnih projekata u prethodnom financijskom razdoblju.

Sadašnje financijsko razdoblje Europske komisije 2014. – 2020. predviđa nastavak značajnijeg financiranja vodno-komunalnih projekata unutar Operativnog programa Konkurentnost i Kohezija 2014. – 2020. Ukupna vrijednost alokacije unutar investicijskog paketa 6. Zaštita okoliša i održivost resursa, za specifične ciljeve 6ii1 i 6ii2 Ulaganje u vodni sektor iznosi 7,98 milijardi kuna, a već do sada su odobreni Projekti u vrijednosti od 1,85 milijardi kuna. S obzirom da je razdoblje prihvatljivosti financiranja sadašnjeg financijskog razdoblja definirano do 31. 12. 2023. godine, provode se kontinuirane aktivnosti pripreme projekata. Uz dodatne napore svih sudionika, očekujemo nastavak uspješnog povlačenja sredstava iz EU fondova s krajnjim ciljem izgrađenosti kvalitetne vodno-komunalne infrastrukture. To bi stanovnicima omogućilo pristup pitkoj vodi te priključenje na sustave javne odvodnje i uređaje za pročišćavanje otpadnih voda na cjelovitom teritoriju Republike Hrvatske.

Poštovani generalni direktore, zahvaljujemo na vremenu koje ste izdvojili za intervju i želimo Vam puno uspjeha u daljnjem rad. Želite li za kraj nešto poručiti djelatnicima vodnoga gospodarstva i čitateljima časopisa?

Želim napomenuti da upravljanje vodama u Republici Hrvatskoj uspješno traje već 141 godinu. Svi djelatnici Hrvatskih voda, siguran sam, ponosni su na tu činjenicu. Danas je naš posao složeniji nego prije. Ne zaboravimo da svojim djelovanjem značajno utječemo na sveukupan razvoj društva i gospodarstva. U svemu tome nemjerljivu ulogu imale su prošle generacije. Od njih smo učili, a prenijeli su nam brojna bogata iskustva koja ćemo, nadam se, prenijeti na nove generacije stručnjaka. Isto tako, veliku ulogu imaju svi oni koji sada doprinose razvoju vodnogospodarske djelatnosti, kao i oni koji će tek doći i s novim vremenom donositi neka nova znanja kojima težimo. Tradicija duga gotovo stoljeće i pol pokazuje da moramo cjelovito upravljati vodama, kako bi na najbolji način svim korisnicima omogućili potrebno korištenje voda uz dugoročnu zaštitu i osiguranje vodnih zaliha. Na kraju želim zahvaliti svim generacijama koje su kroz svoje znanje i radno iskustvo pomogli i pomažu razvoju vodnogospodarske djelatnosti. ■

SLIKE

Mario Romulić & Dražen Stojić



Elizabeta Kos, dipl. ing.
pomoćnica ministra zaštite okoliša i energetike

Aktivnosti vodnoga gospodarstva

Aktivnosti vodnoga gospodarstva pokazuju da je hrvatsko vodno gospodarstvo, u koje je utkan rad i zalaganje naših stručnjaka u proteklih 141 godinu, kao i kvaliteta naših stručnjaka, prepoznati i priznati kako u nacionalnom tako i u međunarodnom kontekstu.

Sudjelovanje Hrvatske na Bled Water Festival u Sloveniji



Vodno gospodarstvo je vrlo dinamičan sektor u kojem se svakodnevno susrećemo s različitim izazovima. To je razumljivo, jer skrbimo o vodi, esencijalnom dobru za život na zemlji. Užurbano radimo na vodnokomunalnim projektima jer prvi rokovi na koje smo se obvezali kako bismo ispunili obveze iz financijski iznimno zahtjevnih direktiva EU, Direktive o vodi za piće i Direktivi o komunalnim otpadnim vodama te osigurali hrvatskim građanima visoke standarde u pružanju vodnih usluga javne vodoopskrbe i javne odvodnje, su blizu. Posebno smo ponosni na činjenicu da je donošenjem Plana upravljanja vodnim područjima ispunjen važan ex ante uvjet koji jamči mogućnost nastavka korištenja EU sredstava za naše projekte.

Predstavnici Europske komisije su na zajedničkom sastanku održanom početkom travnja 2017. ocijenili pozitivno naše napore koje ulažemo kako u području provedbe navedenih projekata, tako i u dodatnom **usklađivanju s Pravnom stečevinom Europske unije**. S tim u vezi, u tijeku je postupak savjetovanja sa zainteresiranom javnošću o Nacrtu prijedloga Zakona o izmjenama i dopunama Zakona o vodama i Nacrtu prijedloga Zakona o izmjenama i dopunama Zakona o financiranju vodnoga

gospodarstva, čije donošenje je planirano krajem godine. Predmet ovih izmjena i dopuna je upravo poravnavanje nedostataka ili nepotpunog prijenosa pojedinih odredbi koje su uočene nakon sekundarnog, finog screeninga hrvatskih propisa u odnosu na prenošenje Direktive 2000/60/EZ o uspostavi okvira za djelovanje Zajednice u području vodne politike – Okvirne direktive o vodama i Direktive 2007/60/EZ o procjeni i upravljanju rizicima od poplava. Također, u tijeku je izrada Nacrta prijedloga uredbe o izmjenama i dopunama Uredbe o standardu kakvoće voda radi usklađivanja s Direktivom 2006/118/EZ o zaštiti podzemnih voda. U tijeku je i izrada Nacrta prijedloga pravilnika o izmjenama i dopunama Pravilnika o sadržaju Plana upravljanja vodnim područjima. Donošenjem ovog Pravilnika, uz donošenje Zakona o izmjenama i dopunama Zakona o vodama, ispunit će se također dio preostalih obveza vezanih uz prenošenje Direktive 2007/60/EZ o procjeni i upravljanju rizicima od poplava i Direktive 2006/118/EZ o zaštiti podzemnih voda u hrvatsko zakonodavstvo.

Što se tiče zakonodavnih aktivnosti koje su neovisne o usklađivanju s Pravnom stečevinom EU, svakako treba izdvojiti aktivnosti vezane uz **novi Zakon o vodnim uslugama**, za koji su izvršene pripreme radnje za provođenje postupka procjene učinka propisa: izrađen je iskaz o procjeni učinaka i izrađen nacrt prijedloga zakona. Kao što je već poznato, riječ je o novom zakonu čija je svrha stvaranje pravne osnove za cjelovito institucionalno restrukturiranje vodnog sektora u Republici Hrvatskoj. Ovaj zakon predstavlja značajan reformski zahvat u sektoru vodnih usluga, s ciljem postizanja učinkovitog i ekonomičnog poslovanja javnih isporučitelja vodnih usluga koji su ujedno i investitori projekata razvoja vodno-komunalne infrastrukture. Uz postupak procjene učinka ovog propisa, započinjemo s konzultacijama sa svim relevantnim dionicima na koje ovaj zakon na bilo koji način utječe, između ostalih, s jedinicama lokalne i regionalne samouprave i isporučitelji-



Dan Dunava obilježen je u Vukovaru

ma vodnih usluga odnosno njihovim udrugama i grupacijama, ali i drugim dionicima.

U tijeku je i izrada **Nacrta prijedloga Uredbe o visini naknade za korištenje voda** i Pravilnika o obračunu i naplati naknade za korištenje voda koji se planiraju donijeti do kraja 2017. godine jer zajedno sa **Zakonom o izmjenama i dopunama Zakona o financiranju vodnoga gospodarstva**, čine paket propisa koji će omogućiti prelazak na obračun naknade za korištenje voda na zahvaćene količine voda, kada se voda isporučuje korisnicima iz javnih vodoopskrbnih sustava. Predmetnom uredbom propisat će se korekcijski koeficijenti koji izražavaju gubitke vode u vodoopskrbnim sustavima i kojima će se izmijeniti visina naknade za korištenje voda koju će plaćati isporučitelji vodnih usluga, ovisno o postotku smanjenja gubitaka u sustavima javne vodoopskrbe kojima upravljaju.

U tijeku je izrada **Nacrta prijedloga Uredbe o visini naknade za zaštitu voda** i Pravilnika o obračunu i naplati naknade za zaštitu voda koji se također planiraju donijeti do kraja 2017. godine. Navedenim propisima propisat će se korekcijski koeficijenti koji će omogućiti umanjeње iznosa naknade za zaštitu voda za sve obveznike te naknade ovisno o stvarnom stupnju pročišćavanja otpadnih voda koje obveznik ispušta u sustav javne odvodnje ili u prirodni recipijent. Također se izmjenom Pravilnika o obračunu i naplati naknade za zaštitu voda planira pojednostaviti način obračuna naknade za zaštitu voda u odnosu na postojeći Pravilnik.

Kada govorimo o dinamici u pripremi i provođenju vodnokomunalnih, ali i ostalih projekata vodnoga gospodarstva, između ostalog, u 2016. godini započela je provedba projekata koji se financiraju kroz **Operativni program konkurentnost i kohezija za programsko razdoblje 2014. – 2020.** Za

financiranje projekata vodnoga gospodarstva kroz navedeni Operativni program osigurano je 9,6 mlrd. kuna. Alociranim sredstvima financirat će se provedba vodno-komunalnih projekata kroz investicijski cilj 6ii na što otpada 7,9 mlrd. kuna te projekti obrane od poplava kroz investicijski cilj 5b1 na što otpada 1,6 mlrd. kuna. *U provedbi se nalazi 11 vodnokomunalnih projekata – Petrinja, Rovinj i Krk te 8 faziranih čija je provedba započela u Operativnom programu zaštita okoliša 2007. – 2013., a nastaviti će se financirati kroz Operativni program konkurentnost i kohezija. Ukupna vrijednost ovih projekata iznosi 2,9 mlrd. kuna od čega su EU sredstva 1,7 mlrd. kuna te oni čine 21 % ukupne alokacije EU sredstava. Nadalje, za 16 projekata upućen je poziv na dostavu aplikacijskog paketa dokumenata te se njihovo odobravanje očekuje do kraja 2017. godine. Vrijednost ovih projekata iznosi 7,4 mlrd. kuna od čega su EU sredstva 4,2 mlrd. kuna te čine 52 % ukupne alokacije EU sredstava. Osim navedenih tu je još i 7 projekata koji*

Pomoćnica ministra na otvorenju projekta Lijepa naša Sava 2017





Partneri na projektu Lijepa naša Sava 2017 koji se provodi već 10 godina

se nalaze u visokom stupnju spremnosti. Njihova vrijednost iznosi 2,1 mlrd. kuna (od čega su EU sredstva 1,1 mlrd. kuna) i čine 14 % ukupne alokacije EU sredstava. Svi navedeni projekti čine 88 % alociranih EU sredstava.

Kroz investicijski cilj 5b1 financirat će se provedba **projekata obrane od poplava** Hrvatskih voda te projekti Državne uprave za zaštitu i spašavanje (DUZS). Za 1 projekt Hrvatskih voda i 2 projekta DUZS-a upućen je *poziv na dostavu aplikacijskog paketa dokumenta* te je njihova ukupna vrijednost 117,5 mil. kuna od čega je EU dio 99,9 mil. kuna i čine 6 % ukupno alociranih sredstava. U visokom stupnju spremnosti nalazi se još 5 projekata ukupne vrijednosti 1,3 mlrd. kuna od čega EU dio iznosi 1,1 mlrd. kuna. Za jedan projekt bit će upućen poziv za dostavu aplikacijskog paketa dokumenata do kraja 2017. godine dok će se za ostala 4 poziv uputiti u 2018. godini. Ovih 5 projekata čini 68 % alociranih EU sredstava. Svi navedeni projekti čine 75 % alociranih EU sredstava.

Primopredaja dužnosti predsjedavanja Savskom komisijom između Slovenije i BiH



Važno je istaknuti da je kroz Operativni program zaštita okoliša za programsko razdoblje 2007.-2013. financirana provedba 16 projekata (uključujući prethodno spomenutih 8 faziranih projekata). Ukupna alokacija iznosila je 1,5 mlrd. kuna pri čemu su EU sredstva isplaćena korisnicima premašila ukupno alocirana EU sredstva te se očekuje potpuna iskorištenost dodijeljenih EU sredstava.

Ponosimo se vodnim bogatstvom Lijepe naše, a da je ono sve više poznato u svijetu, dokazuje sve veći broj posjetitelja koji žele vidjeti i doživjeti naše prirodne ljepote. Dobar primjer su Plitvička jezera. Turizam je važan, ako ne i najvažniji čimbenik oporavka hrvatskog gospodarstva, no osjetljivost vodnih resursa nalaže uspostaviti i brižno čuvati ravnotežu između zaštite i ljudskog utjecaja, na što je upozorio i UNESCO. Stoga će naše daljnje aktivnosti dodatno biti usmjerene na provođenje odgovarajućih mjera, prije svega u područjima posebne zaštite voda.

2017. zapamtit ćemo po aktivnoj obrani od leda koju smo provodili u suradnji s kolegama iz Mađarske i Srbije u siječnju, uz pomoć mađarskih ledolomaca. Tada je putem Stalne hrvatsko-mađarske komisije za vodno gospodarstvo upućen zahtjev mađarskoj strani Komisije za angažiranje mađarskih ledolomaca te je mađarska strana uputila dva mađarska ledolomca na dio sektora Dunava od zajedničkog interesa. U Republici Hrvatskoj je zahvaljujući tome uspješno razbijen ledohod i izbjegnuta šteta.

U Berlinu je krajem ožujka održan jedan od najuglednijih svjetskih sajmova vezanih uz vode – *Wasser Berlin International* na kojoj je sudjelovala hrvatska delegacija stručnjaka iz Ministarstva i Hrvatskih voda. Hrvatski predstavnici sudjelovali su u okviru sajma i na stručnom međunarodnom skupu *EU – Western Balkan Cooperation Forum* na kojem su dali pregled aktualnosti hrvatskoga vodnoga gospodarstva s posebnim osvrtom na iskustva u provedbi vodnokomunalnih projekata.

Kao mediteranska zemlja, Hrvatska dijeli zabrinutost zemalja mediteranskog kruga, ali i sve većeg broja drugih zemalja u pogledu osjetljivosti vodnih resursa i potrebe održivog upravljanja vodama, a posebno vezano uz utjecaj klimatskih promjena na postojeće zalihe vode za ljudsku potrošnju kao i pojavu sve češćih ekstrema, s jedne strane te rastuće potrebe za vodom, s druge strane. S tim u vezi, hrvatski predstavnici su sudjelovali na Ministarskom sastanku održanom u travnju na Malti. Na sastanku je usvojena **Deklaracija kojom je podržana agenda za vode na Mediteranu**, kao okvir regionalne politike voda koji pruža sredstva za bitne i mjerljive pozitivne učinke prema postizanju održivog načina života, osobito u pogledu postizanja ciljeva održivog razvoja

(*sustainable development goals-SDGs*), posebice SDG 6 vezanog uz vode, a što bi svakako trebalo pridonijeti stabilnosti, miru i prosperitetu u regiji. Agendu prati i odgovarajuća financijska strategija, a u realizaciju agende bit će uključena inovativna partnerstva, privatni i nevladin sektor, regionalne institucije, donatori itd.

Polazeći od činjenice da naše dvije najpoznatije međunarodne rijeke, Sava i Dunav imaju svoj dan u lipnju (Dan rijeke Save je 1. lipnja; Dan Dunava 29. lipnja), kojeg neslužbeno nazivamo i mjesecom rijeka u Hrvatskoj, obilježili smo još jednom dane naših najpoznatijih rijeka.

Dan rijeke Save obilježava se u četiri države u slivu rijeke: Sloveniji, Hrvatskoj, Bosni i Hercegovini i Srbiji, ujedno članicama Međunarodne komisije o slivu rijeke Save – Savske komisije, u cilju promicanja iznimne ekološke vrijednosti i gospodarskih potencijala rijeke Save, održivog korištenja i razvoja gospodarskih aktivnosti te važnosti regionalne suradnje koja doprinosi boljem stanju voda i vodnog ekosustava, a time i kvaliteti života stanovništva u slivu rijeke Save. U Hrvatskoj se tim povodom organizira cijeli niz događaja edukativnog, stručnog i zabavnog sadržaja. Ove godine s aktivnostima smo započeli već u svibnju. Naime, Ministarstvo zaštite okoliša i energetike i Hrvatske vode, zajedno s Ministarstvom mora, prometa i infrastrukture, Ministarstvom turizma, Međunarodnom komisijom za zaštitu rijeke Save i Coca-Colom ponosni su partneri projekta *Lijepa naša Sava*. Projekt daje dodatnu vrijednost aktivnostima vodnoga gospodarstva, usmjerenima prije svega na zaštitu voda i zaštitu od poplava, približavajući te aktivnosti stanovnicima u gradovima i naseljima na rijeci Savi, osobito najmlađima, uz podsjećanje na način kako se s rijekom i od rijeke živjelo u prošlosti no kako rijeku treba zaštititi i očuvati za buduće generacije. U povodu obilježavanja desete obljetnice projekta *Lijepa naša Sava* u 2017. gradovi uz rijeku Savu – Zagreb, Sisak, Slavonski Brod i Županja – u kojima se projekt provodio od samoga početka, dobili su pametne klupe kao podsjetnik na dugogodišnje partnerstvo. Prva je pametna klupa predstavljena u subotu 20. svibnja na platou pokraj Velikoga jezera na Bundeku u sklopu međunarodne vrtne izložbe Floraart. Nakon Zagreba obilježavanje desete godišnjice projekta nastavljeno je u Sisku 17. lipnja, Županji 24. lipnja te u Slavonskom Brodu 7. i 8. srpnja.

Hrvatski predstavnici sudjelovali su i na 46. sastanku Savske komisije koja je sredinom lipnja održana na Bledu u okviru *Bled Water Festivala*, a istom prigodom je izvršena primopredaja trogodišnjeg predsjedavanja Savskom komisijom dosadašnje predsjedateljice, Republike Slovenije Bosni i

Hercegovini, a potpisana je i Zajednička izjava o suradnji na razvoju održivog turizma u slivu rijeke Save.

Bled Water Festival je inicijativa nevladinog sektora za uključivanje javnosti i međunarodnu suradnju u području voda, a nastavno na suradnju s brojnim partnerima, između ostalih Global Water Partnership-om, UN-om, Bled Strategic Forumom. Okosnica festivala bio je regionalni natječaj na temu **Odgovorni prema vodi** (*Responsible towards water*) na koji su se mogla prijaviti mikro, mala i srednja poduzeća koja pružaju usluge i/ili se bave proizvodnjom proizvoda i rješenja vezanim uz zaštitu voda, nacionalni



Potpisivanje Zajedničke izjave o suradnji na razvoju održivog turizma u slivu rijeke Save

projekti – primjeri dobre prakse vezani uz vode te individualni projekti vezani uz navedeno. Zapaženi uspjeh na natječaju postigle su Javna ustanova Aquatika-slatkovodni akvarij Karlovac te Freewa Project d.o.o. iz Hrvatske pobijedivši u kategoriji nacionalnih odnosno mikro tvrtki.

Ove godine **Dan Dunava** u Republici Hrvatskoj obilježen je iznimno aktivno te je 29. lipnja 2017. u Vukovaru tim povodom organizirana akcija čišćenja Dunava na području Vukovarske lučice. I ovom prilikom, prisjetili smo se svih poginulih i odali počast polaganjem vijenca u Dunav. Akcija je završena zajedničkom fotografijom s poznatog vukovarskog kupališta – Vukovarske ade. Ovom akcijom Hrvatska se posredno i neposredno pridružila ICPDR obitelji od 81 milijun stanovnika u zajedničkoj brizi za lijepi plavi Dunav.

Sve opisane aktivnosti samo su dio ukupnih aktivnosti vodnoga gospodarstva Ministarstva i Hrvatskih voda u proteklom razdoblju i pokazuju da je hrvatsko vodno gospodarstvo, u koje je utkan rad i zalaganje naših stručnjaka u proteklih 141 godinu, kao i kvaliteta naših stručnjaka, prepoznati i priznati kako u nacionalnom, tako i u međunarodnom kontekstu. To priznanje nas obvezuje i potiče na nastavak započetih, ali i realizaciju novih aktivnosti. ■

SLIKE

Arhiva Hrvatskih voda
Ministarstvo zaštite okoliša i energetike

POVIJEST VODNOGA GOSPODARSTVA

7. rujna 1876. godine osniva se Društvo za regulaciju rijeke Vuke u Osijeku, od kada se i obilježava organizirano upravljanje vodama u Republici Hrvatskoj

1891. godine Sabor Trojedne Kraljevine Hrvatske, Slavonije i Dalmacije donio je dotad najcjelovitiji Zakon o vodnom pravu

1931. godine donesen je Zakon o iskorištavanju vodnih snaga, a 1938. i Uredba o melioracijskom fondu

1



8

1965. godine donesen je savezni Osnovni zakon o vodama (prvi cjeloviti zakon nakon 1891.) kojim se pravno uređuje područje voda i vodnoga gospodarstva

1974. donosi se novi Zakon o vodama s promjenama u organizaciji (osnivaju se SVIZ-ovi za četiri vodna područja u Zagrebu, Osijeku, Rijeci i Splitu)

Operativne organizacije su 4 Opća vodoprivredna poduzeća (OVP) za vodna područja, kao i Vodoprivredne radne organizacije za slivna područja

U razdoblju druge Jugoslavije (DFJ, FNRJ, pa SFRJ) donesen je niz zakona iz područja vodnog prava, a kraj rata dočekalo je organiziranih 6 vodnih zadruga

1952. godine Savezna Vlada donosi Opću uredbu o vodnim zajednicama nakon čega se osnivaju zadruga (25 zadruga do 1965.)

Od 1962. zadruga se udružuju u četiri opće vodne zajednice (za sliv Save, Drave, istarsko-primorske slivove i dalmatinske slivove) koje 1967. postaju Opća vodoprivredna poduzeća

7

1980. godine formirana je složena organizacija udruženog rada (SOUR) Vodoprivreda Hrvatske

1984. godine donesen je novi Zakon o vodama: radne organizacije mogu se organizirati samo na razini vodnih područja

Naziv općeg vodoprivrednog poduzeća mijenja se u naziv Vodoprivredna radna organizacija za vodno područje (VRO); operativne poslove na slivnim područjima obavljaju OOUR-i



6



Iako djelovanje vodograđevne službe u Hrvatskoj počinje u 18. stoljeću u sklopu Austrougarske Monarhije, osnivanjem raznih ureda i ispostava u sklopu građevinskog sektora, a prva društva i zadruge za izvođenje vodnogospodarskih radova se osnivaju u Dardi (1854.), Bujama (1864.) i Batini (1976.), početak organiziranog upravljanja vodama u Hrvatskoj obilježava se osnivanjem Društva za regulaciju rijeke Vuke u Osijeku, 7. rujna 1876. godine. Društvo se osniva zbog potrebe regulacije i obrane od poplava, isušivanja močvara i uspostave plovnih putova na području rijeke Vuke, a u rukovodećim strukturama društva bio je đakovački biskup Josip Juraj Strossmayer. Ovo je bila prva organizacija koja je izvodila vodnogospodarske radove na tadašnjem području Kraljevine Hrvatske, Slavonije i Dalmacije. Od tada do danas, vodno gospodarstvo doživjelo je mnoge promjene i izazove. Hrvatske vode danas, kao moderna i snažna ustanova za upravljanje vodama u Republici Hrvatskoj, provode aktivnosti u ostvarenju ciljeva postavljenih Strategijom upravljanja vodama, postižući visoke europske standarde u provedbi mnogobrojnih vodnokomunalnih infrastrukturnih projekata i osiguravajući siguran i stabilan život građanima Hrvatske. Iz povijesti izdvajamo samo djelić značajnijih zbivanja koje ukazuju na dinamiku i intenzitet promjena koje su utjecale da razvoj vodnoga gospodarstva u Hrvatskoj.

1991. godine stupa na snagu novi Zakon o vodama (NN 53/90) kojim se osniva javno vodoprivredno poduzeće (JVP) Hrvatska vodoprivreda

1995. godine Sabor RH donosi novi Zakon o vodama, kojim se vodno zakonodavstvo usklađuje s Ustavom Republike Hrvatske, vode se pravno situiraju kao opće dobro

1996. godine osnivaju se HRVATSKE VODE, kao neprofitna pravna osoba sui generis, a za poslove operativnog upravljanja vodama ustrojeni su vodnogospodarski odjeli (VGO)

141

Javna vodoprivredna poduzeća za slivna područja preoblikuju se u trgovačka društva (d.o.o.) i podvrgavaju se privatizaciji

2009. godine doneseni su novi Zakon o vodama i Zakon o financiranju vodnoga gospodarstva te njihovih pedesetak podzakonskih akata, usklađenih s pravnom stečevinom EU

2010. godine Vlada RH je prihvatila Plan provedbe vodnokomunalnih direktiva za razdoblje od 2010. do 2023. godine kao sastavni dio dokumentacije za pristupne pregovore s EU u poglavlju 27. Okoliš

2013. godine Vlada Republike Hrvatske donijela je Plan upravljanja vodnim područjima za razdoblje 2013. – 2015., kao temeljni dokument upravljanja vodama

2015. godine doneseni su Višegodišnji program gradnje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina i građevina za melioracije i Višegodišnji program gradnje komunalnih vodnih građevina

2016. godine Vlada Republike Hrvatske je u srpnju 2016. godine donijela Plan upravljanja vodnim područjima za razdoblje 2016. – 2021.





Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda

PODRŠKA VODNO-KOMUNALNIM EU PROJEKTIMA

Miroslav Matković, dipl. ing. grad.

Trenutno je u pripremi preko 70 projekata za aglomeracije različitih veličina, a broj prijavljenih projekata za sufinanciranje se iz godine u godinu povećava, pa se tijekom ove i iduće godine očekuje najveća koncentracija prijavljenih projekata.

Enceladus je jedan od 62 prirodna satelita (Pristupanjem Europskoj uniji, u zakonodavstvo Republike Hrvatske unesene su odredbe o stvaranju cjelovitih sustava odvodnje zajedno s pročišćavanjem otpadnih voda na aglomeracijama većim od 2.000 ES. Jednako tako, usvojene su odredbe o isporuci kvalitete vode za piće kroz javnu vodoopskrbu u naseljima iznad 50 ES. Kako bi se ispunile navedene odredbe u rokovima iz Ugovora o pristupanju Republike Hrvatske Europskoj uniji, Hrvatske vode su inicirale opsežnu pripremu projekata izgradnje komunalnih vodnih građevina. Prema uvjetima za sufinanciranje iz europskih fondova, izgradnja vodno komunalne infrastrukture, kojom država članica usklađuje svoje stanje s odredbama direktive, je prihvatljiva za sufinanciranje.

Investitori izgradnje komunalnih vodnih građevina u EU projektima su isporučitelji vodnih usluga (korisnici EU sredstava). U cilju efikasnije pripreme projekata i koordinacije svih projektnih aktivnosti, formirani su projektni

timovi kao osnovna jedinica za koncipiranje i rukovođenje svakog pojedinog EU projekta. U projektne timove su imenovani djelatnici Hrvatskih voda kao njihovi voditelji. Smisao takvih projektnih timova je u mogućnostima koordinacije aktivnosti i pristupa informacijama kojeg ima djelatnik Hrvatskih voda. Početak pripreme projekata obilježen je angažmanom djelatnika službi za zaštitu i korištenje voda u vodnogospodarskim odjelima (VGO). Djelatnici VGO-a su uz svoje redovite aktivnosti investicijskih nadzora i izdavanja vodopravnih akata u rad preuzeli i upravljanje pripremom vodno-komunalnih EU projekata. Postupnim porastom opsega posla postalo je nužno izdvojiti grupu ljudi koji će raditi isključivo na EU projektima pripreme izgradnje komunalnih vodnih građevina.

U 2014. godini formiran je pri direkciji Hrvatskih voda Sektor za podršku pripremi i provedbi EU projekata kao stožerni odjel unutar Hrvatskih voda za pomoć korisnicima u usklađivanju s vodno-komunalnim direktiva-

ma. Istovremeno su unutar svakog pojedinog VGO-a formirane službe za podršku pripremi i provedbi EU projekata. Sektor je inicijalno ustrojen od dviju sastavnica: Službe za pripremu i provedbu projekata i Službe za plan i nabavu. Najvažniji dio sektora i službi u VGO-ima je ljudski potencijal kojeg najvećim dijelom čine inženjeri (i to inženjeri građevinarstva) te ekonomisti. Kao jedan od pokazatelja važnosti sektora unutar direkcije stoji činjenica da su dosadašnji i aktualna voditeljica sektora, vodeći stručnjaci Hrvatskih voda i priznati stručnjaci u vodnom gospodarstvu.

U proteklom mjesecu djelatnici sektora su podijeljeni prvenstveno na rad po VGO-ima. Tako su unutar sektora pojedini djelatnici, zaduženi za praćenje EU sufinanciranih projekata po VGO-ima i koordinaciju takvih aktivnosti ispred direkcije Hrvatskih voda. Izuzev aktivnosti praćenja izrade studijske i projektne dokumentacije, djelatnici sektora daju značajan doprinos postupcima javne nabave usluga i radova na projektima sufinanciranim iz europskih fondova.

Kao pomoć korisnicima u provedbi postupaka nabave izgradnje djelatnici sektora su uključeni kao članovi stručnih povjerenstava za javnu nabavu i sudjeluju u:

- pripremi dokumentacije o nabavi,
- pomoći u odgovaranju na pitanja zainteresiranih gospodarskih subjekata u rokovima za dostavu ponuda,
- pregledu i ocjeni ponuda,
- izradi zapisnika o pregledu i ocjeni ponuda i
- pomažu u odgovaranju na žalbe u žalbenim postupcima.

Direktiva o vodi za piće

- Identificirano 68 vodoopskrbnih zona (sada 135 trgovačkih društava, 376 cr-pilišta, 74 % stanovništva priključeno na vodoopskrbni sustav)
- 443 lokalna vodovoda
- 14 % stanovništva opskrbljuje se iz vlastitih zdenaca
- Prijelazno razdoblje – 31. 12. 2018. (3+3+3).

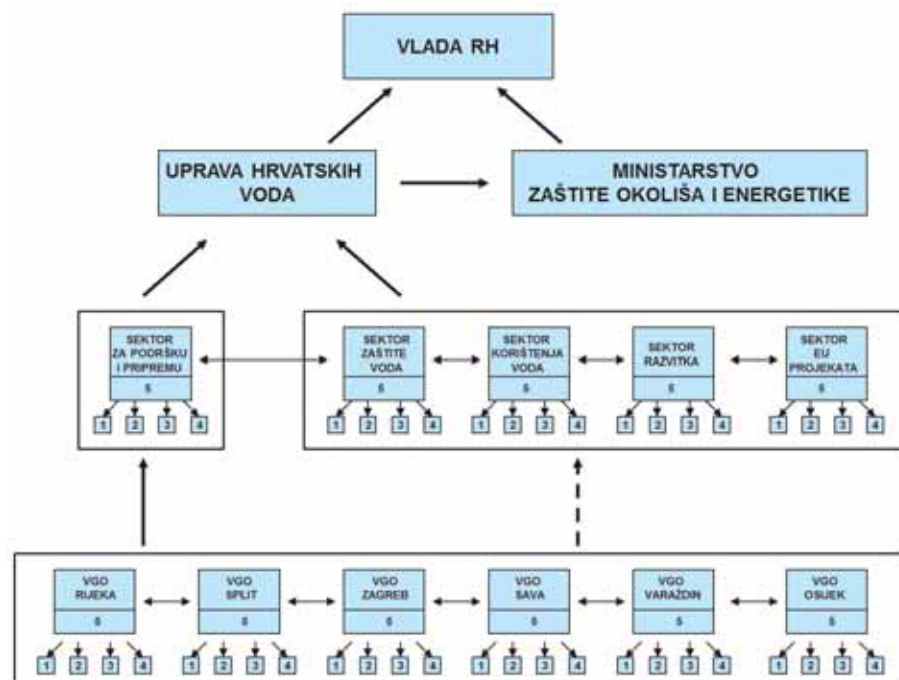
1,355 mlrd.

EUR Direktiva o komunalnim otpadnim vodama

- Identificirano 763 aglomeracije; 294 veće od 2000 ES (sada 151 trgovačkih društava, 43,6 % stanovništva priključeno na sustav javne odvodnje otpadnih voda, 27 % otpadnih voda se pročišćava)
- Prijelazno razdoblje – 31. 12. 2023.

3,192 mlrd. EUR

Ukupne vrijednosti investicija planirane po pojedinoj direktivi u Republici Hrvatskoj



Posicija Sektora za podršku pripremi i provedbi EU projekata unutar Hrvatskih voda

U pripremi projekata, sektor sudjeluje u radu projektnih timova, a djelatnici službi u VGO-ima su voditelji projektnih timova sa zaduženjima: pripreme i odobravanja projektnih zadataka, pomoći u provođenju postupaka nabave konzultantskih i projektantskih usluga, provođenja investicijskog nadzora, kontrole studijske dokumentacije, koordinacije sastanaka i komunikacije između zainteresiranih strana, prikupljanja dokumenata nužnih za prijavu prema EU fondovima i izrade izvještaja.

Sektor nastoji pružiti administrativnu potporu u obliku kontrole spremnosti projekta za prijavu financiranja iz EU fondova. Projektni timovi u suradnji s konzultantima izrađuju i slažu dokumentaciju kojom se opravdava mogućnost prijavljivanja za sufinanciranje iz europskih fondova. Trenutno je u pripremi preko 70 projekata za aglomeracije različitih veličina. Broj prijavljenih projekata za sufinanciranje se iz godine u godinu povećava, a tijekom ove i iduće godine se očekuje najveća koncentracija prijavljenih projekata obzirom na rok 31.12.2018. za aglomeracije veličine iznad 15.000 ES.

Prema aktualnom stanju i potrebama u vodno komunalnom gospodarstvu, sektor planira dobar dio kapaciteta usmjeriti prema pomoći korisnicima EU sredstava u provođenju postupaka nabave, a kasnije u provedbi projekata. Javna nabava izgradnje sustava odvodnje i javna nabava projektiranja i izgradnje uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, aktivnosti su kojima u sljedeću godinu sektor namjerava dati posebnu pažnju. Pogotovo uzimajući u obzir zamah koji bi time trebao dobiti sektor građevinarstva u Hrvatskoj. ■

SLIKE

Arhiva Hrvatskih voda

OPERATIVNI PROGRAM KONKURENTNOST I KOHEZIJA 2014. – 2020. Odobrenje EU projekata



Osijek



Jelena Ambrenac, dipl. ing. građ.

U okviru Operativnog programa Konkurentnost i kohezija, Ministarstvu zaštite okoliša i energetike dodijeljena je uloga Posredničkog tijela razine 1, dok je Hrvatskim vodama dodijeljena uloga Posredničkog tijela razine 2 za specifični cilj 5b1 (Jačanje sustava upravljanja katastrofama), te za specifične ciljeve 6ii1 i 6ii2 (Ulaganje u vodni sektor kako bi se ispunili zahtjevi pravne stečevine Unije u području okoliša i zadovoljile potrebe koje su utvrdile države članice za ulaganjem koje nadilazi te zahtjeve) u sklopu Investicijskog prioriteta 6: Zaštita okoliša i održivost resursa. Za navedene specifične ciljeve alocirano je ukupno 1.264.340.216 eura.

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike kao i Hrvatske vode imaju iskustvo djelovanja u ulozi Posredničkih tijela razine 1 i 2 kroz Operativni program Zaštita okoliša iz programskog razdoblja 2007. – 2013. Međutim, u programskom razdoblju 2014. – 2020. i Ministarstvo i Hrvatske vode su uz područje unaprjeđenja vodoopskrbnih sustava te prikupljanja i obrade otpadnih voda, zadužene i za područje jačanja sustava upravljanja katastrofama, što predstavlja novo područje ulaganja u okviru EU fondova u odnosu na prethodno programsko razdoblje.

Hrvatske vode kao Posredničko tijelo 2 imaju važnu ulogu u prihvaćanju projekata. Svaki projekt sufinanciran sredstvima EU mora proći postupak prihvaćanja od Upravljačke strukture. Uloga Posredničkog tijela razine 2 – službe za odabir projekata je provjera

prihvatljivosti svake prijave obzirom na tehničke, financijske, ekonomske, ekološke, formalno-pravne uvjete sve sukladno uvjetima propisanim kriterijima prihvatljivosti aktivnosti i izdataka za svaki poziv na dostavu projektnih prijedloga. Propisani uvjeti moraju biti sukladni Kriterijima za odabir projekata za dodjelu darovnice iz EU fondova i državnog proračuna, odobrenih od strane Nadzornog Odbora za praćenje provedbe Operativnog programa.

Služba za odabir provjerava dostavljenu prijavu, što podrazumijeva pregled studije izvedivosti u kojoj je definirano optimalno tehničko rješenje, provjeru troškova i koristi, provjeru načela korisnik/onečišivač plaća i prihvatljivosti buduće cijene vode (prijava mora sadržavati troškove rada, održavanja i amortizacije novih vodnih građevina), utvrđuje raspodjelu troškova i dr. Za cijeli obuhvat projekta potrebno je provjeriti usklađenost s okolišnim elementima kao i stanje riješenosti imovinsko-pravnih odnosa; status projektiranja; ishoda dozvola za građenje i dr.

PROGRAMSKO (FINANCIJSKO) RAZDOBLJE 2007. – 2013.

Nakon pristupanja Republike Hrvatske u EU sredinom 2013. godine, na raspolaganju su bila značajna financijska sredstva putem bespovratnih EU sredstava. Operativnim programom "Zaštita okoliša 2007. – 2013." utvrđeni su prioriteti ulaganja vezanih uz sektor okoliša i voda, za koje je Republika

**Operativni program
Konkurentnost
i kohezija
2014. – 2020.
je programski
dokument
koji utvrđuje
prioritetna
područja ulaganja
iz dva fonda;
Europskog
fonda za
regionalni razvoj
i Kohezijskog
fonda, a za cijeli
Operativni program
namijenjeno je 6,8
milijardi eura.**



Osijek



Poreč



Vodice



Županja



Hrvatska u programskog razdoblju 2007. – 2013. na raspolaganju imala **281.099.011 eura iz Kohezijskog fonda**. U sklopu ovog programskog razdoblja odobreno je 13 infrastrukturnih projekata (Slavonski Brod, Drniš, Knin, Sisak, Poreč, Osijek, Vukovar, Čakovec, Županja, Vodice – Tribunj – Srima, Nova Gradiška, Regionalni vodoopskrbni sustav Osijek i Virovitica). Projekt Slavonski Brod je završen, Čakovec je pred završetkom, dok se ostali trenutno nalaze u provedbi.

Osim 13 infrastrukturnih projekata, u istom financijskom razdoblju iz EU sredstava, odobrena je i ugovorena priprema projektno-studijske dokumentacije potrebne za implementaciju ukupno 68 projekata, a kroz tzv. "Male intervencije na sustavu vodoopskrbe i odvodnje" odobreno je 85 projekata čija je implementacija trenutno u završnoj fazi ("MI 1" 59 projekata, a u "MI 2" odobreno 26 projekata).

Faziranje projekata

Kako su infrastrukturni projekti u sektoru voda veliki po financijskim iznosima i kompleksni za pripremu i provedbu, a računajući raspoloživo vrijeme od 3,5 godine od dobiva-

nja financijskih sredstva (1. 7. 2013.) do raspoloživosti za korištenje (31. 12. 2016.) te uzimajući u obzir i vrijeme potrebno za provođenje postupaka nabave (nisu uračunati u te rokove), bilo je jasno da se dio projekata neće moći realizirati do 31. 12. 2016. Stoga se pristupilo tzv. postupku "*overcommitment*", odnosno odobrenju većeg broja projekata od alociranih sredstva. Ta mogućnost bila je već poznata u drugim zemljama članicama i kao takva podržana i od strane EK.

Radi uspješnog upravljanja sredstvima EU u 2016. godini, u dogovoru s EK pokrenut je postupak faziranja za 8 velikih infrastrukturnih projekata (**Poreč, Osijek, Vukovar, Županja, Nova Gradiška, RVS Osijek, Virovitica i Vodice**). Ovaj postupak omogućio je financiranje velikih infrastrukturnih projekata putem 2 financijske perspektive dakle 2007. – 2013. i 2014. – 2020. S obzirom na prioritet kontinuirane provedbe projekata i apsorpcije EU sredstava, kako bi se omogućio nastavak realizacije započetih radova do donošenja odgovarajuće odluke o financiranju II. faze, u međuvremenu je podržan model sklapanja dodatka ugovoru o sufinanciranju projekata uz mogućnost isplate projek-

Aktivnostima u financijskom razdoblju 2007. – 2013. apsorbirano je više EU sredstava nego što je inicijalno alocirano za projekte iz vodnog sektora te predviđena iskorištenost alokacije iznosila je oko 113 %, odnosno ukupno oko 220 mil eura iz EU sredstava.



Svečano potpisivanje ugovora za projekte vodno-komunalne infrastrukture sufinancirane sredstvima EU, srpanj 2017.



Realizacijom 8 faziranih projekata proširit će se i poboljšati sustav odvodnje i javne vodoopskrbe izgradnjom i rekonstrukcijom oko 383 km kolektora, izgradnjom 33 CS te izgradnjom 8 uređaja za pročišćavanje otpadnih voda (UPOV-a) ukupnih kapaciteta 407.600 ES (45.596 novih priključaka na sustav javne odvodnje te priključci i poboljšanja za 17.879 vodoopskrbnih sustava, smanjenje onečišćenja). Ukupna vrijednost faziranih projekata (1 i 2 faza) iznosi **2,3 mlrd kuna**, od čega je iznos ukupno prihvatljivih troškova 1,85 mlrd kuna, dok EU bespovratna sredstva iznose 1,3 mlrd kuna.

tnog predujma, koji se osigurao iz sredstava Hrvatskih voda. Time se željelo izbjeći dodatno kršenje ugovorenih rokova plaćanja i dovođenje korisnika i izvođača u financijske probleme. Hrvatske vode će nakon završetka procedure faziranja projekata, potraživati/refundirati sredstava iz Državnog proračuna u visini plasiranih sredstava na ime učešća Državnog proračuna i EU sredstava po proceduri redovnih zahtjeva za plaćanje putem resornog Ministarstva zaštite okoliša i energetike.

Do kraja lipnja 2017. godine, cjelokupni proces odobrenja 1. i 2. faze navedenih projekata je završen od strane PT1 i PT2 te su donešene nove Odluke o financiranju za svaku od faza, nakon čega su potpisani novi Ugovori o dodjeli bespovratnih sredstava i Ugovori o sufinanciranju kojima se regulirala nacionalna komponenta te u konačnici omogućilo produljenje roka provedbe.

PROGRAMSKO (FINANCIJSKO) RAZDOBLJE 2014. – 2020.

Aktivnosti unutar Investicijskog prioriteta 6. Zaštita okoliša i održivost resursa

U programskom razdoblju 2014. – 2020., iz Operativnog programa "Konkurentnost i kohezija" za Investicijski prioritet 6: Zaštita okoliša i održivost resursa, za specifične ciljeve **6ii1 i 6ii2 Ulaganje u vodni sektor** alocirano je ukupno 1.049.340.216 eura.

Unutar Hrvatskih voda u tijeku su aktivnosti na pripremi većine projekata iz vodno-komunalnog sektora koje smo dužni implementirati u svrhu ispunjenja obaveza preuzetih iz Ugovora o pristupanju Republike Hrvatske Europskoj uniji. Intenzivno se radi na pripremi projekata (oko 150 projekata). Riječ je uglavnom o projektima s dominantnom komponentom odvodnje i pročišćavanja na području jedne ili više aglomeracija (optimalizacija ili uslužno područje isporučitelja), manji broj EU projekata s komponentom od-

vodnje i vodoopskrbe, dok je samo nekoliko projekata sa samo vodoopskrbnom komponentom.

Tablica 1. Pregled trenutnog statusa pripreme aglomeracija u odnosu na obveze (travanj 2017.)

Godina dostizanja	Trenutni status	Broj aglomeracija
2018.	izgrađeno	5
	u realizaciji	10
	u pripremi	18
	pred odobrenjem	4
Ukupno		47
2020.	u realizaciji	4
	u pripremi	19
	pred odobrenjem	2
	nije započela priprema	1
Ukupno		26
2023.	u realizaciji	8
	u pripremi	102
	pred odobrenjem	5
	nije započela priprema	104
Ukupno		208
SVEUKUPNO		281

Praćenje pripreme projekata, osim na razini Projektnih timova, odvija se i na razini tijela u sustavu korištenja EU fondova kroz kvartalno izvještavanje Upravljačkog tijela (UT), odnosno Ministarstva regionalnog razvoja i fondova EU u suradnji s drugim sektorima unutar Hrvatskih voda i Posredničkim tijelom razine 1, odnosno Ministarstvom zaštite okoliša i energetike.

Ujedno je u svrhu praćenja pripreme projekata od strane Vlade RH oformljena Tehnička radna skupina za praćenje provedbe (TRS) koju čine viši državni službenici zaduženi za praćenje provedbe Operativnog programa Konkurentnost i kohezija (OPKK) unutar posredničkih tijela.

U svrhu pomoći korisnicima za pripremu projekta izrađen je od strane PT1 i PT2 i pisani dokument Upute za korisnike u kojem su opisani svi elementi vezani za pripremu i prijavu projekta.



Tablica 2. Predviđena apsorpcija EU sredstava u odnosu na spremne i odobrene projekte je sljedeća:

UKUPNO ODOBRENI PROJEKTI DO SRPNJA 2017. / % ALOKACIJE	101.923.549,28 eura	10 %
UKUPNO ODOBRENI FAZIRANI PROJEKTI (II. FAZA) / % ALOKACIJE	121.024.931,18 eura	12 %
UKUPNO OBJAVLJENI POZIVI DO KOLOVOZA 2017. / % ALOKACIJE	545.693.431,00 eura	52 %
SVEUKUPNO OBJAVLJENIH POZIVA DO KRAJA RUJNA 2017. / % ALOKACIJE	998.556.271,72 eura	95 %

Kao najčešći razlog kašnjenja u pripremi potrebne dokumentacije i dalje se javlja: (i) pojašnjenja vezana uz tzv. *“development consent”* (potvrda o pravovremenom ishodu dozvola za gradnju za one projekte za koje iste nisu ishođene) i izdavanje izjave nadležnog tijela kao dokaz istoga, (ii) prilagodba klimatskim promjenama i upravljanje rizicima, (iii) ugradnja okolišnih uvjeta u izdavanje dozvola za gradnju (osiguranje sudjelovanja javnosti prilikom istog ili izjave nadležnog tijela kao dokaz istoga), (iv) ocjena statusa vodnih tijela na području projekta, sukladno članku 4.7, te izdavanje potrebnih izjava nadležnih tijela za potvrdu istoga, (v) ponavljanje postupka ocjene utjecaja na okoliš, obzirom da je potrebno obuhvatiti sustav u cijelosti, (vi) problematika vezana uz ispunjenje dijelova dokumentacije koji se odnose na utjecaj na okoliš, (vii) rješenje konačnog zbrinjavanja mulja s UPOV-a, (viii) definiranje krajnjeg korisnika (upravljanje infrastrukturom i okrupnjavanje komunalnih poduzeća), (ix) potreba za angažiranjem većeg broja projekatara, (x) rješavanje imovinsko-pravnih odnosa koje ovisi o angažmanu lokalne samouprave i dr.

Priprema projekata nalazi se u različitim fazama pripreme. Intenzivno se pripremaju projekti za apsorpciju alokacije OPKK te je nakon određenog broja terenskih posjeta (22 terenske posjete) spremno ukupno 33 projekta ukupne vrijednosti oko 920 mil. eura EU sredstava što iznosi gotovo 87 % od uku-

pne alokacije iz OPKK. Od spomenutih projekata do kraja srpnja 2017. godine odobrene su 2 infrastrukturna projekta (**Petrinja, Rovinj**) koja se trenutno nalaze u provedbi te projekt **Krk** koji započinje s provedbom. Ukupno odobreni projekti iznose gotovo 102 mil eura EU sredstava odnosno gotovo 10 % ukupne alokacije.

Do kraja kolovoza objavljeno je poziva za dodatnih **16 projekata** (Betina – Murter, Ruvica – Dugo Selo, Varaždin, Jastrebarsko, Velika Gorica, Rijeka, Varaždinske toplice, Zabok – Zlatar, Donja Dubrava, Mursko središće, Nin – Privlaka – Vrsi, Zagreb – istok, Šibenik, Novalja, Lipik – Pakrac i Vrbovec). Ukupna vrijednost tih projekata iznosi gotovo 546 mil eura odnosno 52 % alokacije EU sredstava. U tijeku je provjera i odobranje tih projekata.

Aktivnosti na pripremi projekata u okviru specifičnog cilja 5b1

Najspremniji projekti koji će se financirati iz ovog specifičnog cilja strateški su projekti, te će se u postupku odobranja tih projekata primjenjivati postupak izravne dodjele za strateške projekte. Najspremnijim projektima ocijenjeni su: (i) Priprema projektno studijske dokumentacije za projekte zaštite od štetnog djelovanja voda i (ii) Modernizacija lijevoobalnih savskih nasipa od Račinovaca do Nove Gradiške.

ZAKLJUČNO

Sredstva EU dodjeljuju se u svrhu ispunjavanja određenih ciljeva i prema zadanim pravilima. U praksi to znači da se financiraju samo oni projekti koji doprinose razvojnim ciljevima kako Republike Hrvatske, tako Europske unije u cjelini. Sve interesne strane u postupku pripreme, prihvaćanja i provedbe projekta moraju nužno surađivati i snositi odgovornost, svatko u svom području djelovanja. Prijavitelji i nositelji projekata moraju žurno osvijestiti činjenicu da je uvođenje i puna primjena EU standarda, postupaka i procedura za pripremu i realizaciju projekata, neminovna budućnost ukoliko se namjeravaju iskoristiti sva dostupna bespovratna sredstva. Ne mali broj prijavitelja, razvijajući svoje kompetencije u različitim fazama pripreme i provedbe projekata, pokazao je do sada već svoju osviještenost i spremnost da uspješno povlači EU sredstva na dobrobit života i zdravlja ljudi na svojim prostorima. ■

Ukupna alokacija za specifični cilj 5b1 je 215 mil. eura, a dijeli se na projekte obrane od poplava za koje je korisnik Hrvatske vode (150 mil. eura) te za projekte Državne uprave za zaštitu i spašavanje (65 mil. eura). Projekti obrane od poplava Hrvatskih voda su: Priprema projektno studijske dokumentacije (4,25 mil. eura); Modernizacija lijevo obalnih Savskih nasipa od Račinovaca do Nove Gradiške (37,40 mil eura); Projekt zaštite od poplava karlovačko-sisačkog područja (62,00 mil eura); Projekt zaštite od poplava grada Ogulina (12,30 mil eura) i Projekt unaprjeđivanja negrađevinskih mjera upravljanja rizicima od poplava u Republici Hrvatskoj – VEPAR (34,00 mil eura).



IZVJEŠĆIVANJE PREMA ZAHTJEVIMA OKVIRNE DIREKTIVE O VODAMA PUTEM WISE

U skladu sa zahtjevima Okvirne direktive o vodama (ODV), države članice trebaju Europskoj komisiji dostaviti prihvaćene i objavljene Planove upravljanja vodnim područjima. Direktivom je Europskoj komisiji dana mogućnost da u okviru postupka komitologije razvije tehničke formate za potrebe izvješćivanja. Ta mogućnost nikada nije iskorištena nego je umjesto toga 2003. godine postignut dogovor Europske komisije i direktora tijela nadležnih za upravljanje vodama zemalja članica (Direktori za vode) da se putem neformalnog postupka CIS-a (Common Implementation Strategy/ Zajednička provedbena strategija) razvije WISE (Water Information System for Europe/ Europski informacijski sustav za vode). To je rezultiralo izradom CIS vodiča br. 21: Vodič za izvješćivanje u skladu s Okvirnom direktivom o vodama koji opisuje postupak i smjernica za elektroničko dostavljanje podataka u WISE. Iskustva iz prvog ciklusa izvješćivanja, o prvim Planovima upravljanja vodnim područjima, ukazala su na potrebu

detaljne analize zahtjeva za izvješćivanje u drugom planskom ciklusu što je dovelo do znatne revizije vodiča za izvješćivanje. To se prije svega odnosi na pojednostavljenje sadržaja podataka i informacija o kojima će se izvješćivati čime se smanjuje radno opterećenje država članica i Europske komisije i isporučuju korisni podaci i informacije, koji su primjereni svrsi. Elektroničko izvješćivanje trebalo bi biti usmjereno na podatke i pronalaženje, uz pomoć ciljanih pitanja, mjesta gdje se u Planovima upravljanja vodnim područjima i pratećim dokumentima mogu pronaći detaljne informacije.

Kroz ovaj oblik izvješćivanja nastoje se svi podaci i informacije korišteni i dobiveni u procesu izrade Planova upravljanja vodnim područjima dostaviti u propisanom formatu pogodnom za daljnju obradu i korištenje kod ocjene provedbe obveza iz Okvirne direktive o vodama.

Za potrebe ODV PUPV 2016 izvješćivanja uspostavljena je zasebna internet stranica

Sandra Šturlan Popović, dipl. ing. građ.

Tijana Rosandić, dipl. ing. rač.

Elektroničko izvješćivanje obavlja se putem Reportnet-a, infrastrukture Europske agencija za okoliš (EEA) koja je uspostavljena za prikupljanje podataka, pronalaženje informacija i izvješćivanje Europskoj komisiji.

Izvješćivanje prema Okvirnoj direktivi o vodama o Planu upravljanja vodnim područjima 2016. – 2021. (ODV PUV 2016) sastoji se od 3 glavne sastavnice:

- Planovi upravljanja vodnim područjima i prateća dokumentacija,
- elektronički strukturirani podaci – datoteke u XML (Extensible Markup Language) grupirani po vodnim područjima,
- skupovi prostornih podataka na nacionalnoj razini u GML (Geography Markup Language) datotekama.

(http://cdr.eionet.europa.eu/help/WFD/WFD_521_2016 koja sadrži dokumente i alate neophodne za izvještajni proces. Struktura Access baze podataka prati unaprijed dogovoreni sadržaj Plana upravljanja vodnim područjima 2016. – 2021. sa strogo definiranim tipovima i domenama podataka, relacijskim vezama, te ograničenjima. Tablice unutar Access baze odgovaraju elementima XML shema.

Za potrebe izvješćivanja prostornih podataka razvijeno je 11 predložaka s definiranom strukturom atributnih podataka kao i jasno definiranim topološkim pravilima (npr. granice podslivova ne smiju izlaziti izvan granica vodnih područja i sl.).

Struktura podataka nastojala se, u što većoj mjeri, uskladiti sa zahtjevima INSPIRE

(Infrastructure for Spatial Information in Europe) direktive pri čemu je u model prostornih podataka uključena većina INSPIRE elemenata.

Posebna napomena vezana je uz prostorne podatke o zaštićenim područjima već prijavljenima prema drugim direktivama (npr. zaštićena područja u okviru mreže Natura 2000 prema Direktivi o očuvanju divljih ptica i Direktivi o očuvanju prirodnih staništa i divlje faune i flore, vode za kupanje prema Direktivi o upravljanju kvalitetom vode za kupanje, osjetljiva područja prema Direktivi o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda, ranjiva područja prema Direktivi o zaštiti voda od onečišćenja uzrokovano nitratima iz poljoprivrednih izvora) te ih nije potrebno ponovno izvijestiti u okviru ovog izvješćivanja.

Tablica 1. Za potrebe izvješćivanja razvijene su razne sheme

HEMA	OPIS SHEME
RBDSUCA	sadrži podatke i informacije o vodnim područjima, podslivovima i nadležnim tijelima relevantnim na nacionalnoj razini.
SWB	odnosi se na podatke i informacije sistematizirane za svako vodno područje na razini vodnog tijela. Sadrži podatke i informacije o površinskim vodnim tijelima (razgraničenje i karakterizacija; opterećenja i utjecaji; ekološko stanje i izuzeća, te stanja i izuzeća za 19 pojedinačnih elemenata kvalitete; kemijsko stanje, prioritetne tvari i izuzeća na nivou prioritetnih tvari, te zone miješanja; povezana zaštićena područja).
GWB	odnosi se na podatke i informacije sistematizirane za svako vodno područje na razini vodnog tijela. Sadrži podatke i informacije o podzemnim vodnim tijelima (razgraničenje i karakterizacija; opterećenja i utjecaji; količinsko stanje; kemijsko stanje, onečišćujuće tvari i izuzeća na nivou onečišćujućih tvari, povezana zaštićena područja).
Monitoring	shema sadrži podatke i informacije o programima monitoringa i lokacijama praćenja za površinska i podzemna vodna tijela (opis lokacija praćenja; opis svakog elemenata kvalitete i kemijske tvari koji se prate na svakoj lokaciji i informacije o povezanim programima praćenja za svako vodno područje).
SWMET	shema sadrži podatke i informacije o metodologijama vezano uz površinska vodna tijela (metodologije za karakterizaciju; metodologije za klasifikaciju ekološkog stanja i potencijala; metodologije za klasifikaciju kemijskog stanja, opći ciljevi upravljanja za potrebe rješavanja određenih pitanja, definiranje značajnih opterećenja i utjecaja, metodologije za izuzeća) sistematizirano po vodnim područjima.
GWMET	sadrži podatke i informacije o metodologijama vezano uz podzemna vodna tijela (metodologije za karakterizaciju; metodologije za klasifikaciju kemijskog stanja, procjenu trendova, količinsko stanje i prekograničnu koordinaciju; definiranje značajnih opterećenja i utjecaja, metodologije za izuzeća) za svako vodno područje.
RBMPPoM	shema koja se popunjava za svako vodno područje, a sadrži podatke i informacije o Planu, programu mjera i ekonomskoj analizi (opće informacije o datumima u postupku donošenja Planova upravljanja vodnim područjima, donošenju, sadržaju, detaljnijim programima i poveznicama na druge politike; informacije o emisijama onečišćujućih tvari u površinske i podzemne vode, uključujući popis emisija, ispuštanja i gubitaka prioritetnih tvari; informacije o zahvaćanju voda i iskorištavanju vodnih resursa; informacije o programu mjera, ključnim tipovima mjera; ciljanim pitanjima o osnovnim mjerama i drugim aspektima, procjenu troška provedbe mjera; podatke o koordinaciji mjera na međunarodnim vodnim područjima, napretku i postignućima provedbe programa mjera iz prvog planskog ciklusa; informacije o ekonomskoj analizi i povratu troškova).

Detaljne informacije vezane uz izvješćivanje prostornih podataka dane su u WISE GIS vodiču – vodiču za izvještavanje prostornih podataka u WISE.

Postupak kreiranja i slanja izvještaja

Elektroničko izvješćivanje obavlja se putem Reportnet-a, infrastrukture Europske agencija za okoliš (EEA) koja je uspostavljena za prikupljanje podataka, pronalaženje informacija i izvješćivanje Europskoj komisiji. Sama dostava podataka vrši se kroz CDR (Central Data Repository) - centralno spremište podataka koje je dio ReportNet strukture i unutar kojeg svaka zemlja ima svoj direktorij za dostavljanje izvještaja.

Zemlje članice koje nisu u mogućnosti izvijestiti sve zahtijevane podatke dostavljaju Annex0 (Read me first dokument), tj. kratko objašnjenje u kojem je potrebno navesti koje informacije nije moguće izvijestiti i zašto. Annex0 šalje se Europskoj Komisiji na odobrenje, nakon dobivene potvrde može se pristupiti postupku dostave podataka.

Kod dostavljanja izvještaja važno je pratiti točno definirani redoslijed slanja podataka kako je prikazano na slici 1. Razlog tome je međusobna ovisnost setova podataka. Tako na primjer nije moguće dostaviti XML datoteke ako prethodno nisu dostavljeni prostorni podaci, budući da XML datoteke sadrže razne vrste informacija o objektima prostornih podataka.

Nakon svakog koraka prikazanog na slici dostavljeni podaci prolaze kroz automatsku kontrolu kvalitete implementiranu na samom sustavu za izvješćivanje. Nakon što su uklonjene sve moguće pogreške i podaci uspješno prođu kroz automatske kontrole, čeka se pozitivna potvrda i odobrenje za prelazak na sljedeći korak, odnosno nastavak procesa dostave podataka.

Kontrola kvalitete unesenih podataka i informacija uključuje veliki broj pravila. Ocjena kvalitete prostornih podataka uključuje provjeru zahtijevanih atributnih podataka u GML datoteci kao i ispunjavanje zadanih topoloških pravila vezanih uz prostornu komponentu, zatim usporedbu s podacima iz WISE registra (popis identifikatora korištenih u prijašnjim izvješćivanjima) te kontrolu definiranih prostornih odnosa između različitih tipova prostornih podataka. Prostorni podaci pretpostavljaju i pridružene metapodatke (informacije koje opisuju podatke), koji također trebaju zadovoljiti propisanu formu usklađenu s INSPIRE pravilima za metapodatke.

Provjera kvalitete podataka unesenih u XML

Tablica 2. Sheme za prostorne podatke razvijene na nacionalnoj razini

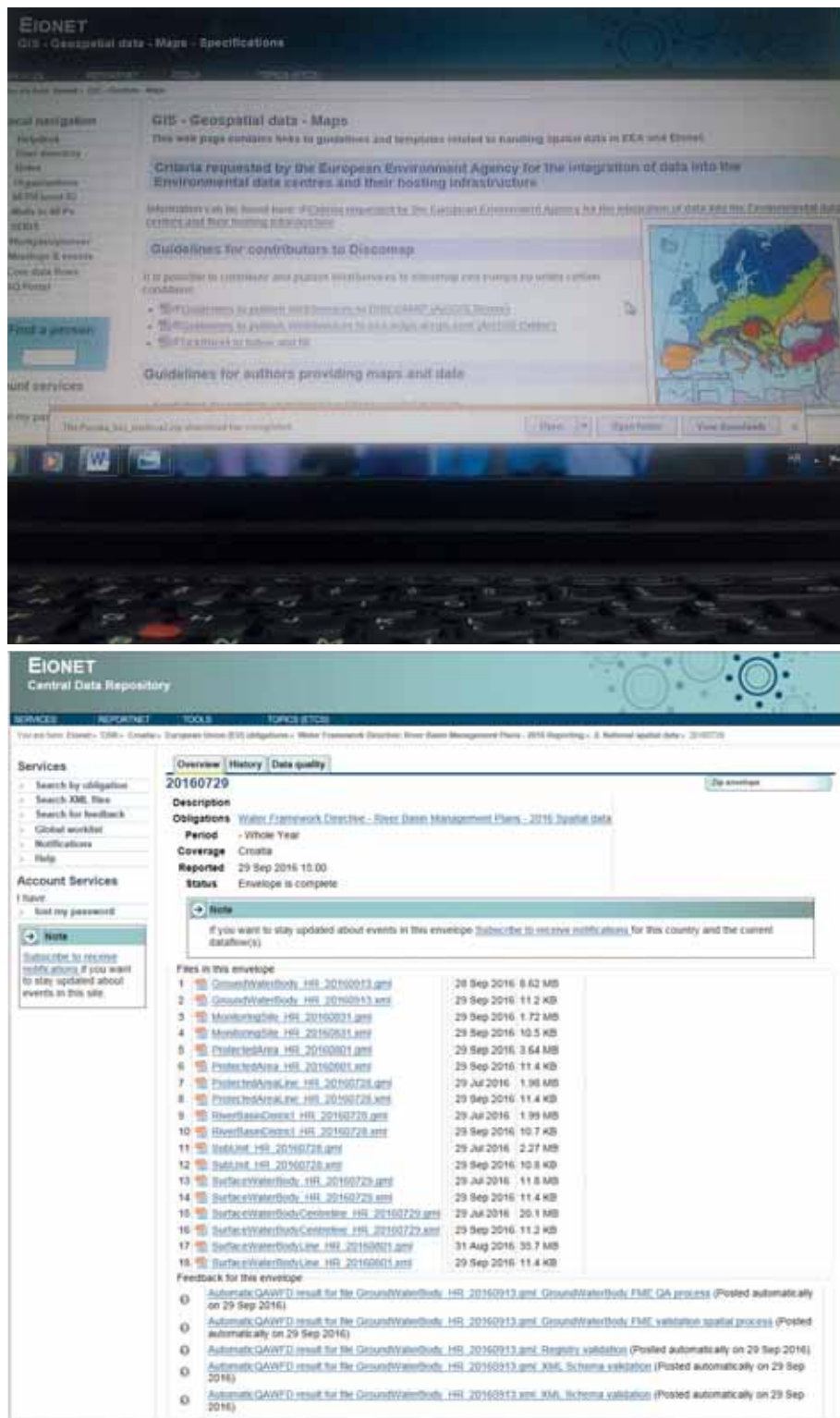
HEMA	ZA PROSTORNE PODATKE
RiverBasinDistrict	vodnih područja
SubUnit	podslivova
SurfaceWaterBody	površinskih vodnih tijela koja su prikazana kao poligoni
SurfaceWaterBodyLine	površinskih vodnih tijela koja su prikazana kao linije
SurfaceWaterBodyCentreline	koji predstavljaju centralne linije površinskih vodnih tijela i formiraju hidrografsku mrežu
GroundwaterBody	podzemnih vodnih tijela (prikazati kao poligon)
GroundwaterBodyHorizon	dijelova podzemnih vodnih tijela koja se nalaze u drugim horizontima
MonitoringSite	lokacijama praćenja na površinskim i podzemnim vodama (prikazati kao točku)
ProtectedArea	zaštićenih područja prikazanih kao poligon
ProtectedAreaLine	zaštićenih područja prikazanih kao linija
ProtectedAreaPoint	zaštićenih područja prikazanih kao točka



Slika 1. Shematski prikaz redoslijeda dostave podataka

datoteke sastoji se od provjere svakog pojedinačnog elementa koji se uspoređuje sa zahtijevanim formatom, provjere postojanja odgovarajućeg objekta u pripadajućem skupu prostornih podataka, provjere odnosa traženih elemenata unutar datoteke te provjere odnosa elemenata između različitih XML datoteka.

Dostavljeni, odobreni i objavljeni podaci, ovisno o dodijeljenom pravu pristupa, dostupni su na stranicama CDR-a za svaku ze-



Slika 2. Prikaz dostavljenih prostornih podataka u CDR

mlju u djelu koji se odnosi na obveze prema Europskoj uniji, te na obvezu ODV PUPV 2016. izvješćivanja.

Naša iskustva elektroničkog dostavljanja podataka u WISE

Nakon donošenja i objave Plana upravljanja vodnim područjima 2016. – 2021. u srpnju 2016. godine pristupilo se završnom uređivanju podataka i informacija prethodno pripremljenih za potrebe elektroničke dostave podataka te prikupljanju dokumentacije. Tijekom izrade Plana podaci i informacije korišteni pri izradi, nastojali su se organizirati u skladu s predloženim modelima za izvješćivanje kako bi se učinkovito obavio i proces izvješćivanja. U postupku pripreme i prilagođavanja podataka i informacija te njihovog punjenja u Access bazu i u predložke za prostorne podatke aktivno su sudjelovali stručnjaci iz različitih područja koji su ujedno bili izrađivači ili suradnici u izradi Plana. Ovaj proces zahtijevao je veliki trud i angažman pojedinaca kao i iznimnu međusobnu suradnju zbog preklapanja podataka i informacija iz različitih područja, što je rezultiralo povećim brojem nadopunjavanja i usuglašavanja.

Sam proces elektroničke dostave podataka započeo je 14. rujna dostavom Plana, nakon čega je uslijedila dostava ostalih pratećih dokumenata. Prostorni podaci dostavljeni su 29. rujna, a odobrenje od strane EK (Technically accepted) dobiveno je 3. listopada. U sljedećem koraku 6. listopada dostavljeni su nacionalni RBDSUCA podaci i verzija AnnexA0 s uključenim komentarima EK. Isti dan podaci su prihvaćeni. XML podaci za vodno područje rijeke Dunav dostavljeni su u sustav 7. listopada te je nakon toga uslijedila duža pauza zbog tehničkih problema samog sustava. 17. listopada dostavljeni su XML podaci za jadransko vodno područje. Konačna potvrda i odobrenje zaprimljeno je 24. listopada 2016. godine čime je okončan proces ODV PUPV 2016. izvješćivanja. ■

Završetkom procesa elektroničkog dostavljanja podataka u WISE, Republika Hrvatska je postala treća zemlja koja je u potpunosti ispunila obvezu izvješćivanja prema Okvirnoj direktivi o vodama vezano uz Planove upravljanja vodnim područjima 2016. (nakon Češke i Nizozemske).

SLIKE

Sandra Šturlan Popović, dipl. ing. grad.

Tijana Rosandić, dipl. ing. rač.

Svi dostavljeni podaci javno su dostupni na internetskoj stranici: <http://cdr.eionet.europa.eu/hr/eu/wfd2016/>.



Rijeka Kocher u gradu Schwäbisch Gmünd (Baden-Württemberg, Njemačka). Slika 3.

KORIŠTENJE ARHIVA POPLAVA I PALEOPOPLAVA ZA PROCJENU BUDUĆIH UGROZA OD POPLAVA

Poplave spadaju među najrazornije prirodne katastrofe koje se javljaju na svim prostorima planete te uzrokuju gubitke ljudskih života, štete na infrastrukturi, ekonomske krize i velike ekološke štete. Pouzdana saznanja o njihovim budućim pojavama ključna su za održivi razvoj svih društvenih zajednica i ekosustava.

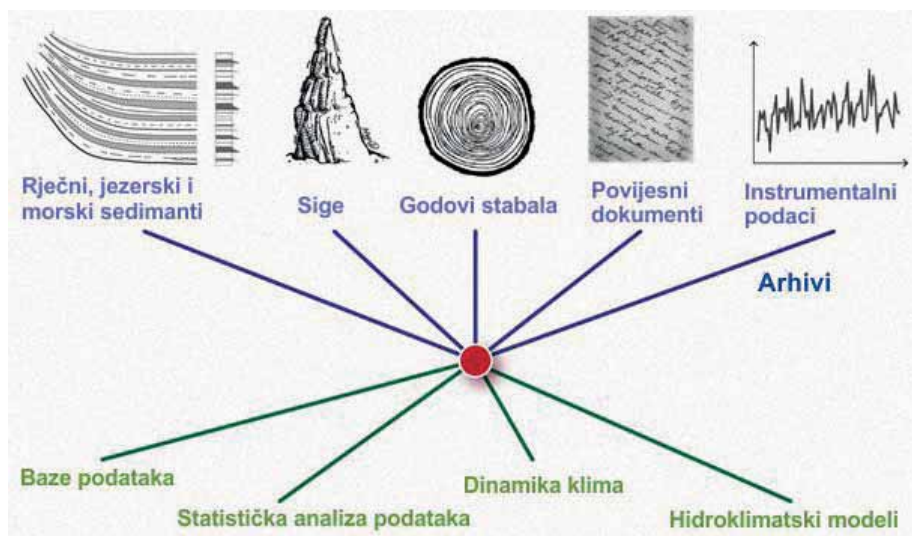
Čini se da je u posljednjim desetljećima došlo do povećanja broja poplava na cijeloj planeti. Pretpostavlja se da će klimatske promjene u interakciji s ljudskim djelatnostima uzrokovati povećavanje brojnosti i razornosti različitih vrsta poplava u budućnosti. Dio znanstvene zajednice smatra da će proces globalnog zagrijavanja utjecati na intenzifikaciju hidrološkog ciklusa što bi moglo rezultirati izmjenom čestine i veličine hidrometeoroloških ekstremnih pojava. Treba ipak biti oprezan jer su projekcije klime vezane s pojavom ekstremnih oborina za sada još uvijek nepouzdana. Razlog tome se nalazi u složenosti procesa variranja oborinskih obrazaca u regionalnim mjerilima. Ključan problem za donošenje pouzdanih zaključaka predstavlja ograničena

vremenska i prostorna pokrivenost, praktično svih regija na planeti, pouzdanim sustavom klimatskog monitoringa. Tu se prije svega misli na nedostatak automatskih registratora oborina i njihovo relativno kratko vremensko razdoblje mjerenja, ali i na nedostatak instrumentalnih motrenja drugih klimatoloških parametara koji utječu na formiranje velikih voda i poplava.

Treba naglasiti da prethodne konstatacije o povećanju brojnosti i razmjera poplava u svijetu nisu do sada pouzdano znanstveno dokazane već dijelom spadaju u sferu pretpostavki zasnovanih na osobnim ili grupnim ljudskim percepcijama. One intenzivno ovise o sredstvima javnog informiranja koja danas vrlo brzo i detaljno obavještavaju cjelokupnu javnost o zbivanjima na cijeloj planeti. Zbog toga se nerijetko zaključuje da se poplave, kao i druge prirodne katastrofe, danas češće javljaju nego u prošlosti. Na dilemu, je li se poplave danas javljaju češće nego u prošlosti u cilju organiziranja učinkovite borbe s njima, svjetska stručna i znanstvena zajednica pokušava

Prof. emeritus Ognjen Bonacci

Na pitanje je li se poplave danas javljaju češće nego u prošlosti, svjetska stručna i znanstvena zajednica pokušava naći znanstveno utemeljene odgovore, a jedan od najnovijih je i analiza poplava koje su se zbile u prošlosti s ciljem da se pouzdanije procijene ugroze od poplava u budućnosti.



Slika 1. Shematski prikaz koncepta i ciljeva FWG-a

na brojne načine naći znanstveno utemeljene odgovore. Jedan od najnovijih je analiza poplava koje su se zbile u prošlosti s ciljem da se pouzdanije procijene ugroze od poplava u budućnosti.

Danas se analiza rizika od poplava zasniva prvenstveno na izučavanju poplava koje su se zbile u prošlosti i o kojima postoje podaci mjereni hidrološkim i meteorološkim instrumentima. "Floods Working Group" (FWG) organizirana u okviru međunarodnog znanstvenog projekta "Past Global Changes" (PAGES) na svojoj međunarodnoj radionici održanoj od 27. do 30. lipnja 2016. u Saint Martin d'Hères (Francuska) predložila je da se saznanja o poplavama moraju produžiti znatno izvan tzv. instrumentalnog razdoblja koje se proteže između 50 do 100 godina, zavisno o državi ili regiji. FWG smatra da se podaci o poplavama mogu i trebaju sakupiti tijekom cijelog razdoblja Holocena, koristeći povijesne dokumente i prirodne arhive paleopoplava. Pod prirodnim arhivama podrazumijevaju se: (1) riječni, jezerski i jezerski sedimenti; (2) godovi stabala; (3) sige (stalaktiti i stalagmiti) u špiljama. Na slici 1 se nalazi shematski prikaz koncepta i ciljeva FWG-a. Ova inicijativa radi aktivno na sakupljanju svih informacija i podataka o paleopoplavama u bliskoj i dalekoj prošlosti koristeći različite arhive. Podaci se integriraju u baze, statistički se analiziraju te se klimatološki modeliraju i interpretiraju.

Korištenje povijesnih podataka iz daleke prošlosti može značajno smanjiti nesigurnost procjene veličine i/ili vjerojatnosti pojave rijetkih poplava korištenjem statističkih postupaka. Međutim, pri tome treba biti oprezan jer povijesni podaci uključeni u statističke analize zajedno s onima iz današnjeg instrumentalnog razdoblja, moraju biti definirani s prihvatljivom razinom pouzdanosti.

Za ispunjavanje ciljeva FWG-a neophodno je stvaranje tima istraživača koji pripadaju brojnim znanstvenim disciplinama kao što su: geolozi, geografi; povjesničari; modelari geofizičkih (klimatoloških, hidroloških i geomorfoloških) procesa; statističari; hidrolozi; klimatolozi; meteorolozi itd. Njihova osnovna uloga je sintetiziranje rezultata i donošenje zaključaka o prirodnoj varijabilnosti poplava u prostoru i tijekom vremena koje obuhvaća razdoblje Holocena, dakle nešto duže od deset tisuća godina. Tek takvom analizom bit će moguće zaključiti je li su poplave koje se javljaju u posljednjih stotinjak godina i o kojima imamo relativno pouzdane informacije značajno veće i češće od onih u prošlosti. Ove će analize pomoći u shvaćanju – je li je i koliko čovjek svojim zahvatima utjecao na promjenu pojave poplava.

Prateći procese koji se zbivaju u svjetskoj znanstvenoj zajednici vezano s analizama poplava, hrvatska se stručna i znanstvena zajednica mora ozbiljno pripremiti za neizbježne poplave koje će se u budućnosti javljati na našim prostorima. Kao važan korak je detaljno izučiti poplave na području Hrvatske koje su se desile u povijesti, a osobito one tijekom posljednjih pedesetak godina. U tom smislu osobito će se trebati posvetiti pažnja analizi naglih poplava i poplava u urbanim prostorima. O kako se složenoj problematici radi, bit će objašnjeno na primjeru poplave u Njemačkoj kao jednoj od država s najbolje organiziranim sustavom obrane od poplava. Bez obzira na tu neospornu činjenicu, Njemačka pati vrlo često od poplava i to osobito u gradovima.

Na slici 2 prikazane su posljedice nagle poplave koja se desila u gradu Schwäbisch Gmünd od oko 60.000 stanovnika (Baden-Württemberg, Njemačka) dana 30. svibnja 2016. Na slici 3 prikazana je rijeka Kocher koja protječe kroz grad, a čije su velike vode izazvale poplavu. S te se fotografije uočava gotovo idilično stanje okoliša na čiji sklad i ljepotu bitan

Koristeći suvremene statističke metode i klimatološke te hidrološke modele bit će moguće sveobuhvatno objasniti promjenjivost pojave oborinskih ekstrema te na taj način značajno popraviti pouzdanost predviđanja budućih rizika od poplava. Svi tako sakupljeni i analizirani podaci omogućit će da se bolje shvate fizički procesi koji utječu na pojavljivanje i dimenzije poplava u različitim prošlim, sadašnjim i budućim klimatskim stanjima.



Slika 2. Posljedice poplave rijeka Koher u gradu Schwäbisch Gmünd (Baden-Württemberg, Njemačka) dana 30. svibnja 2016.

utjecaj ima uređeni otvoreni vodotok i prostor oko njega. Međutim, taj vodotok u vrlo kratkom razdoblju može postati rušitelj, što se desilo u nekoliko navrata, a vrlo je vjerojatno da bi se moglo ponoviti i u budućnosti. Dana 30. svibnja 2016. u roku od 11 sati razina vode u rijeci Koher na vodomjernoj postaji Stein podigla se za više od 5,5 m. Poginule su tri osobe, a materijalna je šteta bila ogromna. Vezano s tematikom ovog priloga treba napomenuti da su se visoki vodostaji na nekoliko postaja na spomenutoj rijeci pojavili čak pet puta u posljednjih tridesetak godina i to: (1) 15. veljače 1990.; (2) 21. prosinca. 1993.; (3) 14. travnja 1994.; (4) 30. listopada 1998.; (5) 21. ožujka 2002. Postavlja se ključno pitanje: "Je li su velike vode i njima izazvane poplave na slivu ove rijeke koje su se javile u posljednjih tridesetak godina, značajno češće ili se radi o pojavi koja je uobičajena na tom prostoru?". Pouzdani odgovor moguće je dati tek analizom paleopoplava koje su se javile u prošlosti.

Činjenica je da su u svakom pojedinom, od prethodno navedenih šest datuma, posljedice i područje obuhvata poplava bili vrlo različiti. Iz navedenih datuma njihove pojave treba uočiti da se velike vode i njima uzrokovane poplave javile u svim sezonama godine, osim tijekom ljeta. Upravo prethodno iznesene činjenice ukazuju na potrebu detaljnijeg analiziranja i uspoređivanja poplava tijekom dugogodišnjeg razdoblja s ciljem da se bolje shvati dinamika njihovog pojavljivanja.

Procesi vezani s formiranjem poplava i njihovim katastrofalnim posljedicama izrazito su složeni i stoga teško shvatljivi bez vrlo detaljnih analiza zasnovanih na brojnim podacima (klimatološkim, hidrološkim, hidrogeološkim, geomorfološkim, antropogenim zahvatima itd.). Činjenica je da svi potrebni podaci gotovo nikada i nigdje ne stoje na raspolaganju, što značajno otežava donošenje pouzdanih zaključaka.

Inicijativa **FWG**-a zaista zaslužuje veliku pažnju i podršku. Hrvatska treba naći načina da se uključi u rad ove inicijative. To se osobito tiče problematike borbe protiv naglih poplava. Činjenici je da se one najčešće dešavaju na tzv. neizučnim slivovima u kojima nema nikakvih ni meteoroloških niti hidroloških mjerenja. Arhivski podaci mogu u tom slučaju biti od ključnog značaja. Praksa je pokazala da u većini slučajeva nije moguće u cijelosti ukloniti rizik od poplava, tj. izbjeći štete koje one nanose. Stoga se napori usmjeravaju na smanjivanje ili ublažavanje šteta kroz djelatnosti nazvane zajedničkim imenom, upravljanje rizicima i kontrola poplava. Da bi se postigli učinci u tom procesu potrebno je prvenstveno identificirati rizik od poplava, razviti strategiju za njegovo smanjivanje te kreirati politiku i programe koji će omogućiti praktično ostvarenje postavljenih ciljeva. Saznanja o poplavama u prošlosti (koja su danas zaboravljena) mogu i trebaju odigrati ključnu ulogu u smanjenju rizika od njih u budućnosti. ■



Probni rad nove traktorske pumpe velikog kapaciteta (listopad, 2015.)

GLAVNI CENTAR OBRANE OD POPLAVA HRVATSKIH VODA – Uloga i aktivnosti

Tomislav Novosel, dipl. ing. građ.

Glavni centar obrane od poplava (GCOP) ustrojen je u lipnju 2012. godine, kao središnja ustrojbeno jedinica Hrvatskih voda za upravljanje redovnom i izvanrednom obranom od poplava, a sve u skladu s odredbama Državnog plana obrane od poplava donesenog od strane Vlade Republike Hrvatske u lipnju 2010. godine. GCOP se nalazi u sjedištu Hrvatskih voda u Zagrebu. U okviru Glavnog centra obrane od poplava djeluju i podcentri obrane od poplava na razini 6 sektora na području Republike Hrvatske sa svojim sjedištima u Varaždinu, Osijeku, Zagrebu, Slavonском Brodu, Rijeci i Splitu.

U Glavnom centru obrane od poplava osigurava se središnje upravljanje, glavna koordinacija te se uspostavlja sustav veza i obavješćivanja o stanjima u obrani od poplava. Ovaj centar osigurava svu potrebnu stručnu i tehničku potporu glavnom rukovoditelju obrane od poplava s osnovnom zadaćom upravljanja redovnom i izvanrednom obranom od popla-

va radi zaštite života, zdravlja i imovine ljudi od štetnog djelovanja voda.

Glavni centar obrane od poplava vrši kontinuirano prikupljanje i sistematiziranje svih relevantnih podataka i informacija za potrebe upravljanja obranom od poplava. Na temelju analize prikupljenih podataka izrađuju se i realne procjene mogućnosti nastanka opasnosti od pojave poplava te ovisno o stupnju opasnosti, vrši pravovremeno obavješćivanje i upozoravanje nadležnih donositelja odluka u sustavu obrane od poplava na svim razinama.

Jedna od bitnih zadaća GCOP-a je i održavanje izravnih veza s Državnim hidrometeorološkim zavodom (DHMZ) i Državnom upravom za zaštitu i spašavanje (DUZS) upravo radi razmjene relevantnih podataka i informacija u realnom vremenu.

Dosadašnja iskustva pokazala su kako je za učinkovitu obranu od poplava nužna suradnja

U Glavnom centru obrane od poplava osigurava se središnje upravljanje, glavna koordinacija te se uspostavlja sustav veza i obavješćivanja o stanjima u obrani od poplava.



U okviru GCOP-a uspostavljen je sustav za ažurno praćenje hidrološkog režima na vodotocima i drugim vodama u Hrvatskoj. U tu svrhu Hrvatske vode su formirale vlastitu mrežu automatskih i drugih vodomjernih postaja (relevantnih za obranu od poplava), čiji se podaci prikupljaju u realnom vremenu i pohranjuju u informacijskom sustavu Hrvatskih voda. Prijenos podataka osiguran je putem javnih telekomunikacijskih veza i putem sustava UKV radioveza.

ma drugih nadležnih tijela i institucija. Tako se u informacijskom sustavu voda prikupljaju i podaci s vodomjernih postaja u vlasništvu DHMZ-a, ali i s područja drugih država na širem području slivova koje su povezane u zajednički sustav razmjene podataka u realnom vremenu (Republika Slovenija, Bosna i Hercegovina).

Može se zaključiti kako GCOP svoju ulogu opravdava i najveći doprinos daje upravo tijekom provedbe redovnih i izvanrednih mjera obrane od poplava, posebno kada vlada velik interes medija i javnosti vezano za razvoj situacije i poplavnih događaja na terenu. Međutim, potpuno pogrešno bi bilo zaključiti kako tijekom ljetnog, odnosno sušnog razdoblja GCOP nema što raditi. Tijekom posljednje dvije godine, putem javne nabave, izvršena je popuna skladišta obrane od poplava materijalom i opremom za obranu od poplava.

Prikupljanje i obrada hidrometeoroloških podataka te izrada prognoza i upozorenja za potrebe obrane od poplava je u nadležnosti DHMZ-a, dok se sudjelovanje ostalih sudionika u provedbi mjera obrane od poplava (u trenutku kada opasnost od poplava nastupi u takvom opsegu da se uspješna obrana od poplava ne može osigurati samo sredstvima Hrvatskih voda) omogućava putem DUZS-a i Stožera zaštite i spašavanja jedinica lokalne i regionalne samouprave. GCOP ima važnu zadaću održavanja izravnih veza s DHMZ-om i DZUS-om radi razmjene podataka u realnom vremenu.

Probni rad i obuka djelatnika za rad na stroju za punjenje vreća pijeskom (veljača, 2016.)

svih nadležnih tijela u sustavu zaštite i spašavanja te ovim putem GCOP mora istaknuti zaista izvrsnu suradnju, kako s DHMZ-om i DUZS-om, tako i sa svim ostalim sudionicima kod provedbe obrane od poplava tijekom ovih zadnjih 5 godina (od kojih je bilo nekoliko zbilja ekstremno velikih vodnih valova kada su ostvareni novi maksimalni vodostaji na gotovo svim vodomjernim postajama u Republici Hrvatskoj), gdje su za razliku od mnogih drugih zemalja u Europi i svijetu izbjegnuta veća ljudska stradanja i katastrofalne materijalne štete u gradskim područjima.

Hrvatske vode dužne su sustav veza i informacijski sustav voda trajno održavati i prilagođavati potrebama GCOP-a, te ih povezivati sa sustavima veza i informacijskim sustavi-



Tijekom sušnog razdoblja zadaća GCOP-a je osigurati i nabaviti materijal i opremu za obranu od poplava te se tako pripremiti za izvanredne situacije. Tako će se do kraja 2017. godine (uz provedene i planirane nabave) imati na raspolaganju preko 3,5 milijuna vreća dimenzija 50x80 cm; gotovo 20 km box barijera veličine 1x1x1 m pogodnih za nadvišenje ili ojačanje nasipa; ukupno 10 strojeva za punjenje vreća pijeskom; gotovo 13 tisuća velikih "jumbo" vreća dimenzija 90x90x120 cm te preko 7 km geomembrana za zaštitu nasipa od procjeđivanja. Pokrenuta je nabava za 4 čamca a na raspolaganju je ukupno 50 traktorskih i 15 dizel-agregatnih pumpi kapaciteta većeg od 350 l/s, a koje su se pokazale iznimno korisnima prilikom brze evakuacije poplavnih i tzv. zaobalnih voda.

Međunarodna vježba zaštite i spašavanja u okviru projekta "MURA 2015" (svibanj, 2015.)



Prezentacija GCOP-a na konferenciji "Dani kriznog upravljanja" (svibanj, 2015.)

Osigurani materijali i oprema strateški su raspoređeni po skladištima Hrvatskih voda u cijeloj Hrvatskoj te spremno dočekuju eventualnu kišnu sezonu uz mogućnost brzog reagiranja na eventualnu opasnost od pojave poplava. GCOP je u ovoj godini pokrenuo i nabavu ukupno 4 čamca koji će služiti za obilazak i pregled korita vodotoka te dostavu materijala prilikom obrane od poplava. Čamci su se naime pokazali iznimno korisnima za dopremu materijala na nepristupačnim područjima, odnosno dionicama obrane od poplava gdje nema kvalitetnog servisnog puta uz nasip. Iz tog razloga Hrvatske vode planiraju u idućih par godina nabaviti još desetak čamaca (s prikolicom, vanbrodskim motorom i ostalom pripadajućom opremom). Također, potrebno je spomenuti kako je za sve djelatnike koji sudjeluju u obrani od poplava i postupcima tijekom iznenadnih onečišćenja osiguran i primjeren komplet službene uniforme. Radi se o ukupno 300 kompleta (jakna, prsluk, 2 para hlača, zaštitne hlače, kišna kabanica, kapa, torba, po dvije košulje kratkih i dvije košulje dugih rukava) i po jedan par vodonepropusnih cipela i čizama. Svi

odjevni predmeti su napravljeni od kvalitetnih materijala u jasno prepoznatljivim bojama Hrvatskih voda s amblesima.

Od 2014. godine nije bilo većih i prezahtjevnih provedbi mjera aktivne obrane od poplave, ali je zato važno spomenuti **provedbu mjera obrane od leda** na rijekama Dravi i Dunavu tijekom siječnja 2017. godine. Naime, zbog izrazito niskih temperatura (ispod -20°C) došlo je prvo do pojave plovećeg leda, a zatim i do stvaranja ledostaja na pojedinim dionicama na rijeci Dravi i Dunavu. Izrazito nepovoljna situacija stvorila se na 10-ak kilometara dugoj dionici na rijeci Dunav uzvodno od Dalja do naselja Borovo. Na toj dionici rijeka Dunav bila je zaleđena u punom profilu, a na nekim mjestima led je bio deblji i od 1 metra. Zbog stvaranja ledostaja došlo je do značajnog smanjenja proticajnog profila te je onemogućeno normalno protjecanje vode, što je dovelo do porasta vodostaja rijeke Dunav uzvodno od Dalja. Iz tog razloga, a na temelju međudržavnog sporazuma između Republika Mađarske, Hrvatske i Srbije, odlučeno je da se na razbijanju leda i otvaranju proticajnog profila, angažiraju mađarski brodovi ledolomci. Isti



Praćenje provedbi mjera obrane od leda u GCOP-u (siječanj, 2017.)



Zračne snimke radova obaloutvrde/šetnice u Vukovaru (lipanj, 2017.)



Zračne snimke retencija za zaštitu od bujičnih poplava na otoku Cresu (rujan, 2016.)

GCOP je tijekom 2016. i 2017. pokrenuo realizaciju projekta video snimanja vodno-komunalnih i zaštitno-regulacijskih vodnih građevina, dronom iz zraka i kamerom sa zemlje na području cijele Hrvatske (uz komentare i stručno nanošenje od strane osoba Hrvatskih voda). Snimljeni materijal koristit će se za potrebe analiza i dokumentiranja stanja vodnih građevina te izradu filma o temeljnoj i ostalim djelatnostima vodnoga gospodarstva u svrhu informiranja i promoviranja široke javnosti.

su kroz 5 dana razbili led i uspostavili kontinuirani koridor na cijelom potezu kroz ledostaj u širini od najmanje 150 metara i na taj način ponovno omogućili normalni protok vode, koji je odmah doveo do opadanja vodostaja. Tako je uspješno spriječeno daljnje podizanje vodostaja i nastanak još većih ledenih barijera, te većih opasnosti i šteta nije bilo. Sve aktivnosti i razvoj događaja na terenu oko provedbe mjera obrane od leda, pazorno su se pratili i u GCOP-u.

Od ostalih značajnijih aktivnosti u proteklom razdoblju potrebno je spomenuti uključenost i sudjelovanje GCOP-a u raznim radionicama i seminarima na temu zaštite od poplava, na

nacionalnoj i međunarodnoj razini. U prosincu 2016. godine na međunarodnom seminaru pod nazivom "Flood mitigation and recovery" u Beogradu, GCOP je održao prezentaciju o organiziranju obrane od poplava u Republici Hrvatskoj. Na sličnu temu, GCOP je održao je i niz prezentacija u Hrvatskoj za potrebe konferencija u organizaciji Savske komisije, grada Zagreba, veleučilišta Velika Gorica, DUZUS-a. Posebno vrijedi istaknuti stalnu suradnju GCOP-a s DUZUS-om u okviru projekata održavanja nacionalnih i međunarodnih vježbi zaštite i spašavanja (EU CROMODEX 2014, MURA 2015, RECIPE 2015). ■

SLIKE

Arhiva Hrvatskih voda

Izvedeni radovi na nasipu u Metkoviću



PROJEKTI ZAŠTITE OD ŠTETNOG DJELOVANJA VODA FINANCIRANI PUTEZ ZAJMOVA CEB-a I SREDSTAVA EU FONDOVA

Projekti zaštite od poplava na cjelokupnom području Republike Hrvatske će se financirati kroz Operativni program "Konkurentnost i kohezija 2014. – 2020." (OPKK) u sklopu prioritetne osi 5: Klimatske promjene i upravljanje rizicima, investicijskog prioriteta 5b: Poticanje ulaganja koja se odnose na posebne rizike, osiguranje otpornosti na katastrofe i razvoj sustava za upravljanje katastrofama, specifičnog cilja 5b1: Jačanje sustava upravljanja katastrofama; s ukupnim predviđenim sredstvima za prioritetnu os 5 u iznosu preko 245 milijuna eura, od čega najmanje 150 milijuna eura za vodno gospodarstvo. Sufinanciranje iz EU fondova će pokriti 85% prihvatljivih troškova, a preostalih 15% će se osigurati iz nacionalnih sredstava.

Projekti financirani iz sredstava EU fondova

U suradnji s drugim ustrojbenim jedinicama Hrvatskih voda, Jedinica za provedbu projekata zaštite od štetnog djelovanja voda koji se financiraju putem zajmova CEB-a i sredstava EU fondova (u nastavku Jedinica) priprema odgovarajuću studijsku i projektnu dokumentaciju, uključujući studije izvodljivosti za ključne građevinske i negrađevinske mjere upravljanja rizicima od poplava.

dr. sc. Marijan Babić, dipl. ing. građ.

mr. sc. Elvis Kešetović, dipl. ing. građ.

Hrvatske vode, uz sufinanciranje EU sredstvima, međunarodnim, nacionalnim i vlastitim sredstvima, pripremaju i provode brojne projekte kojima će se, u skladu s ciljevima PURP-a, značajno smanjiti rizici od poplava u Republici Hrvatskoj, uz pozitivne utjecaje u susjednim državama.

Projekti zaštite od štetnog djelovanja koji se pripremaju mogu se podijeliti u tri osnovne grupe i kojima će se:

- na razini riječnih podslivova provesti optimalne građevinske mjere za preventivno upravljanje rizicima od poplava,
- provesti ključne negrađevinske mjere planiranja te preventivne i pripremne mjere navedene u OPKK,
- povećati sigurnost postojeće infrastrukture za obranu od poplava (dogradnja drenažnih sustava, balastnih bermi i pristupnih puteva) u uvjetima pojave razina velikih voda koje prelaze razine na koje su sustavi projektirani i izvedeni.

Krajem 2013. godine raspisani su natječajni iz **PRVE GRUPE PROJEKATA** za izradu studijske dokumentacije (*studija izvodljivosti*), za pripremu EU projekata zaštite od poplava na šest prioritarnih slivova širom Republike Hrvatske (slivovi Kupe, Krapine, Bednje, Karašice – Vučice, Rječine i Donje Neretve). Ove studije (ukupne ugovorene vrijednosti od oko 12 milijuna kn) ugovorene su u srpnju 2014. godine, a završene u listopadu 2015. godine te revidirane i usvojene u veljači 2016. Kroz ove su studije definirani i verificirani optimalni sustavi zaštite od poplava na predmetnim slivovima, prema standardima i smjernicama EU, ukupne vrijednosti od preko 200 milijuna eura. U sljedećem koraku, za odabrane projekte će se pripremiti aplikacije za sufinanciranje iz fondova EU te započeti njihova provedba, uključujući završetak prethodnih radnji, odnosno kompletiranje projektne dokumentacije s ishođenjem potrebnih dozvola, rješavanje imovinsko-pravnih postupaka, provedba natječajnih postupaka i u konačnici izgradnju objekata i sustava zaštite od poplava predviđenih tim projektima.

U tijeku su ugovori za izradu **I. generacije studija** utjecaja na okoliš (SUO) za EU projekte definirane na slivovima Kupe, Krapine, Karašice – Vučice i Rječine ugovoreni sredinom 2017. godine s rokom 12 mjeseci, a koji će rezultirati potrebnim mišljenjima nadležnih Ministarstava u pogledu utjecaja planiranih zahvata za prirodu i okoliš bez kojih se projekti ne mogu aplicirati za financiranje iz EU sredstava.

Nakon uspješnog završetka I. generacije studija za gore navedenih 6 slivova ugovorena je tijekom rujna i listopada 2016. godine izrada **II. generacije studija** slivova sa studijama izvodljivosti na sljedećih šest slivova (slivovi Zagrebačkog prisavlja, Orljave, Plitvice, Županijskog kanala, Mirne i Vrgorskog polja), kojima će se definirati dodatni EU projekti za sufinanciranje kroz OPKK i/ili kroz sljedeći ciklus EU sufinanciranja, a koje su ugovorene s rokom od 12 mjeseci (ukupne vrijednosti od oko 10,5 milijuna kn).

Osim ovih studija, započela je i izrada studije za pripremu projekta unapređenja sustava zaštite od poplava na rijeci Savi od granice s Republikom Slovenijom do ušća Trnave. Kroz ovu studiju će se za predmetno područje definirati optimalno rješenje za vodoprivrednu problematiku i za njega utvrditi troškove i koristi odnosno dokazati društveno-ekonomsku opravdanost.

Napominje se da su Hrvatske vode u lipnju 2017. godine temeljem poziva na dostavu paketa dokumentacije za prijavu projekta Ministarstva zaštite okoliša i energetike (MZOE) u ulozi provedbenog tijela razine 1 (PT1) dostavile nacrt prijave projekta "Priprema studijske



Izgradnja Murskog nasipa od km 16+400 do 22+600



Izgradnja Samoborskih nasipa

dokumentacije za projekte upravljanja rizicima od poplava", a koji obuhvaća svu prethodno navedenu studijsku dokumentaciju kao i ostalu dokumentaciju neophodnu za daljnju pripremu i provedbu projekata koji će se sufinancirati kroz OPKK. i/ili buduće EU programe.

Kroz **DRUGU GRUPU PROJEKATA** će se provesti ključne negrađevinske mjere planiranja, te preventivne i pripremne mjere navedene u Planu upravljanja rizicima od poplava (PURP) i OPKK. Provedba ovih projekata se planira u sklopu sveobuhvatnog programa "Vodno-Ekološko Praćenje, Analize



i Rješenja" (VEPAR), u koji će kao korisnici biti uključeni Hrvatske vode i Državni hidrometeorološki zavod (DHMZ). Ovdje se ističu: prikupljanje kvalitetnijih podloga (primjerice topografske podloge snimljene LIDAR-om ili drugom odgovarajućom tehnologijom), izrada matematičkih modela i sustava za predviđanje i analize poplavnih događaja, unapređenje sustava za prikupljanje i obradu hidroloških i drugih podataka, unapređenje sustava za praćenje infrastrukture za obranu od poplava, uspostavljanje Centra za upravljanje rizicima od poplava i dr.

Zbog urgentnosti potrebe za unapređenjem sustava za predviđanje poplava, 2014. godine započelo je planiranje i izrada sustava za predviđanje poplava na slivu rijeke Save u suradnji Hrvatskih voda i DHMZ-a. Ovi sustavi se temelje na matematičkom modeliranju (hidrološko-hidrauličkim simulacijama prognoziranih protoka i vodostaja na vodotocima na temelju prognoziranih oborina i temperatura dobivenih iz meteoroloških prognoza).

Jedinica je ispred Hrvatskih voda u suradnji s DHMZ-om do sada provela projekt *"Implementacija pilot projekta i jačanje kapaciteta za prognoziranje poplava"*, koji je dovršen u rujnu 2015. godine, a kroz koji je razvijen operativni sustav za predviđanje poplava na slivovima rijeke Save i Kupe od granice s Republikom Slovenijom do Siska. Do kraja 2016. godine je dovršen i nastavak tog projekta, odnosno projekt *"Nastavak aktivnosti na uspostavljanju sustava za prognoziranje poplava na slivu rijeke Save u Republici Hrvatskoj"*, kojim su Hrvatske vode uspostavile operativni sustav za prognoziranje poplava na cjelokupnom slivu rijeke Save u Republici Hrvatskoj od granice s Republikom Slovenijom do granice s Republikom Srbijom. Do sada provedene aktivnosti se planiraju retroaktivno sufinancirati iz EU fondova kroz prethodno spomenuti projekt VEPAR.

Kroz **TREĆU GRUPU PROJEKATA** planira se povećati sigurnost postojeće infrastrukture za obranu od poplava, konkretno projekti kojima će se kroz provedbu mjera modernizacije povećati sigurnost postojećih nasipa u uvjetima pojave razina velikih voda koje prelaze razine na koje su sustavi projektirani i izvedeni. Ove mjere će se prioritarno pripremati za savske nasipe na području donje Save, gdje su iskustva iz katastrofalne poplave 2014. godine pokazala osjetljivost postojećih sustava na ekstremne poplavne događaje, kakvi se pod utjecajem klimatskih promjena mogu očekivati i u budućnosti.

Tijekom 2016. pripreman je EU projekt *"Modernizacija lijevoobalnog savskog nasipa od Račinovaca do Nove Gradiške"* ukupne vrijednosti od cca 46 milijuna eura kroz provedbu istražnih radova, idejnog rješenja i izradu studije izvodljivosti koji su dovršeni u travnju 2016. Ovim projektom će se kroz izgradnju



Izgradnja savskog nasipa u Sunjskom Selištu

U sklopu OPKK specifičnog cilja 5b1, kao prioritetni za **realizaciju u programskom razdoblju 2014. – 2020.** (uz moguću realizaciju projekata do 2023. godine) definirani su sljedeći projekti:

- Projekt "Izrada studijske dokumentacije za projekte upravljanja rizicima od poplava" – sufinanciranje 15 studija ukupne vrijednosti oko 5 milijuna eura (osnova za daljnju pripremu i provedbu projekata upravljanja rizicima od poplava),
- Projekt zaštite od poplava karlovačko-sisačkog područja – osiguranje zadovoljavajuće razina zaštite od poplava na ovom osobito ugroženom području,
- Projekt zaštite od poplava ogulinskog područja kroz izgradnju retencije "Ogulin" i druge mjere (smanjenje rizika od poplava na području grada Ogulina),
- Projekt modernizacije lijevoobalnih savskih nasipa od granice s Republikom Srbijom kod Račinovaca do ušća Trnave kod Nove Gradiške kroz provedbu hitnih "no regret" mjera povećanja sigurnosti nasipa i zaobalja na 187 km od ukupno razmatranih 236 km nasipa (izgradnja započela)
- Projekt unapređenja negrađevinskih mjera upravljanja rizicima od poplava u Republici Hrvatskoj.

zaobalnih bermi i pristupnih puteva značajno smanjiti rezidualni rizici od poplava na području branjenom postojećim nasipima na dionici od preko 200 km od granice s Republikom Srbijom kod Račinovaca do ušća Trnave kod Nove Gradiške. Početkom 2017. godine dovršen je postupak nabave i potpisan ugovor o izradi projektne dokumentacije i provedbi upravnih postupaka s rokom izvršenja od 18 mjeseci. Izrada projektne dokumentacije prilagođena je etapnoj izgradnji cjelokupnog zahvata, a redoslijed izrade projektne dokumentacije, ishođenje dozvola za gradnju te samo izvođenje radova na pojedinim dionicama ovisi o procjeni stupnja rizika od poplave na pojedinim dionicama i riješenosti imovinsko-pravnih odnosa unutar obuhvata pojedine dionice.

Sukladno navedenom, tijekom 2017. godine za dvije najkritičnije dionice, dionicu Državna granica – CS Konjuša duljine oko 10,2 km u Vukovarsko-srijemskoj županiji i dionicu Klakar – Ruščica duljine od oko 4,2 km dovršena je projektna dokumentacija za ishođenje građevinskih dozvola, ishođene su građevinske dozvole i provedeni su postupci nabave radova i usluga nadzora. Izvođenje radova započelo je u svibnju 2017. godine, tri godine nakon katastrofalne poplave u Županjskoj Posavini. Radovi za obje dionice su ugovoreni po cijeni od oko 16,5 milijuna kuna pez PDV-a.

CEB projekt zaštite od poplava

Provedbom ovog Projekta će se uz smanjenje rizika od poplava, osigurati i unapređenje

cjelokupnog sustava zaštite od poplava Republike Hrvatske. Kako su nacionalna sredstva daleko ispod potrebnih za postizanje ciljeva iz strateških planskih dokumenata i ciljeva EU Direktive o procjeni i upravljanju poplavnim rizicima 2007-60-EZ, CEB Projektom zaštite od poplava sufinanciranim zajmom Razvojne banke Vijeća Europe (Council of Europe Development Bank, CEB) ukupne vrijednosti 80 milijuna eura, od čega 50 % CEB zajam, a 50 % nacionalna sredstva (vodni doprinos), predviđena je provedba 25 potprojekata na prioritetnim sustavima zaštite od poplava na oba vodna područja Republike Hrvatske, a koji su predviđeni Višegodišnjim programom izgradnje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina. Projekt obuhvaća dvije komponente i to: (1) ulaganja u sustave zaštite od poplava, ukupne vrijednosti 74,3 milijuna eura (projektiranje, građenje i nadzor) i (2) institucionalno jačanje, ukupne vrijednosti 5,7 milijuna eura (oprema, tehnička pomoć i obuka). Okvirnim ugovorom o zajmu predviđena je i mogućnost retroaktivnog financiranja prihvatljivih troškova za ulaganja u potprojekte s indikativne liste, čija provedba je započeta s 2013. godinom. Projekt ne obuhvaća radove redovnog održavanja i hitnih sanacija, koji se provode i financiraju iz redovnog programa radova Hrvatskih voda, sukladno godišnjim Planovima upravljanja vodama.



Radovi na obaloutvrđi u Slavonskom Brodu

Radovi na obaloutvrđi u Vukovaru



Prema uvjetima Okvirnog ugovora o zajmu i zahtjevima CEB-a u pogledu detaljnijih informacija o projektu, Hrvatske vode su postavile web stranicu "Projekt zaštite od poplava" (<http://www.voda.hr/hr/ceb/financiranje-projekta-zastite-od-poplava>) sa svim relevantnim podacima po pojedinim potprojektima uključujući svu dokumentaciju vezano za zaštitu okoliša i prirode.

Projekti sufinancirani kroz programe prekogranične suradnje

Osim negrađevinskih i građevinskih projekata upravljanja rizicima od poplava koji će se sufinancirati iz nacionalnih EU fondova kroz OPKK, Jedinica priprema i provodi projekte sufinancirane iz EU programa prekogranične suradnje.

U suradnji s DHMZ-om i Državnom upravom za zaštitu i spašavanje (DUZS) te nadležnim institucijama iz Republike Slovenije (Ministarstvo za okolje in prostor, Direkcija Republike Slovenije za vode, Agencija Republike Slovenije za okolje, Institut za hidraulične raziskave, Uprava Republike Slovenije za zaštitu in reševanje), u tijeku je provedba strateškog projekta "Flood Risk Slovenia – Croatia Operations 1" (FRISCO1) ukupne vrijednosti od preko 4 milijuna eura sufinanciranog iz **INTERREG** Programa prekogranične suradnje Hrvatska – Slovenija 2014. – 2020. Kroz ovaj projekt će se provesti negrađevinske mjere upravljanja rizicima od poplava na šest prekograničnih slivova/dionica od zajedničkog interesa (slivovi Kupe, Sutle, Bregane, Drave, Mure i Dragonje) te pripremiti studijsko-projektna dokumentacija za izgradnju prioritarnih građevinskih mjera ukupne vrijednosti od oko 8 milijuna eura uz sufinanciranje iz istog programa kroz nastavni strateški projekt ili projekte radnog akronima *FRISCO2*.

U suradnji s nadležnim institucijama iz Republike Srbije (Vode Vojvodine, Novi Sad; Vojvodinašume, Novi Sad) i nevladinom

CEB Projektom zaštite od poplava sufinanciranim zajmom Razvojnog Vijeća Europe (Council of Europe Development Bank, CEB) ukupne vrijednosti 80 milijuna eura, od čega 50 % CEB zajam, a 50 % nacionalna sredstva (vodni doprinos), predviđena je provedba 25 potprojekata na prioritarnim sustavima zaštite od poplava na oba vodna područja Republike Hrvatske.

udrugom WWF Adria, prijavljen je i odobren projekt "Integrated Cross-Border Monitoring and Management Systems for Flood Risks, Environmental and Biodiversity Protection and Forestry Through Transboundary Forest Retentions and Other Measures" (FORRET), sufinanciran iz **INTERREG-IPA** Programa prekogranične suradnje Hrvatska – Srbija 2014. – 2020. Kroz ovaj projekt će se istražiti mogućnosti provedbe projekta rasterećenja velikih voda rijeke Save u prekogranično retencijsko područje spačvansko-morovičkih šuma, uz provedbu drugih mjera za smanjenje rizika od poplava na prekograničnom području.

Zaključak

Hrvatske vode, uz odgovarajuću domaću i međunarodnu suradnju, pripremaju i provode brojne i raznovrsne projekte kojima će se, u skladu s ciljevima PURP-a, značajno smanjiti rizici od poplava u Republici Hrvatskoj, uz pozitivne utjecaje u susjednim državama.

Uz buduće projekte sufinancirane iz strukturalnih fondova EU i drugih međunarodnih izvora, Hrvatske vode iz svojih izvornih prihoda i drugih nacionalnih sredstava provode i provodit će sve mjere za upravljanje rizicima od poplava predviđene u PURP-u, vodeći računa o smjernicama EU i najboljoj međunarodnoj praksi, a što će doprinijeti održivom integriranim upravljanju vodama i poplavama i smanjenju rizika od poplava na prihvatljivu razinu. ■

SLIKE

Arhiva Hrvatskih voda

MODERNIZACIJA LIJEVOOBALNOG SAVSKOG NASIPA OD RAČINOVACA DO NOVE GRADIŠKE – EU projekt

dr. sc. Marijan Babić, dipl. ing.
građ.

Dražen Budišić, dipl. ing. građ.

U proteklih desetak godina povećana je učestalost pojave velikih voda na slivu rijeke Save u Republici Hrvatskoj. Poplavni događaj iz svibnja 2014. godine na području županijske Posavine, uzrokovan prodorima nasipa kod Rajevog Sela i kod Račinovaca, najgori je događaj nakon katastrofalne poplave rijeke Save u Zagrebu 1964. godine. Maksimalni ikad zabilježeni vodostaji rijeke Save bili su nadmašeni za preko metar, a izmjereni protok od 6.007 m³/s u Slavonskom Šamcu odgovara povratnom razdoblju većem od 1.000 godina.

Prodori nasipa kod Rajevog Sela i Račinovaca nisu bili uzrokovani njihovim prelijevanjem (razina vode u trenutku prodora je bila oko 1 m iznad projektnog vodostaja, ali ispod krune nasipa). Međunarodno vijeće eksperata je zaključilo: *“Vrlo vjerojatno je da je ovakav ekstremni događaj uzrokovao hidraulički slom temeljnog tla ili iznenadno lokalno puknuće nasipa uslijed uzgona, praćeno unutrašnjom erozijom materijala uslijed lokalne heterogenosti i anizotropnosti materijala.”*

Ekstremni velikovodni događaj u svibnju 2014. godine ukazao je na poteškoće u funkcioniranju postojećeg sustava obrane od poplava, a kao najveći problemi su identificirani nedostatna i neujednačena stabilnost temeljnog tla nasipa i nemogućnost pristupa svim dionicama nasipa za vrijeme provedbe mjera obrane od poplava.

Nakon identifikacije ovih problema i mogućih rješenja, Hrvatske vode su 2015. godine započele pripremu projekta “Modernizacija lijevoobalnog savskog nasipa od Račinovaca do Nove Gradiške” (u nastavku: Projekt). Projekt se priprema za sufinanciranje iz strukturnih fondova EU kroz “Operativni program Konkurentnost i kohezija 2014. – 2020.” (OPKK) u sklopu prioritetne osi 5: Klimatske promjene i upravljanje rizicima, investicijskog prioriteta 5b: Poticanje ulaganja koja se odnose na

Sufinanciranjem Projekta iz EU fondova pokrit će se 85 % prihvatljivih troškova, a preostalih 15% će se osigurati iz nacionalnih sredstava (vodnih naknada).

Dionica državna granica-CS Konjuša, nasipavanje materijala u tijelo berme





posebne rizike, osiguranje otpornosti na katastrofe i razvoj sustava za upravljanje katastrofama, specifičnog cilja 5b1: Jačanje sustava upravljanja katastrofama. Sufinanciranje iz EU fondova će pokriti 85 % prihvatljivih troškova, a preostalih 15 % će se osigurati iz nacionalnih sredstava (vodnih naknada).

Studijsko-projektna dokumentacija

Temeljem ugovora sklopljenog između Hrvatskih voda i zajednice izvršitelja: Vodoprivredno projektni biro d.d., Geokon-Zagreb d.d i Institut IGH d.d., tijekom 2015.-2016. godine izrađena je studijska dokumentacija koja se sastoji od: Izvještaja o provedenim istražnim radovima (geodetskim, geotehničkim i hidrološko-hidrauličkim), Idejnog rješenja, kojim su definirane mjere modernizacije nasipa na predmetnoj dionici; Elaborata zaštite okoliša, temeljem kojeg je u Ministarstvu zaštite okoliša i prirode (MZOIP) proveden postupak Ocjene o potrebi procjene zahvata na okoliš (Rješenje MZOIP od 06.10.2016.). Ovim Rješenjem je Projekt, ocijenjen prihvatljivim za okoliš i prihvatljivim za ekološku mrežu uz provedbu propisanih mjera te za zahvat nije potrebno dodatno provoditi postupak Procjene utjecaja na okoliš i postupak Glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu i Studije izvodljivosti, kojom su analizirana varijantna rješenja (dokazana društveno-ekonomska opravdanost Projekta).

Rezultati ovog Projekta su hitne *“no regret”* mjere modernizacije savskih nasipa od Račinovaca do Nove Gradiške ukupne duljine 236 km, a očituju se kroz: ujednačenu razinu sigurnosti od prodora nasipa uslijed hidrauličkog sloma temeljnog tla duž cijele razmatrane dionice; osiguranje adekvatnog pristupa svim dionicama nasipa radi efikasnije provedbe mjera obrane od poplava i učinkovitijeg održavanja nasipa i omogućavanje dodatnog prostora za prirodno zadržavanje vode u inundacijskom području i kompenzacijske mjere poboljšanja biološke raznolikosti zbog mogućeg gubitka kvalitete prostora uzrokovanog iskopom materijala za potrebe Projekta.

Studijskom dokumentacijom definirano je tehničko rješenje modernizacije lijevoobalnih savskih nasipa od Račinovaca do Nove Gradiške ukupne duljine 236 km, od kojih je na dionicama ukupne duljine 194 km potrebno izvršiti sljedeće:

- Povećanje stabilnosti 103 km nasipa dodatnim opterećenjem temeljnog tla protiv hidrauličkog sloma. Povećanje stabilnosti nasipa se postiže izgradnjom 88 km berme sa servisnim putom uz nožicu nasipa i 15 km zasebnih projekata u naseljima radi ojačanja nožice nasipa protiv hidrauličkog sloma. Servisni put na bermi ujedno osigurava



Dionica državna granica-CS Konjuša, početak trase

i pristup nasipu za vrijeme provedbe mjera obrane od poplava;

- Za postizanje što efikasnije provedbe mjera obrane od poplava izgradit će se i 76 km servisnog puta uz nožicu nasipa te će se duž 9 km nasipa uz urbana područja prometno i urbanistički riješiti problem pristupa nasipu za vrijeme provedbe mjera obrane od poplava;
- Osiguranje dodatnog prostora za prirodno zadržavanje oko 1,8 milijuna m³ vode u inundacijskom području rijeke Save. Materijal proizašao iz radova na uređenju 17 lokacija savskih jezera u inundaciji koristi se za potrebe modernizacije nasipa;
- Osim dodatnog prostora za zadržavanje vode rezultat uređenja 17 savskih jezera u inundaciji je i poboljšanje biološke raznolikosti kroz povećanje raznovrsnosti staništa od oko 40 ha vodenih površina i oko 140 ha aluvijalnih i ostalih šuma, što ima izravan pozitivan ekološki utjecaj na biološku raznovrsnost.

Tablica 1. Tehnologija izvedbe zaobalne berme sa servisnim putom

1.	Nakon skidanja humusa se prvo izvodi drenažni sloj debljine 60 cm ispod cijele berme od lokalnog pješčanog materijala vodopropusnosti minimalno 1.000 puta veće od gline u bermi i nasipu. Drenažni materijal je omotan geotekstilom i na izvodu je dren obložen kamenim materijalom kako bi se omogućilo nesmetano procjeđivanje vode, zaštita geotekstila i spriječio iznošenje pijeska.
2.	Berma se izvodi na dovršenom plošnom drenu nasipavanjem zemljanog materijala (gline i pjeskovite gline) u slojevima sa zbijanjem. Berma ima isključivo funkciju balasta, stoga se pri ugradnji koriste niži standardi ugradnje. Visina berme je definirana proračunom stabilnosti temeljnog tla nasipa, širina berme je 8 m s nagibom 3% prema zaobalju i nagibom pokosa 1:2.
3.	Pristupni put širine 4 m se izvodi na završnom sloju berme od kamenog materijala granulacije prema projektu. Debljina sloja kamena iznosi 40 cm, a od glinenog materijala u bermi je odijeljen slojem geotekstila. Nakon završetka izgradnje puta vrši se humusiranje preostalog dijela berme.
4.	Na dionicama gdje se bermom izdiže postojeći put s kojeg se pristupa kućama potrebno je projektom predvidjeti rampe prema kućama. Početak, završetak ili prekid dionice berme potrebno je spojiti na postojeću rampu nasipa ili prometnu infrastrukturu. Ukoliko to nije moguće, nužno je predvidjeti adekvatno okretište.

Tehničko rješenje izvedbe **zaobalne berme** s drenom i pristupnim putom osigurava stabilnost nizvodnog pokosa i nožice nasipa, a da pri tome omogućava i pristupačnost nasipu u vrijeme obrane od poplava. Za ugradnju se koriste, izuzev kamenog materijala, lokalni materijali iz nalazišta materijala u lijevoj savskoj inundaciji.

Rješenje **osiguranja stabilnosti nizvodnog pokosa i nožice nasipa** zaobalnom bermom nije primjenjivo u naseljima gdje su postojeći objekti izvedeni uz nožicu nasipa. Na tim dionicama nasipa nužno je specifično tehničko rješenje. Ovisno o lokaciji primjenjiva su sljedeća specifična tehnička rješenja: nepropusna zavjesa s vodne strane nasipa ili u tijelu nasipa (žmurje, dubinsko miješanje tla, mlazno injektiranje, glinobetonski rov i glinobetonška dijafragma); drenažni rov u zaobalju s otvorenim (ili zatvorenim) sustavom odvodnje; ublažene nizvodnog pokosa s drenom i modificirana berma u zoni suženog pojasa gradnje uvjetovana lokacijom.

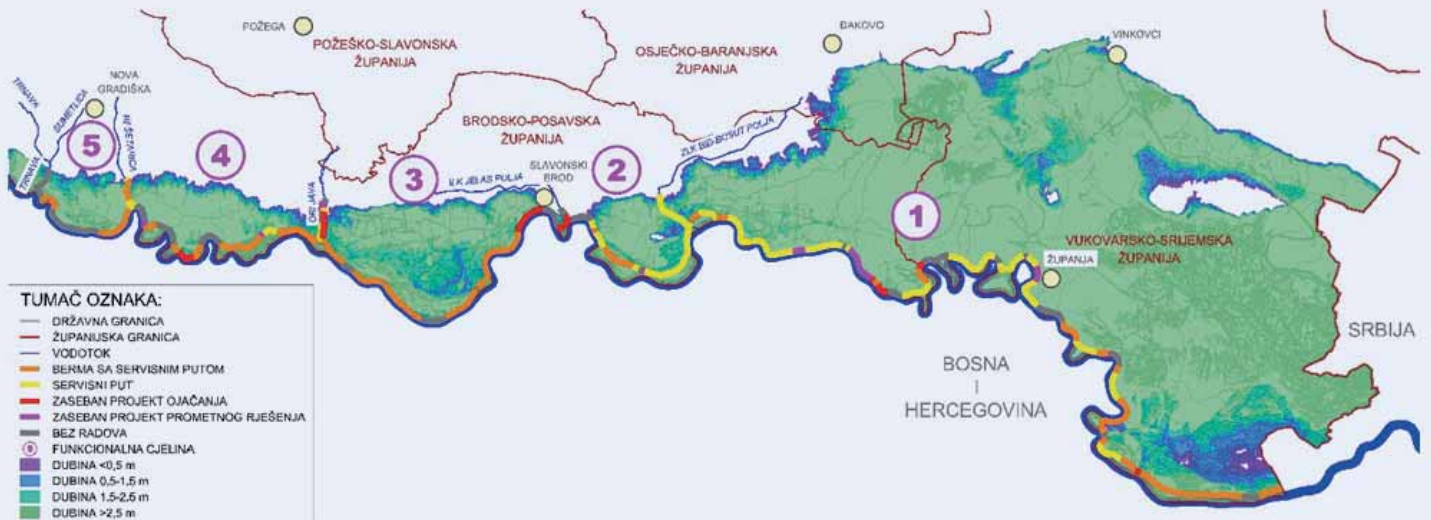
Na dionicama nasipa koje zadovoljavaju postavljene kriterije stabilnosti temeljnog tla nasipa, a pristup nasipu za potrebe obrane od poplava nije moguće osigurati preko servisnog puta na bermi, potrebno je **posebnim prometno-urbanističkim rješenjem** osigurati neometan pristup nasipu. Ovaj tip nužnih radova je identificiran najčešće u naseljenim područjima, gdje su kuće u blizini nožice nasipa ili se pojas nasipa nalazi u urbanom prostoru koji je definiran prostorno-planskom dokumentacijom Grada ili Općine.

Potrebne količine materijala za izradu berme planiraju se osigurati iz lijevog inundacijskog pojasa rijeke Save. S obzirom na činjenicu da bilo kakvi zahvati unutar inundacijskog prostora mijenjaju postojeće stanje, koje je identificirano kao područje od značaja za očuvanje ciljanih stanišnih tipova i vrsta, nužno je pri njihovoj implementaciji voditi računa o njihovom opsegu, ali i primjeni mjera kojima bi se umanjile posljedice. Na planiranim lokacijama nalazišta materijala su predviđene primjerene mjere zaštite prirode i okoliša (formiranje "zelene infrastrukture" tj. novih zamjenskih vodenih staništa i uređenog prostora oko njih u skladu s postojećim staništima).

U veljači 2017. godine Hrvatske vode su sklopile ugovor, koji obuhvaća provedbu dodatnih istražnih radova, izradu idejnih projekata, ishođenje lokacijskih dozvola, izradu glavnih projekata, ishođenje građevinskih dozvola i izradu natječajne dokumentacije za izvođenje radova.

Početak izgradnje na kritičnim dionicama

U cilju što skorijeg početka radova na dionicama koje su ocijenjene kao najkritičnijem prema kriteriju stabilnosti nasipa i mehaniz-



Provedba radova na modernizaciji trase lijevoobalnih savskih nasipa od Račinovaca do Nove Gradiške planira se u sedam etapa s obzirom na podjelu područja u provedbi obrane od poplave na zasebne funkcionalne cjeline – kazete koje su odijeljene uspornim nasipima pritoka Save od poplave i s obzirom na veličinu pojedine kazete: “Županja” (3 etape Projekta A, B i C); “Slavonski Brod-istok” – etapa D; “Slavonski-Brod-zapad” – etapa E; “Davor” – etapa F i “Mačkovac” – etapa G. Etape sadrže 46 dionica, od toga je 31 dionica gdje je primjenjiva berma sa servisnim putem, 8 dionica zasebnih projekata ojačanja nožice nasipa i 7 zasebnih prometno-urbanističkih rješenja osiguranja pristupa nasipu.



Dionica državna granica-CS Konjuša, uređenje nalazišta materijala prije početka iskopa

Dionica državna granica-CS Konjuša, iskop materijala u nalazištu



Dionica državna granica-CS Konjuša, uređenje temeljnog tla na trasi berme

Dionica Klakar-Ruščica, nasipavanje materijala u tijelo berme



Dionica Klakar-Ruščica, iskop materijala u nalazištu

Radovi na kritičnim dionicama su započeli u svibnju 2017. godine, a ugovoreni su rokovi od 12 mjeseci za dionicu Klakar – Ruščica i 18 mjeseci za dionicu Državna granica s Republikom Srbijom – CS Konjuša. Predviđa se da će unutar cijelog Projekta (svih etapa) biti potrebno ishoditi oko 18 lokacijskih i oko 40 građevinskih dozvola. Do kraja 2017. godine planira se izrada Prijave Projekta za strukturne fondove EU.

mu sloma temeljnog tla uslijed uzgona, ubrzane su aktivnosti na izradi glavnih projekata, ishođenju građevinskih dozvola, odabiru izvođača radova i početku izgradnje na tzv. "nultoj" etapi, koja se sastoji od 2 dionice: **državna granica s Republikom Srbijom do crpne stanice Konjuša** u Vukovarsko-srijemskoj županiji, dužine oko 10,2 km i **Klakar – Ruščica** u Brodsko-posavskoj županiji, dužine oko 5 km.

Za predmetne dvije dionice izrađeni su glavni projekti, temeljem kojih su u Ministarstvu graditeljstva i prostornog uređenja na dan 25. 04. 2017. godine izdane građevinske dozvole. Provedeni su natječaji za odabir izvođača radova i sklopljeni ugovori s odabranim podizvođačima.

Nakon dovršenja projektne dokumentacije, za navedene dvije dionice, intenzivirane su aktivnosti na izradi idejnih projekata i ishođenju lokacijskih dozvola na ostalim etapama Projekta. Prema aktualnom dinamičkom planu, dovršetak postupka ishođenja građevinskih dozvola za 2 dionice je planiran do kraja siječnja 2018., za 8 dionica do kraja veljače 2018., za 4 dionice do kraja svibnja 2018., a za preostale dionice ishođenje građevinskih dozvola bi trebalo biti dovršeno do kraja rujna 2018. godine. Dionice za koje će građevinske dozvole biti ishođene u prvoj polovici 2018. godine planiraju se izvoditi u razdoblju 2018. – 2019., a preostale dionice u razdoblju 2019. – 2020. godine. ■

SLIKE

Arhiva Hrvatskih voda

ZAŠTITA OD POPLAVA NA OTOKU KRKU

Bujica Mala Rika – Baška

Hydrografska mreža otoka Krka osobito je razvijena na južnom dijelu otoka, područje Općine Baška. Obzirom na konfiguraciju terena vodotoci su relativno kratkog toka, redovito presušuju ali isto tako burno reagiraju tijekom većih količina oborina.

Dva najveća vodotoka su Suha Ričina Bašćanska i Mala Rika. Suha Ričina Bašćanska većim je dijelom regulirana (otvorenog profila), toka izražene dužine oko 1600 metara s karakteristikom da redovito presušuje. Mala Rika vodotok je reguliran (zatvorenog profila) u dužini od 185 metara, u dijelu gdje se ulijeva u more. Uzvodno, dužine oko 500 m, vodotok je u prirodnom stanju. Iako oba vodotoka završavaju upuštanjem u more, u tom dijelu iako je kao vodotok znatno manja, Mala Rika daleko je interesantnija. Razlog tome je što završava na žalu Vele Plaže u Baškoj odvođeci vodne valove iz vlastitog sliva u more.

Zbog intenzivne turističke izgradnje i atraktivnosti područja, zadnja dionica vodotoka (nekada otvorenog profila) bila je prema zahtjevima izgradnje područja rekonstruirana (zatvoreni profil) u raznim razdobljima. Na-

žalost rekonstrukcija nije bila nikad napravljena prema tehničkim normativima regulacijske struke, nego je bila položajno i profilno prilagođavana tlocrtima novo izgrađenih turističkih objekata. S vremenom, uslijed intervencija na trasi vodotoka, nepridržavanja komunalnog reda i bacanja otpada u otvoreno korito gornjeg dijela vodotoka, kao i slijeganja – urušavanja kanala u dijelu ispod Hotela “Zvonimir”, funkcija vodotoka Mala Rika znatno je narušena i nije u stanju evakuirati velike vode. Posljedično, redovito se dešava uspor tečenja u donjem dijelu trase s posljedicom istjecanja vode iz korita u gornjem dijelu i nekontroliranog poplavlivanja Baške. Takvo stanje postalo je neodrživo te se započelo s aktivnostima na rješavanju istoga.

U tom smislu Hrvatske vode započinju s pripremom projektne dokumentacije kako bi se u konačnici ishodovala lokacijska dozvola i potvrda glavnog projekta, kao odobrenje za radove na Regulaciji dijela bujice Mala Rika. Sama izrada dokumentacije pobudila je znatan interes lokalne zajednice koja je putem Općine Baška bila uključena u procese nastanka dokumentacije i ishodovanja dozvola. Na dužinu pripreme utjecali su i imovinsko

Vanja Rački, dipl. ing. građ.

Jelena Matić, mag. ing. aedif.

Zbog prilagođavanja novo izgrađenim objektima, zadnja dionica vodotoka Mala Rika nije bila nikad rekonstruirana prema tehničkim normativima regulacijske struke, pa je zbog nemogućnosti evakuiranja velikih voda i pojave poplava u gornjem toku bilo nužno riješiti pitanje bujičnih voda.

Izgrađena utočna građevina na vodotoku Mala Rika





DOF situacija s prikazom stare i nove trase vodotoka Mala Rika



DOF situacija, prikaz dionice koja se regulira

pravni odnosi: naime, u Općini Baška je u to vrijeme rađena nova izmjera zemljišta sa stvaranjem novih zemljišnih knjiga, što je izazvalo nove probleme na terenu. Također promjena vlasnika Hotelskog kompleksa opteretila je jedno vrijeme imovinske odnose, no napokon 2016. godine stečeni su svi uvjeti da se može započeti s radovima.

PROJEKTNO RJEŠENJE

Novoprojektirani kanal dimenzioniran je za prihvat velikih voda 50-godišnjeg povratnog razdoblja uz minimalnu protočnost kanala od 5,2 m³/s čijom se izgradnjom i upotrebom navedeni prostor, kao i uzvodni dio sliva, štiti od štetnog djelovanja voda.

Radovi su, prema navedenoj dokumentaciji nakon provedenog javnog nadmetanja započeli u studenom 2016. godine, a dovršeni prije turističke sezone krajem travnja 2017. godine. Ukupna vrijednost izvedenih radova iznosi 1.750.063,55 (bez PDV-a).

Iz okna na krajnjoj točki već rekonstruiranog kanala dalje do mora, kanal ide novom trasom i to ulicom E.Geistlicha, jer je tokom razmatranja ocjenjeno da je to najpovoljnija trasa zbog isprepletenih podzemnih instalacija. Uzvodna dionica kanala priključuje se u završno okno postojećih odvodnih kanala, lučnom građevinom raznih radijusa i različitih širina.

Projektirani kružni i nepravilan tlocrt priključne građevine, osigurava da se postojeći protočni profil oba kanala, bez oštih prelaza prilagodi novo projektiranom profilu kanala. Konstrukcija priključne građevine je predviđena kao armirano - betonski okvir debljine 30 cm, a pokrovnna ploča je debljine 20 cm.

Ulaz u objekt je predviđen pomoću okna dimenzije 60x60, zatvorenog željezno-lijevanim poklopcem.

Na novo projektiranoj dionici projektirane su dvije različite dionice regulacijskog profila :

- **Uzvodna dionica** – u dužini od 95,15 m (od profila 4 do 8) i izvedena je kao zatvoreni pravokutni armirano-betonski profil širine 2 m i visine 1,2 m uz pad nivelete dna od 0,5 %. Niveleta kanala i visina kanala je uvjetovana niveletom ceste, s najvišom točkom postojeće fekalne kanalizacije. Konstrukcija korita je predviđena kao armirano-betonski okvir debljine 30 cm. Pokrovnna ploča je element širine 1,5 m uz različitu debljinu ploče i osigurava bolju odvodnju površine pokrovnih ploča i racionalni statički sustav. Elementi mogu prihvatiti opterećenje vozila do 30 tona i nadsloj nasipa maksimalne visine od 2 m. Montažne ploče osiguravaju brzu intervenciju (skidanje) u slučaju neke havarije u samom koritu vodotoka. U zidovima kanala ugrađene su procjednice na

Izvedena utočna građevina

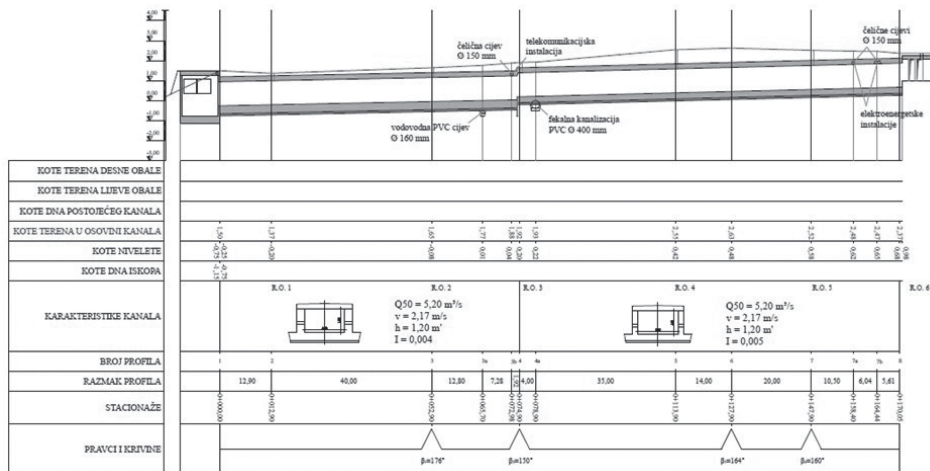


Pogledi na izvedenu utočnu građevinu s rampom za invalide



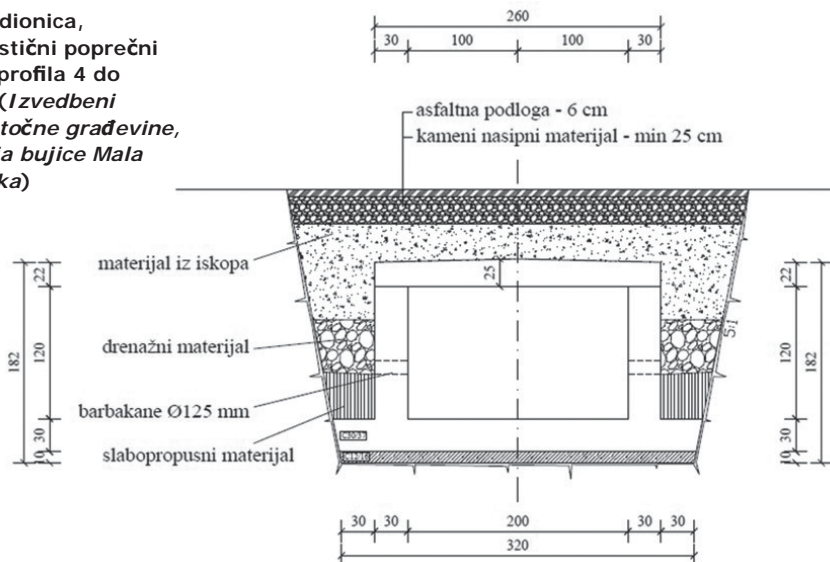


Situacija zahvata na geodetskoj podlozi (Izvedbeni projekt utočne građevine, Regulacija bujice Mala Rika-Baška)



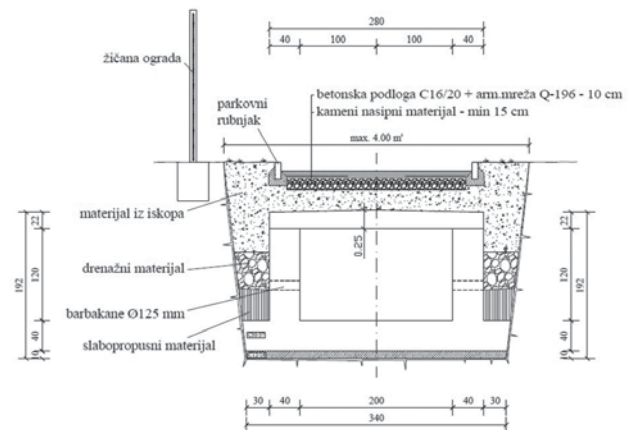
Uzdudni profil izvedene dionice kanala (Izvedbeni projekt utočne građevine, Regulacija bujice Mala Rika-Baška)

Uzvodna dionica, karakteristični poprečni profil od profila 4 do profila 8 (Izvedbeni projekt utočne građevine, Regulacija bujice Mala Rika-Baška)



svakih 2 m radi prihvata podzemnih voda. Za kvalitetniju odvodnju podzemnih voda uz stijenke kanala ugrađen je kameni filter materijalom iz iskopa (kameni oblutak).

■ **Nizvodna dionica** – u dužini od 74,9 m (od utoka u more kod Vele plaže do profila 4 – prijelaz vodotoka iznad kanalizacijskog kolektora) izvedena je isto kao zatvoreni pravokutni armirano-betonski profil širine 2 m i visine 1,2 m uz pad dna od 0,4%. Niveleta kanala i visina kanala je uvjetovana niveletom ceste i niveletom građevine u profilu 1 (utok u more-preljevna građevina). Konstrukcija korita je predviđena kao armirano-betonski okvir debljine 40 cm zbog nepovoljnog utjecaja morske vode na betone i armature. Predviđeno je da se pokrovnna ploča sidri u zidovima kanala zbog unutarnjeg pritiska vode uvjetovanog tlačnim tečenjem u profilu korita. Pokrovnna ploča može prihvatiti opterećenje vozila do 30 tona i nadsloj nasipa maksimalne visine od 2 m. U zidovima kanala ugrađene su procjednice na svakih 2 m radi prihvata podzemnih voda.



Karakteristični poprečni profil od profila 1 do profila 4 (Izvedbeni projekt utočne građevine, Regulacija bujice Mala Rika-Baška)

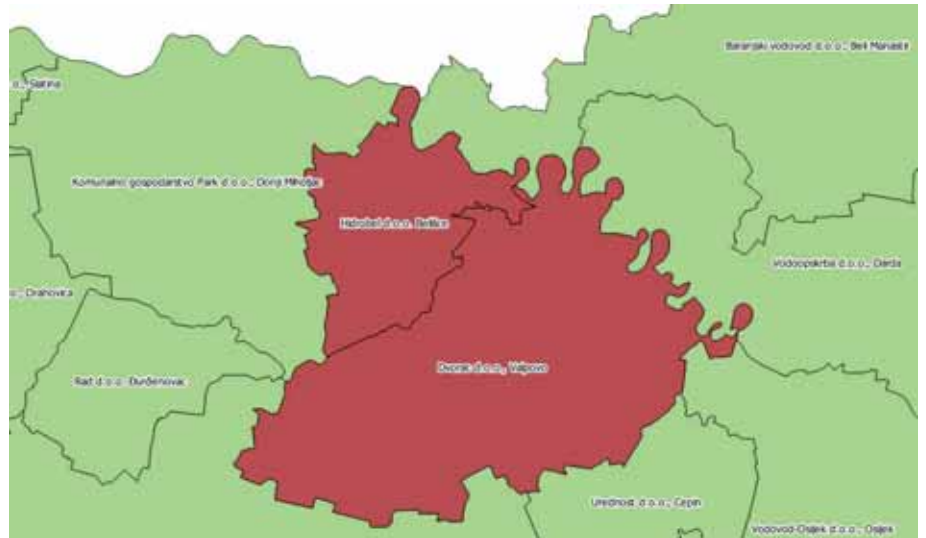
Najbitniji objekt na odvodnom kanalu "Hotel Zvonimir – more" je utočna građevina koja se nalazi na samoj Velej plaži. Zbog prirodne ljepote same plaže građevina ne smije svojim izgledom bitno (negativno) utjecati na prirodne karakteristike plaže. Da ne bi stršala iznad razine plaže konstrukcija je ukopana, a vidljive stijenke sanduka "obložene" su kamenim blokovima (dimenzije: širina 3 m, dužina 9,2 m i visina 2 m). Vidljiv je samo bočni preljev dužine 6,5 m i visine 0,7 m koji je zaštićen grubom rešetkom. Bočni preljev i zaštitni kamenomet osiguravaju da ne dođe do zatrpavanja preljeva šljunkom s plaže za vrijeme većih nevera. Utočna građevina bila je predmet najviše komentara i interesa. U konačnici, smatramo da je projektirano rješenje uspješno zadovoljiti sve interese te dobiti više funkcionalnu namjenu. Svakako treba istaknuti i rampu za silazak invalida čime se plaži daje dodatna kvaliteta. ■

EU PROJEKT “VALPOVO – BELIŠĆE”

Priprema vodnogospodarskog projekta

Područje provedbe projekta

Republika Hrvatska kao zemlja članica Europske Unije ima pristup sredstvima Strukturnih i Kohezijskog fonda u sklopu financijske perspektive Unije za proračunsko razdoblje 2014. – 2020., čime su stvoreni uvjeti i za provedbu projekta Valpovo – Belišće. Priprema projekta započinje u ožujku 2010. osnivanjem projektnog tima za pripremu projekta. Projekt tijekom pripreme prolazi kroz nekoliko različitih, složenih faza, prvenstveno uzrokovanih činjenicom da se prostire na području više jedinica lokalne samouprave i dva isporučitelja vodnih usluga (komunalna poduzeća Dvorac d.o.o. Valpovo i Hidrobel d.o.o. Belišće). Izrada tehničke dokumentacije (idejni i glavni projekti) odvijala se svojim tijekom, rješavali su se imovinsko-pravni odnosi; dok je izrada studijske dokumentacije, odnosno definiranja međusobnih odnosa i prijavitelja projekta išla sporo, mukotrpno kroz nekoliko faza i različitih varijanti (Studije izvodljivosti iz 2014., 2016., 2017.). U



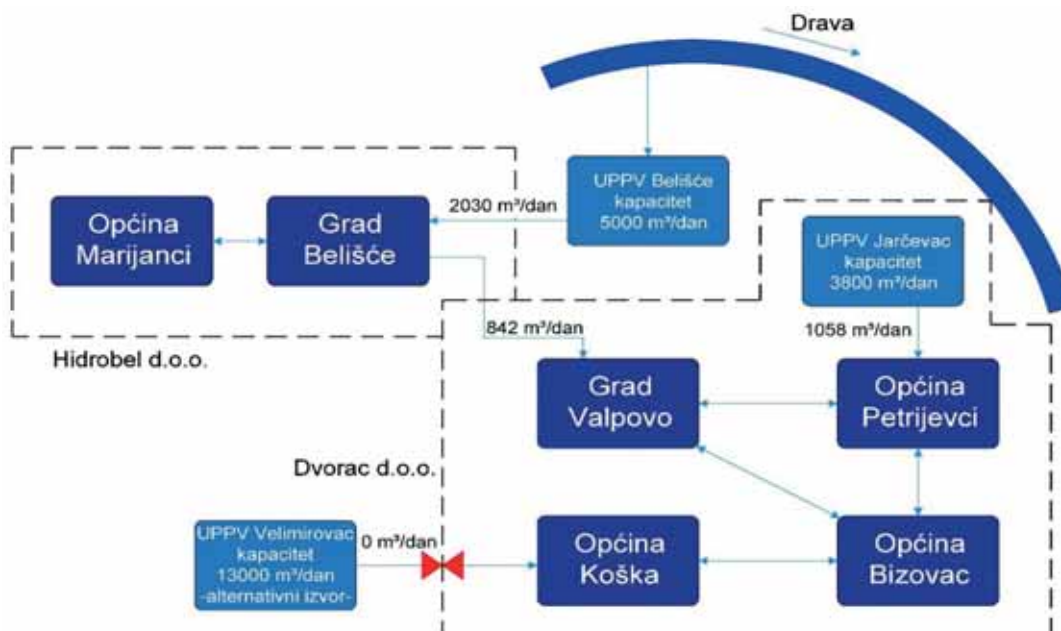
siječnju 2017. potpisivanjem “Sporazuma o pripremi, realizaciji i provedbi EU projekta Valpovo-Belišće” uz potpisnike – predstavnike svih JLS-a i IVU-i, stekli su se svi potrebni preduvjeti za konačno definiranje budućeg korisnika i prijavitelja projekta. Glavni operativni cilj Sporazuma bio je da se uspostavom institucionalne suradnje i statusnog ujedinjenja javnih IVU-a, ostvare uvjeti za podnošenje prijave budućeg projekta. Navedeni sporazum potvrđen je i na sjednicama gradskih i općinskih vijeća, te je definirao tvrtku Dvorac d.o.o. Valpovo kao glavnog korisnika, a tvrtku Hidrobel d.o.o. Belišće kao partnera na projektu (do konačnog ujedinjenja tih dvaju IVU-a na ukupnom području projekta), s jedinstvenom cijenom vodne usluge, što će se ostvariti do kraja završetka projekta.

Mario Glibota, dipl. ing. građ.

Projekt ima za cilj unaprjeđenje vodoopskrbe i pripreme pitke vode te prikupljanje i pročišćavanje otpadnih voda na području Valpova, Belišća, Petrijevca, Bizovca, Koške, Marijanaca gdje živi 36.150 stanovnika.

Područje projekta

Projektno područje dio je Osječko-baranjske županije, objedinjuje uslužno područje dvije



Dijagram postojećeg sustava vodoopskrbe

postojeće komunalne tvrtke. Administrativno gledano, područje uključuje prostor dva grada (Valpovo, Belišće), te četiri općine (Petrijevci, Bizovac, Koška, Marijanci). Na promatranom području živi 36.150 stanovnika (2011.). Projekt ima za cilj unaprjeđenje vodoopskrbe i pripreme pitke vode, te prikupljanje i pročišćavanje otpadnih voda na cjelokupnom području projekta.

Vodoopskrba

Vodoopskrbni sustav projektnog područja zasniva se na 2 različita uređaja za kondicioniranje vode (Belišće-zahvat vode na rijeci Dravi; te crpilište Jarčevac u općini Petrijevci-zahvat podzemne vode). Specifična situacija ovog područja je da su zahvat vode na Dravi i primarni taložnik još uvijek u vlasništvu tvrtke DS Smith (bivši kombinat Belišće), privatne tvrtke koja se bavi proizvodnjom papira. Ovaj projekt omogućit će da cjelokupan proizvodni kapacitet pitke vode bude u vlasništvu i na upravljanju IVU-a. U normalnim uvjetima rada osigurati će se neprekinuta vodoopskrba s minimalnim tlakom od 2.5 bara, a kvaliteta pitke vode biti će sukladna zakonskim parametrima. U slučaju iznimnih potreba za vodom, u slučaju požara, hidranti će moći isporučiti minimalno 10 l/s pod tlakom od 2.5 bara u trajanju od 2 sata. Vodospremički kapacitet na sustavu bit će dovoljan za neprekinutu vodoopskrbu u trajanju od 12 sati. Nadalje, uvođenjem sustava NUS-a biti će omogućeno smanjenje gubitaka na sustavu.

Odvodnja

U projektnom području sustavom javne odvodnje pokriveni su samo gradovi Valpovo i Belišće, te naselja Bistrinci, Kitišanci i Vinogradci što čini postotak od 42% priključenosti stanovništva na sustav javne odvodnje. Ostatak stanovništva koristi individualnu odvodnju (septičke jame). Trenutno je u tijeku izgradnja sustava javne odvodnje u aglomeracijama Petrijevci, Gat i Koška. Sustav odvodnje generalno karakterizira njegova starost više od 30 godina (Valpovo, Belišće), nalazi se u lošem stanju, te će se ovim projektom izvoditi sve potrebne rekonstrukcije dotrajale kanalizacije.

Rekonstrukcijom sustava javne odvodnje u gradovima smanjit će se infiltracija "tuđih"

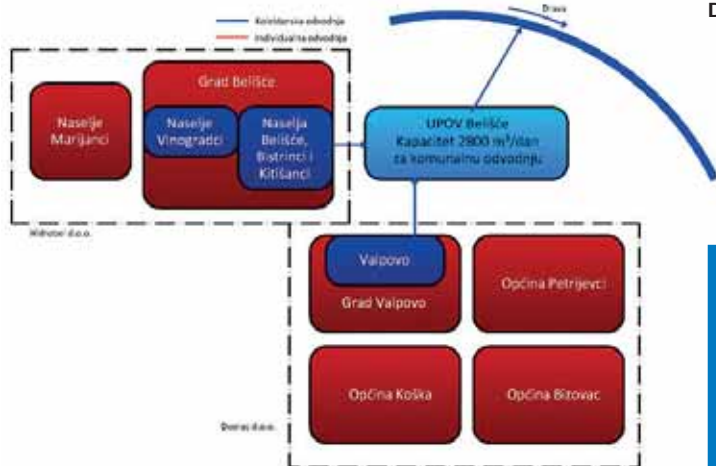
voda u sustav odvodnje ispod 30 %, što će automatski generirati značajne uštede u troškovima održavanja i pogona sustava. Upravljanje i odlaganje mulja nastalog na uređajima biti će riješeno sukladno propisanoj zakonskoj regulativi.

Kapitalni objekti projekta

U sklopu cijelog projekta planiraju se značajni radovi na rekonstrukciji te izgradnji novih objekata sustava javne vodoopskrbe i odvodnje. Na sustavu javne vodoopskrbe izgraditi će se 25,5 km nove vodoopskrbne mreže, rekonstruirati će se 29,4 km stare vodoopskrbne mreže, izgraditi će se 4 klorne stanice, 3 vodotornja te jedan uređaj za kondicioniranje pitke vode u Belišću kapaciteta prerade 55 l/s. Na sustavu javne odvodnje rekonstruirati će se 3,7 km kolektora, izgraditi 83,4 km novih gravitacijskih kolektora, 13,6 km tlačnih kolektora, te 58 pripadajućih crpnih stanica. Izgraditi će se UPOV Belišće kapaciteta 24.200 ES naprednog 3. stupnja pročišćavanja te UPOV Petrijevci kapaciteta 9.800 ES 2. stupnja pročišćavanja.

Postrojenje za preradu pitke vode Belišće (55 l/s) – kako se zatečeno stanje vodoopskrbe oslanja na vodozahvat i uređaj za obradu pitke vode u djelomičnom vlasništvu tvrtke "DS Smith", bilo je potrebno definirati rješenje koje je u skladu sa Zakonom o vodama i kojim bi se dugoročno osigurala kvalitetna opskrba stanovništva. Nakon razmatranja nekoliko različitih varijantnih rješenja, kao najpovoljnije usvojeno je rješenje izgradnje novog uređaja za preradu pitke vode kapaciteta 55 l/s sa zahvatom vode iz rijeke na lokaciji neposredno uz postojeći uređaj za preradu pitke vode, na zemljištu koje je vlasništvo IVU-a. Sastav, temperatura i ostale značajke vode rijeke Drave variraju u okviru prirodnih promjena, a generalno ju karakterizira povišeni sadržaj mutnoće i neodgovarajuća mikrobiološka kakvoća uz povremeno onečišćenje mineralnim uljima. U procesu obrade sirove vode predviđa se upotreba membranskog procesa ultrafiltracije (UF) te sustav dezinfekcije vode kao završni procesi obrade vode za ljudsku potrošnju. No, konačnu tehnologiju pripreme vode za piće definirati će ponuditelji sukladno traženim izlaznim parametrima. U sklopu postrojenja je predviđena i vodosprema kapaciteta 1.000 m³.

Stopa priključenosti na cijelom sustavu porasti će sa postojećih 42 % (2016.) do 70 % na kraju prve investicijske faze (2021.). Ukupno planirani troškovi Projekta na sustavima javne vodoopskrbe i odvodnje procjenjuju se na iznos od 271,58 mil kn bez PDV-a. Navedeni iznos sufinancirati će se sredstvima EU u iznosu od 71,18 %, dok će se preostali dio sufinancirati od strane Republike Hrvatske, Hrvatskih voda, te JLS-a.



Dijagram postojećeg sustava odvodnje

U okviru projekta izgradit će se, između ostalog, postrojenje za preradu pitke vode Belišće kapaciteta 55 l/s, UPOV Belišće kapaciteta 24.200 ES naprednog 3. stupnja pročišćavanja te UPOV Petrijevci kapaciteta 9.800 ES 2. stupnja pročišćavanja.



Lokacija budućeg uređaja za preradu pitke vode Belišće 55 l/s



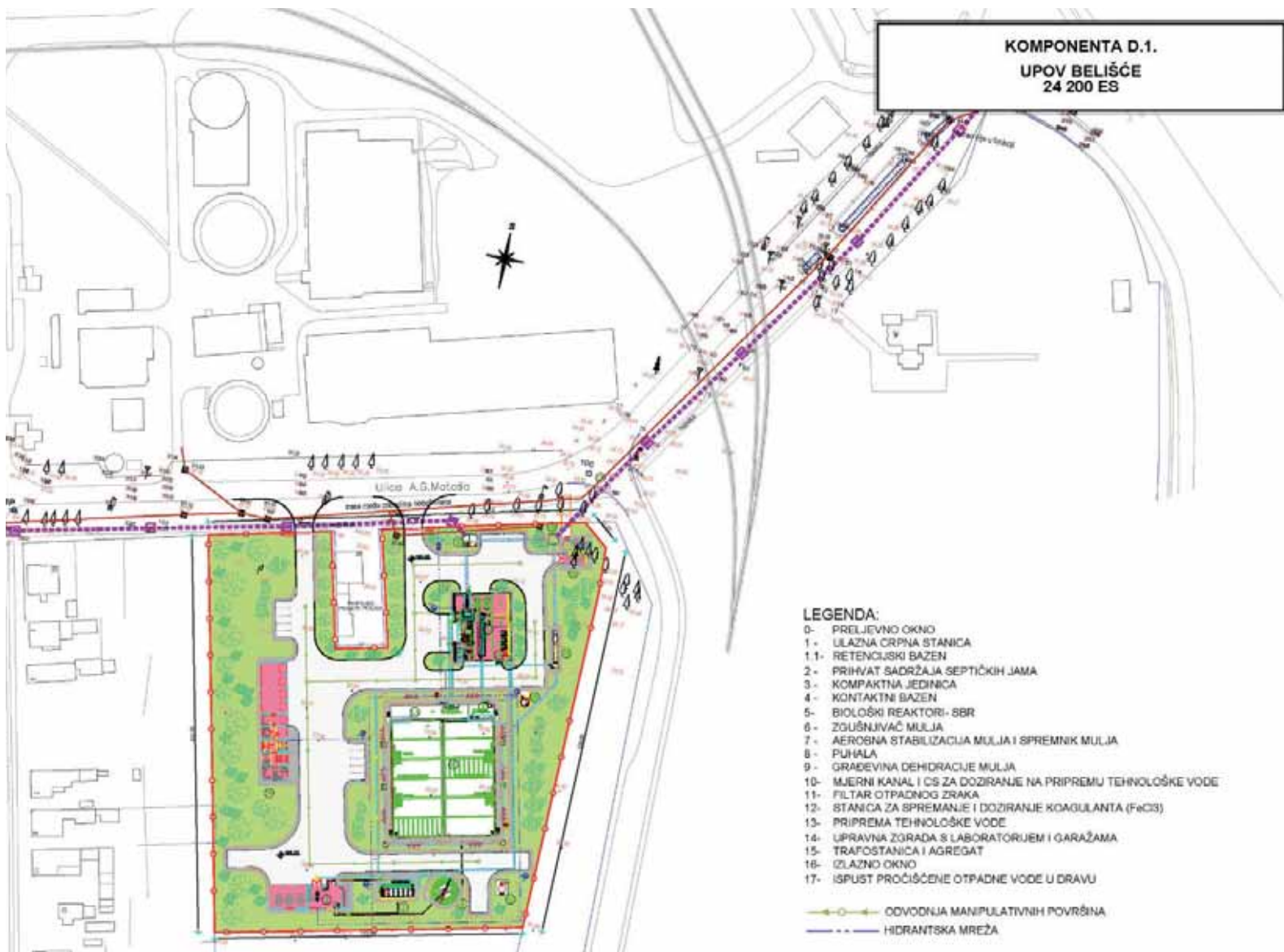
Lokacija budućeg uređaja za preradu otpadnih voda Belišće



Lokacija uređaja za preradu otpadnih voda Petrijevci 9.800 ES

UPOV Belišće (24.200 ES; 3.stupanj) – kako pročišćavanje komunalnih otpadnih voda trenutno nije u potpunom vlasništvu i upravljanju javnih pružatelja usluga, a postojeći UPOV ne zadovoljava kriterije ispuštanja u prirodni recipijent (Drava), predložena je izgradnja novog UPOV-a u neposrednoj blizini postojećeg. Predloženi proces pročišćavanja otpadnih voda sastoji se od mehaničke obrade, biološke obrade te obrade mulja. Investicijski troškovi izgradnje UPOV-a procijenjeni su na 45,98 mil.kn, te su operativni troškovi rada budućeg uređaja procijenjeni na oko 1,42 mil kn godišnje.

UPOV Petrijevci (9.800 ES; 2.stupanj) – prilikom izrade studije izvodljivosti za ovaj projekt, na temelju novih podataka i saznanja revidiran je planirani kapacitet uređaja (ES) te predložena tehnologija prerade na UPOV-u. Predloženo je klasično mehaničko i biološko pročišćavanje s produženom aeracijom.



Situacija – budući uređaj za preradu otpadnih voda Belišće

Zaključak

U svjetlu složenih lokalnih odnosa, različitih promišljanja, u nekoliko navrata je izrađivana i mijenjana studijska dokumentacija potrebna za prijavu projekta. Naime, prvi puta na našem području smo se susreli s potrebom institucionalnog udruživanja dva postojeća IVU-a u cilju odobrenja prijave projekta za sufinanciranje EU sredstvima. Rješenje nije bilo moguće iznaći sve do trenutka konačnog usuglašavanja međusobnih stavova, uloga i odgovornosti, koji su definirani i potvrđeni potpisivanjem međusobnog Sporazuma. Donesena je odluka o načinu pripreme i provedbe projekta te međusobnog udruživanja u zajedničko komunalno poduzeće s jedinstvenom cijenom vodne usluge na cijelom distributivnom području. Projekt se nalazi na visokom stupnju spremnosti za prijavu (apliciranje), što su uostalom potvrdili i predstav-

nici PT-1 i PT-2 tijela u sklopu njihovog terenskog posjeta komunalnim poduzećima u Valpovu i Belišću.

Ovaj projekt ukupne investicijske vrijednosti 271,6 mil.kn bez PDV-a, u prvom redu omogućiti će sigurnost opskrbe pitkom vodom, povećanje komunalnog standarda stanovnika ovog područja izgradnjom novih objekata vodoopskrbe i odvodnje na onim područjima koja do sada nisu imala izgrađeni sustav. Obnoviti će se postojeći sustavi odvodnje u gradovima Valpovo i Belišće, smanjiti trenutni gubici na sustavu koji će se manifestirati kroz direktne financijske uštede. Kontroliranim prikupljanjem i pročišćavanjem otpadnih voda zaštititi će se prirodni resursi. Realizacija ovog projekta osnažiti će i pružiti priliku građevinskoj operativi daljnji razvitak te pridonijeti očuvanju radnih mjesta i zapošljavanju na ovom području RH, koje se trenutno nalazi u nezavidnoj situaciji. ■

NOVI PROJEKTI NAVODNJAVANJA U HRVATSKOJ

Agencija za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju (APPRR) donijela je odluku o prihvatljivosti za financiranje devet novih sustava javnog navodnjavanja ukupne vrijednosti potpora od 356.907.626,00 kuna, čime je izgradnja ovih sustava ušla u novu fazu.

Dr. sc. Danko Holjević
Marinko Galioš, dipl. ing. građ.



Temeljem provedenog javnog natječaja za provedbu Podmjere 4.3. "Potpora za ulaganja u infrastrukturu vezanu za razvoj, modernizaciju i prilagodbu poljoprivrede i šumarstva", tip operacije 4.3.1. "Investicije u osnovnu infrastrukturu javnog navodnjavanja", ukupne vrijednost javne potpore od 370 milijuna kuna, tijekom prve polovice 2017. godine Agencija za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju (APRR) donijela je odluku o prihvatljivosti za financiranje devet novih sustava javnog navodnjavanja. Na taj je način proces izgradnje novih sustava javnog navodnjavanja u Hrvatskoj, ušao u novu fazu. Osigurana su potrebna financijska sredstva te je u roku od 12 mjeseci potrebno provesti postupke javne nabave, odabrati izvođače radova i započeti gradnju. Od trenutka sklapanja ugovora o financiranju svakog pojedinačnog projekta javnog navodnjavanja potrebno je proces izgradnje dovršiti u roku od 36 mjeseci.

Svaki projekt je prošao postupak evaluacije u APRR-u, tijekom kojeg su posebno vrednovani sljedeći kriteriji:

- ekonomska stopa povrata investicije (prioritet se daje većoj ekonomskoj stopi povrata investicije iz studije izvedivosti);

- stopa priključenosti (prioritet se daje većem udjelu poljoprivrednih površina za koje je investitor sklopio preliminarni ugovor o priključenju krajnjih korisnika);
- aridnost područja u vegetacijskom razdoblju (prioritet se daje područjima s većom sušnošću);
- ocjena energetske učinkovitosti projekta (prioritet se daje manjem nominalnom pritisku sustava);
- pogodnost tla za navodnjavanje (prioritet se daje većoj neto poljoprivrednoj površini s većom pogodnosti tla za navodnjavanje ocjenjenom u opsegu sustava);
- indeks regionalne razvijenosti (prioritet se daje području s nižim indeksom regionalne razvijenosti na županijskoj razini).

Osim navedenih kriterija svaki projekt morao je ispuniti uvjete zaštite okoliša i prirode, a posebno sljedeće: status vodnog tijela nije manji od dobrog u Planu upravljanja vodnim područjima zbog razloga povezanih s količinom vode; studija utjecaja na okoliš pokazuje da neće biti značajnijeg negativnog utjecaja na okoliš zbog ulaganja i planiranim zahvatom predviđena je uspostava mjerenja potrošnje vode na nivou ulaganja koje prima potporu.

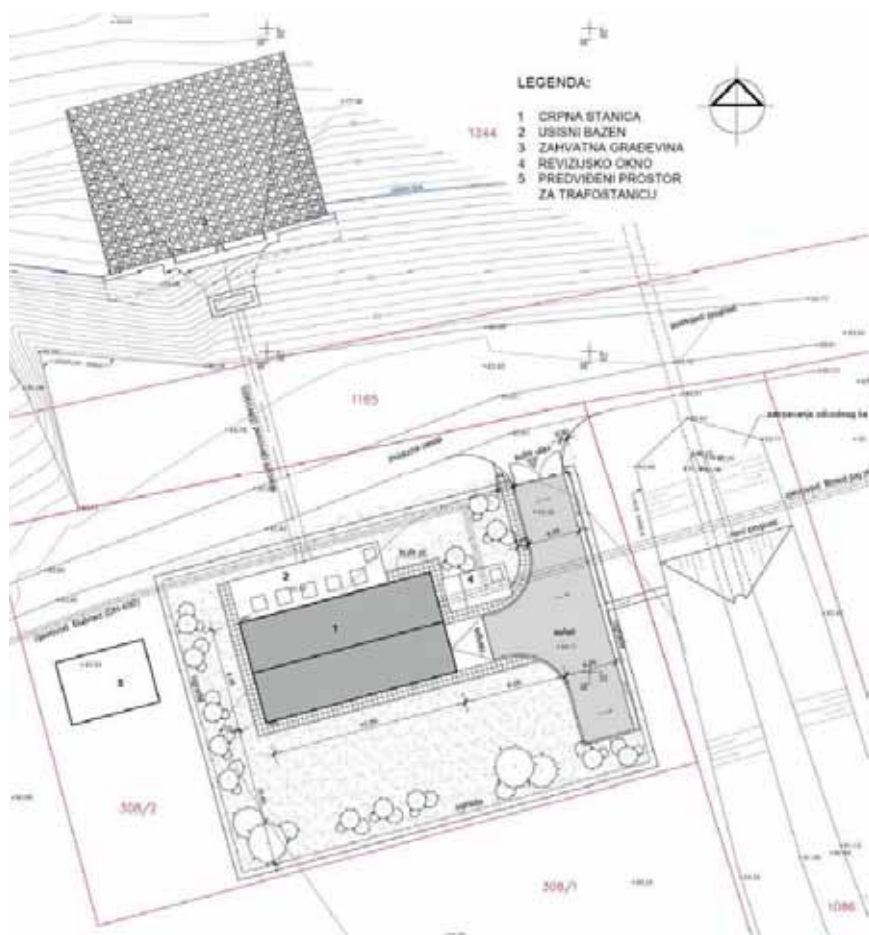
Uz prethodno navedeno i činjenicu da navodnjavanje koristi velike količine vode te stoga može imati negativne posljedice na stanje voda, svi novi projekti navodnjavanja moraju biti usklađeni s Okvirnom direktivom o vodama. U tom smislu potrebno je bilo kroz okolišne dozvole provesti procjenu zahvata na stanje vodnog tijela (članak 4. ODV) te propisati i kroz glavni projekt implementirati potrebne mjere i mehanizme zaštite stanja vodnog tijela.

Novi projekti javnog navodnjavanja

Ukupna vrijednost odobrene potpore iznosi 356.907.626,00 kuna (uključen PDV), najveći pojedinačni projekt financijski podupire se s 104.192.117,50 kuna, a najmanji s 12.421.215,00 kuna. Odobrena financijska sredstva pokrivaju troškove izgradnje sustava, ali i opće troškove. Isti u sebi uključuju izradu studijske i projektne dokumentacije, troškove imovinsko pravnih odnosa, nadzora nad građenjem, kontrole kvalitete materijala, provedbe istražnih arheoloških istraživanja, kao i zaštite okoliša i prirode te administrativne troškove.

Na području **VUKOVARSKO SRIJEMSKO ŽUPANIJE** odobrena su dva projekta i to:

- Sustav javnog navodnjavanja **Sopot** (704 ha) obuhvaća izgradnju: vodozahvatne građevine na rijeci Bosut, dovodnog cjevovoda (21 m, Ø DN 1000 mm), crpne stanice kapaciteta 480 l/s te tlačne mreže od



SN Sopot – Situacija zahvatne građevine i crpne stanica

Temeljem donesene odluke APPRR-a o prihvatljivosti za financiranje, devet sustava javnog navodnjavanja odobreni su u okviru šest županija, koje su i nositelji projekata:

- Vukovarsko srijemske (2 sustava: Sopot i Blato-Cerna)
- Virovitičko podravske (2 sustava: Novi Gradac-Detkovac i Đolta)
- Brodsko posavske (1 sustav: Orubica)
- Istarske (1 sustav: Červar Porat- Bašarinka)
- Zadarske (2 sustava: Lišanskog polja i Baštica II)
- Dubrovačko neretvanske (1 sustav: Glog)

16.787 m s promjerima cijevi koji se kreću od DN 180 mm do 600 mm. Vrijednost ukupne investicije je oko 37 mil. kuna.

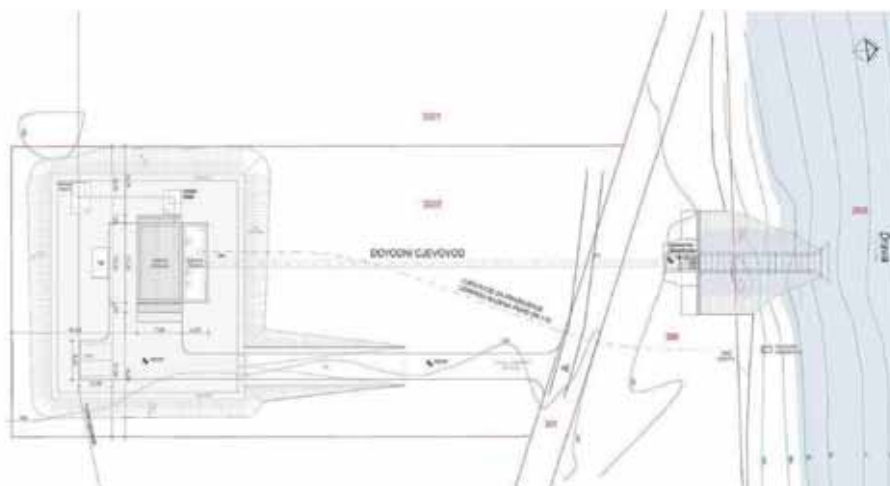
- Sustav javnog navodnjavanja **Blato – Cerna** (500 ha) obuhvaća izgradnju: zahvatne građevine na Bitulji, dovodnog cjevovoda (19,20 m, Ø DN 600 mm), crpne stanice kapaciteta 323 l/s s trafostanicom i priključnim EE kabelom kao i pristupnim putem te tlačnog cjevovoda ukupne duljine 15.246 m (Ø DN 180-600 mm). Vrijednost ukupne investicije je oko 34 mil. kuna.



Pogled na rijeku Bitulju u općini Cerna

Za područje **VIROVITIČKO PODRAVSKE ŽUPANIJE** odobrena su dva projekta i to:

- Sustav javnog navodnjavanja Novi Gradac-Detkovac (750 ha) obuhvaća izgradnju: zahvatne građevine na Dravi, dovodnog cjevovoda (71,20 m i Ø DN 1000 mm), crpne stanice kapaciteta 440 l/s te tlačnog cjevovoda (23.207 m i Ø DN 180-600 mm). Vrijednost ukupne investicije je oko 43 mil. kuna.
- Sustav javnog navodnjavanja **Đolta** (161 ha) obuhvaća: zahvaćanje vode iz dva nova zdenca pojedinačnog kapaciteta 30 l/sek, izgradnju tlačnih cjevovoda (7.322 m i Ø DN 100-200 mm) te 5 melioracijskih kanala. Poljoprivredna proizvodnja unutar zahvata sustava navodnjavanja, bazirana je na proizvodnji ljekovitog bilja. Vrijednost ukupne investicije je oko 35,5 mil. kuna.



Zahvat vode i crpna stanica SN Novi Gradac – Detkovac

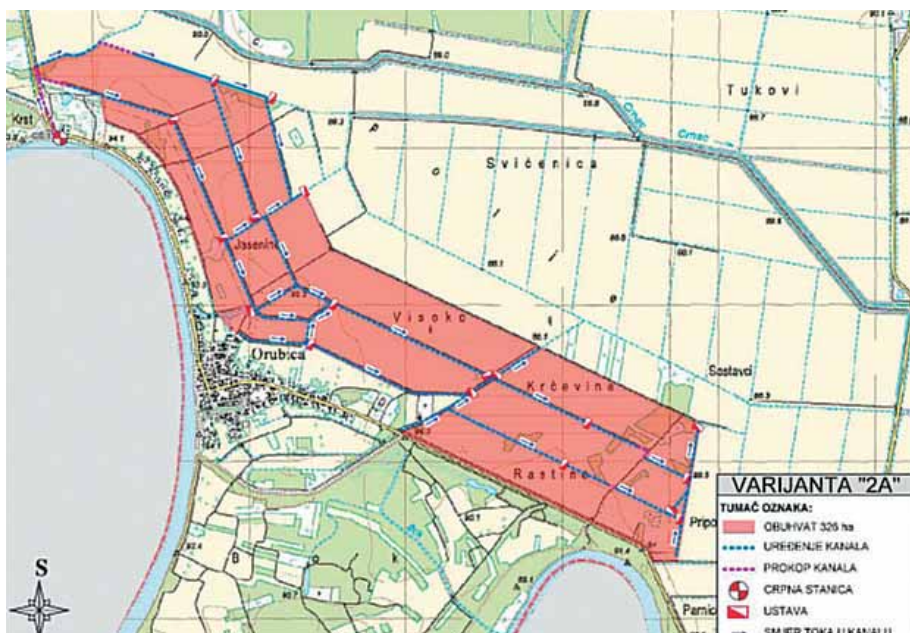
Unutar područja **BRODSKO POSAVSKE ŽUPANIJE** odobren je jedan projekt i to:

- Sustav javnog navodnjavanja **Orubica** (326 ha) obuhvaća izgradnju: zahvatne građevine na rijeci Savi, dovodnog tunela od 24 m s dvije cijevi, tlačni spojni cjevovod (52 m i Ø 500 mm), taložnicu od 1.080 m³, retencijski bazen i visokotlačnu crpnu stanicu kapaciteta 288 l/s, te tlačni distribucijski sustav duljine 10.346 m. Vrijednost ukupne investicije procjenjuje se na 45 mil. kuna.

Na području **ISTARSKE ŽUPANIJE** odobren je jedan projekt i to:



Proizvodnja kamilice



Sustav navodnjavanja Orubica

■ Sustav javnog navodnjavanja **Červar Porat – Bašarinka** (490 ha) obuhvaća izgradnju: akumulacije Mateši (1.000.000 m³), crpne stanice Mateši (150 l/sek), cjevovode za navodnjavanje (22.026 m i Ø 100 do 400 mm), te s obzirom na knfigu-

raciju terena ima dvije zone rada (tlačnu i gravitacijsku). Unutar obuhvata sustava značajane površine nalaze se pod maslinicima koji se navodnjavaju. Vrijednost ukupne investicije je oko 104 .mil. kuna.

Za područje **ZADARSKE ŽUPANIJE** odobrena su dva projekta projekta i to:

■ sustav navodnjavanja **Lišanskog polja (podsustav Žagvić)** (232 ha) obuhvaća: zahvat vode iz dva bunara (ukupno 40 l/sek), akumulaciju volumena 100.000 m³, crpnu stanicu (180 l/sek), tlačnu mrežu (7.568 m i Ø 90 do 350 mm) te novu trafo stanicu. Vrijednost ukupne investicije je oko 32 mil. kuna.

■ sustav navodnjavanja **Baštica II (Smilčić)** (128 ha) obuhvaća zahvat vode iz postojećeg bazena Kašić i izgradnju: CS Kašić (60 l/sek), dovodnog cjevovoda (233,22 m i Ø 300 mm), te tlačne distributivne mreže (6.765,65 m i Ø 300 mm). Vrijednost ukupne investicije je oko 23 mil. kuna.

Unutar područja **DUBROVAČKO NERETVANSKE ŽUPANIJE** odobren je jedan projekt i to:

■ sustav navodnjavanja **Glog** (310 ha) obu-

Tablica 1. Popis projekta javnog navodnjavanja za koje je odobrena financijska potpora u okviru prvog natječaja za podmjernu 4.3. PRR 2014-2020

R.br.	Sustav navodnjavanja	Jedinice regionalne samouprave	Obuhvat SN	Odobreni Iznos potpore
			ha	HRK s PDV-om
1.	Orubica-I. faza	Brodsko-posavska županija	326	45.283.895,00
2.	Đolta-I. faza	Virovitičko-podravska županija	161	12.421.215,00
3.	Glog	Dubrovačko-neretvanska županija	310	25.366.348,00
4.	Lišansko polje-I. faza	Zadarska županija	232	32.309.630,00
5.	Sopot	Vukovarsko-srijemska županija	704	36.970.650,00
6.	Blata Cerna	Vukovarsko-srijemska županija	500	34.291.812,00
7.	Novi Gradac Detkovec	Virovitičko-podravska županija	750	43.113.195,00
8.	Baštica 2. faza	Zadarska županija	128	22.889.973,00
9.	Červar Porat Bašarinka	Istarska županija	490	104.250.908,00
	UKUPNO		3.601	356.907.626,00

Tablica 2. Popis projekta javnog navodnjavanja čije se financiranje očekuje u okviru drugog natječaja za podmjernu 4.3. PRR 2014-2020

R.br.	Sustav navodnjavanja	Jedinice regionalne samouprave	Obuhvat SN	Iznos EU financiranja
			ha	HRK s PDV-om
1.	Mala Šuma Veliki Vrt	Osječko-baranjska županija	78	9.000.000,00
2.	Prelog – Donji Kraljevec 1. faza	Međimurska županija	375	42.000.000,00
3.	Dalj 1. faza	Osječko-baranjska županija	730	74.000.000,00
4.	Poljoprivredni institut Osijek	Osječko-baranjska županija	165	10.000.000,00
5.	Budimci Krndija	Osječko-baranjska županija	600	24.000.000,00
	UKUPNO		1.980	159.000.000,00

hvaća zahvat vode iz Male Neretve, dovodni cjevovod (270 m i Ø 400 mm), crpnu stanicu kapaciteta 285 l/s te tlačnu distribucijsku mrežu (18.400 m i Ø 90-900 mm). Vrijednost projekta je oko 25 mil. kn.

Zaključak

Početak realizacije novih devet projekata navodnjavanja ukazuje da su u potpunosti ispunjena očekivanja i iskorištena gotovo cijela alokacija sredstava u ovom natječajnom krugu. Pred nama, cijelokupnoj vodogospodarskoj djelatnosti iz domene hidrotehničkih melioracija, novi je izazov vođenja izgradnje takvih složenih građevinskih objekata, ali i implementacije istih u poljoprivrednu proizvodnju. Respektirajući dosadašnja iskustva, savladane izazove te optimizam i pozitivno ozračje u sektoru poljoprivrede (postojeća saznanja o neminovnosti implementacije navodnjavanja u svakodnevnu poljoprivrednu proizvodnju), optimisti smo glede postizanja zacrtanih ciljeva. U jesen ove godine očekuje se i drugi natječaj za financijsku potporu projektima javnog navodnjavanja te je za isti pripremljeno pet novih projekata (tablica 2). Njihova ukupna vrijednost kreće se oko 160 miliona kuna, te predstavlja dodatnu garanciju za uspješno povlačenje ukupno alociranih sredstava unutar PRR 2014-2020 u Hrvatskoj, u iznosu od ukupno 100 milijuna eura. ■



Maslinici unutar obuhvata sustava navodnjavanja Červar Porat - Bašarinka



Poljoprivredne površine unutar sustava navodnjavanja Glog



Karakteristične poljoprivredne površine unutar Ravnih kotara

SLIKE

Arhiva Hrvatskih voda

FOSFOR IZ OTPADNIH VODA – Velika korist za poljoprivredu

Nihada Omerdić, dipl. ing.

Prema Eurostatu, u 2010. godini oko 42 % europskog komunalnog otpadnog mulja tretirano je i korišteno na poljoprivrednim površinama, a stopa povrata fosfora iz komunalnih otpadnih voda putem ponovnog korištenja mulja i drugih procesa trenutno iznosi 25 %.



Fosfor je jedini element periodnog sustava kojeg u prirodi nema u slobodnom stanju. Nalazi se u stijenama i predstavlja geološki limitirani prirodni resurs, koji se u korištenju ne može zamijeniti. Procjenjuje se da će se postojeće svjetske rezerve fosfata iskoristiti za 50 do 115 godina. Prirodni izvori fosfora su neobnovljivi i vremenski ograničeni, a nalaze se u Kini i u politički nestabilnim područjima Sjeverne Afrike i Bliskog Istoka.

Nestašica fosfora diljem će svijeta nakon važnih globalnih ekoloških problema poput kiselih kiša, ozonskog omotača i klimatskih promjena, postati glavna tema jer je fosfor središnji, građevni materijal svih živih bića – element bez kojeg nema ni čovjeka, ni životinja ni prirode. Međunarodni stručnjaci upozoravaju da svjetske rezerve fosfata polako nestaju. Više ne raspravljaju o tome hoće li se to dogoditi, već o tome, kada će se to dogoditi i koliko dugo će nas još nekoliko preostalih rudnika diljem svijeta moći opskrbljivati ovom vrlo cijenjenom sirovinom. Za razliku od nafte, za fosfor ne postoji alternativno rješenje. Fosfor je nužna sirovina za život flore i faune i presudan sastojak gnojiva za rast i razvoj biljke.

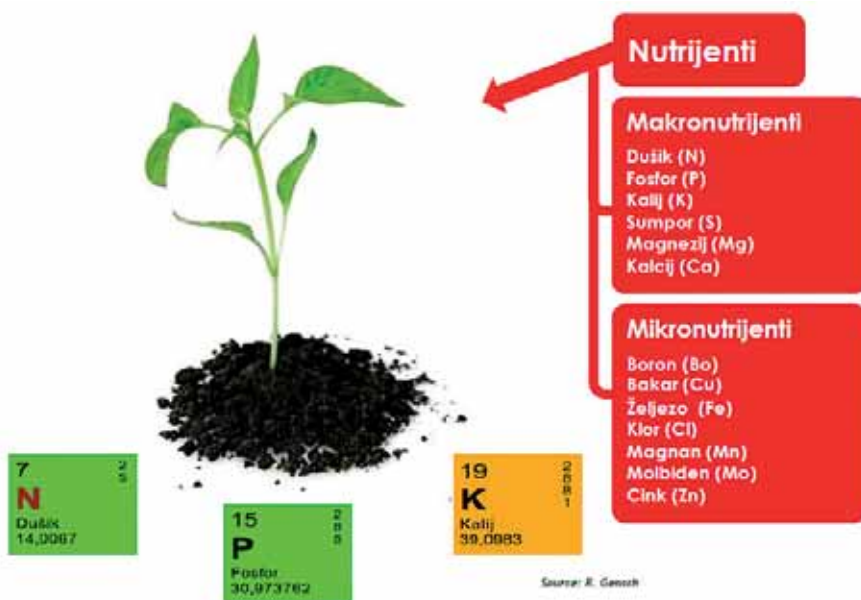
Posljednjih godina poraslo je zanimanje za korištenje fosfora. Najčešće se koristi u poljoprivredi (oko 85 % ruda fosfora) jer je fosfor vrlo bitan za rast biljaka te posredno nužan i za cijelu biosferu na Zemlji. Fosfor se u velikoj mjeri koristi u poljoprivredi i bitan je sastojak gnojiva i hrane za životinje i nenadomjestivo je prirodno bogatstvo.

VAŽNOST FOSFORA U ISHRANI

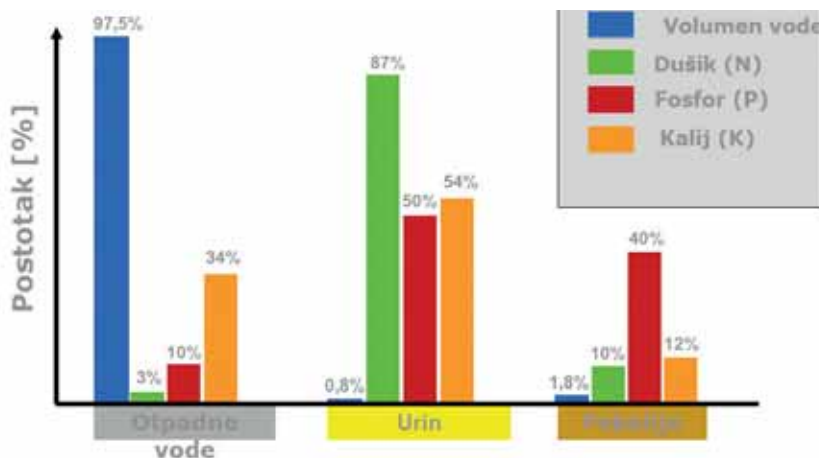
Biljke za svoj životni ciklus ne zahtijevaju jednake količine hranjivih elemenata, a fosfor se prema zastupljenosti u biljkama, ubraja u makrohranjiva gdje se njihov sadržaj u suhoj tvari biljke (osim ugljika, kisika i vodika) kreće od 2 – 60 mg/g.

Nedostatak fosfora izražen je slabijim rastom biljaka, slabije je razvijen korijenov sustav, a kasni cvatnja i zrioba biljaka. Simptomi nedostatka zapažaju se prvo kao tamnozeleno boja lišća uz crvenkastu nijansu. Veće količine fosfora ubrzavaju metabolizam, što uzrokuje kraću vegetaciju, prijevremenu cvatnju i starenje biljaka, a samim tim skraćuje se razdoblje tvorbe plodova ili naljevanja zrna.

Svaki čovjek dnevno ispusti oko dva grama fosfora u otpadne vode, najviše putem urina i izmeta ili putem sredstava za pranje. Taj fosfor se taloži u sustave za pročišćavanje otpadnih voda. Od ta dva grama fosfora koje izlučuje svaki stanovnik, oko 1,8 grama dopijeva u otpadni mulj. Zbog toga se u otpadnom mulju nalaze najveće količine fosfora.



Zastupljenost pojedinih nutrijenata u biljkama. Izvor: Conradin & Kropac



Mješavina nutrijenata u otpadnim vodama. Izvor: Heck Peter, 2011.

Tablica 1. Prikaz masenih omjera biomase (komplekstna opća formula biomase je $C_{250}H_{611}O_{777}N_{55}P_6S$)

Element	C	H	O	N	P	S
Omjer masa	100	19	39	25	6	1
Udio masa (%)	51,5	10,5	21,1	13,2	3,2	0,5

Fosfor se nalazi u otpadnoj vodi u količini oko 8 do 12 mg Pukupni/l, a značajno je manje fosfora u pročišćenju: oko 1 do 2 mg Pukupni/l. U sirovoj otpadnoj vodi fosfor se javlja u obliku: ortofosfata, polifosfata i fosfora vezanog u organskim spojevima.

Vrlo intenzivno se istražuju nove tehnologije recikliranja fosfora. Procjenjuje se da će prije 2020. godine permanentni razvoj omogućiti tehnička rješenja za proizvodnju gnojiva bogata recikliranim fosforom koja su tržišno konkurentna.

POSTUPCI UKLANJANJA FOSFORA

Biološki postupci uklanjanja fosfora počinju ugradnjom fosfora, kao esencijalnog elementa, u biomasu. Udio fosfora, u odnosu na suhu tvar aktivne biomase, približno je: $w(P) = 3\%$. Udio fosfora u inaktivnom dijelu mulja, približno je: $w(P) = 1,5\%$. Računa se da se pri omjeru BPK5 : P = 100 : 1, sav fosfor ugrađuje u biomasu (pojednostavljena opća formula biomase je: $C_5H_7O_2N$). Bioakumulacijom fosfora udio fosfora u biomasi doseže vrijednosti i do 15 %.

Kemijski postupci uklanjanja fosfora (ili uklanjanje fosfora dodavanjem soli) obuhvaćaju kemijske procese taloženja fosfata kemijskim sredstvima. Fosfati se u pravilu talože u obliku teško topivih fosfata: kalcija, željeza ili aluminija. U oba slučaja fosfor se nalazi u aktivnom mulju i uklanja se kao sastavni dio viška mulja.

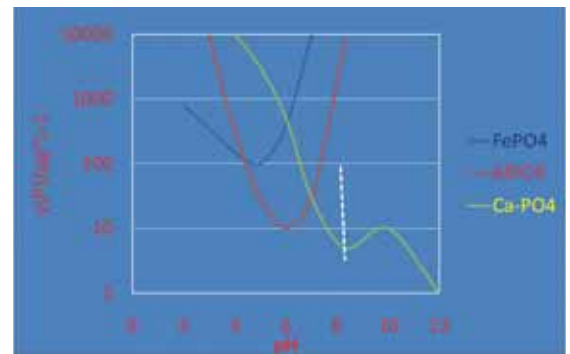
Taložne reakcije pri uklanjanju fosfata su sljedeće:

Fe^{3+} : Dodaje se najčešće u obliku $FeCl_3$

Fe^{2+} : Dodaje se kao $FeSO_4$, $FeCl_2$ ili direktno anodnim otapanjem Fe^0

Al^{3+} : Dodaje se najčešće u obliku $Al_2(SO_4)_3$ ili anodnim otapanjem Al^0

Ca^{2+} : Dodaje se kao CaO ili $Ca(OH)_2$

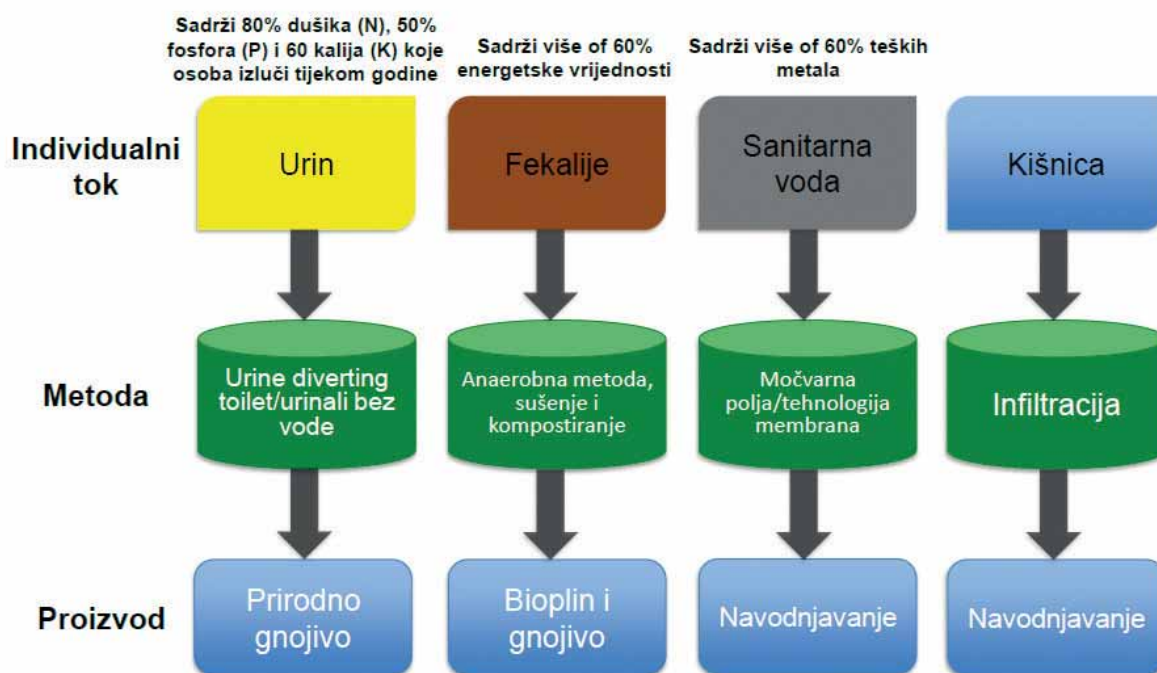


Krivulje topljivosti Fe-, Al- i Ca-fosfata ovisno o pH vrijednosti

FOSFOR U POLJOPRIVREDI

Procjenjuje se da je oko dvije trećine svjetskih poljoprivrednih površina osiromašeno fosforom. Biljke izvlače fosfor iz tla, a poljoprivrednici ga nadopunjavaju gnojivima. Zemlje zapadne Europe gomilaju fosfor desetljećima, jer poljoprivrednici primjenjuju više fosfora nego što se svake godine uklanja.

Održive mjere učinkovitijeg korištenja fosfora mogu značajno smanjiti ukupnu potražnju za fosforom. Takve mjere mogu povećati poljoprivrednu produktivnost, smanjiti štetne utjecaje na okoliš, na vodna tijela, izbjeći uzlazne troškove energije i smanjiti osjetljivost poljoprivrednika na cijene gnojiva.



Pristup odvajanja otpadnih voda po vrstama prema metodologiji upravljanja otpadnim vodama (Material Flow Management - MFM).
Izvor: Heck Peter, 2011.

Da bi se dobila gnojiva i stočna hrana, EU ovisi o uvozu fosfora. Oko 90 posto potražnje (975.000 tona godišnje), uvozi se iz Sjeverne Afrike i Bliskog istoka, miniranog od fosforne stijene. Ta se ovisnost može smanjiti recikliranjem fosfora iz kanalizacijskog mulja, guste polukrutine ostavljene nakon obrade komunalnih otpadnih voda. Fosfor iz ovog mulja mogao bi teoretski pokriti oko 20% trenutne potražnje Europe.

Prema Eurostatu, u 2010. godini oko 42 % europskog komunalnog otpadnog mulja tretirano je i korišteno na poljoprivrednim površinama, 27 % spalilo, 14 % zbrinuto odlaganjem otpada i oko 17 % zbrinuto na druge načine. U EU, stopa povrata fosfora iz komunalnih otpadnih voda putem ponovnog korištenja mulja i drugih procesa trenutno iznosi 25 %. Aktivni kanalizacijski mulj sadrži oko 1,4 % P.

ZAKLJUČAK

Velike količine fosfata prisutne u otpadnim vodama jedan su od glavnih uzroka eutrofikacije koji negativno utječu na mnoga prirodna vodna tijela, kako slatke tako i morske. Poželjno je da postrojenja za obradu vode uklanjaju fosfor iz otpadne vode prije no što se vrate u okoliš. Ukupno uklanjanje ili barem djelomično smanjenje fosfora npr. putem biološkog uklanjanja fosfora pomoću sustava aktivnog mulja, otvara mogućnosti za oporavak većih količina fosfora i korisne primjene u poljoprivredi.

Upravljanje fosforom u Europi mora se promijeniti jer globalne pričuve fosfora istječu,

a Europa je jako ovisna o uvozu fosfora. U Njemačkoj, Europi i Kini obrađeni otpadni mulj se koristi za poljoprivredna zemljišta već više od 80 godina. Tijekom devedesetih godina postojao je pritisak, i u nekim europskim zemljama, da se zabrani uporaba kanalizacijskog mulja kao gnojiva. Tako su Švicarska, Švedska, Austrija i neke druge zemlje uvele zabranu. Od 1960-ih došlo je do kooperativne aktivnosti s industrijom kako bi se smanjili ulazi postojećih tvari iz tvornica. Ovo je bilo vrlo uspješno, primjerice, sadržaj kadmija u kanalizacijskom mulju u većim europskim gradovima sada je samo 1 % onoga što je bilo 1970.

Dok je fosfor ograničen fosilni element, njegov opsežni oporavak od "sekundarnih naslaga" je od najveće važnosti. Komunalne otpadne vode predstavljaju odgovarajuću rezervu fosfora i imaju potencijal za pokrivanje oko 20 % potražnje. Tehnološki koncepti razvijeni su kako bi se iskoristili u ovom lokalnom resursu. Dok se tradicionalna primjena otpadnih muljeva u poljoprivredi suočava sa sve većom zabrinutošću zagađivača, taj put treba dodatno osigurati kako bi zaštitio okoliš i zdravlje ljudi. Osim toga, dostupne su i tehnološke alternative za reciklirani fosfor, a potrebno ih je još više rasporediti na tržištu.

Fosfor u otpadnim vodama predstavlja značajan obnovljivi izvor i nema ekoloških ili tehničkih razloga zašto se fosfor ne bi mogao reciklirati. Postoje mnoge potencijalne koristi prvenstveno za zaštitu okoliša, ali i smanjenje oslanjanja na fosfatnu stijenju. ■

SLIKE

Marija Tomas

O KORIŠTENJU RECIKLIRANE KOMUNALNE VODE

Miroslav Mušnjak, dipl. ing. građ.

Dostupna i cjenovno relativno pristupačna tehnologija pročišćavanja, otpadnu vodu može preraditi u korisnu vodu za bilo koju vrstu uporabe, no dok jedan problem rješavamo stvaraju se novi.

Tehnološki napredak pomaže u rješavanju pojedinih problema, no tada se otvaraju nova pitanja i problemi. Kvaliteta pročišćene otpadne vode može zadovoljiti sve zahtjeve ovisno o njezinoj namjeni. Razvojem sve boljih i isplativijih tehničkih i tehnoloških rješenja, nekada odbacivane ideje, danas postaju standard. S druge strane, dok jedne probleme rješavamo stvaraju se novi.

U slučaju ponovnog korištenja pročišćene otpadne vode, praktički se briše granica između otpadne i upotrebljive vode. Nije više u pitanju voda u prirodi, pitka voda i otpadna voda. Pročišćena otpadna voda, reciklirana ili tehnička, kako god je zvali, potpuno zamučuje granice između vrsta voda i načina njihove uporabe. Dostupna i cjenovno relativno pristupačna tehnologija pročišćavanja, otpadnu

vodu može preraditi u korisnu vodu za bilo koju vrstu uporabe, od fertigacije do rashladnih voda recirkulacijskih rashladnih sustava. Ključno je pitanje isplativosti, tj. kapitalnog i operativnog troška sustava.

Pitanja, pitanja, pitanja ...

U situaciji gdje tehnologija ruši ograničenja, postavljaju se brojna pitanja i javlja se potreba da ih se definira kroz zakonodavni okvir. Npr. tko je vlasnik pročišćene otpadne vode? Koji su standardi kvalitete ovisno o vrsti i načinu uporabe voda? Koje parametre i koliko često ih pratiti? Tko će kontrolirati "zdravstvenu" ispravnost reciklirane vode? Smije li JIVU prodavati pročišćenu otpadnu vodu natrag korisniku ako je taj isti korisnik već platio njezino pročišćavanje i zbrinjavanje?

Rijeka Mirna. Foto: Ratko Mavar



Za neka od ovih pitanja su zainteresirani JIVU, za druga korisnici, a za neka inspekcija i Hrvatske vode. Na sreću, nismo prvi niti jedini na svijetu koji se suočavaju s ovim problemom. Možemo i trebamo kritički koristiti iskustva drugih država i regija, koje su iz potrebe za vodom posegnule za recikliranjem vode. No, potrebna je detaljna analiza, jer svaka regija i država ima specifične okolnosti unutar kojih djeluje i prilagođava regulativu svojim potrebama.

Naše okolnosti (članstvo u EU, prirodne, ekonomske, infrastrukturne) primarno će određivati kako ćemo oblikovati zakonodavni okvir. Koliko budemo uspješni u tome, toliko ćemo više pomoći (ili odmoći) vlastitom održivom razvoju.

Čija je pročišćena otpadna voda?

U Republici Hrvatskoj vlasnik vode u prirodi je država. Kada se pročišćena otpadna voda ispusti u prirodni prijemnik njezin vlasnik de facto postaje država. Tko je vlasnik pročišćene otpadne vode koja se ponovno distribuira na korištenje (kao reciklirana ili tehnička voda)?

Onečišćivač svoju otpadnu vodu, pod određenim uvjetima, ispušta (predaje) u sustav javne odvodnje koji je u vlasništvu i pod upravljanjem JIVU. JIVU, u zamjenu za određenu naknadu, na sebe preuzima obavezu (i vlasništvo??) prijenosa, pročišćavanja i konačnog zbrinjavanja pročišćenih otpadnih voda. JIVU pri tome ima prethodno određene obaveze prema državi (Hrvatske vode/Vodopravna inspekcija) koje definiraju način, mjesto, količinu i kvalitetu ispuštenih pročišćenih otpadnih voda. Ispuštanjem pročišćenih otpadnih voda u prijemnik, iste ponovno postaju vlasništvo države.

U Hrvatskoj se trenutno projektira i gradi veći broj sustava, koji uključuju ponovno korištenje pročišćenih otpadnih voda i sukladno tome, izvedbu sustava distribucije reciklirane/tehničke vode do krajnjeg korisnika.

Zakonodavni okvir (EU/RH)

Postoji veći broj zemalja (i organizacija) koje su uspostavile standarde i zakonodavne okvire kojim reguliraju pitanje korištenja reciklirane vode. Najpoznatiji među njima su Kalifornijski (SAD), SZO – WHO, Australijski i Izraelski propisi. Uz navedene, većina mediteranskih zemalja ili barem pojedine njihove regije imaju reguliran način korištenja reciklirane/tehničke vode.

Trenutno, na razini EU, osim općenitih odredbi Okvirne direktive o vodama, detaljniji propisi o ponovnom korištenju vode koju bi Hr-

nje? Tko i kako može registrirati ovu djelatnost pri trgovačkom sudu? Kako se ta usluga treba zvati: "Reciklirana voda" ili "Tehnička voda" ili nekako treće?

Kolika treba biti cijena ove vode, kako izračunati trošak ili koliko se realno može naplatiti? Smiju li Hrvatske vode naplatiti naknadu za zaštitu voda, ako reciklirane vode zapravo nikada nisu ispuštene u prirodni prijemnik, već su vraćene natrag korisniku? Koja inspekcija treba biti nadležna za ovu djelatnost, vodopravna ili sanitarna? Trebaju li na takvim sustavima bolnice imati poseban predtretman? Tko je odgovoran u slučaju izbijanja zaraze? Treba li korisnik biti pokriven dodatnom policom osiguranja za slučaj izbijanja zaraze? Prodaje li u Hrvatskoj osiguravajuća društva takvu policu? Pitanja su brojna.



Donošenjem obvezujućeg EU dokumenta (*“Minimum quality requirements for reused water in the EU”*), izmjenom Zakona o vodama i donošenjem pratećeg propisa, stvaraju se minimalni zakonodavni uvjeti za korištenje, nadzor i kontrolu korištenja recikliranih/tehničkih voda u Hrvatskoj.

vatska “transponirala” u naše zakonodavstvo još ne postoji. Kada se izradi dobit ćemo tek obvezujući okvir koji treba dodatno oblikovati. Hrvatska administracija mora se pripremiti za taj zadatak.

Kako bi se potaknuo razvoj sigurne uporabe recikliranih/tehničkih voda, Europska komisija istražuje mogućnost uspostavljanja zajedničkog pristupa ponovnoj uporabi vode u cijelom EU-u. Time bi se pružile jasnoća, usklađenost i predvidivost tržišnim subjektima koji žele ulagati u ponovnu uporabu vode u EU-u u usporedivim regulatornim uvjetima. Komisija posebno predviđa propisivanje minimalnih zahtjeva kvalitete za vodu za ponovnu uporabu u navodnjavanju i prihranjivanju vodonosnika. To bi moglo uključivati elemente kao što su planovi za upravljanje rizicima, standardi pročišćavanja, nadzor procesa pročišćavanja, nadzor primjene i referentne vrijednosti kvalitete vode.

Izrađeno je nekoliko studija koje bi trebale pomoći Europskoj komisiji u procjeni potencijala za djelovanje EU administracije u ovom području. Pri kraju je izrada tzv. CIS Vodiča za ponovno korištenje vode u čijoj su izradi sudjelovali i predstavnici Hrvatskih voda.

Trenutno najvažniji dokument koji se očekuje i već sada kasni je *“Minimum quality requirements for reused water in the EU”*. To će biti obvezujući minimalni zakonodavni okvir za sve države EU. Kao što samo ime govori, dokument bi odredio minimalne zahtjeve kvalitete reciklirane/tehničke vode ovisno o svrsi i načinu njezine primjene. Osim toga, odredio bi obvezu i metode njihovog nadzora i kontrole ispravnosti. Usvajanjem ovog dokumenta na EU razini, Hrvatska će dobiti obvezu usklađivanja svog zakonodavstva, a prvi zadatak će biti usklađivanje Zakona o vodama tako da se u njega unese mogućnost korištenja reciklirane/tehničke vode i obveza izrade propisa koji treba definirati tehničke detalje korištenja istih.

Inspeksijska nadležnost

Izmjena Zakona o vodama neće biti dovoljna za uspostavljanje sustava nadzora i kontrole korištenja spomenutih voda. Prodaja i distribucija reciklirane/tehničke vode je nova djelatnost, koja nije regulirana i nema određenu nadležnu inspekciju. Propisi trebaju definirati, osim minimalnih uvjeta za korištenje, i način provođenja nadzora i konačno kažnjavanje prekršitelja odredbi.

Ključan dio donošenja nove i izmjene postojeće regulative je određivanje nadležne inspekcije za kontrolu i nadzor.

Glavni rizici povezani s korištenjem reciklirane/tehničke vode su prije svega vezani uz širenje zaraznih bolesti i nametnika, aerosolom ili konzumiranjem hrane koja se zalijeva recikliranom/tehničkom vodom. Sanitarna inspekcija je zadužena za sprječavanje i suzbijanje zaraznih bolesti, kontrolu opasnih kemikalija, hrane i pitke vode. Nadzor nad korištenjem ovih voda bio bi logičan dodatak njihovim ovlastima i komplementaran stečnim znanjima, iskustvu i aktivnostima.





Foto: Ratko Mavar

Formalni preduvjeti za distribuciju recikliranih/tehničkih voda

Prema sadašnjim zakonskim rješenjima, tvrtka (JIVU ili Koncesionar) koja se želi baviti uslugom distribucije tehničkih (pročišćenih otpadnih voda) mora imati registriranu djelatnost **36.00 Skupljanje, pročišćavanje i opskrba vodom**. Ovaj razred uključuje djelatnost skupljanja, obrade i opskrbe za potrebe kućanstva i industrije. Uključeno je skupljanje vode iz različitih izvora, njezina obrada za vodoopskrbu, industriju i ostale potrebe te opskrba vodom različitim sredstvima.

JIVU koje se bave djelatnošću opskrbe vodom za piće već su registrirane za ovu djelatnost. JIVU/Koncesionari koji se bave isključivo djelatnošću **37.00 Uklanjanje otpadnih voda** moraju se doregistrirati, jer razred 37.00 ne uključuje distribuciju vode, već samo prikupljanje, obradu i odvoz.

Registracija za djelatnost 36.00 zahtjeva ispunjavanje uvjeta iz Pravilnika o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti javne vodoopskrbe. Taj Pravilnik je izrađen za potrebe JIVU koje se bave opskrbom pitkom vodom te ima određene zahtjeve koje bi mogle nepotrebno opteretiti pojedine tražitelje doregistracije.

Osim registracije treba izraditi i dokument koji bi sadržavao informacije o tehničkim

Vodopravna, sanitarna, poljoprivredna i inspekcija zaštite okoliša imaju dodirne točke sa spomenutom problematikom. Zato je nužno jasno i nedvosmisleno staviti ovu problematiku u nadležnost samo jednoj inspekciji. S obzirom na prirodu posla, najlogičniji izbor za provođenje nadzora je Sanitarna inspekcija.

uvjetima opskrbe i kvaliteti tehničke vode. Dokument bi trebao definirati unutar kojih okvira se usluga ostvaruje, za koje potrebe i na koji način se koristi tehnička voda. Tim dokumentom JIVU/Koncesionar se ograđuju od situacija gdje korisnik koristi vode na način i za potrebe koje nisu bile predviđene projektom.

Na ove "Tehničke uvjete" nadograđuje se ugovor o korištenju tehničke vode (ili poslovnoj suradnji, priključku itd.) koji detaljnije razrađuje uvjete za pojedinog korisnika.

Vodopravna dozvola za ponovno korištenje voda kao takva trenutno ne postoji, ali postoji mogućnost da se uvjeti korištenja tehničke vode počnu propisivati kroz već postojeće Vodopravne dozvole za korištenje ili ispuštanje otpadnih voda.

Izmjena Pravilnika o razvrstavanju poslovnih subjekata prema Nacionalnoj klasifikaciji djelatnosti 2007. – NKD 2007. i Pravilnika o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti javne odvodnje (i vodoopskrbe) pojednostavila bi administrativni pritisak i nelogičnosti koje nosi ta nova djelatnost u Hrvatskoj.

Pitanje isplativosti projekta

Korisnika tehničke vode (barem srednjeročno) biti će malo, ali će pojedinačni zahtjevi za recikliranom/tehničkom vodom biti relativno veliki. Pregovaračka moć ovih korisnika pri određivanju konačne cijene tehničke vode bit će znatna. JIVU/Koncesionar koji se postavi čvrsto (a bez kvalitetne podrške) lako bi mogao ostati s troškovima izgrađene infrastrukture i bez (dijela) ključnih korisnika.

U cijenu reciklirane/tehničke vode treba uračunati amortizacijske troškove opreme za doradu vode na UPOV-u (UV dezinfekcija, npr.), amortizaciju razvodne mreže, operativne troškove dorade vode i održavanja razvodnog sustava, operativne troškove ljudi, energije, kemikalija, vozila (i sve ostale troškove vezane uz ponovno korištenje pročišćene

Financijska održivost sustava opskrbe recikliranom/tehničkom vodom kritična je za cijeli projekt. Zbog specifičnih okolnosti, određivanje cijene tehničke vode neće biti jednosmjerna ulica kao kod pitke vode.



UPOV Biograd, 16. 09. 2010.



nih voda) i ako je moguće budući troškovi razvoja mreže (u razumnim okvirima).

Očekivani godišnji troškovi podijeljeni s očekivanom (predugovorenim) godišnjom prodajom daju jednostavnu računicu troška reciklirane/tehničke vode. No, pri tom se ne sagledava širi utjecaj (eksternalije) njezine prodaje na financije JIVU/Koncesionara. Naravno, preporuča se sagledati i eksternalije s obzirom da mogu imati značajan utjecaj na konačni trošak, a JIVU koji uspije sagledati širu sliku može i uspješnije privući nove

korisnike i isposlovati bolje prodajne uvjete.

S navedenom cijenom budući korisnik se može i ne mora složiti, a na razgovore o cijeni trebao bi ići barem s blagom idejom koje su alternative i koji je njihov ukupni trošak, kao i trošak po kubiku vode. JIVU/Koncesionar treba znati i najniži održivi trošak projekta ispod kojega ne može ići.

Upitno je također hoće li nova regulativa dozvoliti Koncesionarima doregistraciju u djelatnost 36.00, barem kao podrazred isporučitelja reciklirane/tehničke vode. ■

SLIKE

Marija Tomas
Arhiva Hrvatskih voda

AKTIVNOSTI SEKTORA ZAŠTITE VODA

Sektor zaštite voda (Sektor) je jedan od temeljnih ustrojstvenih jedinica Hrvatskih voda, a osnovan je u cilju osiguranja potrebne kakvoće voda na načelima održivoga razvoja i integralnog upravljanja vodama. Od osnutka Hrvatskih voda 1996. godine djelovao je pod različitim nazivima. Stručnošću svojih djelatnika i suradnjom s ostalim ustrojstvenim jedinicama Hrvatskih voda, Sektor nastoji ostvariti sve postavljene zadatke i ciljeve, a tome pridonosi redovna izmjena informacija i ideja te pružanju međusobne podrške djelatnika Sektora. Od 2014. godine uvedena je i praksa redovne izrade godišnjih *Izvješća o radu* kako bi poslovanje Sektora bilo transparentno i sustavno opisano u jednom dokumentu koji, zajedno s *Izvješćima o radu* službi zaštite voda pri vodnogospodarskim odjelima, čini jedinstvenu cjelinu.

PREGLED AKTIVNOSTI

U okviru financijskog poslovanja Sektor sudjeluje u sustavu praćenja, kontrole i sufinanciranja gradnje vodnih građevina odvodnje za koje investicijski nadzor obavljaju

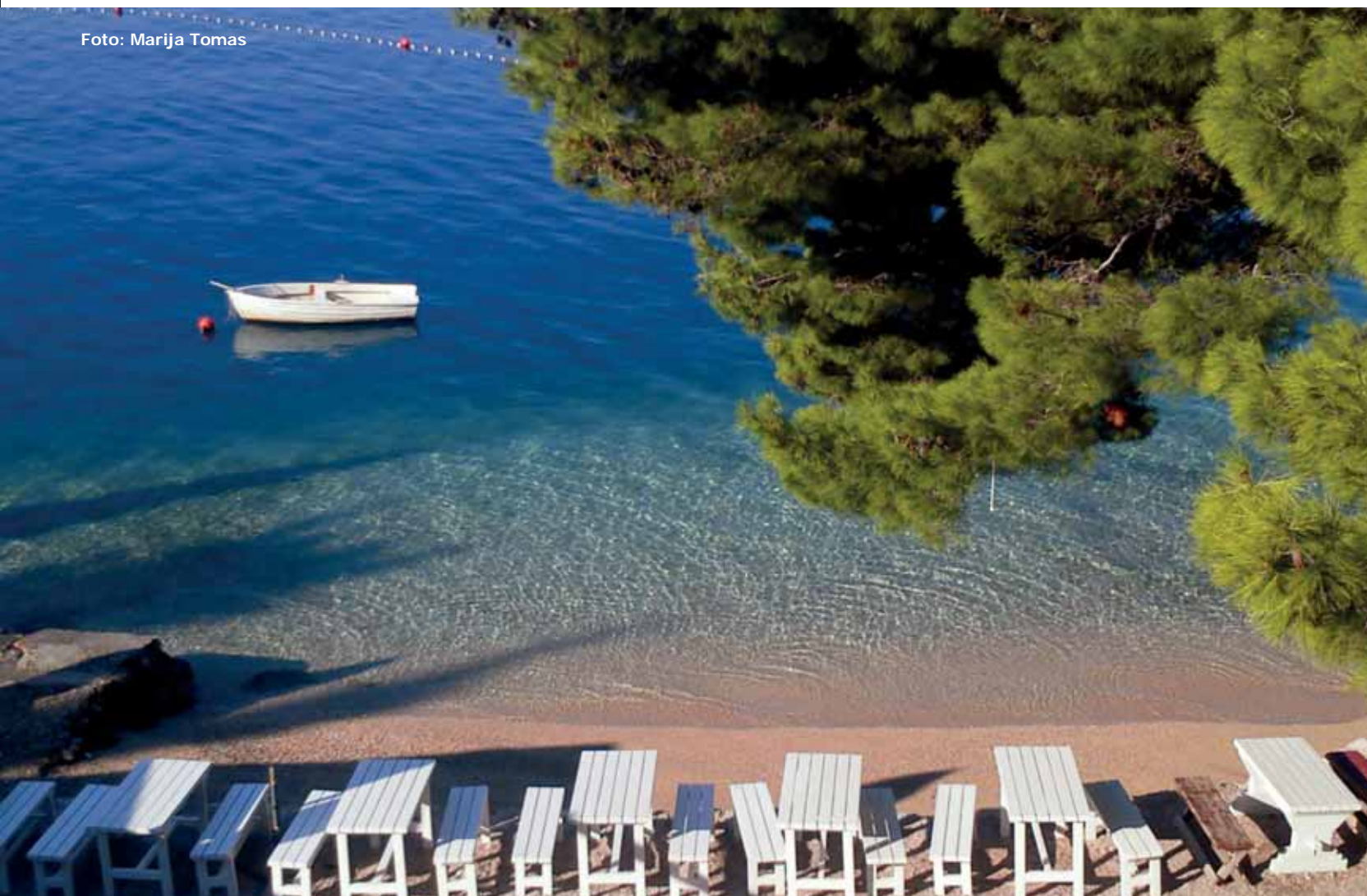
djelatnici vodnogospodarskih odjela, a čije se sufinanciranje ne provodi u okviru posebnih, namjenskih ustrojstvenih jedinica. U 2016. godini izrađen je pregled svih ulaganja u izgradnju objekata odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda putem Planova upravljanja vodama, u razdoblju od osnutka Hrvatskih voda 1996. godine. Od tada je u realizaciju projekata zaštite voda uloženo preko 11 milijardi kuna, od kojih su nešto više od 80 % financijska sredstva Hrvatskih voda, a preostalo sredstva investitora.

Od pristupanja Europskoj uniji, značajno su se povećali zahtjevi za ispunjenje obveza koje proizlaze iz europske pravne stečevine. U području vodnog gospodarstva, Hrvatske vode putem Sektora zaštite voda i odgovarajućih Službi, organiziraju proces prikupljanja podataka od isporučitelja vodnih usluga, neophodnih za izradu izvješća prema zahtjevima iz Direktive o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda. U Sektoru se prikupljeni podaci analiziraju, verificiraju i pripremaju u obliku propisanom od strane Europske komisije.

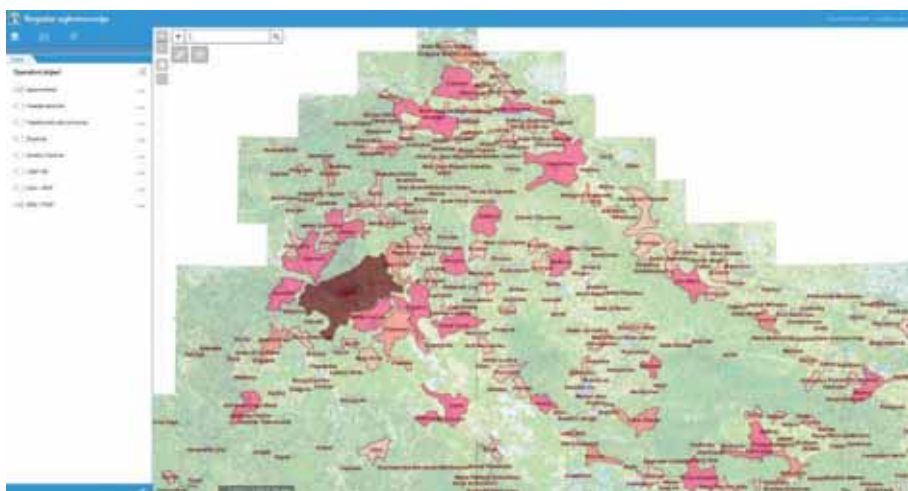
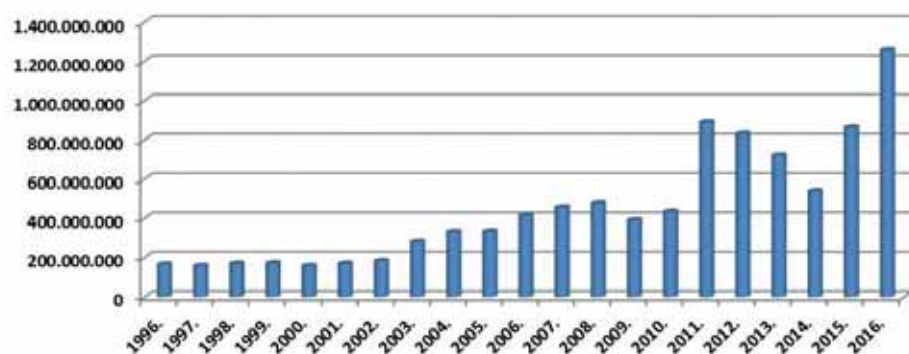
Josip Rubeša, dipl. ing.

Prema izrađenom pregledu svih ulaganja u izgradnju objekata odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda putem Planova upravljanja vodama (2016.), u razdoblju od osnutka Hrvatskih voda 1996. godine, uloženo je preko 11 milijardi kuna, od kojih su nešto više od 80 % financijska sredstva Hrvatskih voda, a preostalo sredstva investitora.

Foto: Marija Tomas



Graf 1. Pregled ulaganja Hrvatskih voda u objekte odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda u razdoblju 1996. – 2016. po godinama.



Web GIS preglednik Registar aglomeracija (www.voda.hr)



Web preglednik Građevine sustava javne odvodnje

Također, detaljnije se analiziraju i podatci o izgrađenosti komunalnih uređaja za pročišćavanje otpadnih voda i sistematiziraju u posebno izvješće. Početkom 2016. godine izrađen je pregledni rad *“Elaborat o mulju s komunalnih uređaja za pročišćavanje otpadnih voda”*, čija je svrha bila prikazati trenutnu zakonsku osnovu gospodarenja muljem u RH, kao i dostupne podatke država članica



Izvjeshća o radu Sektora zaštite voda

EU o podrijetlu, karakteristikama i količinama mulja nastalog na komunalnim uređajima, postupcima obrade te o mogućnostima i provedbenoj praksi njegove uporabe i zbrinjavanja.

Za potrebe ispunjenja svoje tehničke uloge u koordinaciji i usuglašavanju načina rada u djelatnosti zaštite voda, Sektor je uz razvoj pojedinih *modula informacijskog sustava voda (ISV)*, do uspostave jedinstvenog Informacijskog sustava voda u potpunom opsegu, pristupio uspostavi i drugih manjih sustava od interesa za djelatnost zaštite voda. Cilj je omogućiti da se na jednom mjestu i prema identičnom obrascu i metodologiji prate pokazatelji od interesa u zaštiti voda, što bi u konačnici trebalo umnogome olakšati redovno obavljanje radnih zadataka djelatnika zaštite voda te pružiti kvalitetniju informaciju upravljačkim strukturama, kao podlogu za donošenje odluka te pružanje osnovnih informacija ostalim stručnim korisnicima i javnosti. U tom kontekstu je razvijen Modul zaštite voda koji je pred kraj 2016. godine stavljen u produkciju i što je omogućilo prelazak poslovanja iz informacijskog sustava “Atena” u novi sustav.

U suradnji s djelatnicima ostalih ustrojstvenih jedinica interno je razvijen i stavljen na raspolaganje javnosti web *GIS preglednik Registar aglomeracija* koji sadržava prostorni prikaz preliminarno identificiranih obuhvata aglomeracija s pripadajućim osnovnim podacima.

Pored spomenutog Registra aglomeracija, Hrvatske vode su obvezne uspostaviti i *katastar komunalnih vodnih građevina za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda* u svrhu čega je razvijena tematska web GIS aplikacija s detaljnijim prikazom građevina sustava javne odvodnje, koja je za sada dostupna samo djelatnicima Hrvatskih voda, na čijoj se novelaciji kontinuirano radi.

Uredba o kakvoći voda za kupanje iz 2015. godine, regulira obveze upravljanja kakvoćom voda za kupanje u dijelu koji se odnosi



Značajniji dokumenti u čijem je donošenju sudjelovao Sektor

na kopnene površinske vode. Jedna od tih obveza izrijeком je stavljena u nadležnost Hrvatskih voda, a odnosi se na izradu nacionalnog godišnjeg izvješća o kakvoći voda za kupanje, koje se dostavlja i Europskoj komisiji slijedom obveze iz *Direktive o upravljanju kakvoćom voda za kupanje*. U suradnji s Institutom za oceanografiju i ribarstvo iz Splita, izrađena je posebna tematska web-aplikacija kojom se prikupljaju podatci o vodi za kupanje na rijekama i jezerima, a koja i javnosti prezentira informaciju o kakvoći vode na pojedinim kupalištima tijekom svake sezone kupanja.

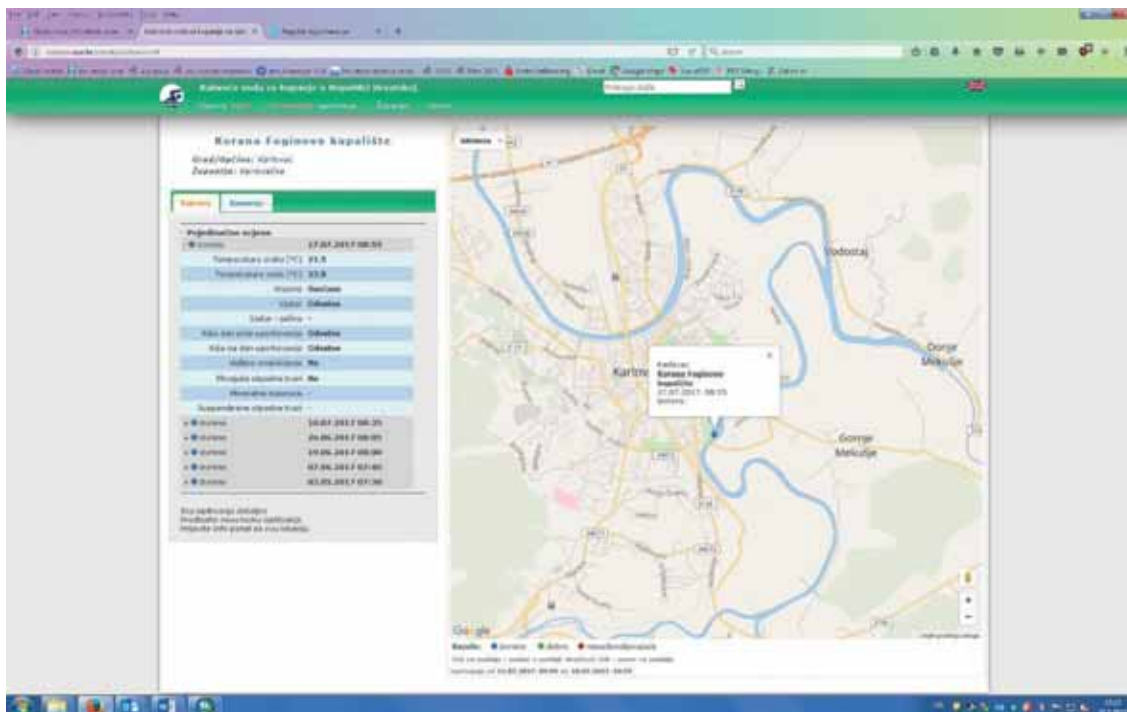
plana kojim se uspostavio jedinstveni sustav komunikacije, postupanje, praćenje podataka o svim onečišćenjima i operativna suradnja s ostalim subjektima provedbe Plana.

U suradnji s drugim ustrojstvenim jedinicama, 2015. godine donesena je *Metodologija primjene kombiniranog pristupa*. Veliki angažman je uložen i u radu interdisciplinarnе radne skupine osnovane za izradu Kriterija za neizravna ispuštanja otpadnih voda u podzemne vode i kriterija za izradu analize utjecaja provedbe zahvata na stanje voda, vezano za iznimna neizravna ispuštanja otpadnih voda u podzemne vode, koji su u završnoj fazi.

Sektor je veoma ponosan na činjenicu da je bio uključen u izradu dviju slikovnica, u kojima se obrađuje tematika zaštite voda i koje za cilj imaju kroz zabavan i zanimljiv sadržaj praćen avanturama kornjače Hrvoja educirati najmlađe o ulozi i očuvanju voda.

Rad sektora u sljedećem razdoblju

Stavljanje u potpunu funkciju i otklanjanje prisutnih problema u radu Modula zaštite voda predstavlja prioritet Sektora zaštite voda na polju razvoja informacijskih sustava za 2017. godinu. Potpunom uspostavom



Web-aplikacija Kakvoća voda za kupanje na rijekama i jezerima (www.voda.hr)

U cilju uspostave učinkovitog i jednostavnog sustava provedbe aktivnosti svih djelatnika Hrvatskih voda uključenih u provedbu *Operativnog plana mjera Hrvatskih voda za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda*, 2016. godine je izrađen dokument internih procedura provedbe spomenutog

svih funkcionalnosti značajno bi se poboljšalo stanje raspoloživosti i iskoristivosti informacija iz djelatnosti zaštite voda, što bi svakako omogućilo kvalitetniju analizu i pospješilo donošenje pravodobnih odluka. Osim toga, u sljedećem razdoblju očekuje se i nastavak konsolidacije podataka i dovr-



šetka implementacije ostatka funkcionalnosti aplikacije za unos podataka o odvodnji i pročišćavanju te vodoopskrbi, kao i nastavak novelacije inicijalno unesenih podataka u web GIS aplikaciji – Katastar građevina sustava javne odvodnje.

Prema Direktivi o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda svaka država članica dužna je dostaviti dvije vrste izvještaja: o stanju provedbe Direktive u referentnoj godini te o programima provedbe u sljedećem razdoblju. Sljedeća referentna godina izvješća prema zahtjevima iz Direktive je 2016., a rok za dostavu izvješća je lipanj 2018. godine. Iako za Hrvatsku još uvijek teku prijelazna

znana razdoblja za ispunjenje zahtjeva Direktive, set podataka koji će trebati izvijestiti bit će opsežniji u odnosu na prethodni izvještajni ciklus.

U budućem razdoblju u suradnji s ostalim ustrojbenim jedinicama Hrvatskih voda predstoji unaprijediti sustav izdavanja vodo-pravnih akata, završiti postupak donošenja Kriterija za neizravna ispuštanja otpadnih voda u podzemne vode i kriterija za izradu analize utjecaja provedbe zahvata na stanje voda vezano za iznimna neizravna ispuštanja otpadnih voda u podzemne vode te unaprijediti Metodologiju primjene kombiniranog pristupa. ■



SLIKE

Marija Tomas



Klizište na južnoj strani brijega

DETEKCIJA KLIZIŠTA GEORADAROM

Brijeg Srebrnjak i Pusto Brdo se nalaze u Zagrebačkoj županiji, na istočnim obroncima Samoborskog gorja, na granici između grada Sveta Nedelja i obližnjih naselja Jagnić Dol i Mala Gorica. Navedeno područje je relativno rijetko naseljeno ruralno područje. Brežuljci su prekriveni drvećem, travnjacima i voćnjacima.

Prijašnja geološka istraživanja ukazuju na jednostavne stratigrafske odnose s manjim lateralnim i vertikalnim varijacijama. Sedi-mentološke/stratigrafske jedinice šejla i silta su klasificirane kao gornji miocen koje su prema Vrsaljko, 2004., podijeljene na subjedinice Andraševci i Medvednički bregi, prekrivene s kvartnim slojem na vrhu brijega. Tektonske karakteristike područja variraju od autora do autora dok je zajednička karakteristika regionalni rasjed koji prolazi kroz okolno područje.

Krajem 2015. godine klizište je na južnoj strani brijega uzrokovalo štete na gospodarskim zgradama i štalama te se zaustavilo u blizini obiteljskih kuća u Maloj Gorici. Sanacija klizišta obavljena je tijekom 2016. godine.

GPR istraživanja

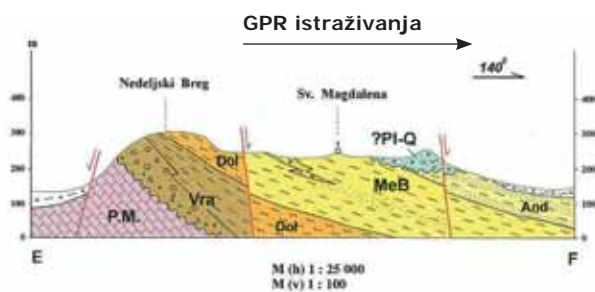
Istraživanja georadarom započeta su početkom 2017. godine s ciljem detaljnog opisanja geoloških karakteristika brijega Sre-

Mr. sc. Željka Sladović, dipl. ing. geol.

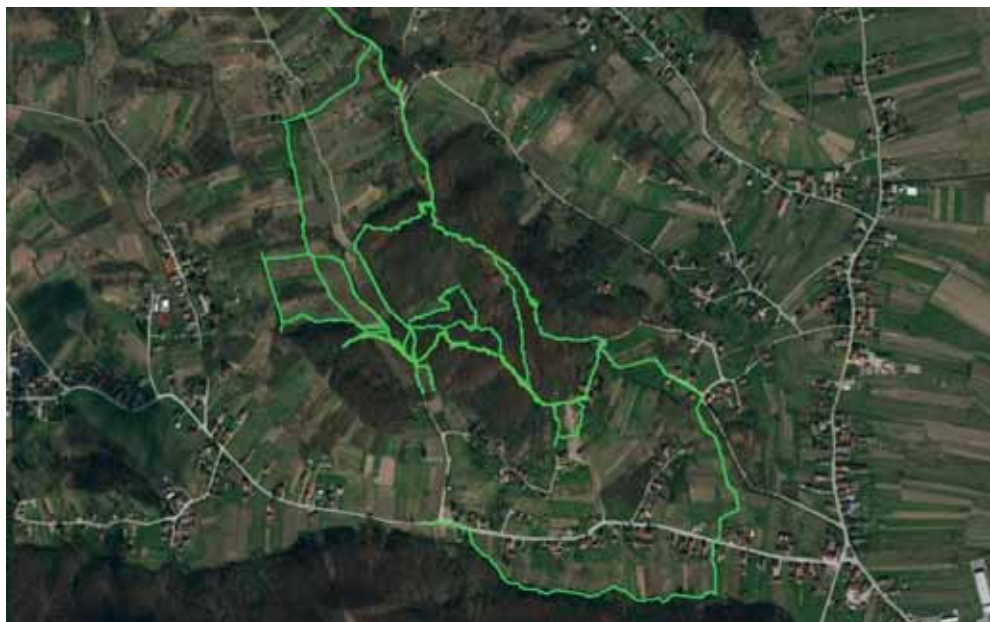
Zoran Mikić, dipl. ing. elektrotehnike

Dragan Majić, dipl. ing. geot.

Dio GPR istraživanja – brijeg Srebrnjak



Geološka slika istraživnog područja (Vrsaljko, 2004.) – GPR istraživanja vršena su desno od normalnog rasjeda do kraja profila E-F



brnjak i Pusto Brdo koristeći GPR analize podataka te primjenjujući metodu određivanja facijesa. Istraživani je teren bio čvrst, bez vegetacije i lišća na drveću što upućuje na optimalne uvjete istraživanja terena i postavljanja profila kako je i predviđeno.

Više od 25 km profila je snimljeno GPR-om oklopljenom GX 80 MHz antenom. MALÅ GX mjerni sustav se sastoji od dvije odvojene komponente: GX kontrolera i GX antene spojenih podatkovnim kabelom. Geo pozicioniranje je određeno ugrađenim DGPS-om i vanjskim GPS-om.

Istraživanje Samoborskog gorja konfigurirano je kao sustav za vuču s kotačem za kodiranje koji je pričvršćen za stijenu na stražnjoj strani antene. Vremenski okvir snimanja antene je 812 ns.

Posebno detaljno istraživanje klizišta iz 2015. godine sveukupne dužine od približno 1.5 km provodilo se kao dio istraživanja odredbe dijelova klizišta.

GPR obrada podataka

Prvi korak obrade podataka je izveden tijekom snimanja kako bi se održavala kontrola

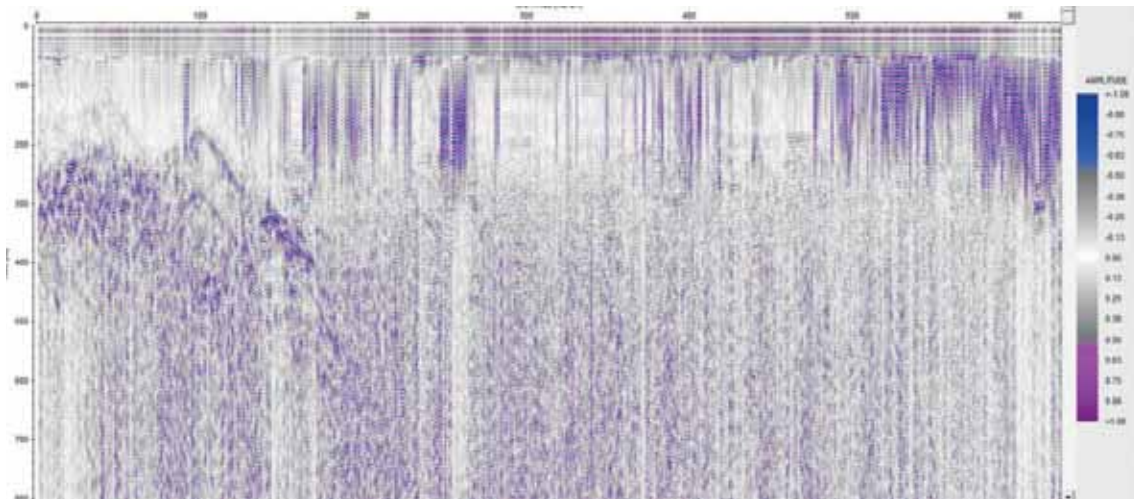
kvalitete tijekom snimanja podataka i sumiranja kada je bilo potrebno. Za obradu i analizu podataka koristio se program ReflexW. Cjelokupna obrada i analiza signala georadara uključuje sortiranje podataka, sumiranje profila, računanje brzina na temelju hiperbola te korekcije procjene i interpretacije. Podatci su razvrstani i grupirani na temelju kvalitete profila uzimajući u obzir nekoliko zapisa za profil. Nakon sumiranja, 30 profila dužine od 200 do 1.000 m je pripremljeno za daljnju obradu tragova signala te uklanjanje dewow smetnji vezanih uz karakteristike antene, kao i ostalih pozadinskih smetnji.

Brzine su računane na temelju hiperbola u rasponu od 0,8 do 1,7 m/s. Hiperbolne krivulje su posljedica objekata s veličinom poprečnog presjeka po redosljedu radarske valne duljine impulsa.

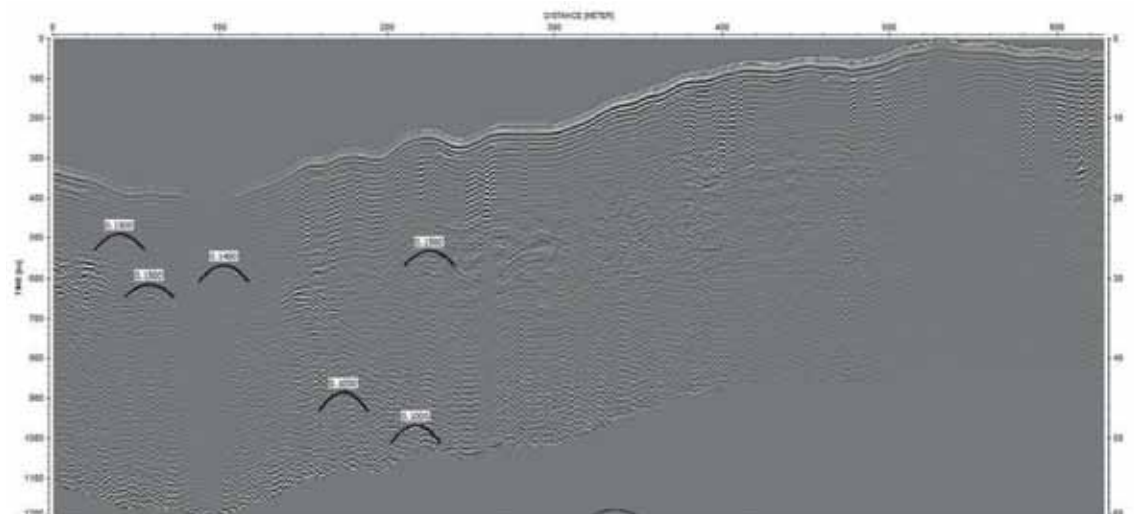
Interpretacija

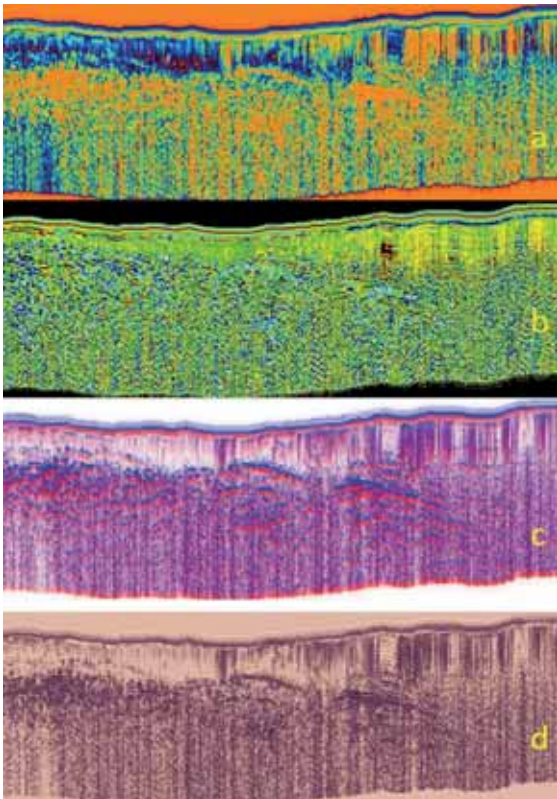
Snimanje georadarom je elektromagnetska metoda dok je obrada podataka vrlo slična refleksijskoj seizmici. Pravila obrade i softwara korišten za seizmiku moguće je primijeniti pri obradi GPR podataka te je pri daljnjoj obradi i analizi korišten program Opendect.

GPR podatci profila 273 nakon razvrstavanja i sumiranja



GPR podatci profila 273- visinske korekcije s označenim hiperbolskim brzinama





Analiza GPR atributa – profil 273; (omogućila prepoznavanje rasjeda i boranja, interpretacija i analiza facijesa: a) Atribut jačine refleksije; b) Trenutni atribut frekvencije; c) Zasjenjen reljefni atribut; d) Odjeljak amplituda).

Isto tako, kao dodatne analize upotrijebljene su odredbe atributa temeljem Hilbertovih transformacija traga i odredbe GPR facijesa.

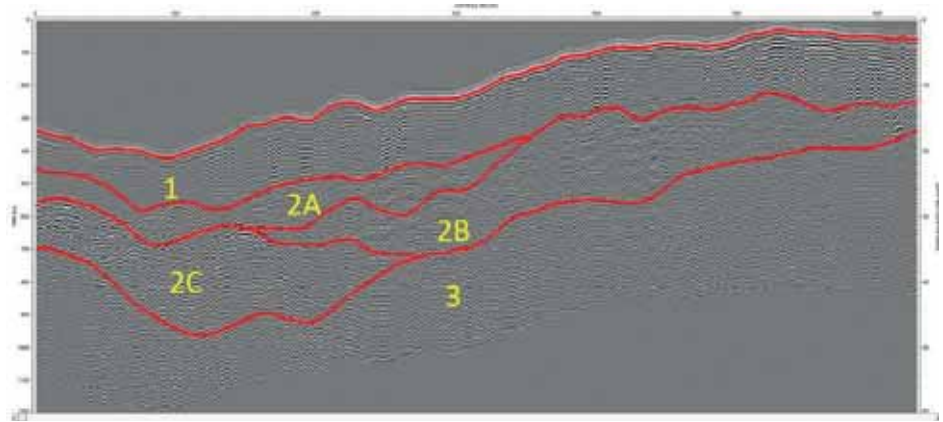
GPR facijes je opisan na temelju metode po Nealu (2014.) i njezine kasnije adaptacije. Temeljem karakteristika signala kao što su oblik, međudodnos, neprekidnost i jačina refleksa, osobine slojeva (konkordantnost, erozija, plošne površine) te raspršenost, određena su tri glavna litofacijesa.

Analize svih snimljenih podataka omogućile su opis tri glavna GPR facijesa. Na određenim dijelovima snimljenog područja bila je potrebna podjela facijesa 2 u tri grupe.

Tijekom analize podataka uočena je prisutnost mlađe tektonike u istraživanom području. Većina rasjeda i pukotina je povezana s facijesom 2 te se na dijelu gdje je facijes 1 vrlo tanak, produžuje gotovo do površine.

Klizište

Također, istraživanjem je obuhvaćeno ranije sanirano klizište s 8 snimljenih GPR profila u relativno pravilnoj mreži. Nisu uočene značajne hiperbole osim one uzrokovane detekcijom građevinskog objekta izgrađenog tijekom sanacije. Prije obrade, a na neobra-



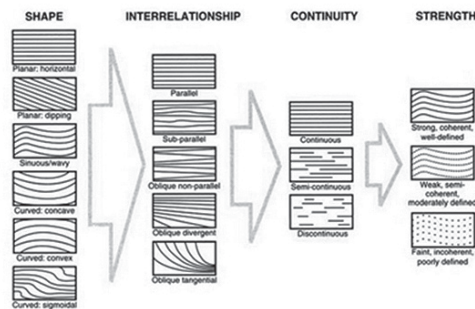
Podjela facijesa 2 u tri grupe, profil 273

Tablica 1. + slika uz tablicu Definicija facijesa, Neal (2014.)

F	V (m/s)	A	B	C
1	0.1	paralelno, kontinuirano, koherentno, dobro definirano	Konkordantni vrh, diskordantnost	Bez hiperbola, okomito jačanje
2	0.15	Sinusno, subparalelno, polukontinuirano, 2a i 2c bolje definirano	onlap, diskordantnost	2a i 2c kontinuirano dobro definirane hiperbole, semirefleks
3	0.1	Neodređen valoviti refleks subparalelno	facijes 2 onlap	Rijetka pojava hiperbola

F- broj facijesa, V- brzina, A- karakteristike GPR signala, B- površinske karakteristike jedinica, C- svojstva raspršenosti

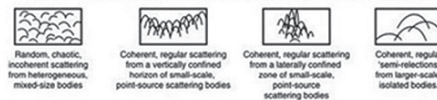
GPR FACIES: SIGNAL CHARACTERISTICS



GPR FACIES: REFLECTION UNIT SURFACES

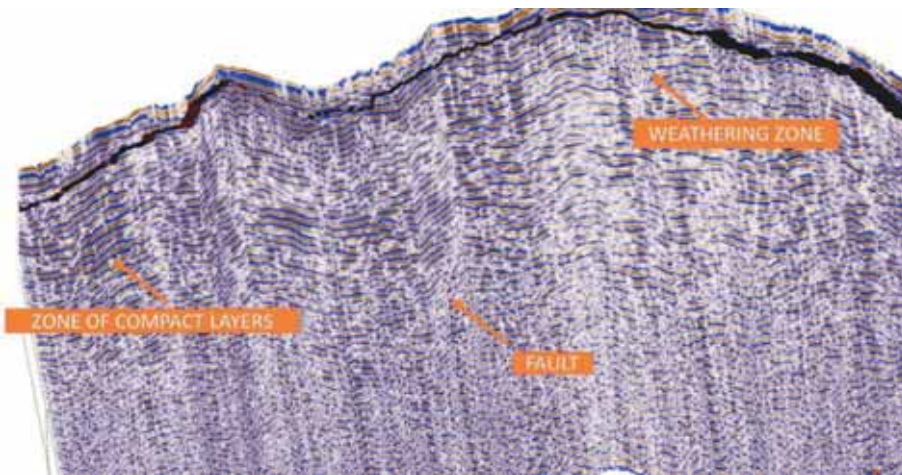


GPR FACIES: SCATTERING CHARACTERISTICS



đenim podacima GX kontrolera je vidljiva razina podzemne vode na gornjem dijelu profila klizišta C1 – C1' isto kao i na GX kontroleru terenskih podataka.

Mjerenje GPR-om omogućilo je uvid u unutrašnjost klizišta iz 2015. godine. Detekcija signala iznosi 812 ns. Nakon obrade, vidljivost signala doseže razinu dubine detekcije te omogućuje prepoznavanje klizne plohe,

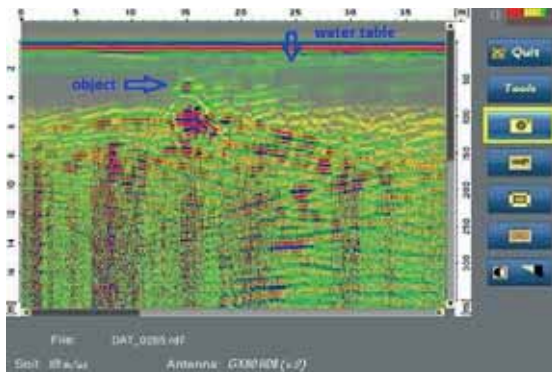


Detektirani rasjedi, trošna zona te zona kompaktnih slojeva

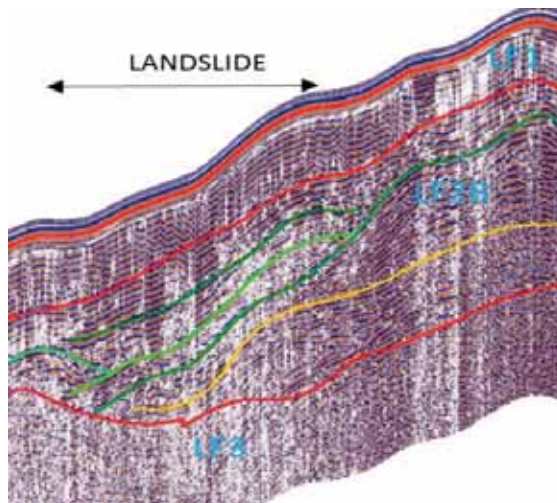
Mreža snimanja GPR podataka na klizištu



Izlazni podatci GX kontrolera

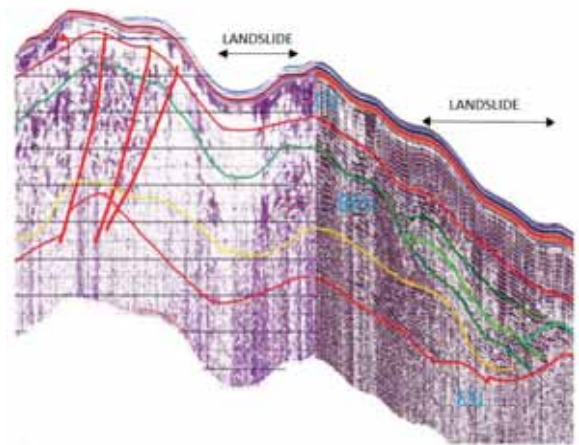


Profil 1-1'



SLIKE

Mr. sc. Željka Sladović, dipl. ing. geol.
 Zoran Mikić, dipl. ing. elektrotehnike
 Dragan Majić, dipl. ing. geot.



Rasjed na stražnjoj strani klizišta

glavnog tijela klizišta i stopu klizišta. Na slici 11. je vidljiva veza klizišta s facijesom 2. Prepoznati mlađi rasjedi na stražnjoj strani klizišta ukazuju na mogućnost uzročno-posljedične veze rasjeda i klizišta. Također, karakteristike klizišta različite po volumenu i vrsti, prepoznate su i na nekoliko mjesta u istraživanom području.

Najznačajnije je ono na istočnom dijelu brjega Srebrnjak, udaljeno samo 300 m od klizišta iz 2015. godine. Na Pustom Brdu, unutar facijesa 2 je detektirano starije klizište. Uporaba multi-atributnih analiza poboljšala je vidljivost poprečnog presjeka te omogućila određivanje vremena klizanja, kao i parametre klizišta.



Starije klizište – Pusto Brdo

Zaključak

Budući da je mjerenje georadarom u potpunosti neinvazivna metoda te isto tako vrlo jednostavan alat za korištenje, navedeno ga čini adekvatnim za plića geološka istraživanja do maksimalno 100 m dubine. Nova generacija georadara GX sa svojim karakteristikama – dubina prodiranja (vrijeme) omogućuje monitoring saniranih i potencijalnih klizišta. Također, metoda omogućuje detaljno 3D modeliranje klizišta kao bazu za diskusiju smanjenja rizika pojave klizišta u budućnosti. Preporučljivo je 4D modeliranje kao i mjerenje GPR-om antene 80 MHz zajedno s analizama atributa i facijesa GPR signala. ■

Foto: Goran Šafarek

ANTROPOCEN (»ANTHROPOCENE«)!

Čovjekove djelatnosti na Zemlji intenzivno utječu na mijenjanje ne samo lokalnog već regionalnog te globalnog (planetarnog) okoliša i svih pratećih pojava koje se u tom prostoru odvijaju. Dokazi ljudskog utjecaja na planet su brojni, ali geološki promatrano, sve se te promjene odvijaju u najnovije vrijeme, osobito intenzivno u posljednjih nekoliko stotina godina. Najpoznatiji i najbolje izučeni procesi su oni koji su se pojavili tijekom posljednjih stotinjak godina. Međutim, čovjek je na okoliš planete manje ili više djelovao mnogo prije, gotovo na samom početku svoje pojave na njoj, a osobito kada je prestao živjeti nomadskim načinom i počeo se intenzivnije baviti poljoprivrednom proizvodnjom. Radi se o procesu koji traje već dugi niz godina, a ima dokaza da se odvijao intenzivno tijekom razdoblja cijelog holocena (post-pleistocensko geološko razdoblje kvartara). Radi se o današnjem geološkom razdoblju, trajanja posljednjih oko dvanaest tisuća godina.

Kao primjer lokalnog dometa čovjekovih aktivnosti može se navesti urbanizacija. Masovna sječa šuma i masovna poljoprivredna proizvodnja (koja je započela prije više tisuća godina), reguliranje riječnih tokova i izgradnja brana na njima utječe na regionalne promjene. Kao primjer globalnog utjecaja

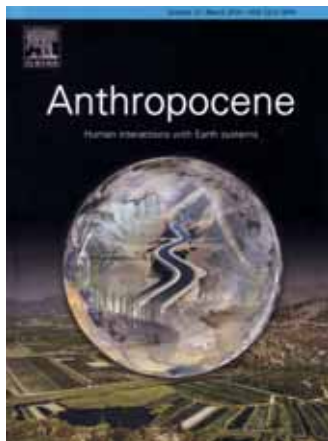
može se navesti antropogena emisija stakleničkih plinova za koju se tvrdi da utječe na globalno zagrijavanje našeg planeta. Važno je naglasiti da trajanje epohe antropocena bitno nadilazi razdoblje trajanja antropogenog utjecaja na promjenu klime.

Treba biti objektivan te napomenuti da sam pojam nije nastao odjednom. Još 1873. godine talijanski geolog A. Stoppani uočio je sve veću moć i učinak ljudskih djelatnosti na sustav Zemlje, što ga je navelo na zaključak postojanja "antropocenog razdoblja". U SSSR-u su još sredinom 20. stoljeća koristili taj pojam. Široko je populariziran u svjetskoj znanstvenoj zajednici 2000. godine u trenutku kada je atmosferski kemičar i nobelovac P. J. Crutzen predložio da se današnja geološka epoha nazove tim imenom.

Značenje prihvaćanja postojanja antropocene je u tome da ono postavlja drugačije smjerove za analize i tretiranje raznih elemenata sustava Zemlje. Bitno je shvatiti da čovjek snažno utječe na procese i zdravlje okoliša na planeti. Kada se prihvati ta činjenica, tada je potrebno poduzeti mjere koje će osigurati da naši pozitivni naponi ne postanu i naša noćna mora. Činjenica je da ljudi, od kada su se pojavili na Zemlji, uglavnom poduzimaju zahvate u najboljoj nakani, ali se pokazalo da su brojni od njih poslije kraćeg

Prof. emeritus Ognjen Bonacci

Dokazi ljudskog utjecaja na planet su brojni, ali geološki promatrano, sve se te promjene odvijaju u najnovije vrijeme, osobito intenzivno u posljednjih nekoliko stotina godina.



Naslovnica časopisa "Anthropocene" koji izlazi od rujna 2013.

ili dužeg vremena rezultirali neočekivanim negativnim posljedicama. Jedna od glavnih zadaća koncepta antropocene je upravo ta da se shvati koje će posljedice izazvati naši projekti, s ciljem da se ublaže ili na najmanju mjeru svedu one negativne.

Apsolutni konsenzus o usvajanju antropocena kao nove geološke epohe još uvijek nije postignut. Najveći otpor tome pružaju geolozi stratigrafi koji ne dopuštaju unošenje promjena u postojeću geološku vremensku tablicu. Za ovu će, ne samo formalnu promjenu, biti potrebno još određeno vrijeme, ali čini se da će ideja nobelovca P. J. Crutzen-a ipak biti prihvaćena. Njegov je argument sljedeći: *"Promjena imena naglašava enormnu ljudsku odgovornost kao čuvara Zemlje."* Bez obzira na to je li pojam antropocena predstavlja geološku epohu ili samo metaforu koja označava duboki i složeni interaktivni odnos čovjeka i sustava naše planete, rad na ovoj problematici pokazao se izvanredno važnim za budućnost održivog razvoja.

Neosporno je da koncept antropocena ima geološke korijene. Danas je on značajno prešao geološke okvire. Taj je termin usvojen te se vrlo brzo širi i u društvenim znanostima. Stoga ga je potrebno prihvatiti manje formalno, ne kao isključivo geološku epohu već kao izučavanje interakcije ljudskih djelatnosti sa sustavom Zemlje. Takav se pristup potvrđuje vrlo čestim organiziranjem znanstvenih skupova od strane najrazličitijih znanstvenih udruga kao npr. geografa, ekologa, biologa, etno historičara, geologa, geofizičara, hidrologa itd.

Smatra se da koncept antropocena treba inzistirati na analizi sljedeća četiri interdisciplinarna znanstvena područja: 1) Izučavanje procesa u ranoj fazi antropocena zasnovano na registriranim geološkim i okolišnim dokazima; istraživanje kako i kada su čovjekove aktivnosti u prošlosti utjecali na sustav Zemlje; 2) Pronalaženje i izučavanje dokaza i uzroka globalnih čovjekovih utjecaja na sustav Zemlje u prošlosti i njihova usporedba s današnjim i budućim utjecajima; 3) Izučavanje veze između biofizikalnih i antropogenih procesa, uključujući i društvene odgovore na čovjekom uzrokovane promjene okoliša; 4) Analiza rizika i održivog razvoja okoliša na planeti u 21. stoljeću.

Za međunarodnu prepoznatljivost i javno priznavanje svake pojedine znanosti ključan trenutak predstavlja pojava planetarno priznatog međunarodnog časopisa u kojem znanstvenici cijelog svijeta mogu objavljivati svoje priloge o danoj problematici. Takav slučaj desio se u rujnu 2013. godine kada je jedna od vodećih izdavačkih kuća ELSEVIER tiskala prvi broj časopisa "Anthropocene".

Ideja o potrebi izdavanja časopisa pojavila se na znanstvenom skupu "Archean to Anthropocene" (Porijeklo antropocena) organiziranom od Američkog geološkog društva 2011. u Minneapolis-u (SAD). Osnovna zadaća časopisa je prepoznavanje i izučavanje značenja interakcije ljudskih djelatnosti sa sustavom planete na osnovi izučavanja procesa koji su se zbivali tijekom prošlosti i predviđanja razvoja procesa u budućnosti. Časopis omogućava interdisciplinarnu izmjenu znanja i ideja vezanih s brojnim interakcijama procesa na Zemlji i različitim vidova ljudskog društva. U samo četiri nepune godine izlazenja, časopis je dostigao imponozantan "impact factor" koji je u svibnju 2017. iznosio 3,76 što jasno dokazuje njegovu vrijednost u planetarnoj znanstvenoj zajednici.

U prvom broju tiskana su samo četiri rada čiji naslovi jasno svjedoče o širokom spektru problematike koja pripada konceptu antropocena. Nastavno se navode njihovi naslovi: 1) Geomorfologija antropocene: vremensko prekoračenje diskontinuiteta čovjekom induciranih ublažavanja; 2) Korištenje zemljišta tijekom povijesti i iscrpljivanja šuma omorika *Cladina* u subarktičkom području Švedske; 3) Praćenje prvih smjerova širenja zagađenih sedimenata uzduž rijeka koje se nalaze u područje širenja radioaktivnih zagađenja iz Fukushime; 4) Održavanje velikih ušća rijeka njihovim kanaliziranjem: prirodni procesi nasuprot antropogenim zahvatima u delti Dunava. Iz navedenih naslova jasno se uočava širina problematike koja pripada konceptu antropocena. Važno je uočiti ulogu vode i otvorenih vodotoka u konceptu antropocena. Jedno od osnovnih svojstava suvremene znanosti, kojoj bez dvojbe pripada i ovaj koncept je interdisciplinarnost. Razlog za to leži u činjenici što se fenomeni koje treba objasniti, kao i problemi koje znanost treba i želi rješavati, ne mogu svrstati u jednu znanstvenu disciplinu. U najvećem broju slučajeva za njihovo objašnjenje ili rješavanje neophodno je korištenje brojnih metoda, pristupa, načina razmišljanja i zaključivanja koje pripadaju najrazličitijim granama znanosti.

Na samom kraju treba dodati da brojni autori u najrazličitijim časopisima objavljuju radove koje svjedoče o postojanju antropocena, a da sami nisu svjesni (poneki niti ne prihvaćaju tu ideju) kako sudjeluju u pružanju podrške tom novom konceptu. Razvoj koncepta antropocena trebao bi pomoći da se izbjegnu mračne prognoze za sljedeće tisućljeće, kako bi se izbjegle katastrofe i osiguralo održivu budućnost svih sustava na planetu. Za to definitivno i jedino, odgovornost leži na čovjeku. ■

ODRŽIVO KORIŠTENJE VODA

Glavni cilj vodne politike koju provodi Europska unija je osigurati pristup kvalitetnoj vodi u dovoljnoj količini za sve Europljane i osigurati dobar status svih vodnih tijela širom Europe. Stoga su smišljene politike i radnje kako bi se spriječile i ublažile situacije oskudice vode i suše, poboljšala kakvoća vode i kako bi se osiguralo da se onečišćena voda odgovarajuće tretira.

Okvirna direktiva o vodama pruža čvrstu zakonsku osnovu za dugoročno integrirano upravljanje europskim vodama. Provedba članka 9. direktive zahtijeva da države članice uzmu u obzir načelo oporavka troškova vodnih usluga, uključujući troškove okoliša i resursa što je važno za jačanje učinkovitosti upravljanja vodom.

Jednako tako, Smjernice za resursno učinkovitu Europu u okviru najznačajnijih inicijativa Europske strategije 2020. prepoznaju cijene resursa kao ključno pitanje koje treba riješiti, priznajući da u nekim slučajevima tržište i ci-

jene, porezi i subvencije ne odražavaju stvarne troškove korištenja resursa, zadržavajući time gospodarstvo na neodrživom putu.

Priručnik pod nazivom *“Vodno gospodarstvo Europe: pristupi očuvanju vode putem određivanja cijene i neekonomskih mjera”* naglašava da nema brzog unaprjeđenja poboljšanja vodne učinkovitosti uslijed povećanih izazova u vodoopskrbi. Dokument sažima glavne nalaze nove procjene, koordinirane od strane Europske agencije za okoliš, koja se fokusira na načine upravljanja potrošnjom kućanstava te uključuje takozvane cjenovne i neekonomske pristupe. Cilj procjene je pružiti ažuriranu analizu i procjenu ekonomskih aspekata učinaka ponude i potražnje na vodno gospodarstvo Europe.

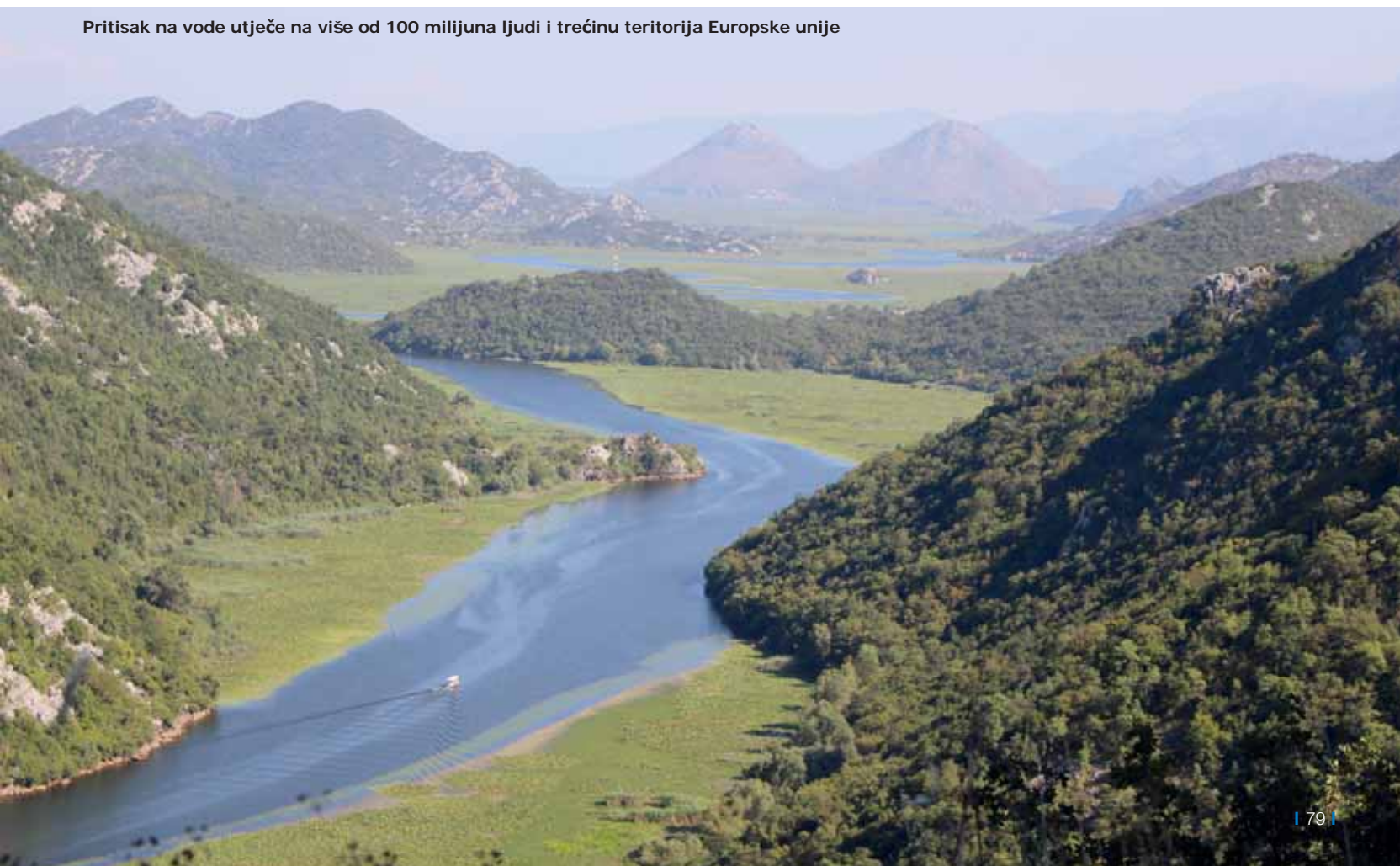
Procjena se temelji na studijama slučaja koji uključuju osam država članica EU: Cipar, Dansku, Francusku, Njemačku, Italiju, Rumunjsku, Španjolsku i Švedsku. Zemlje su odabrane na temelju zemljopisne pokrivenosti, koja se odra-

Branka Ilakovac, Hrvatska agencija za okoliš i prirodu

Suočeni s rastućom potražnjom za vodom i sušama, upravljanje zalihama vode zahtijevat će bolju kombinaciju cjenovnih i neekonomskih mjera, kako bi se osigurala učinkovita uporaba vode za kućanstvo, navodi se u dokumentu Europske agencije za okoliš (EEA), objavljenom početkom srpnja.

Dokazano je da određivanje cijena vode u kombinaciji s neekonomskim mjerama ima veliki potencijal za pružanje poticaja učinkovitijem korištenju vode čime se pomaže u postizanju ciljeva zaštite okoliša.

Pritisak na vode utječe na više od 100 milijuna ljudi i trećinu teritorija Europske unije



Studije slučaja otkrile su da vodne politike Europske unije potiču zemlje članice na provođenje boljih praksa upravljanja. Posebno se to odnosi na politike određivanja cijene vode (naknade ili tarife za korištenje vode), u kombinaciji s drugim, neekonomskim mjerama, kao što je poticanje korištenja uređaja za uštedu vode na tuševima ili slavinama te edukativne i informativne kampanje s ciljem podizanja svijesti. Međutim, ukupni rezultati upućuju na to da će EU kućanstva koja se suočavaju s rastom cijene vode reagirati smanjenjem potrošnje.



Potražnja za vodom i dalje raste, osobito na razini kućanstava

žava po raznolikosti pitanja i pristupima u gospodarenju vodama, kao i razinama pritiska na vode te dostupnosti kvalitetnih podataka.

Kombinacija politike određivanja cijena vode i neekonomskih mjera koriste se diljem Europe s različitim rezultatima. U procjeni se zaključuje da se nacionalne i lokalne strategije upravljanja vodama trebaju usredotočiti na osmišljavanje najučinkovitijih kombinacija kako bi dobili najbolje rezultate u smanjenju potrošnje vode za kućanstvo i poboljšanje njene učinkovite upotrebe.

Također je evidentno da potražnja za vodom i dalje raste, posebno za potrošnju na nivou kućanstava. Veći intenzitet i učestalost suša i nestašice vode identificirani su kao ključni izazovi za pet od osam zemalja (Cipar, Francuska, Italija, Rumunjska i Španjolska). Uočeno je i prekomjerno iskorištavanje podzemnih voda, budući da potražnja za vodom raste ne samo u stambenom i turističkom sektoru, već i u industriji i poljoprivredi.

Glavne poruke priručnika

U EU postoji čvrsta zakonska osnova za dugoročno integrirano upravljanje vodama, uključujući okvire za primjenu cijena vode (npr. tarife) i kao i neekonomskih mjera (npr. uređaji za uštedu vode, kampanje za obrazovanje i podizanje svijesti javnosti) za učinkovitije korištenje vode.

Politika za određivanje cijena voda koja se provodi u kombinaciji s neekonomskim mjerama pokazala se najučinkovitijom u smanjenju potrošnje vode u kućanstvima. Stoga strategije upravljanja potrošnjom vode trebaju pronaći pravu kombinaciju cijena i neekonomskih instrumenata.

U nekim studijama slučaja, čini se da cijena ne predstavlja značajnu odrednicu u potražnji za vodom. Međutim, ukupni rezultati upućuju na to da će EU kućanstva koja se suočavaju s rastom cijene vode reagirati smanjenjem potrošnje. Neovisno o ciljevima potrošnje vode cijena vode još uvijek ostaje ključni instrument u postizanju oporavka troškova za vodne usluge kako bi se osiguralo održavanje i financiranje postojeće i buduće vodne infrastrukture. ■



Vodna politika EU ima za cilj osigurati kvalitetnu vodu u dovoljnoj količini i dobar status vodnih tijela



Prekomjerno iskorištavanje podzemnih voda, posljedica je veće potrošnje vode u kućanstvu, turizmu, gospodarstvu i poljoprivredi

Pritisak na vode utječe na više od 100 milijuna ljudi i trećinu teritorija Europske unije. U ljetnim mjesecima oskudica vode je izraženija u južnim državama članicama, ali također postaje sve važnija i u sjevernim dijelovima EU, uključujući Veliku Britaniju i Njemačku. U nekim je područjima nestašica vode sve češća kao posljedica klimatskih promjena. Promjena klimatskih uvjeta također utječe na učestalost i intenzitet suša, a njihova ekološka i ekonomska šteta čini se da su se povećale tijekom proteklih 30 godina.

Samo jedinstveni integralni pristup upravljanja može dati odgovor na sve prisutnije i razvidnije pritiske u obalnom području

UPRAVLJANJE MORSKIM OKOLIŠEM I OBALNIM PODRUČJEM – Izazov XXI. stoljeća

Jadransko more i obala sastavni su dio temeljnog identiteta Republike Hrvatske kao pomorske i mediteranske zemlje. Radi se o općim mjestima prepoznavanja osebujne fizionomije Jadranske obale i kristalnog mora s nedokučivim pitanjima i još zamršenijim odgovorima. O nebrojenom broju otoka, otočića i hridi, zaljeva, uvala i škrapa i cijelom nizu romantičnih prizora leuta, gajeta, jedrenjaka, latinskih jedara i slika sutona na kojima stari ribari izvlače potrošene mreže. Svatko se može prisjetiti i nabrojati obilja koje more pruža, baš kao što može iz trezora vlastitog sjećanja baštiniti jedinstvene, neponovljive i sebi svojstvene uspomene vezane za more.

No, ostavimo li za tren po strani idealizirane slike, romantičarske predodžbe i osobne mitove i pitamo li se što more zapravo jest, kakvu stvarnu ulogu igra u našim životima, što znači za naše društvo, zajednicu, za naš opći gospodarski razvoj i napredak dolazimo do niza kompleksnih i nelakih pitanja na koja generacije stručnjaka već cijeli niz desetljeća traže odgovore.

Najprije, more se kao resurs, sastavnica okoliša i uopće kao zemljopisna cjelina ne može

sagledavati jednoznačno i odvojeno već isključivo kao cjelina i u interakciji s obalnim prostorom. Povezanost mora i obale ima svoja ekološka i gospodarska uporišta. Bilo da govorimo o ekosustavima koji istovremeno obuhvaćaju kopnene i morske dijelove obale, staništima koja dijele morske i obalne prostore, cijelom nizu antropogenih pritisaka čiji su negativni učinci razvidni u moru ili o kvaliteti života i održivosti gospodarskog razvoja na kopnu koji ovise o ekosustavnim uslugama i u velikoj su mjeri podložni utjecajima uzrokovanim klimatskim promjenama.

Nadalje, treba biti svjestan činjenice kako su različita obilježja morskog okoliša i obalnog područja, odnosno njihovo poznavanje, ključni za stvaranje preduvjeta za njihovo održivo korištenje. Za pojedine karakteristike morskog i obalnog područja može se reći da su pozitivne ili negativne, odnosno kako omogućuju ili otežavaju korištenje.

Primjerice, dobro stanje morskog okoliša u smislu zadovoljavajuće razine *biološke raznolikosti*, očuvanih populacija riba, rakova i mekušaca, očuvanosti razina elemenata hranidbenih mreža, cjelovitosti morskog dna

Barbara Škevin Ivošević,
Ministarstvo zaštite okoliša i
energetike

Suočeni s rastućom potražnjom za vodom i sušama, upravljanje zalihama vode zahtijevat će bolju kombinaciju cjelovitih i neekonomskih mjera, kako bi se osigurala učinkovita uporaba vode za kućanstvo, navodi se u dokumentu Europske agencije za okoliš (EEA), objavljenom početkom srpnja.

Napravno nije moguće u nekoliko rečenica posložiti i razložiti svu organsku povezanost i međuovisnost kopna i mora, koja je suštinska bilo da se radi o geomorfološkim elementima, biološkoj strukturi ili gospodarskim interesima. Takva pojmovna i strukturna povezanost mora i obale u načelu traži cjelovito sagledavanje, a u smislu upravljanja jedan uključiv i integralan pristup.



Jadransko more i obala temeljni su identitet Hrvatske kao pomorske i mediteranske zemlje

koje osigurava zaštićenost struktura i funkcija ekosustava omogućuju uspješno korištenje živih resursa i pozitivan ekonomski učinak na području primjerice ribarstva. Morski okoliš u kojemu su eutrofikacija i koncentracije onečišćujućih tvari svedene na razine koje ne uzrokuju negativne biološke učinke i onečišćenje omogućuje razvoj akvakulture, različitih priobalnih aktivnosti i uopće pozitivnu percepciju čistog i očuvanog morskog okoliša, presudnu kako za gospodarstvo tako i za sektor turizma.

Geološka bogatstva epikontinentalnog pojasa i još nedovoljno istražene i iskorištene energetske mogućnosti sunca i vjetera pružaju također priliku za daljnji razvoj i približavanje prema nedosanjanoj energetske neovisnosti. Posve specifičan i privlačan kraj-obraz i atraktivna obala predstavljaju temeljnu i dodanu vrijednost u turizmu te su uvjet za njegov daljnji razvoj, diferencijaciju posebnih oblika turizma s posebnom pažnjom usmjerenom prema nautičkom turizmu.

Zemljopisni položaj Republike Hrvatske i duboka urezanost Jadranskog bazena u Europsko kopno preduvjet su za daljnje *intenziviranje pomorskog prometa*, ucrtavanje u nautičke karte svijeta, afirmaciju Republike Hrvatske kao važnog Europskog pravca i rute u pomorskom prometu i uopće pomorski izlaz Europe prema južnoj hemisferi.

Sve nabrojano, samo je mali dio svih onih mogućnosti koje more kao resurs i obala kao poželjna životna destinacija pružaju. No, svako je korištenje ujedno i pritisak i svaka je aktivnost ujedno izazov za promišljanje o održivosti.

Obilježja morskog okoliša, dakle, utječu na korištenje mora kao resursa, na odabir djelatnosti koje će se na njemu odvijati. Pri tom je važno imati na umu kako su spomenuti pritisci najčešće razvidni u obliku onečišćenja i degradacije okoliša. Primjere negativnog utjecaja nalazimo i u razvoju masovnog turizma čije se ekstenzivno širenje događa bez primjerice, razvoja primjerene i kvalitetne infrastrukture.

Nadalje, neka obilježja morskog okoliša kao što su nepovoljni hidrografski i oceanološki uvjeti, mogu negativno utjecati ili čak onemogućavati korištenje mora. Nepovoljni klimatološki uvjeti, duga sušna razdoblja, izražena vjetrovitost u obalnom području uzrokuju nestašice pitke vode, učestale po-

SLIKE

Barbara Škevin Ivošević

Organska povezanost i međuovisnost kopna i mora, traži cjelovito sagledavanje



žare u ljetnim razdobljima te otežavaju proizvodnju hrane.

Osim uzajamnog odnosa morskog okoliša i djelatnosti koje se u/njemu odvijaju, značajan je i među-utjecaj pojedinih aktivnosti u slučajevima kada koriste isti morski i obalni prostor. Ovaj tip konflikta posebno je izražen na morskim područjima koja su tradicionalno javno dobro i na kojima je višenamjensko korištenje uobičajena praksa.

S tim u vezi, razvoj i definiranje jedinstvenog okvira u vidu Strategije upravljanja morskim okolišem i obalnim područjem, koji će prema principima ekosustavnog pristupa upravljanja ljudskim djelatnostima i integralnog upravljanja obalnim područjem nametnuti nove modele za sagledavanje problema i nove pristupe i alate u upravljanju morskim i okolišnim resursima za Republiku Hrvatsku, u ovom će trenutku biti od ključnog značaja. Naime odgovor na sve prisutnije i razvidnije pritiske u obalnom području, na prijetnje u vidu nepovratne degradacije okolišnih resursa, nauštrb budućeg korištenja i razvoja, može pružiti jedino jedinstven integralni pristup upravljanja koji za zajednički stol dovodi sve nadležne i zainteresirane resore, sve one korisnike morskog i obalnog prostora i ekosustavnih usluga, koji autonomno i ne uvažavajući potrebe ostalih korisnika, potpuno neodrživo provode svoje politike i interese.

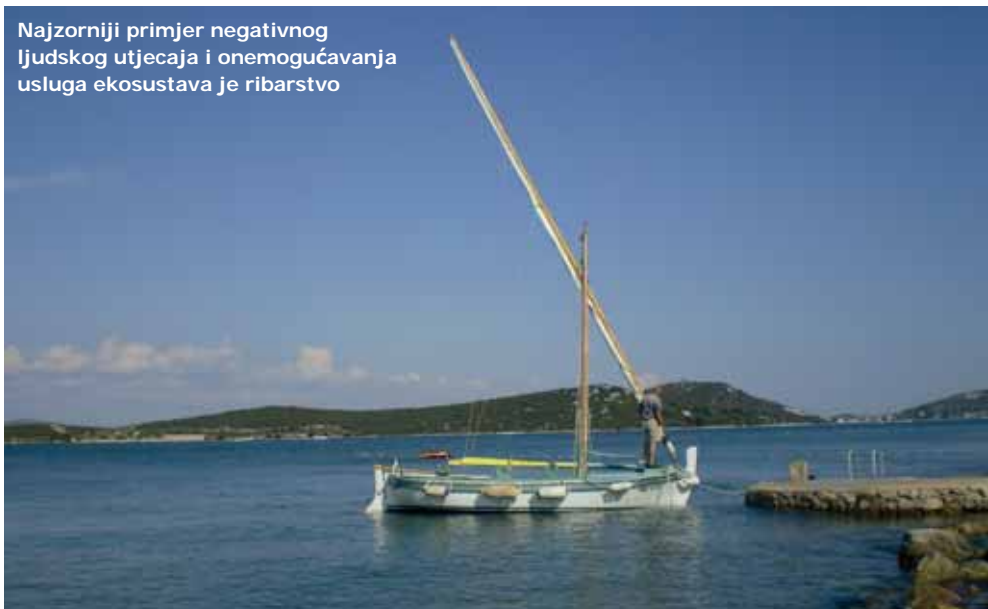
Strategija upravljanja morskim okolišem i obalnim područjem donosi se temeljem Zakona o zaštiti okoliša u kojem je definirano i obalno područje; kao prostor koji obuhvaća obalno područje (kopno) i morski prostor te ga, u upravljačkom smislu, na strateškoj razini treba tretirati kao jedinstveno područje. Strategija predviđa cijeli niz mjera za praktično i normativno poboljšavanje i usuglašavanje sustava zaštite okoliša, prirode, vodnog gospodarstva, upravljanja pomorskim dobrom, prostornog planiranja, regionalnog razvoja, turizma i slično te uspostavlja Sustav praćenja i promatranja za stalnu procjenu stanja Jadranskog mora, kako bi se pratila provedba propisanih mjera i ostvarivanje zacrtanih ciljeva za postizanje dobrog stanja okoliša do 2020. godine.

Strategija dakle, stvara uvjete za provedbu održivog razvoja obalnog i morskog područja i integraciju i harmonizaciju raznorodnih interesa u obalnom i morskom području, putem odgovornog i učinkovitog upravljanja, s naglaskom na koordinaciji u donošenju sektorskih propisa, planova i programa.

Strategija otvara vrata prema usuglašavanju, koordinaciji, dogovoru i održivosti. Što znači da, prostora za suradnju, nove ideje i ulaganja dakako ima. Što nije slučaj i s vremenom za čekanje. ■

Degradacija je često ireverzibilna, a degradirani okoliš više ne raspolaže morskim obilježjima, odnosno uvjetima potrebnim za obavljanje cijelog niza djelatnosti. Proteklih smo desetljeća često svjedočili prilikama u kojima pojedine djelatnosti neplanski, neodrživo, gotovo bezumno vrše pritiske na naše morsko okruženje do granica pri kojima ekosustavi više nisu u mogućnosti odgovarati na zahtjeve. Najzorniji primjer za negativni ljudski utjecaj i onemogućavanje ekosustava da uzvratu tzv. ekosustavnim uslugama nalazimo u ribarstvu.

Najzorniji primjer negativnog ljudskog utjecaja i onemogućavanja usluga ekosustava je ribarstvo



Za planiranje namjene i nesmetanog režima korištenja morskog područja, odnosno izbjegavanja konflikata u korištenju, potrebno je sveobuhvatno, stručno i odgovarajuće planiranje, koje uvažava postojeće uzuse upravljanja pomorskim dobrom i postavljene postavke zaštite te postizanja dobrog stanja morskog okoliša. Stoga će razvoj i definiranje okvira u vidu Strategije upravljanja morskim okolišem i obalnim područjem za Republiku Hrvatsku, u ovom trenutku biti od ključnog značaja.

Negativan utjecaj na more javlja se i razvojem masovnog turizma, bez razvoja primjerene i kvalitetne infrastrukture. Foto: Nevla Kružić



KOPNENA KUPALIŠTA POSTAJU SVE POPULARNIJA

Željko Bukša

Zbog sve većih ljetnih vrućina i viših cijena na moru, ali i njihove sve bolje uređenosti i ponude, sve popularnija postaju kontinentalna kupališta na brojnim rijekama i jezerima, posebno ona kraj većih gradova.

Zbog sve većih ljetnih vrućina posljednjih godina, sve viših cijena na moru ali i njihove sve bolje uređenosti i ponude, sve popularnija, prema riječima stručnjaka, postaju kontinentalna kupališta na brojnim rijekama i jezerima, posebno ona kraj većih gradova. Zato se tijekom ljeta na manjima skupe stotine kupaca i izletnika, a na većima tisuće pa čak, kao na primjer na najvećem i najpoznatijem zagrebačkom Jarunu, i 20.000 – 30.000 ljudi. Ta su kupališta mnogima postala zamjena za more.

Uz činjenicu da su im kopnena kupališta puno bliža i jeftinija od odlaska na more to mogu zahvaliti i sve boljoj uređenosti, organizaciji i ponudi kupcima: prijevoza, ugostiteljskih usluga, raznih vrsta rekreacije kao što su odbojka na pijesku, nogomet, košarka, veslanje, stolni tenis, mini golf itd. Na mnogima je, barem povremeno, organizirana i kontrola kvalitete vode za kupanje, a neka se već godinama mogu pohvaliti i europskim priznanjem za čista i dobro uređena kupališta – plavom zastavom, koje kao predstavnik europske Zaklade za odgoj i obrazovanje za okoliš, dodjeljuje eko-udruga Lijepa naša.

Čak pet plavih zastava je ove godine zavijorilo na 2,5 km **jarunskih plaža**. Svake godine u vrijeme sezone kupanja ovlaštena institucija kontrolira i laboratorijski ispituje zdravstvenu ispravnost vode jezera, koja mora zadovoljavati zakonski određene kriterije za vodu za kupanje i rekreaciju. Voda jezera je izvrsne ili dobre kakvoće prema pojedinačnoj ocjeni i kao takva pogodna za kupanje i rekreaciju, pa nije ni čudo da je svih pet jarunskih plaža dobilo to međunarodne priznanje.

Kada se tome doda kvalitetna i raznovrsna ugostiteljska i sportska ponuda te činjenica da se

Poloj na Savi kod Slavonskog Broda



Jarun nalazi u gotovo milijunskom gradu, jasno je zašto je često, a posebno vikendom, na njegovim plažama gužva kao u mnogim poznatim jadranskim ljetovalištim. Tim putem, posebno posljednjih godina, idu i mnoga druga poznata kontinentalna kupališta.

Prvo registrirano riječno kupalište i dobitnik priznanja Turistički cvijet HGK, karlovačko **Foginovo kupalište**, nalazi se na jednoj od četiri rijeka grada Karlovca, Korani. Tamo kupac očekuje i mnoštvo rekreativnog sadržaja među kojima su i boćanje, odbojka na pijesku kao i vaterpolo igralište. Kupalište ima i spasilačku službu, a prilagođeno je i osobama s invaliditetom te ima sanitarni čvor. Tamo se održavaju i brojni sportski turniri i manifestacije, a jedna od njih je Riječno kino.

Službeno je registrirano šest kupališta na rijekama i jezerima u Hrvatskoj dok je još mnogo onih koji nisu proglašeni kupalištima, ali se koriste za kupanje.

Uz Jarun i Foginovo kupalište na Korani među kopnena kupališta, koja su i u prošloj i ovoj sezoni imala zadovoljavajuću kvalitetu vode za kupanje, spadaju i **gradsko kupalište Petrinje**, **Poloj na Savi kod Slavonskog Broda**



Kupalište u Petrinji



Jezero Čiče kraj Velike Gorice



Plaža na jezeru Jarun



Foginovo kupalište



Šoderica kod Koprivnice

i kupalište na jezeru Ružica grada. Inače, službena sezona kupanja na kupalištima kontinentalne Hrvatske traje od 1. lipnja do 15. rujna kada se kontrolira kakvoća vode.

Popularna kopnena kupališta su i: **Vukovarska Ada**, pjeskoviti otok na Dunavu – omiljeno kupalište Vukovaraca, **jezero Šoderica kod Koprivnice**, osječko kupalište na Dravi nazvano **Copacabana**, kupalište na Mrežnici kod Duge Rese i mnoga druga. Ali ima i dosta mjesta gdje puno ljudi dolazi na kupanje iako je to službeno zabranjeno. Tu npr. spada i jezero Čiče kod Velike Gorice. Tamo je dopušten samo ribolov, a kupanje je zabranjeno zbog dubine od čak 50 metara i opasnosti od utapanja. No, nekoliko velikih znakova i natpisa na ulazu često ne sprječava kupače da se dođu osvježiti.

Ali, kupanje u rijekama i jezerima nosi i brojne opasnosti, nerijetko i veće od onih u moru. Slatka voda je rjeđa od morske u kojoj ima soli pa je u njoj teže plivati nego u moru, a i voda je, posebno u rijekama, hladnija od mora. Ljudi se često kupaju na nedovoljno uređenim kupalištima, a nerijetko i na mjestima koja nisu predviđena za plivanje kao što su npr. neuređene šljunčare. Dodatni problem je što se obale rijeka i jezera često spuštaju puno strmije u vodu nego morske plaže, što neke neugodno iznenadi. Osim toga, na kopnenim pravim i improviziranim kupalištima nerijetko nema spasi-

Da sve raduje izvrsna kakvoća Korane, koja pokazuje i generalno dobro stanje voda u zemlji, napomenuo je generalni direktor Hrvatskih voda Zoran Đuroković, kada je početkom ljeta posjetio to popularno karlovačko kupalište. Pritom je pozvao sve na zajedničku brigu i ulaganje dodatnih napora u očuvanje čistoće naših rijeka. "Vidimo koliko znači ovo kupalište, ali i druga kupališta na našim rijekama širom RH. One su odmor i rekreacija domaćih ljudi, ali i mogućnost razvoja kontinentalnog turizma", rekao je napomenuvši da je ukupno stanje naših voda sve bolje, ali i da u sustave odvodnje i pročišćavanje otpadnih voda treba uložiti još nekoliko milijardi eura.

lačke službe, pa su plivači prepušteni vlastitim sposobnostima. Sve su to razlozi zašto se svake godine poneko utopi na takvim kupalištima.

Zbog toga gradovi ili općine na čijem se području ta kupališta nalaze, ili njihovi koncesionari, sve češće organiziraju i spasilačke službe. Međutim, unatoč toga, porast kupača je toliki da ih je nemoguće sve držati pod kontrolom, pa se i na najvećem i najbolje organiziranom, zagrebačkom Jarunu, ovog ljeta utopilo nekoliko osoba. Zato osim spasitelja dosta posla na rijekama i jezerima ima i HGSS, jer sve češće trebaju tražiti nestale i spašavati nastradale na rijekama i jezerima te redovno vježbati kako bi uvijek bili spremni za takve akcije. ■



Vukovarska Ada

SLIKE
Željko Bukša



Potpisivanje ugovora projekta održivog upravljanja Cetinom

POTPISAN UGOVOR O ODRŽIVOM KORIŠTENJU VODA SLIVA CETINE

Željko Bukša

U Splitsko-dalmatinskoj županiji potpisan je ugovor o izradi idejnog rješenja sa studijom izvodljivosti za "Održivo korištenje vodnih resursa sliva Cetine u svrhu poboljšanja zaštite od poplava i navodnjavanja u Sinjskom polju, te dodatne proizvodnje električne energije u slivu rijeke Cetine".

Ispred investitora potpisali su ga tadašnji župan Splitsko-dalmatinske županije Zlatko Ževrnja, Zoran Đuroković, generalni direktor Hrvatskih voda, Nikola Rukavina, direktor HEP Proizvodnje, (spriječeni Perica Jukić, predsjednik Uprave HEP-a, ugovor je potpisao naknadno), a Mirko Ivančić u ime pružatelja usluga Projektnog biroa Split i Elektroprojekta Zagreb koji će izraditi idejno rješenje i studiju izvodljivosti. Potpisivanju ugovora nazočili su i Draško Dalić, predsjednik vlade Herceg-bosanske županije iz BiH, te čelnici gradova Sinja i Trilja i općine Otok.

Ukupna vrijednost ugovora veća je od tri milijuna kuna, od čega su po 10 posto osigurali Župa-

nija i Hrvatske vode, a 80 posto HEP. Financirat će ga investitori vlastitim sredstvima, a potom će početi povlačiti sredstva i iz EU fondova. Naime, sliv rijeke Cetine nalazi se s obje strane granice Hrvatske i BiH. 70 posto sliva je ispod površine, dok je 30 posto vode na površini. Podzemni dio se većim dijelom nalazi na teritoriju BiH-a, a površinski na teritoriju Hrvatske, pa je zato za provedbu tog velikog projekta vrlo važna i suradnja dvije susjedne države.

Integriranim projektom regulira se i sliv voda u Livanjskom polju, razina akumulacije na Buškom jezeru, a sve skupa u cilju održivog upravljanja sliva rijeke Cetine i voda Livanjskog polja. Nova proizvodnja električne energije ostvarila bi se u sklopu ovog projekta izgradnjom reverzibilne HE Korita, iz koje bi se godišnje dobivalo milijardu i 400 milijuna kilovatsati, a godišnja potrošnja struje u cijeloj Hrvatskoj je 18 milijardi. ■

OTOK PAG – Briga za prirodne izvore vode

Čista i pitka voda najvažnija je za život i jedna je od osnovnih potreba ljudskog bića.

I dok se mnoge zemlje svijeta bore s nestašicom pitke vode, Hrvatska je pri samom vrhu po dostupnosti te spada u malobrojne zemlje koje nemaju problema s nedostatkom vode za piće.

Na svakom koraku dostupna flaširana voda, u Hrvatskoj nije ništa kvalitetnija od one iz slavine, jer se obje pune iz prirodnih izvora. Ti izvori pitke vode, posebno na otocima, zaista su od iznimne važnosti.

Otok Pag jedan je od malobrojnih hrvatskih otoka koji obiluje prirodnim izvorima kvalitetne pitke vode. Mnogi od njih nalaze se na prekrasnim šljunčanim plažama duž 270 km razvedene obale otoka prepunog zaljeva, rtova, plaža i uvala. Najveću, Pašku uvalu okružuje 27 km plaža i upravo na njima najviše je prirodnih izvorišta vode. Većina tih izvorišta ne presušuje ni u najtoplijim ljetnim mjesecima. Boraviti na plaži u kojoj se, nakon kupanja, možete osvježiti prirodnom izvorskom vodom – za domaćine i za turiste u ljetnim mjesecima – to je neprocjenjivo!

Pag, osim izvora pitke vode obiluje i brojnim vruljama u moru. Voda na otok uglavnom stiže s Velebita ispod morskog dna. Kao da ova moćna planina na taj način nadoknađuje sve ono što na otoku uništava kada se s njenih padina na Pag spusti nemilosrdna i razorna bura.

Bogatstvo i ljepote prirodnih izvora vode na otoku, ali i očuvanje svijesti o važnosti vode,

potaknulo je djelatnike Komunalnog društva Pag, u lipnju ove godine, na uređenje izvorišta pitke vode na dvije paške plaže - Malin i Sv. Marko. Ove su plaže odabrane jer su izvori pitke vode na njima nepresušni. Čak i usred najviših ljetnih temperatura posjetitelji plaža, turisti, kupači i lokalno stanovništvo mogu se osvježiti na izvorima, iskoristiti vodu za piće.

Akcija uređenja dvaju spomenutih izvorišta jedna je od aktivnosti kojima je Komunalno društvo Pag d.o.o. obilježilo Svjetski dan voda. Građani su pokazali interes i pokušali izvorišta sami dovesti u stanje prikladno za redovito korištenje. Obzirom da se tome trebalo pristupiti profesionalno, kako bi izvorišta zaista bila primjerena za upotrebu, djelatnici komunalnog društva preuzeli su na sebe akcije uređenja na sv. Marku i plaži Malin, financirajući ih isključivo iz sredstava Komunalnog društva Pag d.o.o., a za uređenje se koristio materijal pronađen na lokalitetu.

Minimalnim sredstvima, ali hvalevrijednom inicijativom i velikim trudom, djelatnici su od neuglednih, divljih izvora na plažama Malin i Sv. Marko stvorili male oaze zdrave, pitke vode koje su ovog ljeta privukle nove kupače.

Samo na području uvala grada Paga nalazi se čak petnaest izvorišta, a velik ih je broj na svim stranama otoka. Stoga je sljedeće godine u planu uređenje još nekoliko izvorišta u Paškoj uvali što će zasigurno podignuti kvalitetu boravka na plažama, ali još važnije, osigurati zaštitu neprocjenjivih prirodnih izvora pitke vode. ■

Iva Novosel



SLIKE

Rajko Peranić

MEĐUNARODNI PROJEKT

DanubeSediment

Služba za odnose s javnošću

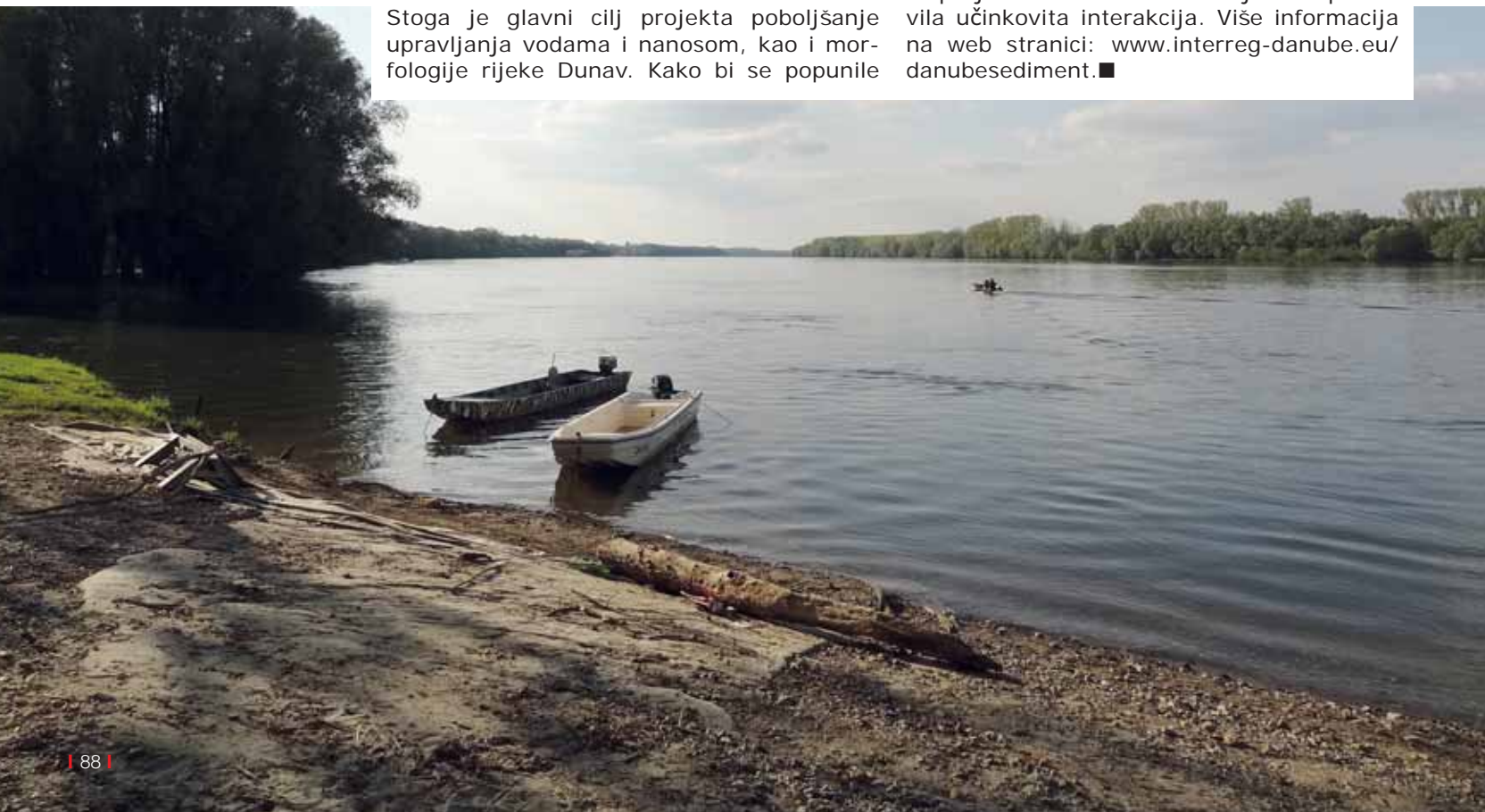
U siječnju 2017. godine pokrenut je međunarodni projekt *DanubeSediment* čiji je cilj poboljšanje upravljanja pronosom nanosa na rijeci Dunav i njezinim pritokama. Hrvatske vode su partner u projektu i uključene su u aktivnosti u svim radnim paketima. Rezultati ovog projekta koristit će se kao alat za pripremu daljnjih planskih dokumenata upravljanja vodama (Plan upravljanja vodnim područjima i Plan upravljanja rizicima od poplava i dr.) za hrvatski dio dunavskog sliva. Projekt se sufinancira iz fondova Europske unije (Europski fond za regionalni razvoj – ERDF i IPA), a završava 30. lipnja 2019. godine.

U slivu rijeke Dunav postoji sve veća razlika u količinama pronosa nanosa što dovodi do povećanja rizika od poplava, kao i smanjenja mogućnosti za plovību. Također, postoji i negativan utjecaj na hidroenergetski potencijal i bioraznolikost. Stoga je upravljanje nanosom i pronos nanosa važno pitanje koje je najbolje rješavati na transnacionalnoj razini, budući da nanos ne poznaje administrativne niti političke granice. Međunarodna komisija za zaštitu rijeke Dunav prepoznala je taj nedostatak upravljanja nanosom u Planu upravljanja slivom rijeke Dunav u 2009. i 2015. godini.

Stoga je glavni cilj projekta poboljšanje upravljanja vodama i nanosom, kao i morfologije rijeke Dunav. Kako bi se popunile

postojeće praznine u znanju, prikupit će se podaci o nanosima i tako pribaviti informacije koje će se koristiti za analizu podataka o nanosima, što će pak rezultirati izradom Priručnika dobre prakse koji se odnosi na metode praćenja nanosa. Također će biti izrađen osnovni dokument o Bilanci nanosa na slivu rijeke Dunav koji objašnjava probleme koji se javljaju kod negativnog utjecaja nanosa na rizike od poplava, unutarnju plovību, ekologiju i hidroenergetski potencijal. Katalog mjera će dati moguće odgovore na te probleme. Glavni rezultati projekta su: *Prvi vodič za upravljanje nanosom na slivu rijeke Dunav* koji se sastoji od mjera koje će se provoditi kao i Priručnik o nanosu za dionike koji će sadržavati pristupe o tome kako provoditi te mjere kojima se ostvaruju ključni doprinosi Planu upravljanja slivom rijeke Dunav i Planu upravljanja rizicima od poplava na slivu rijeke Dunav. Kroz održivo i bolje upravljanje nanosom na slivu rijeke Dunav ostvarit će se bolji uvjeti plovíbe, smanjiti rizici od poplava, poboljšati ekološko stanje i uspostaviti trajna hidroenergetska proizvodnja. Također će biti organizirana Međunarodna radionica za dionike na kojoj će 100 stručnjaka biti educirano kako bi se došlo do ciljane skupine i korisnika rezultata projekta te kako bi se s njima uspostavila učinkovita interakcija. Više informacija na web stranici: www.interreg-danube.eu/danubesediment.■

Rijeka Dunav. Foto: Neven Klauznicer





Državni tajnik Mario Šiljeg na svečanom potpisivanju ugovora švicarske donacije

VODNO-KOMUNALNI PROJEKTI Delnice, Fužine i Brod Moravice

Tri ugovora kojima švicarska Vlada donira 21,5 milijuna švicarskih franaka što je 85 % ukupne vrijednosti projekata poboljšanja vodno-komunalne infrastrukture na području Delnica, Fužina i Brod Moravica krajem svibnja potpisali su ministrica regionalnog razvoja i fondova EU Gabrijela Žalac i veleposlanik Švicarske Konfederacije u RH Stefan Estermann. Ukupna vrijednost projekata je 177 milijuna kuna, a ostatak novca osigurat će Hrvatske vode (5 %) i jedinice lokalne samouprave (10 %). Sredstva švicarske Vlade osigurana su u sklopu Švicarsko-hrvatskog programa suradnje na smanjenju ekonomskih i socijalnih nejednakosti unutar proširene EU, kojeg je Švicarska Konfederacija uspostavila kao financijski mehanizam švicarskog doprinosa procesu proširenja EU usmjeren na nove države članice EU. Potpisivanju ugovora prisustvovao je i državni tajnik u Ministarstvu zaštite okoliša i energetike Mario Šiljeg i generalni direktor Hrvatskih voda Zoran Đuroković.

Za područje Delnica projekt predviđa proširenje sustava odvodnje i rekonstrukciju sustava vodoopskrbe ukupne vrijednosti 79 milijuna kuna. Izgradit će se 12 km kanalizacijske i 35 km vodovodne mreže. Za područje Fužina predviđena je izgradnja 20,3 km ka-



Sudionici svečanog potpisivanja ugovora

nalizacijske i 18 km vodovodne mreže, sustava odvodnje i pročišćavanja kapaciteta 2.500 ES, a ukupna predviđena vrijednost projekta je 60 milijuna kuna. Za područje Brod Moravica i Skrada, predviđena je izgradnja 4,5 km kanalizacijske mreže i sustava pročišćavanja, kapaciteta 1.630 ES te rekonstrukcija sustava vodoopskrbe, a ukupna predviđena vrijednost je 38 milijuna kuna. ■

Željko Bukša

SLIKE

Željko Bukša

Seminar o izraelskim vodnim tehnologijama

Željko Bukša

Sveleposlanstvo Izraela u RH i Izraelski izvozni institut u suradnji s Hrvatskim društvom za zaštitu voda i Udrugom gradova organiziralo je 19. lipnja seminar o vodnim tehnologijama pod nazivom "Pročištači otpadnih voda i učinkovito rješavanje gubitaka u vodovodnoj mreži". Seminaru je prisustvovao i generalni direktor Hrvatskih voda Zoran Đuroković te predstavnici Ministarstva zaštite okoliša i energetike, Sanja Genčić Jurisević i Karmen Cerar. To je nastavak brojnih aktivnosti Izraelskog veleposlanstva da hrvatskoj javnosti približi vrhunske rezultate koji se mogu ostvariti sinergijom znanja, inovativnih tehnologija i inteligentnog upravljanja resursima. Naime, Izrael je svoj nedostatak vodnih resursa uspješno riješio te novim pristupom i korištenjem modernih tehnologija može svima biti uzor u upravljanju vodama.

Otvarajući seminar Irit Shneur, zamjenica izraelske veleposlanice, rekla je kako zbog ograničenih prirodnih zaliha vode i činjenice da velik dio te države prekrivaju pustinje, potrebe za vodom zadovoljavaju i dubokim bušotinama, desalinizacijom mora te korištenjem dobro pročišćenih otpadnih voda za navodnjavanje, pa je tim sustavima pokriven velik dio poljoprivrednih površina s kojih se proizvodnja stalno povećava. Osim toga, nastoje maksimalno zaštititi zalihe pitke vode i smanjiti gubitake vode u vodoopskrbnim sustavima, a nepotrebno trošenje vode smanjuju dobrim obrazovanjem i njenim realnim cijenama.

Zato možemo puno naučiti od izraelskih stručnjaka jer su gubici vode u hrvatskim javnim vodoopskrbnim sustavima preveliki (oko 50 %) zbog čega se nepotrebno troše voda i energija. Dok se u Izraelu za navodnjavanje i poljoprivredu koristi više od 50 % ukupne potrošnje vode, u Hrvatskoj se, iako obilujemo vodama, navodnjava samo 1-2 % obradivih poljoprivrednih površina, pa je tu nužan veliki napredak. Izvršna izraelska politika upravljanja vodama omogućuje da se s vrlo ograničenim zalihama vode uspješno pokrivaju potrebe, koje se stalno povećavaju i osiguravaju preduvjete za kvalitetan život i gospodarski razvoj.

Poseban interes za izraelske učinkovite načine smanjivanja gubitaka vode u mreži, izrazili su predstavnici Uprave za vodno gospodarstvo Ministarstva zaštite okoliša i energetike. Ispunjavanjem obaveza iz pravne stečevine EU, hrvatskim građanima će se osigurati visoki standardi u pružanju vodnih usluga u što će trebati uložiti 3,7 milijardi eura. Veliki dio tog novca planira se osigurati iz europskih fondova, a od 2007. do 2013. vodno je gospodarstvo, iskoristilo sav raspoloživi novac.

Danas 84% stanovništva ima priključak na vodoopskrbni sustav, a 93 % ih ima takvu mogućnost. Ali problem su veliki gubici vode iz javnih sustava te činjenica da samo 44,5 % stanovništva ima priključak na sustav odvodnje dok se pročišćava samo 35% otpadnih voda. Zato će trebati velika ulaganja da se to poboljša. Novac iz EU fondova će znatno pomoći i u ostvaranju projekata zaštite od štetnog djelovanja voda. Ukupna vrijednost projekata koji se provode ili su u procesu odobravanja je veća od 8,7 milijardi kuna, a pri kraju su pripreme projekata vrijednih 4 milijarde kuna, pa očekujemo da neće biti dovoljno novca u EU fondovima tako da će trebati naći i druge izvore financiranja.

Vodni sektor u Izraelu, predstavila je Mella Schwartz, direktorica razvoja u Izraelskom državnom tijelu za vodu i kanalizaciju. Glavne odluke o vodama donosi državno tijelo u kojem su predstavnici više ministarstava i drugih državnih institucija, kako bi se sve što bolje uskladilo, a za operativne poslove zadužena je velika državna tvrtka Mekorot Water. Istaknula je da se navodnjava 200.000 ha, da su utvrđeni gubici vode iz sustava samo 7 %, da od 544 milijuna kubika otpadnih voda godišnje čak 93 % pročišćavaju, a 86 % ponovo koriste što im donosi velike uštede jer bi bez toga morali puno više koristiti desalinizaciju kao skuplje rješenje. Također, tarife za vodu, koje nastoje smanjiti, moraju pokriti sve opravdane troškove, a svi potrošači plaćaju istu cijenu neovisno o lokaciji. Zbog nedostatnih vodnih resursa, Izrael je morao postati svjetski lider u tehnologijama za vodno gospodarstvo.



Vodni sektor u Izraelu, predstavila je Mella Schwartz

Predstavnici brojnih izraelskih kompanija predstavili su razne moderne tehnologije prije svega za smanjivanje gubitaka i povećanje učinkovitosti u vodoopskrbnim sustavima te tercijarno pročišćavanje otpadnih voda nadogradnjom postojećih pročišćavača ili gradnjom novih koje se već koriste širom svijeta. ■

Seminaru su prisustvovali predstavnici Hrvatskih voda i Ministarstva zaštite okoliša i energetike





Prof. dr. sc. Petteri Taalas (WMO) i dr. sc. Nataša Strelec Mahović (DHMZ) na potpisivanju Sporazuma

URED WMO-a ZA RANA UPOZORENJA NA OPASNE METEOROLOŠKE I HIDROLOŠKE POJAVE

Glavni tajnik Svjetske meteorološke organizacije (WMO) prof. dr. sc. Petteri Taalas i ravnateljica Državnog hidrometeorološkog zavoda dr. sc. Nataša Strelec Mahović potpisali su u Ljubljani sporazum između WMO-a i DHMZ-a o suradnji na pripremama za osnivanje ureda WMO-a u Zagrebu za podršku projektima WMO-a u jugoistočnoj Europi.

Osnivanje ureda WMO-a potaknuto je potrebom za podrškom projektu za uspostavu regionalnog savjetodavnog sustava za rana upozorenja na opasne meteorološke i hidrološke pojave, South-East Europe Multi-Hazard Early Warning Advisory System (SEE-MHEWS-A), u kojem sudjeluje 18 meteoroloških, hidrometeoroloških i hidroloških službi u jugoistočnoj Europi. DHMZ će koordinirati aktivnosti potrebne za osnivanje ovog ureda s Ministarstvom vanjskih i europskih poslova i WMO-om. Potpisivanje

sporazuma organizirano je u okviru završne konferencije 1. faze SEE-MHEWS-A projekta održane u Ljubljani. Cilj projekta je uspostava središnje platforme u sklopu koje bi se prikupljali svi mjereni meteorološki, hidrološki i oceanografski podaci, te rezultati numeričkih modela za područje cijele jugoistočne Europe, omogućila vizualizacija svih podataka i produkata kao i komunikacija i razmjena informacija između prognostičara iz različitih zemalja, u svrhu izdavanja što točnijih i pravovremenih upozorenja na opasne pojave, posebno u prekograničnom području.

U projekt će se uključiti i meteorolozi i hidrolozi s DHMZ-a gdje će se, kad bude osnovan, nalaziti i ured WMO-a za podršku ovom projektu. ■

Željko Bukša



Sudionici skupa o sušama u Hrvatskoj

KAKO UPRAVLJATI SUŠOM U ZEMLJAMA DUNAVSKE REGIJE

Željko Bukša

Prvo nacionalno predstavljanje međunarodnog EU projekta "DriDanube – Rizici od suše u Dunavskoj regiji" i radionica održani su u lipnju u zagrebačkom predstavništvu Europske unije u organizaciji Državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ), glavnog projektnog partnera iz Hrvatske.

Skup je bio podijeljen u dva dijela. U prvom je predstavljen projekt i prikazano trenutno stanje upravljanja sušom u Hrvatskoj (strategije i alati), a u drugom su predavači govorili kakav utjecaj ima suša na poljoprivredu i koji su do sada alati primijenjeni u Hrvatskoj na prilagodbu suši.

Cilj projekta DriDanube je dogovaranje ujednačenih standarda vezanih za izdavanje upozorenja na sušu, procjenu rizika od suše te pravovremen i kvalitetan odgovor na sušu koji će biti definiran zajedničkom strategijom zemalja Dunavske regije. U projektu sudjeluje 10 zemalja. Iz Hrvatske sudjeluju DHMZ kao glavni, nacionalni partner i Ministarstvo zaštite okoliša i energetike (MZOE) kao pridruženi strateški partner. MZOE je nositelj vodne politike u Hrvatskoj. Uprava vodnog gospodarstva MZOE obavlja upravne i druge poslove koji se odnose na: upravljanje vodama; praćenje i prilagođavanje

vodnog gospodarskog razvitka s potrebama ukupnog gospodarskog razvitka Hrvatske. Navodnjavanje je jedna od mjera kojom se štete od suše mogu smanjiti, a u nekim područjima i potpuno izbjeći. Zato je Elizabeta Kos, pomoćnica ministra zaštite okoliša i energetike za vodno gospodarstvo, govorila o provedbi Nacionalnog projekta navodnjavanja i gospodarenja poljoprivrednim zemljištem i vodama u Republici Hrvatskoj, a Alan Cibilić zamjenik voditeljice Zavoda za vodno gospodarstvo u Hrvatskim vodama, predstavio dugoročne planske dokumente upravljanja vodama.

Suše i nestašica vode sve više pogađaju zemlje Dunavske regije, uzrokujući negativne učinke na ekonomiju i blagostanje građana. Stručnjaci DHMZ-a već se godinama bave istraživanjima suše, te su sudjelovali na nekoliko velikih međunarodnih projekata vezanih uz sušu i istraživanje klimatskih promjena (DMCSEE, EURO-AGRIWAT, CARE).

Projekt DriDanube je financiran iz programa Interreg Dunav s 1.974.750 eura i trajat će 30 mjeseci. Sljedeća nacionalna radionica predviđena je za drugu polovicu 2018. kada će biti napravljen trening za krajnje korisnike i donosioce odluka. ■



Sustav navodnjavanja Baranja vodom će opskrbljivati 5.000 ha poljoprivrednog zemljišta

U RAD PUŠTEN NAJVEĆI SUSTAV ZA NAVODNJAVANJE U HRVATSKOJ

U Kneževim Vinogradima je 28. lipnja pušten u rad sustav za navodnjavanje Baranja iz Lateralnog kanala Kneževi Vinogradi – Zmajevac. Riječ je o trenutno najvećem sustavu za navodnjavanje u Hrvatskoj koji će vodom opskrbljivati čak 5.000 hektara poljoprivrednog zemljišta i ukupne je vrijednosti 129 milijuna kuna. Sustav za navodnjavanje otvorili su ministar zaštite okoliša i energetike Tomislav Ćorić, ministar poljoprivrede Tomislav Tolušić uz župana Osječko-baranjske županije Ivana Anušića i generalnog direktora Hrvatskih voda Zorana Đurokovića.

Izgradnja sustava navodnjavanja Baranja prodavila se u dvije faze. U prvoj fazi izgrađen je

Lateralni kanal Kneževi Vinogradi – Zmajevac kao mješovita melioracijska građevina koja služi za potrebe melioracijske odvodnje za vrijeme velikih voda i navodnjavanja u sušnom razdoblju godine. Investitor su Hrvatske vode, a ukupna vrijednost investicije iznosila je 105 milijuna kuna, u što su Hrvatske vode uložile 86 % svojih sredstava dok je Ministarstvo poljoprivrede sufinanciralo izgradnju s 14 %.

Izgradnja druge faze započela je 2015. godine, a odnosi se na rekonstrukciju i dogradnju postojeće kanalske mreže za melioracijsku odvodnju. Ovime je sustav navodnjavanja u potpunosti dovršen čime je omogućeno korištenje dunavskih voda za potrebe navodnjavanja.

Služba za odnose s javnošću

“Sustav navodnjavanja Baranja je strateški važan projekt za Osječko-baranjsku županiju koji će značajno doprinijeti unapređenju kvalitete života svih njezinih stanovnika. Razvojni infrastrukturni projekti vodnoga gospodarstva su poluge za podizanje standarda u poljoprivredi koja je tradicionalno dominirajuća gospodarska djelatnost s najvećim gospodarskim potencijalom u Slavoniji i Baranji. Uzimajući u obzir da se znatan udio aktivnosti i proračuna Europske unije posvećuje smanjenju razlika među regijama s posebnim naglaskom na ruralna područja, Ministarstvo je za 2017. godinu osiguralo 32,5 milijuna kuna za izradu studijske i projektne dokumentacije za sustave navodnjavanja na području 13 županija i Grada Zagreba”, istaknuo je ministar zaštite okoliša i energetike Tomislav Ćorić.

Ministar zaštite okoliša i energetike Tomislav Ćorić



“Hrvatske vode su putem mješovite melioracijske građevine istovremeno omogućile funkcionalnost odvodnje na 10.000 hektara poljoprivrednih površina Dunavskog rita čime se sprječavaju štete u poljoprivrednoj proizvodnji koje su prethodno nastajale zbog nemogućnosti odvodnje viška voda. Osim toga, izvedenom građevinom omogućeno je i navodnjavanje 5 000 hektara poljoprivredne površine što će dodatno doprinijeti unapređenju poljoprivredne proizvodnje i razvoju ruralnih područja”, istaknuo je generalni direktor Hrvatskih voda Zoran Đuroković.



Generalni direktor Hrvatskih voda Zoran Đuroković

“Nedavno smo potpisali ugovore s 5 županija vrijednih 250 mil. kuna za javne sustave navodnjavanja koji će pokriti više od 3.000 hektara poljoprivrednog zemljišta”, izjavio je ministar poljoprivrede Tomislav Tolušić, na otvaranju sustava.



SLIKE

Služba za odnose s javnošću

Sustav navodnjavanja Baranja će vodom opskrbljivati čak 5.000 hektara poljoprivrednog zemljišta čiji su krajnji korisnici brojni poljoprivredni proizvođači na tom području. Osim ustava, kao osnovnih građevina sustava, projektom je predviđeno i izvedeno uređenje/prilagodba postojeće kanalske mreže optimalnom funkcioniranju za namjenu odvodnje i navodnjavanja, a upravo ta njegova dvostruka funkcija je i najveća vrijednost cjelokupnog izgrađenog sustava. Ukupna vrijednost investicije druge faze je 24 milijuna kuna, a financirala se putem državnog proračuna preko Ministarstva poljoprivrede u iznosu od 48 %, Hrvatskih voda 34 % i Osječko – baranjske županije 18 %. ■

U Vukovaru obilježen Međunarodni dan Dunava

Služba za odnose s javnošću



Akcijom čišćenja vukovarske lučice obilježen je Dan Dunava

Akcijom čišćenja Dunava na području Vukovara i ove je godine 29. lipnja obilježen Međunarodni dan Dunava u organizaciji Ministarstva zaštite okoliša i energetike i Hrvatskih voda. Akciju su predvodili ronici iz Kluba podvodnih aktivnosti “Vukovar”, a pridružili su im se u pomaganju izvlačenja otpada iz Dunava pomoćnica ministra zaštite okoliša i energetike Elizabeta Kos, generalni direktor Hrvatskih voda Zoran Đuroković, župan Vukovarsko-srijemske županije Božo Galić, gradonačelnik Vukovara Ivan Penava te brojni drugi predstavnici komunalnih tvrtki, udruga, kulturnih institucija i drugi.

Voditeljica Delegacije Republike Hrvatske pri ICPDR-u, pomoćnica ministra Elizabeta Kos izjavila je: “ICPDR, ali i Europska komisija koja predsjedava ICPDR-om u 2017. godini, ulaže velike napore kako bi skrenuli pozornost na značajne količine plastičnog otpada i mikroplastike koja, nažalost, ljudskim djelovanjem dospjeva u vodotoke, a današnjom

akcijom želimo ukazati na ovaj problem i potaknuti ljude da se obzirnije odnose prema rijekama. Stoga ovom akcijom danas u Vukovaru najneposrednije promoviramo poruku Dana Dunava *Budimo aktivni, učinimo nešto za čišći Dunav!*”.

“Hrvatske vode se žele uključiti i dati doprinos uklanjanja svih vrsta otpada iz naših rijeka i jezera te konkretnom akcijom čišćenja vukovarske lučice pozvati i sve druge građane da doprinesu ljepšim i čistijim rijekama. Osim toga, želimo izraziti podršku vukovarskim braniteljima i udrugama koje otok - Vukovarsku adu čine urednim i pogodnim za rekreaciju građana i boravak u prirodi” istaknuo je generalni direktor Hrvatskih voda Zoran Đuroković.

Svjetski Dan Dunava u Hrvatskoj obilježen je akcijom čišćenja Dunava na području vukovarske lučice gdje je u tijeku i izvođenje radova rekonstrukcije obaloutvrde uz Otok športova, polaganjem vijenca u Dunav u spomen na sve poginule u Domovinskom ratu te posjetom vukovarskom kupalištu-Vukovarskoj adi, kao i obilaskom Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda koji je u izgradnji, a koji je namijenjen širem području Vukovara. ■



ODRŽAN SASTANAK PARTNERA PROJEKTA FRISCO1

Služba za odnose s javnošću

04. srpnja održan je redoviti sastanak projektnih partnera projekta FRISCO1 u Hrvatskim vodama. Ovaj strateški međunarodni projekt hrvatskih i slovenskih partnera - institucija vodnoga gospodarstva i suradničkih institucija obiju država, punog je naziva *“Prekogranično usklađeno slovensko-hrvatsko smanjenje rizika od poplava – strateški projekt 1 – negrađevinske mjere” / “Čezmejno usklajeno slovensko-hrvatsko zmanjševanje poplavne ogroženosti – strateški projekt 1 - negradbeni ukrepi”* s akronimom FRISCO1 (*Flood Risk Slovenia – Croatia Operations 1*).

Projektom se planiraju provesti odabrane negrađevinske mjere upravljanja rizicima od poplava na šest prekograničnih slivova: Kupa, Sutla, Drava, Mura, Dragonja i Bregana, s ciljem smanjenja rizika od poplava i unaprjeđenja sustava upravljanja rizicima od poplava na prekograničnoj razini. Ukupna vrijednost Projekta FRISCO1 iznosi 4.070.950,00 eura, od čega će se 85% sredstava sufinancirati iz INTERREG

V-A Programa suradnje Slovenija-Hrvatska za programsko razdoblje 2014. – 2020. (u daljnjem tekstu: Program), dok će preostalih 15% pokriti nacionalno sufinanciranje. Provedba projekta FRISCO1 je predviđena u trajanju od 3 godine kroz šest razdoblja provedbe. Provođi ga osam projektnih partnera, od kojih su tri iz Hrvatske (Hrvatske vode – vodeći partner, Državni hidrometeorološki zavod (DHMZ) i Državna uprava za zaštitu i spašavanje (DUZS), a pet iz Slovenije (Ministrstvo za okolje in prostor (MOP), Direkcija Republike Slovenije za vode (DRSV), Agencija Republike Slovenije za okolje (ARSO), Inštitut za hidravlične raziskave (IHR) i Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje (URSZR).

Sastanak projektnih partnera je redoviti sastanak u trećem razdoblju provedbe vezano uz upravljanje projektom – stanje provedbe projekta po projektnim partnerima i radnim paketima. ■

Međunarodni znanstveni susret “Čovjek i krš 2017.”

Željko Bukša

Međunarodni četverodnevni znanstveni susret “Čovjek i krš 2017.” (Man and karst 2017.), na kojem su predstavljena istraživanja o nekim od najaktualnijih pitanja odnosa čovjeka i krškog okoliša danas, održan je u Zadru od 26. do 29. lipnja. Krški krajolici, jedinstveni zbog svoje prepoznatljive morfologije, hidrologije i živog svijeta, iznimno su osjetljivi na utjecaje. Istodobno su otvorena knjiga ljudske povijesti koja u značajnoj mjeri još nije pročitana. Skup “Čovjek i krš 2017.” organizirao je Odjel za geografiju Sveučilišta u Zadru, uz suorganizaciju regionalnih ustanova Centra za krš i speleologiju iz Sarajeva i Filozofskog fakulteta Crnogorskog sveučilišta iz Nikšića, zatim nacionalnih parkova Krka i Sjeverni Velebit, parkova prirode Velebit i Telaščica, Međunarodne geografske unije i Međunarodne hidrogeološke udruge. Znanstveni skup održan je pod pokroviteljstvom UNESCO-a.

Skup je otvoren u svečanoj dvorani Sveučilištu u Zadru, na kojem je oko sedamdeset znanstvenika i drugih stručnjaka iz 19 zemalja raspravljalo o utjecaju klimatskih promjena na krško podzemlje i zalihе pitke vode, o opasnostima po život u kršu zbog slijeganja i proloma tla, rekonstrukcijama geološke prošlosti na temelju raznih vrsta nalaza i drugim stručnim temama vezanim uz krš, a predstavljena je i upotreba novih sofisticiranih tehnika istraživanja. U sklopu susreta, organizirane su i dvije stručne ekskurzije, Cerovačke pećine i Nacionalni park Krka. ■

ZAVRŠEN PROJEKT UNAPRJEĐENJA I INTEGRACIJE REGISTRA ONEČIŠĆAVANJA OKOLIŠA



Svečanost završetka Twinning projekta

Željko Bukša

Početak srpnja je službeno zatvoren Twinning projekt "Unaprjeđenje Registra onečišćavanja okoliša (ROO) i integracija u Informacijski sustav zaštite okoliša (ISZO)". Projekt je provela Hrvatska agencija za okoliš i prirodu (HAOP) u suradnji s Austrijskom agencijom za okoliš uz potporu stručnjaka iz Austrije, Njemačke i Francuske.

Na svečanosti su o projektu govorili veleposlanik Savezne Republike Njemačke Thomas E. Schultze, veleposlanica Republike Francuske Corinne Meunier, zamjenica voditelja predstavništva Europske komisije u Hrvatskoj Mirella Rašić, zamjenica veleposlanika Republike Austrije Martina Klenner-Auvillain, državni tajnik u Ministarstvu zaštite okoliša i energetike Mario Šiljeg, pomoćnica ravnatelja Središnje agencija za financiranje i ugovaranje programa i projekata EU Nirvana Sokolovski, kao i čelnici partnerskih institucija.

Podaci iz ove baze, koja s gotovo 19.000 korisničkih računa i više od 11.000 obveznika čini najveću bazu okolišnih podataka u Hrvatskoj,

neophodni su za čitav niz nacionalnih i međunarodnih izvješća iz područja industrijskih onečišćenja, otpada, klimatskih promjena, zaštite voda i mora, prekograničnog onečišćenja zraka te brojna druga. Svrha projekta bila je jačanje hrvatskog ROO, uključujući unaprjeđenje procesa prikupljanja i verifikacije te osiguranja kvalitete podataka i izvješćivanja. Vrijednost projekta je 900.000 eura, od čega je 95 % financirala EU, a 5 % RH. Projekt je dodatno unaprijedio registar kako bi se ispunile obveze izvješćivanja prvenstveno prema EU i UN, ali i osigurali kvalitetni podaci za opću javnost i donosiocima odluka. Hrvatski nacionalni portal ROO unaprijeđen je kroz razvoj internetskog portala koji će omogućiti lakši i jednostavniji pristup podacima industriji, stručnoj i široj javnosti, kao i nadležnim tijelima i institucijama.

Uz HAOP u projekt su bili uključeni Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, Hrvatske vode, nadležna tijela u županijama te Gradu Zagrebu, Hrvatska gospodarska komora i Ministarstvo poljoprivrede. ■



Sudionici svečanog potpisivanja ugovora Virovitica – FAZA 2

Za poboljšanje vodnokomunalne infrastrukture u Virovitici 164 milijuna kuna

Služba za odnose
s javnošću

Ministar zaštite okoliša i energetike Tomislav Čorić sudjelovao je 11. srpnja u Virovitici na potpisivanju ugovora o sufinanciranju Projekta poboljšanja vodnokomunalne infrastrukture aglomeracije *Virovitica – FAZA 2*. Riječ je o projektu ukupne vrijednosti 164,7 milijuna kuna, a iz EU fondova je osigurano sufinanciranje 70,21 % prihvatljivih troškova, odnosno 92,5 milijuna kuna. Ugovore su uz ministra Čo-



Otok Susak

Gradonačelnica Malog Lošinja razgledava desalinizator

OTOCI SUSAK I UNIJE DESALINIZACIJOM DOBILI VLASTITU PITKU VODU

Otoci Susak i Unije konačno su, zahvaljujući postrojenjima za desalinizaciju, dobili vlastitu pitku vodu i prestali biti ovisni o brodovima vodonoscima. Tim projektom Suščani i njihovi gosti dobivaju pitku vodu koja nastaje procesom obrade morske vode – desalinizacijom. Vrijednost tog projekta na Susku je 4 milijuna kuna (bez PDV-a), od čega čak 80 posto pokriva Hrvatske vode. U sklopu njega izgrađen je usisni cjevovod s oknom koji se nastavlja na postojeći priključni cjevovod, koji se do sada koristio za punjenje vodospremnika pomoću vodonosca uz prosječnu potrošnju od otprilike 1.300 kubika mjesečno, odnosno 45 kubika dnevno, ako se ne računa potrošnja postojećih kućnih cisterni. Također je ugrađena oprema za desalinizaciju te izgrađen ispust koncentrata od zgrade crpne stanice do obalnog zida. Naime, s obzirom na broj korisnika koji se ljeti penje i

na više od tisuću osoba te raspoložive zapremine vodospreme, nova oprema uspijeva na sat obraditi oko osam kubika morske vode, odnosno 160 kubika za maksimalni rad pogona od 20 sati.

Na Unijama se zasad neće raditi priključci zbog neizgrađene komunalne infrastrukture nego će se desaliniziranom vodom puniti pojedinačne cisterne stanovnika. Vrijednost investicije je oko pet milijuna kuna (bez PDV-a). U podzemnom dijelu objekta nalaze se dva bazena, pojedinačne zapremnine 40 kubika i to sirove bočate vode te bazen pitke, pročišćene vode koja je namijenjena za korištenje u sustavu vodoopskrbe. S obzirom na broj korisnika i procijenjene potrebe, nova oprema uspijeva obraditi oko 4 kubika bočate vode na sat, odnosno 80 kubika za maksimalni rad pogon od 20 sati. ■

Željko Bukša

rića potpisali generalni direktor Hrvatskih voda Zoran Đuroković, gradonačelnik Virovitice Ivica Kirin, načelnik općine Špišić Bukovica Hrvoje Miler, načelnik općine Lukač Đuro Bukvić, direktorica Virkoma Margareta Ptiček. Svečanom potpisivanju ugovora prisustvovali su, među ostalima, i župan virovitičko-podravski Igor Andrović, pomoćnica ministra zaštite okoliša i energetike Elizabeta Kos te pomoćnica ministrice regionalnog razvoja i fondova Europske unije Katica Mišković.

Projekt poboljšanja vodonokomunalne infrastrukture aglomeracije *Virovitica – FAZA 2* financira se iz dva programska razdoblja –

Operativnog programa zaštite okoliša 2007.-2013. i Operativnog programa Konkurentnost i kohezija 2014. – 2020. Kada se zbroji vrijednost prve i druge faze projekta onda njegova ukupna vrijednost prelazi 184 milijuna kuna od čega su iz EU fondova osigurana 103 milijuna kuna sufinanciranja. Projektom će se unaprijediti javni sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, izgradnjom sustava za pročišćavanje otpadnih voda te će se omogućiti priključenje dodatnih 1.540 korisnika na sustav odvodnje. Njegovom realizacijom će se smanjiti onečišćenje okoliša kroz kontrolirano prikupljanje, odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda. ■



Izvor: <http://www.dulist.hr/hrvatska-8/>



Izvor: <http://www.kpc-accounting.com/china-company.php>

POSJET STRUČNJAKA VODNOGA GOSPODARSTVA KINE

Sanja Genzić Jurišević,
voditeljica Službe vodne politike
i međunarodne suradnje

Marija Pinter, voditeljica Odjela
međunarodne suradnje

Delegacija stručnjaka Narodne Republike Kine iz područja vodnoga gospodarstva 11. srpnja 2017. posjetila je Ministarstvo zaštite okoliša i energetike i Hrvatske vode. Sastanak je održan u organizaciji Ministarstva zaštite okoliša i energetike, a na inicijativu kineske strane, temeljem zamolbe Odjela za gospodarstvo Veleposlanstva Narodne Republike Kine u Republici Hrvatskoj u Zagrebu. Peteročlanu kinesku delegaciju sačinjavali su stručnjaci iz Ministarstva za vodne resurse, iz Centra za istraživanje i razvoj te Odjela za financije.

Hrvatska delegacija je, uz dobrodošlicu kineskim kolegama, izrazila zadovoljstvo iskazanim interesom kineskih kolega za pitanja hrvatskog vodnoga gospodarstva. Također je naglašeno da međunarodna suradnja u području vodnoga gospodarstva ima značajno mjesto u sveukupnoj vodnoj politici Republike Hrvatske, o čemu svjedoči i predmetni sastanak. Sastanak je značajan budući da se radi o prvom kontaktu hrvatskih i kineskih vodnogospodarskih stručnjaka budući da do sada, uz činjenicu da dvije zemlje nisu imale uspostavljenu vodnogospodarsku suradnju, nije bilo ni bilateralnih kontakata o pitanjima vezanim uz vode. Uzevši u obzir činjenicu da se radi o prvom susretu takve vrste, gosti iz Kine su prije svega željeli dobiti općenitu sliku i informacije o Republici Hrvatskoj, gospodarskoj situaciji i hrvatskom vodnom gospodarstvu. Stoga je gostima ukratko izložen pravni i zakonodavni okvir na kojem se temelji vodno gospodarstvo u Republici Hrvatskoj kao punopravnoj članici EU te status voda kao dobra od osobitog interesa za Republiku Hrvatsku, zaštićenog najvišim pravnim propisom države, Ustavom Republike Hrvatske. Pri tome je naglašeno da je zakonodavni okvir određen Okvirnom direktivom o vodama te ostalim EU direktivama iz područja upravljanja vodama s kojima su usklađeni zakonski i podzakonski propisi vodnoga gospodarstva.

Također su ukratko predstavljeni planski dokumenti upravljanja vodama, Strategija upravljanja vodama, izazovi prilikom donošenja prvog Plana upravljanja vodnim područjima 2013. – 2015., Plan upravljanja vodnim područjima 2016. – 2021. čiji je sastavni dio Prvi plan upravljanja rizicima od poplava te višegodišnji programi gradnje.

Vežano za brojne vodnogospodarske projekte koji se u Republici Hrvatskoj trenutno provode a koji su usmjereni na postizanje EU standarda u pružanju vodnih usluga javne vodoopskrbe, odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, osobiti predmet interesa kineske delegacije bila je mogućnost suradnje i prijave kineskih tvrtki na natječaj za vodnokomunalne projekte. Stoga je gostima iz Kine prikazan način njihove pripreme i provedbe te financiranja osobito sredstvima iz EU fondova te način povlačenja tih sredstava. Pri tome je naglašeno da je Republici Hrvatskoj trenutno na raspolaganju određen iznos bespovratnih sredstava za realizaciju projekata vodnoga gospodarstva u svrhu ispunjavanja obveza EU vodnokomunalnih direktiva koje je Republika Hrvatska preuzela prilikom pristupanja u punopravno članstvo. Budući da je pitanje zaštite od štetnog djelovanja voda, osobito zaštite od poplava osobito značajno za Republiku Hrvatsku, između ostalog je izložen način financiranja tih projekata iz EU fondova. Zaključeno je da je do sada najveći broj tvrtki koje su sudjelovale na natječajima bio iz zemalja Europske unije no da nema zapreka, premda to do sada nije bio slučaj, za prijavu tvrtki izvan EU.

Delegacija Narodne Republike Kine bila je iznimno zainteresirana i zahvalna na prezentiranim informacijama. Obje strane su završno izrazile zadovoljstvo održanim sastankom i složile se da je predmetni sastanak dobra podloga za daljnju suradnju između dvije zemlje u području vodnoga gospodarstva. ■

POLA STOLJEĆA POSTOJANJA VODOOPSKRBNOG SUSTAVA – OTOK BRAČ

Služba za odnose s javnošću

U Postirama na otoku Braču, 14. srpnja je svečano postavljena skulptura Voda akademskog kipara Emila Trutanića. Spomen je to na početak izgradnje vodoopskrbnog sustava za srednjodalmatinske otoke prije gotovo pola stoljeća. Obilježavanju gotovo pola stoljeća postojanja vodoopskrbnog sustava za srednjodalmatinske otoke prisustvovao je i generalni direktor Hrvatskih voda Zoran Đuroković.

Stalni razvoj turizma, industrije i poljoprivrede bili su ključni razlozi odluke da se na Brač dovede voda s kopna te je 1970. godine započela izgradnja regionalnog vodovoda Omiš-Brač-Hvar-Vis-Šolta. Nedugo nakon početka izgrad-

nje prvih vodoopskrbnih objekata na Braču i Omišu krenulo se i s realizacijom izgradnje vodoopskrbe otoka Hvara i Šolte. Postavljeni su vodoopskrbni podmorski cjevovodi između Brača i Hvara te Brača i Šolte, a također izgrađeni su i potrebni vodoopskrbni objekti na susjednim otocima. Danas samo Brač broji 13 530 priključaka na vodoopskrbni sustav. Prije nekoliko mjeseci tako je svečano otvoren obnovljeni pogon za obradu vode Zagrad koji, osim za područje Omiša, služi i kao polazište u vodoopskrbi upravo srednjodalmatinskih otoka - Brača, Hvara i Šolte. Hrvatske vode jedan su od partnera ovog projekta vrijednog 30 milijuna kuna. ■



Svečanom postavljanju skulpture Voda prisustvovao je i generalni direktor Hrvatskih voda



POTPISANI UGOVORI U VRIJEDNOSTI OD 2,3 MILIJARDE KUNA

Potpisivanje ugovora vodno-komunalne infrastrukture

25. srpnja u Hrvatskim vodama u Zagrebu, potpisani su ugovori o dodjeli bespovratnih sredstava kao i ugovori o sufinanciranju za projekte Poreč, Osijek, Vukovar, Županja, Nova Gradiška, RVS Osijek i Vodice. Važni su to projekti vodno-komunalne infrastrukture kojima će se unaprijediti javni sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, kao i javni sustav vodoopskrbe na područjima Istarske, Osječko-baranjske, Brodsko-posavske, Vukovarsko-srijemske i Šibensko-kninske županije. Njihova realizacija započela je u okviru prethodnog Operativnog programa „Zaštita okoliša“, a nastavlja se financirati kroz Operativni program „Konkurentnost i kohezija“. Ugovore su potpisali generalni direktor Hrvatskih voda Zoran Đuroković, predstavnici jedinica lokalne samouprave te javni isporučitelji vodnih usluga.

Realizacijom ovih projekata proširit će se i poboljšati sustav odvodnje i javne vodoopskrbe izgradnjom i rekonstrukcijom oko 383 km kolektora, izgradnjom 33 CS, izgradnjom 8 uređaja za pročišćavanje otpadnih voda (UPOV-a) ukupnih kapaciteta 407.600 ES, a čime će se omogućiti priključenje 45.596 novih stanovnika na sustav javne odvodnje, priključenje i poboljšanje sustava javne vodoopskrbe za 17.879 stanovnika te smanjenje ispuštanja nepročišćenih otpadnih voda i očuvanje površinskih i podzemnih voda pročišćavanjem otpadnih voda. Ukupna vrijednost faziranih projekata kroz prvu i drugu fazu iznosi 2,3 milijarde kuna, od čega je iznos ukupnih prihvatljivih troškova 1,85 milijardu kuna, dok EU bespovratna sredstva iznose 1,3 milijardu kuna. ■

Služba za odnose s javnošću



Sudionici svečanog potpisivanja ugovora o dodjeli 369 milijuna kuna EU sredstava

PROJEKT KRK – Dodjela 369 milijuna kuna EU sredstava

Služba za odnose s javnošću

Nakon potpisivanja ugovora vodno-komunalnih projekata 25. srpnja u vrijednosti 1,3 milijarde kuna bespovratnih EU sredstava, dana 26. srpanj potpisan je još jedan ugovor vrijedan 369 milijuna kuna – projekt Krk, ukupne vrijednosti 638 mil. kuna. Potpisivanju su prisustvovali ministar Ministarstva zaštite okoliša i energetike Tomislav Čorić i pomoćnica ministra Elizabeta Kos, državna tajnica u Ministarstvu regionalnog razvoja i fondova EU Spomenka Đurić, generalni direktor Hrvatskih voda Zoran Đuroković te direktor komunalne tvrtke Ponikve Frane Mrakovčić.

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike osiguralo je 1,669 milijarde kuna EU sredstava za sufinanciranje osam projekata vodnokomunalne infrastrukture u Poreču, Osijeku – dva projekta, Vukovaru, Županji, Novoj Gradišci, Vodicama i na otoku Krku ukupne

vrijednosti od oko tri milijarde kuna.

Operativni program “Konkurentnost i kohezija 2014. – 2022.” kojim upravlja Ministarstvo regionalnog razvoja i fondova EU definira ulagačke prioritete u resoru voda i naglašava važnost unaprjeđenja javnog vodoopskrbnog i odvodnog sustava. Nakon što su u cijelosti iskorištena raspoloživa EU sredstva iz prethodnog financijskog razdoblja, započelo se korištenjem oko 7,4 milijarde kuna koje su za projekte iz resora voda Hrvatskoj dostupne u financijskom razdoblju 2014. – 2020.

Za realizaciju osam navedenih projekata iz EU fondova osigurano je gotovo 55 % sredstava, dok su ostatak osigurali Ministarstvo zaštite okoliša i energetike i Hrvatske vode te jedinice lokalne samouprave. ■

BLEDSKI FESTIVAL VODE

Predstavnici četiriju zemalja duž rijeke Save: Slovenije, Hrvatske, BiH i Srbije potpisali su u Bledu na sastanku Međunarodne komisije za sliv rijeke Save deklaraciju o suradnji u razvoju održivog turizma u slivu Save. To je bio jedan od rezultata međunarodnog Bledskog festivala vode (BWF) održanog sredinom lipnja. U sklopu njega sastala se po prvi puta i posebna radna skupina koja će koordinirati projekte održivog turizma u tom području.

Prema riječima Mitje Bricelja, državnog tajnika u Ministarstvu za okoliš i prostor Republike Slovenije, koji je do tada kao predstavnik Slovenije predsjedavao Savskom komisijom, deklaracija će zemljama potpisnicama olakšati pripreme prekograničnih projekata odnosno dobivanje za to potrebnih sredstva. U radu te komisije kao predstavnica Hrvatske sudjelovala je Elizabeta Kos, pomoćnica ministra zaštite okoliša i energetske vode, koja je bila u Stručnom savjetu i Počasnom odboru festivala te članica povjerenstva za izbor nagrađenih.

Komisija je također usvojila i plan aktivnosti za razvoj sliva rijeke Save, pripremljen u suradnji sa Svjetskom bankom, koji će, kao primjer dobre prakse prekogranične suradnje u međunarodnom slivu, biti predstavljen na konferenciji predsjednika vlada zemalja JI Europe 15. srpnja u Trstu.

Bledski festival vode okuplja različite organizacije, stručnjake, aktiviste, filmske režisere, poduzetnike i političare u cilju podizanja svijesti i interesa vezanih uz vode. Održano je više političkih sastanaka, okruglih stolova, predstavljajući dobrih praksi i prikazan niz filmova iz više država. Održan je susret Udruge za europsku

teritorijalnu suradnju (TERIS) i Regionalnih razvojnih agencija, okrugli stol "Što se skriva iza riječi voda", a na otvaranju Bledskog festivala vode je Bricelj predao predsjedavanje Savskom komisijom BiH. Poslijepodnevni termini bili su rezervirani za besplatne projekcije brojnih zanimljivih cjelovečernjih i dokumentarnih filmova o vodi koji su u festivalsku dvoranu privukli puno zainteresiranih gledatelja.

Predstavljen je i prijedlog hrvatsko-slovenskog prekograničnog pilot projekta višenamjenskog uređenja rijeke Save od Radeča do Siska. Dodijeljene su prve regionalne nagrade "Odgovorno prema vodi" u više kategorija (mikro, mala, srednja i velika poduzeća koja pružaju usluge ili se bave proizvodnjom proizvoda i rješenja vezanih uz zaštitu voda, nacionalni projekti-primjeri dobre prakse, te individualni projekti vezani uz vode) uz podršku ministarstava zaštite okoliša i prostora iz Slovenije, Hrvatske i Srbije, a sudjelovala je i Austrija. Zapaženi uspjeh na natječaju postigle su Javna ustanova Aquatika-slatkovodni akvarij Karlovac te Freewa Project iz Hrvatske pobijedivši u kategoriji nacionalnih odnosno mikro tvrtki.

Organiziran je i regionalni natječaj za najbolje filmove koje su o otpadnim vodama snimili učenci osnovnih škola iz Slovenije, Hrvatske i Srbije. Hrvatska osnovna škola iz Bijelog Brda, koja je svoj uradak "Drava, Dunav, bunar" prijavila na natječaj Hrvatskih voda "Najmlađi za vode Hrvatske 2015. / 2016.", predstavljala je Hrvatsku i osvojila drugo mjesto na festivalu. Također su dodijeljene i nagrade za najbolji održivi projekt, za najbolji ekološki film, za najbolju pitku vodu i za najbolju podvodnu ekološku akciju. ■

Služba za odnose s javnošću

Scena iz filma „Drava, Dunav, bunar“ OŠ Bijelo Brdo, osvojeno drugo mjesto





Postavljena pametna klupa u Županji na šetnici uz rijeku Savu

OBILJEŽENA 10. GODIŠNJICA PROJEKTA "LIJEPA NAŠA SAVA"

Željko Bukša

Ove godine je obilježena deseta godišnjica društveno odgovornog projekta „Lijepa naša Sava“ koji uspješno organizira tvrtka Coca-Cola HBC Hrvatska u partnerstvu s ministarstvima turizma, okoliše i energetike te pomorstva, prometa i infrastrukture, Hrvatskim vodama, Međunarodnom komisijom za sliv rijeke Save te u suradnji sa 60-tak partnera na državnoj i mjesnoj razini.

Tim povodom u gradovima uz rijeku Savu – Zagrebu, Sisku, Slavonskome Brodu i Županji, ove godine poklanjene „pametne klupe“ kao podsjetnik na dugogodišnje partnerstvo. Tako sada njihovi stanovnici i turisti mogu na klopama uz rijeke puniti svoje elektroničke uređaje, a pri spajanju na internet preko nje se otvara i mrežna stranica Lijepa naša Sava s pregledom brojnih aktivnosti tijekom 10 godina projekta. U 10 godina projekt postigao velik uspjeh i okupio gotovo 60 partnera na državnoj i lokalnoj razini, a tijekom 31

održanoga sajma okupio je 150 izlagača te više od 100.000 posjetitelja.

Na obilježavanju obljetnice projekta u Zagrebu pametna klupa je postavljena pokraj Velikoga jezera na Bundeku. Ministarstvo zaštite okoliša i energetike ponosni je partner projekta Lijepa naša Sava, istaknula je Elizabeta Kos, pomoćnica ministra za vodno gospodarstvo na svečanom otvaranju projekta na Bundeku, gdje su se mnogi uzvanici i gosti osvrnuli na vrijednosti koje projekt pruža zajednici. Međunarodna komisija za sliv rijeke Save uz podršku Coca-Cole HBC već dugi niz godina organizira parlament mladih radi upoznavanja mladih s problemima zaštite voda u slivu Save, a ove godine je tema parlamenta bila klimatske promjene i njihov utjecaj na rijeku Savu. Uz mnoge uzvanike i goste svečano je postavljanjem pametnih klupa obilježena deseta obljetnica i du drugim gradovima duž Save. ■

SLIKE

Željko Bukša



Projekt DRAVA LIFE i čigra

Željko Bukša

Mala čigra



Partneri u projektu DRAVA LIFE, među kojima su i Hrvatske vode, postavili su u srpnju duž rijeke Drave edukativne ploče o maloj čigri – ambasadoru žive Drave. Riječ je o zanimljivoj, ali i iznimno rijetkoj vrsti ptica. Njihova prirodna staništa kao što su šljunčani i pješčani sprudovi, kakve možemo naći na slobodnom toku Drave, a time i vrste koje ovise o njima, ugrožena su izgradnjom hidroelektrana, regulacijom rijeke te vađenjem šljunka i pijeska. Jedan od glavnih ciljeva projekta DRAVA LIFE je kroz radove obnove poboljšati dinamiku rijeke, kako bi se počeli stvarati novi šljunčani i pješčani sprudovi, a time i nova staništa.

Prema prošlogodišnjim podacima na 50 km dugom dijelu slobodnog toka rijeke Drave u Koprivničko-križevačkoj županiji žive samo još četiri para tih rijetkih ptica. Pored infrastrukture, njihov opstanak ugrožava i ljudsko ometanje posljednjih gnjezdilišta na šljunčanim i pješčanim sprudovima. Kako bi spriječili uznemiravanje ptica i hodanje po sprudovima na rijeci Dravi tijekom sezone gniježđenja i podizanja mladih, postavljene su informativne ploče na šest lokacija duž rijeke. Partneri su pripremili i publikaciju o maloj čigri, dostupnu na web stranici tog projekta, gdje možete saznati više o toj iznimnoj ptici. ■

Postavljanje ploča u Legradu



Radovi na obaloutvrđi u Slavonskome Brodu. Izvor: <http://www.slavonski-brod.hr/index.php>

06. 07. 2017., Slavonski Brod

U tijeku su radovi na obaloutvrđi od kraja postojeće šetnice slavonskobrodskog keja pa uzvodno do iza ušća Mrsunje u Savu. Postojeća šetnica bit će produžena za oko 600 metara. Vrijednost radova je deset milijuna kuna (bez PDV), investitor su Hrvatske vode.

10. 07. 2017., Novska

Grad Novska i Hrvatske vode krenuli su u suradnju na nizu projekata poput aglomeracije Novska. Nastavlja se i rad na izgradnji kanalizacijske mreže. Generalni direktor Hrvatskih voda Zoran Đuroković najavio je rad na više od 5 km kanalizacije i rad na uređaju za pročišćavanje voda.

11. 07. 2017., Vinkovci

Uprava Vinkovačkog vodovoda održala je radni sastanak s predstavnicima Hrvatskih voda, Ministarstva zaštite okoliša te načelnicima i gradonačelnicima okolnih područja, a povod je bio europski projekt unutar kojeg bi se do kraja godine na kanalizacijsku mrežu trebalo spojiti čak 7 tisuća kućanstava. 70 posto projekta financirano je sredstvima EU, a ostatak iz državnog proračuna, proračunima općina i sredstvima Hrvatskih voda.

11. 07. 2017., Virje

Općina Virje kreće u realizaciju izgradnje preostalog dijela kanalizacijske mreže, a investicija je vrijedna 7,6 milijuna kuna (bez PDV). Hrvatske vode sufinancirat će izgradnju s 80 posto.

14. 07. 2017., Popovača

Završeni su radovi na rekonstrukciji mosta na spoju između naselja Mikulanice i Grabova potoka, na granici Popovače i Velike Ludine. Rekonstrukciju mosta financirali su Hrvatske vode, Grad Popovača i Općina Velika Ludina.

17. 07. 2017., Marina

Počeli su radovi na izgradnji vodovoda Mitlo kao I faza u izgradnji cjevovoda za tri naselja u zagorskom dijelu općine Marina (Mitlo, Blizna Donja, Blizna Gornja). Izgradnju sufinanciraju Hrvatske vode u iznosu od 2.000.000,00 kuna i Općina Marina s 500.000,00 kuna. ■

Ukrasatko

Ralice čiste ceste u Plominu od leda



I kod tuče u Međimurju se pokazalo da je preventiva najbolja



U Zagorju tuča veličine oraha



Štete od suše u virovitičkom kraju



Požar u Žrnovnici kod Splita



Kanaderi su ubrzali gašenje velikih požara



ZBOG KLIMATSKIH PROMJENA SVE ČEŠĆE EKSTREMNE VREMENSKE PRILIKE

Stručnjaci i znanstvenici sve češće upozoravaju da zbog klimatskih promjena ekstremne vremenske prilike postaju sve učestalije i izraženije. Potvrdilo se to i ovog proljeća i ljeta u Hrvatskoj jer smo često bili svjedoci brojnih vremenskih nepogoda – rekordno visokih temperatura, jakih suša i požara, tuča zbog kojih su ponekad i ralice morale usred ljeta uklanjati led s cesta, a bilo je i poplava. Osim toga, sve češće su i nagle izmjene takvih izraženih vremenskih nepogoda pa je gotovo postalo normalno da nakon rekordnog porasta temperature, u samo nekoliko sati, padnu za čak 10 do 12 pa i više stupnjeva Celzijusa, a iz oblaka se sruči tuča veličine šake ili velike količine kiše.

Tako je posljednjih mjeseci Hrvatsku zahvatilo nekoliko jakih toplinskih valova zbog kojih su temperature zraka nerijetko obarale rekordne vrijednosti. Najviša je temperatura zraka zabilježena u Kninu gdje je dosegla rekordnih 42,3 °C, najviše od 1949., a temperatura od oko 40 °C je ovog ljeta zbog čestih toplinskih valova postala gotovo normalna u mnogim mjestima. U Delnicama na gotovo 1.000 metara nmv je temperatura narasla na čak 35 °C, Zavižanu na 1.700 metara nmv na 30 °C, a i temperatura mora je na nekim lokacijama došla gotovo do vrlo rijetko zabilježenih 30 °C.

Dok se velike, pa i rekordne vrućine, sredinom ljeta ipak mogu očekivati, to se nikako ne može reći za ono što se krajem srpnja dogodilo u Istri na području Plomina. Tamo su, naime, ralice usred ljeta morale ceste uz more, čistiti od leda kako bi turistima pročistile put do plaža, a građani su morali lopatama čistiti led oko kuća! Naime, jako nevrijeme praćeno obilnom tučom zabijelilo je taj dio istočne Istre, koji je izgledao kao prekriven snježnim pokrivačem. Temperatura zraka je naglo pala na samo 11 °C, a šteta je bila golema. Osim u Istri jaka nevremena s tučom zahvatila su i brojna područja kontinentalne Hrvatske.

Ovo ljeto Hrvatsku su, a posebno Dalmaciju i Slavoniju, zadesile i jake suše koje su stvorile velike štete poljoprivredi. Tako je primjerice sredinom srpnja virovitičko-podrav-

ski župan Igor Andrović za područje općina: Gradina, Lukač i Suhopolje zbog visokih temperatura i nedostatka oborina proglasio elementarnu nepogodu – sušu jer je šteta procijenjena na 47.500.000 kuna. Suša je opustošila njive i voćnjake i na istoku Slavonije, a uništeno je više od 80 posto usjeva. Ljetina je prepolovljena.

Osim velikih šteta u poljoprivredi suše su olakšale i nastanak brojnih požara. Ministar unutrašnjih poslova Davor Božinović izjavio je kako je broj požara do 15. srpnja bio tri puta veći nego u cijeloj 2016., čemu su pogodovali iznimno loši vremenski uvjeti. Najveći, s najtežim posljedicama, izbio je u srpnju u Splitsko-dalmatinskoj županiji, a zaprijetio je i Splitu koji je srećom obranjen ali su posljedice tog požara bile katastrofalne. Bez više tisuća hektara izgorjelih šuma proizročio je štetu od 42,2 milijuna kuna. Preliminarno izvješće PU splitsko-dalmatinske pokazalo je, naime, da su potpuno izgorjele tri, a djelomično 33 nastanjene kuće. Također, potpuno je izgorjelo 13 nenastanjenih kuća, a djelomično jedna, 18 osobnih i četiri teretna automobila su potpuno izgorjeli, a po četiri osobna i teretna djelomično. Osim toga, izgorjeli su brojni maslinici, staklenici i plastenici te druge poljoprivredne površine. Zato je župan Blaženko Boban na tom području proglasio elementarnu nepogodu. Dobro je što unatoč višemjesečne jake suše koja je pogodila Dalmaciju, nije bilo problema u opskrbi stanovništva i velikog broja turista pitkom vodom, zahvaljujući i velikim ulaganjima Hrvatskih voda u razvoj vodoopskrbnih sustava.

Nakon što je u srpnju snažno grmljavinsko nevrijeme praćeno tučom i jakim vjetrovom zahvatilo istočni dio Virovitičko-podravске županije, jako nevrijeme pogodilo je i dijelove Krapinsko-zagorske županije, tuča veličine oraha padala na području Bedekovčine, Zlatar Bistrice i Marije Bistrice.

S globalnim zatopljenjem atmosfera postaje toplija, čime je i energija čitavog sustava veća, a samim time je veća vjerojatnost ovakvih ekstremnih pojava. ■

Jako nevrijeme izazvalo je poplavu u Novoj Gradiški



Požar u Trsteniku uništio šumu koja je sprječavala bujice

Željko Bukša

SLIKE

Željko Bukša



Zaštiti voda NP Plitvička jezera doprinijet će rješavanje ispuštanja otpadnih voda kroz planirani EU projekt

UNESCO PODRŽAO MJERE OČUVANJA PLITVIČKIH JEZERA

Željko Bukša

Odlukom UNESCO-ovog Odbora za svjetsku baštinu na 41. zasjedanju u Krakovu sredinom srpnja, Nacionalni park Plitvička jezera ipak nije upisan na njihov Popis ugrožene svjetske baštine. U Odluci je navedeno kako iznimna univerzalna vrijednost NP Plitvičkih jezera još nije narušena, ali ukoliko se ne poduzmu hitne mjere, prekomjerna izgradnja turističkih objekata, pritisak izazvan velikim brojem posjetitelja i neadekvatno riješen sustav vodoopskrbe i odvodnje, mogli bi nepovratno negativno utjecati na vrijednosti nacionalnog parka.

UNESCO je podržao mjere i aktivnosti koje su poduzete, poput osnivanja Operativne radne skupine, donošenja Akcijskog plana i izrade Plana upravljanja u sklopu kojeg se radi i Plan upravljanja posjetiteljima, što je potvrdilo spremnost institucija Republike Hrvatske za rješavanje pitanja vezanih za očuvanje područja nacionalnog parka.

Na njihovo odustajanje od uvrštavanja Plitvičkih jezera na taj popis utjecao je i u svibnju potpisan Sporazum o sanaciji i rekonstrukciji vodnih građevina unutar NP Plitvička jezera. Sporazum su u Ministarstvu zaštite okoliša i energetike u prisustvu državnog tajnika Maria Šiljega i načelnika Općine Plitvička jezera Borisa Luketića, potpisali generalni direktor Hrvatskih voda Zoran Đuroković, ravnatelj Javne ustanove Nacionalni park Plitvička jezera ravnatelj Anđelko Novosel i direktor Vodovoda Korenica Hrvoje

Kukuruzović. Njime se omogućava rješavanje dugogodišnjeg problema vodovoda i odvodnje na području Nacionalnog parka te posebno kritično pitanje ispuštanja otpadnih voda u njegovim granicama. Sporazumom Javna ustanova NP Plitvička jezera predaje sustav vodoopskrbe i odvodnje općinskoj komunalnoj tvrtki Vodovod Korenica koja je sukladno Zakonu o vodama nadležna za upravljanje sustavom te ga može sanirati i unaprijediti. Njime je predviđena hitno potrebna rekonstrukcija i dogradnja vodnih građevina vodoopskrbe i odvodnje te pročišćavanja otpadnih voda, radi ispunjenja osnovnih tehničkih, tehnoloških i sanitarnih zahtjeva za ispravno pružanje vodnih usluga. Izgradnja i proširenje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda planira se provesti kroz aplikaciju na EU fondove.

Projektom se planira odvodnja i pročišćavanje aglomeracije Plitvička jezera i aglomeracije Korenica – 80 km kanalizacijskih kolektora, gravitacijskih i tlačnih, 41 crpna stanica i 2 uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, 58 sabirnih jama, 22 km rekonstrukcije vodoopskrbne mreže te dogradnja oko 30 km cjevovoda s ciljem premještanja zahvata izvan granica Parka. Financiranje EU Projekta Plitvička jezera predviđeno je s 211.451.948 kuna (70,07 %) EU sredstava iz Operativnog programa Konkurentnost i kohezija, a preostalih 90.339.873 kuna (29,93 %) nacionalnim sredstvima. ■

PREDSTAVLJEN ODRŽIVI MODEL POSJEĆIVANJA NP KRKA

2. lipnja 2017. javnosti je predstavljen projekt održivog upravljanja i odgovornog raspoređivanja broja posjetitelja s naglaskom na sigurnost i ograničenje broja posjetitelja na Skradinskome buku. Tom prilikom su na konferenciji za medije o ovoj temi govorili Mario Šiljeg, državni tajnik u Ministarstvu zaštite okoliša i energetike, Goran Pauk, župan Šibensko-kninske županije, Antonijo Brajković, gradonačelnik Grada Skradina i Krešimir Šakić, ravnatelj Javne ustanove „Nacionalni park Krka“.

NP Krka, zbog zaštite istoimene rijeke i okolne prirode, od ove godine počinje kontrolu broja posjetitelja. To se posebno odnosi na broj turista u prostoru slapa Skradinskog buka, najpoznatijeg i najposjećenijeg dijela parka, gdje će biti dopušten dolazak maksimalno 10.000 posjetitelja. Oni turisti koji dođu dok je broj posjetitelja iznad te brojke, morat će pričekati ili će ih djelatnici NP-a usmjeravati u neke druge dijelove parka. Novost ove godine je i on line rezervacija i prodaja ulaznica za NP Krka preko web shopa Parkovi Hrvatske kako bi po-



Željko Bukša

Državni tajnik Mario Šiljeg na konferenciji za novinare

sjetitelji na vrijeme i kvalitetno planirali svoj dolazak. Nacionalni i parkovi prirode jedan su od naših najjačih brendova, a dokaz tome je i podataka da ih je lani posjetilo preko 3,5 milijuna posjetitelja. Upravo su srpanj i kolovoz mjeseci u kojima je najveći pritisak te je bitno da najposjećeniji parkovi poduzmu mjere s ciljem rasterećenja najatraktivnijih lokacija, što je sada prvi učinio NP Krka. Uz podršku Ministarstva, parkovi su za EU sufinanciranje prijavili 20 projekata poboljšanja posjetiteljske infrastrukture vrijednih oko 770 milijuna kuna, koji sada prolaze fazu odobravanja. ■

Pitanje broja posjetitelja posebno je važno utvrditi na Skradinskome buku



186 milijuna kuna za izradu planova upravljanja Natura 2000 područjima

Željko Bukša

U NP Krka ministar zaštite okoliša i energetike dr. sc. Tomislav Čorić održao je 24. srpnja sastanak s ravnateljima svih osam hrvatskih nacionalnih parkova te su tom prigodom potpisali sporazume o suradnji Ministarstva i nacionalnih parkova na provedbi projekta "Razvoj okvira za upravljanje ekološkom mrežom Natura 2000". Sporazume su uz ministra potpisali ravnatelji nacionalnih parkova Krka, Kornati, Paklenica, Plitvička jezera, Risnjak, Sjeverni Velebit, Brijuni i Mljet.

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike osiguralo je 186.497.150 kuna za projekt, od toga je 85 posto sredstava Europske unije iz Operativnog programa Konkurentnost i kohezija, dok je preostalih 15 posto iznosa osigurano iz hrvatskog Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitosti.

Ministarstvu je na tom projektu partner Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, a sporazumi o suradnji potpisat će se i s 11 par-



Ministar Tomislav Čorić s ravnateljima nacionalnih parkova

kova prirode, 23 županijske i lokalne javne ustanove za zaštićena prirodna područja te Hrvatskim vodama. U okviru projekta će se izraditi planovi upravljanja Natura 2000 područjima. ■

U PP Kopački rit porinut električni brod Labud vrijedan 3,1 milijun kuna

Željko Bukša



Porinuće broda Labud, PP Kopački rit

U Parku prirode Kopački rit porinut je brod Labud kapaciteta 60 putnika, prvi brod na električni pogon s foto-naponskim panelima za dopunjavanje baterija, koji će posjetiteljima osigurati unaprijeđen doživljaj boravka. Ukupna vrijednost broda je 3,1 milijun kuna, a financiran je iz darovnice Globalnog fonda za okoliš te Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost. Investicija je realizirana kroz projekt PARCS kojeg provode Ministarstvo zaštite okoliša i energetike te

Program UN-a za razvoj (UNDP). Izvođač radova je Metalac PNT iz Bedekovčine, a izrađen je u suradnji s JU PP Kopački rit. Kroz projekt PARCS uz ulaganje od milijun kuna financirana je i elektrifikacija pristaništa Veliki Sakadaš, kako bi se osiguralo brzo i sigurno dopunjavanje baterije broda kada energija prikupljena putem solarnih panela ne bude dostatna.

Porinuću broda prisustvovali su Igor Kreitmeyer, pomoćnik ministra zaštite okoliša i energetike, Valentina Futač, voditeljica projekta PARCS i Damir Opačić, ravnatelj JU PP Kopački rit. ■



Pomoćnik ministra zaštite okoliša i energetike, voditeljica projekta i ravnatelj parka na brodu Labud



NA MREŽNICI ZAVRŠILA NAJVEĆA KAMPANJA ZA OČUVANJE NAŠIH RIJEKA

Sredinom lipnja je na Gradskom kupalištu na Mrežnici u Dugoj Resi završila najveća kampanja za očuvanje hrvatskih rijeka "Naše rijeke, naše blago – Veslajmo za naše rijeke", koju je organizirao WWF Adria u suradnji s udrugama Kupa – udruga za sport, rekreaciju i turizam, Kanu klub Končar Zagreb, Kajak kanu klub Rastočki mlinari, Vodomar, Rafting klub Matis i Udruga Eko Pan iz Karlovca te inicijativama građana "Volimo Mrežnicu" iz Duge Rese i "Ujedinjeni Slunj" iz Slunja. Na završnici kampanje, okupili su se svi kajakaši koji su sudjelovali u akciji,

kao i brojni drugi gosti koji podržavaju da naše rijeke ostanu prirodne. U sklopu kampanje više od 200 kajakaša preveslalo je više od 80 kilometara po nekoliko hrvatskih rijeka: Savi, Dravi, Kupi, Zrmanji, Korani i Mrežnici. WWF je kao dio kampanje pokrenuo i peticiju za spas rijeke Krupe u kojoj traže da se ta rijeka izuzme iz svih oblika korištenja u hidroenergetske svrhe. Peticiju je potpisalo više od 1.500 građana, a WWF je najavio da će ju po njezinu završetku predati Ministarstvu zaštite okoliša i energetike i Zadarskoj županiji. ■

Željko Bukša



EKO AKCIJE ČIŠĆENJA HRVATSKIH RIJEKA U 2017. GODINI

Darija Velan



EKO Vukovar

Ronioni su i ove godine bili vrijedni u održavanju čistoće i kontroli stanja onečišćenosti riječnih eko sustava u Hrvatskoj. Početkom godine razne ronilačke i ekološke organizacije počinju raditi planove za organizaciju mnogobrojnih ekoloških akcija čišćenja jezera, rijeka i podmorja diljem zemlje.

Čišćenja korita rijeka organiziraju entuzijasti okupljeni u lokalnim ronilačkim klubovima, često uz potporu lokalnih institucija i privatnih subjekata.

Do kolovoza 2017. godine čišćena su korita rijeka Zrmanje u organizaciji ekološke udruge "Eko Zrmanja", Korane u organiza-

ciji Kluba za podvodne aktivnosti Karlovac, Kupe u organizaciji ronilačkog kluba Geronimo iz Zagreba, Mrežnice u organizaciji Kluba podvodnih aktivnosti Vodomar iz Duge Rese i Dunava u organizaciji Kluba podvodnih aktivnosti Vukovar. Uz čišćenje korita rijeke od otpada, napravljen je i redovan pregled stanja onečišćenosti te cjelokupnog eko sustava.

Ovakve ekološke akcije održavaju se svake godine, a ronioni lokalnih ronilačkih klubova tijekom godine rone i pregledavaju stanje te pronalaze lokacije na kojima je potrebnije čišćenje.

Tablica 1. Popis ekoloških akcija čišćenja rijeka u 2017. godini

RIJEKA	LOKACIJA AKCIJE	DATUM	ORGANIZATOR / KLUB	SJEDIŠTE KLUBA
Zrmanja	Obrovac	10. 06. 2017.	EKO ZRMANJA	Obrovac
Korana	Karlovac	17. 06. 2017.	KPA KARLOVAC	Karlovac
Kupa	Ozalj	01. 07. 2017.	RK GERONIMO	Zagreb
Mrežnica	Duga Resa	02. 07. 2017.	KPA VODOMAR	Duga Resa
Mrežnica	Zvečaj	28. 07. 2017.	KPA VODOMAR	Duga Resa
Dunav	Vukovar	29. 07. 2017.	KPA VUKOVAR	Vukovar
Mrežnica	Gornje Mrzlo Polje	12. 08. 2017.	KPA VODOMAR	Duga Resa
Sava	Slavonski Brod	02. 09. 2017.	KPA MARSONIA	Slavonski Brod



EKO Korana



EKO Kupa



EKO Mrežnica

Uz same akcije čišćenja uvijek se organizira i svojevrsna edukacija za sve zainteresirane građane u svrhu podizanja ekološke osviještenosti te važnosti čistoće riječnih eko sustava.

Tijekom zadnjih par godina uočeno je podizanje ekološke svijesti u društvu, posebice među mlađom populacijom. Takve zaključke donosimo zbog sve manje količine nađenog sitnog, svakodnevnog otpada. Raznog otpa-



EKO Korana



da još uvijek ima, ali u manjim količinama. Primjećuje se nešto većeg otpada poput prastarih frižidera, klupa, prometnih znakova i slično za koji samo možemo nagađati kako i odakle je tamo dospio.

EKO Zrmanja

Problem i dalje predstavlja znatna količina odbačenog oružja, municije i eksplozivnih naprava zaostalih iz Domovinskog rata, koja se nerijetko nalazi u našim rijekama. Ronioci lokalnih klubova su već naučili sve procedure postupanja, blisko surađuju s MUP-om na uklanjanju takvih naprava te zajednički nastoje educirati građane o pravilnom odlaganju takve vrste otpada.

U sljedećim mjesecima u planu su još čišćenje rijeke Mrežnice u Gornjem Mrzлом Polju 12. 8. 2017. u organizaciji Kluba podvodnih aktivnosti Vodomar iz Duge Rese i čišćenje rijeke Save u Slavanskom Brodu 2. 9. 2017. u organizaciji Kluba podvodnih aktivnosti Marsonia iz Slavanskog Broda. ■

SLIKE

Darija Velan

Lađa Dunavske flote za vrijeme rimskog cara Trajana. Izvor: <https://en.wikipedia.org>



RIJEKE – VODENE POVEZNICE

Marsela Alić

Lađarstvo ima bogatu povijest i u Hrvatskoj, od prapovijesti se plovilo našim većim i manjim rijekama, trgovalo, ratovalo, odvajalo i povezivalo o čemu postoje mnogi zapisi.

Mnoge su velike rijeke u ljudskoj povijesti služile kao granice i odvajale ljude. No mnoge su rijeke bile poveznice i time doprinijele razvoju ljudskih zajednica, omogućile trgovinsku i kulturnu razmjenu. Prve velike civilizacije nastale su na rijekama koje su služile za napredak društva, dakle, za navodnjavanje i promet.

Promet rijekama je najstariji oblik vodnog prometa. Iako su još od prapovijesti postojale trgovačke "ceste", bilo je mnogo opasnije, napornije i teže prenositi veće terete takvim putovima nego spustiti se niz rijeku. Zapravo je i dan-danas riječni promet najekonomičniji, najsigurniji i ekološki najprihvatljiviji za veće terete.

Lađarstvo ima bogatu povijest i u Hrvatskoj, od prapovijesti se plovilo našim većim i manjim rijekama, trgovalo, ratovalo, odvajalo i povezivalo. Povijest je pokazala da je svaka rijeka blagodat i čovjeku donosi boljitak, ako čovjek to zna prepoznati i odnositi se prema njoj s dužnim poštovanjem.

Kupa – gorska poveznica

Rijeka Kupa je danas primamljiva brojnim turistima koji uživaju u njenim ljepotama spuštajući se kajakom ili raftom niz brojne slapiće. Na njima je domaće stanovništvo gradilo vodenice za mlinove i pilane. Međutim, slapovi su zapravo umjetni i promijenili su izvorni izgled ove krške ljepotice.

Najstariji poznati narod koji je živio na Kupa bili su Kolapijani, čiji je prostor obuhvaćao današnju Banovinu, Kordun, širu okolicu Siska i Pokuplje. Geografski prostor ove etničke skupine, ispresijecan brojnim riječnim tokovima i bogatim rudnim nalazištima, odredio je način života i gospodarske djelatnosti. Tako su postali gospodari riječnog prometa između unutrašnjosti i Jadrana. Njihovo se gospodarstvo zapravo temeljilo na riječnom prometu, odnosno trgovini cijelim tokom rijeke Kupe.

Kad su Rimljani uvidjeli strateške i trgovinske prednosti ovog kraja, uložili su velike napore da ga osvoje. Nakon više od stotinu godina rato-

Čamac iz Kupe, 16. stoljeće. Izvor: www.radio-banovina.hrRimski brod pronađen u Kupi. Izvor: <http://kaportal.rtl.hr/brod-naden-u-kupi-odgovor-kako-su-rimljani-gradili>Vuča lađa na Kupi. Izvor: www.splavari.com

vanja pala je Segesta (Sisak) 35. pr. Kr. Nakon toga Rimljani uspostavljaju Kupom još intenzivniji riječni promet i trgovinu između rimske države i Panonske nizine. Prije nekoliko godina pronađena je još jedna rimska lađa na dnu Kupe kod Karlovca. Prevozila je opeku na prijelazu iz 1. u 2. stoljeće, bila je dugačka devet i široka dva metra.

Intenzivno brodarenje na Kupi bilježi se stoljećima, a plovidba Kupom bila je iznimno teška i zahtjevna. Stoga su austrijske vlasti u 18. i 19. stoljeću više puta naručivale inženjere da istraže tok Kupe te izrade plan čišćenja i regulacije kako bi se olakšao i intenzivirao riječni promet sve do Broda na Kupi. Jedan od zanimljivijih planova za rijeku Kupu dao je francuski inženjer koji je radio za Habsburšku Monarhiju u vrijeme cara Josipa II. godine 1786. Predstavio je svoj veliki projekt prema kojem bi se iskopao kanal između jadranske trgovačke luke Kraljevice i Broda na Kupi, a nakon povezivanja Kupe, Save, Drave, Mure, Rabe, Lajte, Fischa i Schwechata s Dunavom, krajnje odredište plovnog puta bio bi Beč.

Regulacija toka neukrotive Kupe, pogotovo kod slapa u Ozlju, nikad nije dala zadovoljavajuće rezultate, stoga je izgrađena cesta Lujzija-

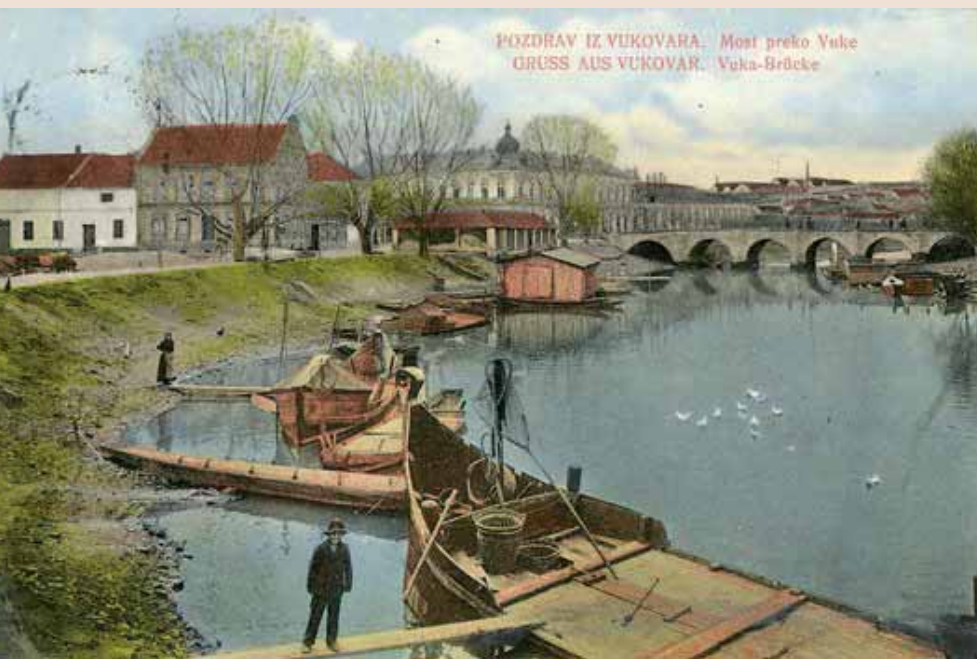
na (1803. – 1811.), kao najkraći put između Karlovca i Rijeke. Nakon izgradnje željezničke pruge Zidani most – Sisak (1862.) i Zagreb – Rijeka (1873.) plovidba Kupom prestaje.

Sava – panonska poveznica

Dok je Kupa imala izniman lokalni značaj, Sava je u duljini od gotovo 1.000 kilometara povezivala mnoge udaljenije geografske cjeline i narode. Riječni promet počeo je još u prapovijesti kad se razvila trgovina između Baltičkog i Crnog mora.

U poznatom grčkom mitu o Argonautima, opisuje se pohod do Kavkaza, ali i plovidba kada su se vraćali Dunavom, došli do nekog ušća i nastavili ploviti do sjevernog Jadranskog mora, odnosno Planinskog zaljeva. Objašnjenje kaže da su Argonauti plovili Savom i Kupom, a Planinski zaljev zapravo je Kvarnerski zaljev. Da se Savom plovilo od davnih vremena, svjedoče ostatci čamca starog oko 4.000 godina, pronađenog u Bosanskoj Posavini, koji se čuva u Sarajevu.

Prvi sigurni zapis o plovidbi Savom nalazimo u rimskim spisima. Rimljanima je to bio najkraći i najlakši put od Rima do Panonske nizine. Na rijeci Savus, kako su je tad nazivali, odvijala



Rijeka Vuka na staroj razglednici. Izvor: <http://forum.net.hr/forums/p/256476/8635945.aspx>

se živa trgovina cijelim tokom, od ušća Ljubljanice do utoka Save u Dunav. Na čitavom toku rijeke Save postojale su luke i važna trgovačka središta: Aemona (Ljubljana), Andautonia (Ščitarjevo), Siscia (Sisak), Servitium (Gradiška), Marsonia (Slavonski Brod), Sirmium (Mitrovica) i Singidunum (Beograd). Nakon pada Rimskog Carstva nastupila su iznimno nesigurna vremena zbog nadiranja brojnih plemena, pa je savski plovni put napušten.

Tek nekoliko stoljeća kasnije, uspostavljanjem slavenskih i drugih država, Savom se prevozi žito iz Slavonije do Brežica i Karlovca uz pretovar robe u Sisku na manje lađe te drvena građa iz slovenskih zemalja. Zagreb, koji danas nema nikakav suživot sa Savom, u davnom je 12. stoljeću bio riječno središte trgovine soli. Povećanje prometa Sava je doživjela u prvoj polovici 19. stoljeća pojavom parobroda. Međutim, nakon otvorenja željezničke pruge (1862.) između Siska i Zidanog mosta promet Savom uzvodno od

Ostatci rimskog kanala Sava – Dunav. Izvor: <http://forum.net.hr/forums/p/256476/8635945.aspx>



Siska počinje opadati. Zbog vrlo teških uvjeta plovidbe oko Zagreba i uzvodno, ta je dionica ukinuta i Sava je proglašena plovnom samo do Siska. Od 15 planova za izgradnju riječne luke u Zagrebu, nijedan nije realiziran.

Drava – trgovinska poveznica

Jedan od triju najvažnijih riječnih prometnih pravaca što se spominju u antičkim vrelima, jest Drava. Plinije Starije u 1. stoljeću ovako opisuje Panoniju: "Prema sjeveru pruža se Panonija – ondje završava na Dunavu. U njoj su kolonije Emona i Siscija. Slavne i plovne rijeke koje utječu u Dunav su Drava koja iz zemlje Noričana teče silovito, i Sava koja iz Karnskih Alpa teče mirno; između njih je prostor od 120 tisuća koraka. Drava teče kroz zemlju Serečana, Serapilaca, Jasa i Andizeta, Sava kroz zemlju Kolapijana i Breuka. To su glavna plemena." Kako za starosjedilačke zajednice, tako za Rimljane, Drava je bila iznimno važna u gospodarsko-trgovačkom pogledu. Na izvanred-



Splavarenje na Dravi. Izvor: <http://www.krunoslav.at/include.php?path=content&mode=print&contentid=328>

nom mjestu na Dravi, smjestilo se naselje Mursa (Osijek). Mursa se razvila u bogato i važno trgovačko središte na Dravi, a car Hadrijan je mnogo ulagao u izgradnju grada. Riječni je promet bio intenzivan prvenstveno zbog opskrbe rimskih legija i flote na Dunavskom limesu. Trgovalo se vinom, uljem, keramikom, brončanim posuđem, staklenim predmetima. Do Murse je stizala roba iz Italije, Germanije i Galije. U 3. stoljeću Mursa je čak postala sjedište dunavske rimske flote i admirala.

Trgovački duh rijeke Drave održao se stoljećima nakon rimske vladavine. Budući da se roba prevozila šajkama – vrstom riječne lađe – takav se autohtoni oblik trgovine naziva *šajkaštvo*, a trgovina se odvijala iz čamac. Razmjenjivali su se razni proizvodi: sol, šećer, staklo, vuna, tkanine. Šajkaštvo je u drugoj polovici 19. stoljeća počelo gubiti na važnosti.



Splavarenje na Dravi kod Maribora. Izvor: <http://www.zeljeznice.net/forum/index.php?topic/12277-ossiacher-see-klagenfurt-bleiburg-maribor-17072012/page-5>



Gradnja riječne lađe za prijevoz kamena po Savi, 1927. god. Izvor: B. Vujasinović

ci spuštali su se do Donje Dubrave, dravskog sjedišta fljojsarstva. U Donjoj Dubravi trupci su se povezivali u veće fljose i spuštali do tranzitne postaje u Terezinom polju. Tridesetih godina 20. stoljeća od Maribora do Donje Dubrave spustilo se oko 2.000 fljojsa. Fljojsarenje je prestalo početkom Drugog svjetska rata i nakon izgradnje hidroelektrana bez prevodnica.

Vuka – rimska poveznica Save i Dunava

Kad je riječ o plovnosti, nitko zasigurno ne pomišlja na Vuku. Rimljani su vrlo dobro proučili hidrografsko stanje ovog dijela Panonije, pa su uočili da relativno lako mogu povezati Savu i Dunav. Ratni zarobljenici iskopali su kanal koji je spajao Vuku, pritoku Dunava, i Bosut, pritoku Save. Na taj način skratili su plovni put do Budimpešte. Rimski inženjeri ispravno su odabrali trasu kanala na glinovitom terenu. Ovaj spojnik bio je plovna čitavu godinu osim kad bi se stvorio led. Vuka je regulacijom već u antičko doba bila plovna. Osim



Dravski čamac (čon). Izvor: <http://podravske-sirine.com.hr/2016/08/13/con-camac/>

Grad brod – Stjepan Kovačević 1887. Izvor: www.splavari.com



Splavarenje na Dravi spominje se već u 13. stoljeću i za Podravce je bilo toliko važno da, kad se gradila prva dravska hidroelektrana, ostavljena je prevodnica za nesmetan prolaz splavi. Spuštanje tereta nizvodno bilo je relativno lako, no trebalo je ploviti i uzvodno. Prije pojave motornog pogona za vuču se iskorištavala ljudska i životinjska snaga. Kažnjenci, zarobljenici, pa i ljudi kojima je to bilo zanimanje, vukli su užadima plovila uzvodno. Kasnije su ih zamijenili konji i tegleća stoka, a kretali su se po uređenima stazama uz obalu, nazvanim *kopitnice*.

Razvojem drvene prerađivačke industrije, pokazalo se da je najjeftiniji prijevoz trupaca splavarenje. Crnogorica iz slovenskih i austrijskih šuma povezivala se vrbovim šibama u male splavi, nazivane fljose. Stoga se takva vrsta splavarenja naziva *fljojsarstvo*. Povezani trup-

zapisa tome svjedoče ostatci rimskih brodova na dnu Vuke.

Nakon prodora germanskih i slavenskih naroda, prestaje briga oko toka rijeke Vuke, pa se polako stoljećima ponovno pretvarala u močvaru. Nakon gotovo 2.000 godina, u 19. stoljeću, vlastelin Ivan Kapistran Adamović pokrenuo je pitanje regulacije toka Vuke. Ponovno se pojavila ideja o spajanju Save i Dunava u radu Ivana Nepomuka Spannbauera, koji je izradio projekt od 1873. do 1876. i predložio rješenje odvodnje i gradnju plovnog kanala Drava – Dunav – Sava. Osnovana je Zadruga za regulaciju rijeke Vuke 1891. na čijem je čelu bio biskup J. J. Strossmayer. Međutim, zbog nedostatka novca plovni kanal nikad nije izgrađen. Regulacijskih zahvata u 20. stoljeću na Vuki bili su rijetka pojava. Naime, ova se ćudljiva rijeka u Dunav ulijevala uzvodno. ■



PODRAVSKE ŠODERICE – Podravsko more

Goran Šafarek

Dok su često ljudske intervencije u prirodi neusklađene s održavanjem biološke raznolikosti, na podravskim šodericama je stvorena dodana vrijednost čija korist uvelike nadmašuje štete u okolišu.

Ljeto je na vrhuncu, kupači uživaju u radosti na vodi. Nismo međutim na Jadranskom moru, već u pitomoj Podravini kod Koprivnice, na jezerima zvanim šodericama. Desetak većih ovakvih jezera zrcali se u ravnici na zalazećem suncu. Otkud jezera ovdje, u nizini negdašnjeg Panonskog mora?

Ona nisu ostatak drevnog mora, već su ih stvorili ljudi kopanjem šljunka ili šodera kako ga Podravci zovu, pa otuda i naziv šoderice odnosno šljunčare. Ovdje, usred aluvijalnog vodonosnika i u neposrednoj blizini Drave, podzemna voda odmah je punila te depresije. Ljudi su iskopali šoderice, ne iz želje za kupanjem, već za šljunkom, mineralnom sirovinom za proizvodnju građevinskog materijala. Podravski šljunak visoke je kvalitete i stoga veoma tražen. Nakon kopanja ostale su brazgotine u okolišu, ali priroda ih je počela zacjeljivati. Vrbe i trska ispunile su obalu, a lopoči vodu. S druge pak strane, čovjek je preuzeo dio tih voda za kupanje, ribolov i ostale aktivnosti. Mnogi su odrasli s gorkastim okusom barske vode, ondje izvukli prvu

ribu, podigli šator. Dok su često ljudske intervencije u prirodi neusklađene s održavanjem biološke raznolikosti, ovdje je stvorena dodana vrijednost čija korist uvelike nadmašuje štete u okolišu.

Iskapanje šljunka

Snažan plovni bager grabiličar iz mutne dubine izvlači nepročišćeni šljunak na jednom od podravskih polja za iskopavanje. I dok se voda bučno cijedi, šljunak je možda nakon tisuća godina ponovno ugledao svijetlo dana.

Ljudi su odavno uočili vrijednost dravskog šljunka kao građevinskog materijala i pomalo ga iskopavali. U početku se kopalo ručno i kolima prevozilo do pruge. Prekretnica nastaje 1912. godine kada koncesiju za iskorištavanje dobiva mađarska firma *Hinko Freund i sinovi d.d.* koja dovodi prvi veliki parni bager i njime vadi šljunak do dubine od 12 metara. Kasnije su šljunak iskopale različite firme, na različitim lokacijama. Šljunkom se opskrbljuje široko područje sjeverne Hrvatske jer zalihe su gotovo neiscrpne. Dosada



se u Podravini vjerojatno iskopalo nekoliko desetaka milijuna kubnih metara šljunka, a za sada potvrđenih rezervi ima pedesetak milijuna kubnih metara (stvarnih vjerojatno još i više). Većina eksploatacijskih polja šljunka nalazi se u prvoj i drugoj dravskoj terasi. Dubina im je različita. Poprečni rasjed u smjeru Koprivnica-Botovo odredio je debljinu slojeva šljunka: sjeverozapadno područje Podravine se uzdizalo, pa je došlo do istodobne akumulacije i erozije, odnosno odnošenja, pa je tu debljina samo 10-15 metara. Jugozapadno područje se spuštalo te se samo punilo novim i novim šljunkom, pa je dubina naslaga kod Hlebina 140 m, a kod Ferdinandovca čak 250 m.

Danas su veće šljunčare Šoderica, Jegeniš, Gabajeva Greda, Čingi Lingi, Sekuline kod Molvi. Najveće, najstarije i najpoznatije jezero je *Šoderica*. Prostire se na površini od 160 ha. Sjeverni dio je plići, prosječne dubine od 8 m, ali ima mjesta koja su duboka tek pola do dva metra.

Središta biološke raznolikosti

Dok strojevi još uvijek rade, vodu polako, ali neupitno osvaja močvara. Iz gologa šljunka niču **vrbe** i **topole**, pionirske vrste drveća kojima treba samo malo tla, a podnose i poplavu. Ništa manja "gužva" nije i u samoj vodi. Biljke rastu u pravilu u tri reda, ovisno

o dubini vode, miješajući se na granici. U prvom redu dominiraju **trska** i **rogoz** – *emerni makrofiti*. Bez problema mogu rasti u vodi i do metra dubine. Ako je obala plitka, onda je taj pojas dosta širok. U nešto dubljoj vodi, do kojih tri metra dubine počinje vladavina *flotantnih makrofit*a. To su ponajprije **lopoč** s bijelim i **lokvanj** sa žutim cvjetovima. U još dubljoj vodi vladaju *submerzni makrofiti* koji su u potpunosti pod vodom, osim za vrijeme cvjetova koji tek malo strše u zrak. Često dominira poznata **resa**, odnosno **krocanj**. Neovisno o dubini, odnosno neukorijenjeni u dno su *slobodno plutajući makrofiti* poput **vodene leće** i **mahovine nepačke**. Posebno je zanimljiva **mješinka**, biljka mesožderka. Dok za cvatnje strše van veliki žuti cvjetovi, u niti razgranjena stabljika joj je pod vodom. Podvodni listići su iglice, a neki od njih su preobraženi u mješinice, odnosno zamke za hvatanje sitnih organizama.

To je biološki vrlo bogato stanište, no ovdje zbog stalne ljudske prisutnosti nema velikih životinja kao u Kopačkom ritu ili Lonjskom polju. Tek se koja **liska** skriva uz sam rub trske i tek kad je sigurna, izlazi na otvoreno da bi se hranila. U gustišu gradi gnijezdo te polaže jaja, a u kasno proljeće roditelji uče mlade ptiće što jesti – vodeno bilje, ali i male životinje. Na sličan način gnijezde se i **mlakuše**. Plašljiva **kokošica** tek katkad izlazi podalje od trske. Tu i tamo primijete se

Prvo organizirano iskorištavanje dravskog šljunka počelo je 1869. godine izgradnjom željeznice Zakany-Koprivnica-Zagreb, kao prijevoznog sredstva za širu distribuciju. Bilo je to na današnjoj Šoderici, na mjestu starog dravskog rukavca.

Šoderice su nastale kopanjem šljunka ili šodera kao građevinskog materijala, stvarajući tako jezera za kupanje, ribolov i zabavu ujedno i posljednja utočišta mnogim močvarnim životinjama i biljkama





Središta biološke raznolikosti





Na popularno kupalište Šodericu dolaze brojni rekreativci

Šoderice kao kupališta

Na popularno kupalište *Šodericu* dolaze brojni rekreativci dok na drugoj obali strojevi još rade. Obale su ljetnih dana prepune posjetitelja. Plaže su dakako šljunčane ili travnate te nema neugodnog pijeska. Slično je i na *Čingi Lingiju* kod Molvi. Ostala kupališta su divlja, bez uređene infrastrukture. Najviše rekreacije pruža jezero *Šoderica*. Veslanje u čamcu i istraživanje jezera, brzi *jest ski*, *wind surfing*. Ronilački klub *Šoderica* se osim ronjenja posvetio i sportskim disciplinama poput plivanja s perajama, podvodnoj orijentaciji i drugim. Privučeni vodom, mnogi su ovdje sagradili vikendice, pa je tako nastalo istoimeno naselje. Vremenom je izgrađeno 550 objekata, a 80-ak ljudi ima stalnu adresu upravo na *Šoderici*.





Šoderice su utočišta mnogim vrstama: somovima, štukama, šaranima, žabama, kornjačama, meduzama, liskama, divljim patkama, mlakušama, lastavicama, bregunicama, labudima, lokvanjima, lopočima, trskama...

pokoja patka i čaplja. Iz sela u lov, ali i na kupanje, stižu lastavice. S obližnjih kolonija na Dravi hrane se čigre, elegantno grabeći krilima. Ponekad i saviju gnijezdo na golom šljunku otočića šoderice. Svježe iskopane ili odronjene obale katkada odaberu šarene pčelarice i smeđe bregunice. Obje vrste buše tunele u mekoj zemlji na čijem vrhu je kuglasta prostorija – gnijezdo.

Pozornost valja usmjeriti i na manje životinje. Listovi lopoča i trske izvrsne su platforme za odmaranje vretenaca, kukaca močvarnih staništa. Ali na njih vrebaju mnoga gladna usta. Pauk vučjak i pauk ribolovac hodaju po vodi i zaranjaju da bi ulovili male ribice, kukce i ostale "male beštije" uz površinu vode. Kornjaš pipa također se ne boji vode, štoviše, spremno zaranja. Cijeli mali mikrokozmos pliva, klizi i puže u plitkoj vodi. U proljeće odjekuje pjesma vodozemaca. I dok zelena žaba za ljudske standarde nemuzikalno krekeće, mukač napuhavanjem vokalne vrećice sasvim pristojno privlači ženke. Mukač ima jaku konkurenciju u trstenjaku. Kao što mu ime kaže, ova ptica živi u trsci,

a gotovo tako i izgleda. Teško se primjećuje, ali zato se dobro čuje dok mužjak oglašava teritorij.

Jedino doba kada se na šodericama viđa veći broj ptica jest zima. Ptice bježe od leda na sjeveru, tražeći još nezaleđena jezera. Brojni su labudovi i liske, a među njima je i pokoja patka – najviše divlja, ali i krunata, glavata i dr. Tu su i riječni galebovi, veliki vranaci, gnjurci. Kako je sve hladnije, tako ptice plivajući održavaju površine slobodne vode u ledu, kako bi se mogle hraniti. U tome prednjače labudovi. Velike bijele ptice za nagradu mogu uzdignuti rep visoko u zrak dok zagnjurenim glavama na dugom vratu poput podvodnih usisivača brste vodenu vegetaciju.

Mutne dubine

Šoderice su tipična plitka jezera umjerenog pojasa. U velikom dijelu jezera osvijetljeni sloj ide često do dna i u cijelom stupcu vode rastu biljke i fitoplankton. Njihovi ostaci se nakupljaju na dnu kao mulj, jezero je sve pliće, procesi se ubrzavaju. Jezera su eutrofna,

jer su procesi hranjenja vrlo intenzivni. Šoderica se sama zatrpava i stari. Veliku ulogu u bujanju doprinosi zagađenje iz naselja pa i samih kupača – bakterije razgrađuju složene organske molekule na jednostavnije mineralne tvari koje su hrana za biljke. Starenju jezera doprinose i umjetna gnojiva s obližnjih polja koja kišama lagano prodiru u porozno tlo i stižu do Šoderice. Kako potiču rast kukuruza i pšenice, tako i vodenih biljaka.

Životinjama resa ne smeta, štoviše, pomaže im u skrivanju. I s obale se u plićini vidi **sunčanica**, unesena vrsta ribe. Na dnu za hranu traži sitne životinje. Jato mladih riba ljeti izvodi pravi ples – na stotine **uklija** skuplja se blizu površine. Ova se vrsta mriješti kasno i krajem ljeta ribice su još brojne i mlade. Među uklijama se motaju i **meduze** i nisu autohtona vrsta. Krajem ljeta dolazi do prave eksplozije ovih mekanih i prozirno-bijelih organizama, pa se čini da snijeg pada u zelenoj vodi. Još dublje, vlada mutna voda. Potopljena stabla česta su u šodericama. Zastala nakon kopanja ili naknadno bačena, to su sada mumije obložene muljem. Potopljena stabla omiljeno su mjesto za **somove**. Ove velike ribe ne boje se ronioca, čak im i radoznalo prilaze. Znaju se naći i ogromne grdosije, što svjedoče ronionci, posebno zimi kada je vidljivost mnogo bolja. Manje ribe moraju se paziti grabežljivaca sa 700 zuba – **štuke**, koja u zarasloj vodi nalazi izvrstan zaklon za zasjedu. Vegetacija je dobra i za **šarana**.

Hrani se sitnijom hranom, kako ličinkama različitih životinja, kukcima, ali i mladima biljaka, sjemenkama, korijenjem. Vegetacija je pak ključna **amuru**, vrsti ribe unesenoj iz Azije (rijeke Amur), često radi **čišćenja** bilja u vodama. Naime, dnevno može pojesti biljaka koliko je i sam težak, a jede i tvrdu trsku. Ponekad se naide na malo jato **crnih somića**. Kada su mali, somići su često u gustim jatima. Hrane se na dnu, a kad narastu jedu i ribe i biljke. To je invazivna vrsta iz Amerike, a obično naseljava stajaće vode poput šoderica i mrtvica. Bodlje na leđnoj i prsnim perajama, obrana su od grabežljivaca.

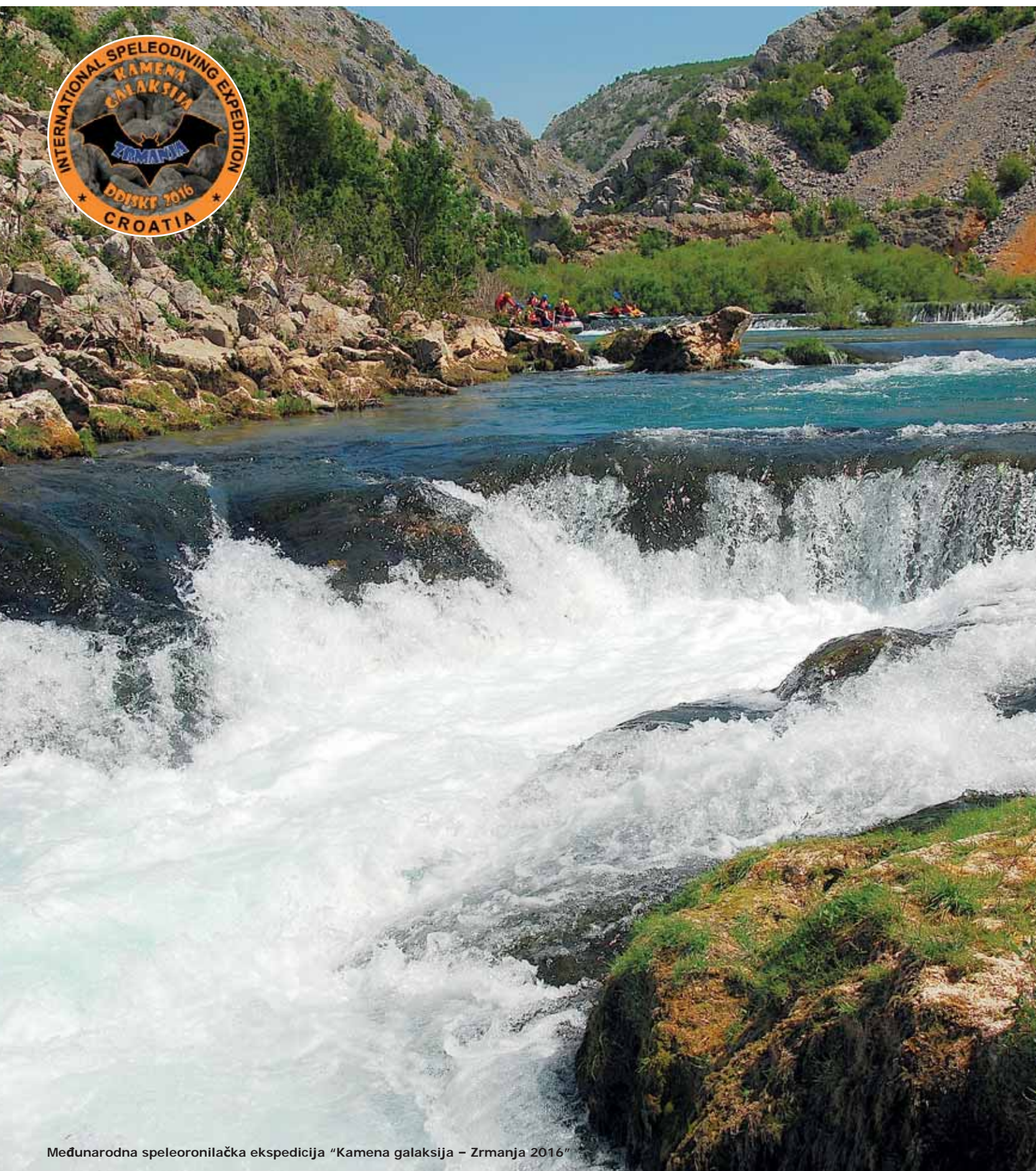
Na ovim dubinama vidljivost mjestimice doseže manje od jednog metra. Temperature padaju i na 8 °C, čak i ljeti. Tada nastaje termoklina, odnosno granica površinske i vode na dnu, ponekad vrlo tanka, a dva se sloja ne miješaju. Razlika u temperaturi vode zna biti i nekoliko stupnjeva. Na dubini većoj od deset metara dno je uglavnom golo. Voda je toliko mutna da svjetlost slabo dopire do dna i onemogućuje rast biljaka. Bakterije razgrađuju mulj i pritom troše kisik kojeg poneštaje, a ujedno stvaraju ugljični dioksid. Tek neki organizmi ovdje uspijevaju preživjeti, većinom vrste koje se hrane već djelomično razgrađenom organskom tvari, a ujedno podnose manjak kisika. To su ponajviše **maločetinaši** i **ličinke mušica**. Šljunčano dno se mjestimično jedva vidi od mulja nastalog taloženjem mrtvih organizama. ■

Biozoi su već poodavno uvidjeli važnost šoderica za očuvanje biološke raznolikosti. Neka močvarna staništa u Podravini prirodno su „ostarjela“ procesom eutrofikacije, druga su isušili ljudi. Šoderice su stoga možda posljednja utočišta mnogim močvarnim životinjama i biljkama. Na žalost, odnos čovjeka prema ovim prostorima dosada nije bio uvijek prijateljski i to ne samo u neodržavanju kupališta. Nelegalna i divlja gradnja, nanošenje otpada i ostale aktivnosti ugrožavaju šoderice.



SLIKE

Goran Šafarek



Međunarodna speleoronilačka ekspedicija "Kamena galaksija – Zrmanja 2016"

ZRMANJA NIJE JEDNA RIJEKA?

Rijeka Zrmanja jedinstvena je krška rijeka po ljepotama i raznolikosti krških oblika. Međutim, istraživanja pokazuju da njezin tok nije jedinstven, nego da je riječ o dvama, odvojenim vodotocima koji se spajaju samo za velikih voda. Svaki ima svoje izvore i ponore, svoju priču te se razlikuju po hidrokemijskim svojstvima.

Marsela Alić

Podzemna istraživanja pokazuju da tok rijeke Zrmanje nije jedinstven, nego je riječ o dva odvojena vodotoka, koji se spajaju samo za velikih voda, što mijenja dosadašnju percepciju o rijeci i zasigurno će promijeniti udžbenike geografije.

Odgovori su u podzemlju

Lako je opisati kratku rijeku kao što je Zrmanja na njenoj površini i zaključiti da na jednom dijelu često presušuje, kako se to dosad smatralo. Međutim, ključni podatci o krškim rijekama leže u podzemlju. Stoga su istraživanja vode u kršu zahtjevna i vrlo je teško odrediti smjer kretanja podzemne vode. Jedan od ciljeva **Međunarodne speleoroni-lake ekspedicije Kamena galaksija – Zrmanja 2016** u organizaciji Dinarida – društva za snimanja i istraživanja krških fenomena bio je određivanje smjera tokova koje nazivamo Zrmanjom. Ekspediciju je vodio instruktor speleologije i pionir speleoronjenja dipl. ing. Tihomir Kovačević Tihi.

Ekspedicija se održala od 1. 8. do 15. 8. 2016. na nekoliko lokacija. To su bili jezero Sinjac kod Plaškog, Vrelo Une, Donja i Gornja Zrmanja te speleološki objekti u blizini Donje Zrmanje. Sudjelovalo je oko 80 osoba iz dvanaest država (Bosna i Hercegovina, Bugarska, Crna Gora, Francuska, Hrvatska, Italija, Kina,



Dr. Neven Cukrov s Instituta Ruđer Bošković Cukrov i karta Zrmanja i Krka s mjestima mjerenja

Zrmanja iznad Velikog buka



Tablica 1. Rezultati mjerenja aktivnost izotopa radona ^{222}Rn (Bq/m^3)

Rijeka	Lokacija uzorkovanja	11. 8.	21. 9.	17. 10.
Donja Zrmanja	Kaštel Žegarski	711	838	985
Gornja Zrmanja	Mokro polje	188	74	230
Krka	Bilušića Buk	161	119	244
	Brljan	166	70	210
	Roški slap	170	71	173

Mađarska, Slovenija, Srbija, Španjolska, Ujedinjeno Kraljevstvo). Među njima su bili speleolozi, speleoronioci, biolozi, geolozi, drugi stručnjaci i umjetnici.

Tihomir Kovačević pretpostavio je još prije više godina da je Gornja Zrmanja ponornica koja je s Donjom Zrmanjom, rijekom stalnog toka, povezana samo površinski i povremeno za velikih voda, odnosno kad ponorna zona u Mokrom polju ne može primiti svu vodu Gornje Zrmanje. Budući da se tokovi nalaze jedan blizu drugog, povremeno se spajaju kad vode nabujaju. Dosad se smatralo da dio vode Gornje Zrmanje završava u Krki, što je dokazano bojanjem (Bonacci 1999, Fritz 1990), a dio ponire i nastavlja kao Donja Zrmanja.

Korisni radioaktivni elementi

Kako bi se lakše utvrdilo podzemne tokove, provedena je hidrokemijska analiza čiji rezultati daju uvid u sličnost / različitost kemijskog sastava vode iz uzetih uzoraka. Odnos stabilnih izotopa u vodi, u kombinaciji s određivanjem udjela osnovnih elementa, metala i radionuklida u vodi, mogu dati uvid u kompleksnu hidrologiju dviju rijeka.

Uzorkovanje vode odvijalo se jednom mjesečno tijekom godinu dana na nekoliko lokacija: Mokro Polje (Gornja Zrmanja), Kaštel Žegarski (Donja Zrmanja) te na trima lokacijama u NP Krka (Bilušića buk, Brlja, Roški slap) kako bi se odredio utjecaj Gornje Zrmanje na rijeku Krku. Navedena hidrokemijska istraživanja vodio je dr. Neven Cukrov s Instituta Ruđer Bošković. U uzorcima vode određivao se, pored osnovnih fizičkih i kemijskih parametara, multielementni sastav, odnos udio stabilnih izotopa kisika, ugljika i dušika te aktivnost radija i radona.

Najveća razlika u rezultatima mjerenih parametara pokazala se za aktivnost radona, prirodnog radioaktivnog elementa. On nastaje radioaktivnim raspadom radija, koji se nalazi u tlu i stijenkama. Na površinu izlazi kroz pukotine ili vodenim putovima. Riječ je o plemenitom plinu koji ne stvara kemijske spojeve. Kako radon nema mirisa, okusa ni boje, za njegovu su detekciju potrebni posebni mjerni uređaji. Od postojeća tri izotopa radona u prirodi, u ovim je istraživanjima izmjereno udio ^{222}Rn .

Rezultati aktivnosti radionuklida ^{222}Rn (Bq/m^3), stabilnih izotopa kisika i ugljika, kao i elementni sastav vode, potvrđuju teoriju o dvije Zrmanje i ukazuju na velik utjecaj podzemnog dotoka Zrmanje na rijeku Krku nizvodno od HE Miljacka. Ovi su rezultati promijenili dosadašnju percepciju o rijeci Zrmanji i zasigurno će promijeniti udžbenike geografije.

Gornja vs Donja Zrmanja

Ako pogledamo natuknicu o Zrmanji u enciklopediju Leksikografskog zavoda Miroslava Krležu saznat ćemo: "Zrmanja, rijeka u sjevernoj Dalmaciji, duga 69 km, porječje obuhvaća 907 km². Izvire u podnožju Velebita, na visini od 395 m, a utječe u Novigradsko more..." Opis dviju Zrmanja glasi otprilike ovako: "Voda s planine Poštak slijeva se u podzemlje i izvire iz Vrela Zrmanje blizu istoimenog sela. To je izvor Gornje Zrmanje. Na početku je njeno korito usko i teče dugačkom dolinom kroz krška polja. Kod Kravlje drage usjekla je kanjon dubok oko 200 metara te ulazi u široko Mokro Polje. Ovdje ponire i nastavlja podzemnim putem u smjeru rijeke Krke (i drugim smjerovima). Kao podzemna rijeka teče kroz izvor-špilju Miljacka II te se ulijeva u Krku. Njena duljina u ovom dijelu iznosi manje od 30 kilometara. U njoj je pronađena čovječja ribica te nema sedrenih barijera. Najvažnija (lijeva) pritoka je potok Kusac u koji se ulijeva više kratkih vodotokova."

Nasuprot tome, na Donjoj Zrmanji, nakon utoka Krupe nalazi se niz većih i manjih sedrenih barijera i u njoj ne obitava čovječja ribica. Vode koje se slijevaju iz Gračačkog polja, s Velebita i Crnopca kroz nekoliko vrela i pritoka, utječu u Donju Zrmanju. Ona zapravo izvire iz Crnog vrila kod Ervenika i plitkim kanjonom teče do Žegarskog polja. Donja Zrmanja je tisućljećima probijala svoj put prema moru. Na tom putu stvara brojne slapove i slapiće, sedrene barijere te je izdubila prekrasni kanjon od Žegara do utoka u Novigradsko more. Na Donjoj Zrmanji i njenoj najvećoj pritoci Krupi još se vide ostatci brojnih mlinova te stari kameni most. Najveći slap na Donjoj Zrmanji je Veliki buk, visok oko 11 metara, koji oduzima dah. Od ostalih važnih pritoka treba spomenuti Krupu (pritoka Krnjeze), Ričicu i Otuču. No Donja Zrmanja dobiva vodu i iz brojnih spilja: Čudina, Čavlina, Đurića, Milića. Nakon Jankovića buka kod Obrovca voda je bočata. Tok Donje Zrmanje je nešto dulji od 30 kilometara i ulijeva se u Novigradsko more.

Jesu li naši stari znali više?

Možda će biti teško prihvatiti da je bilo pogrešno nazivati dvije različite rijeke jednim imenom. Bit će potrebno smisliti nove nazive. Kroz povijest ova se rijeka nije uvijek nazivala Zrmanja. Prvi zapisi o istočnojadranskim rijekama potječu od rimskih i grčkih autora, odnosno kartografa. Pretpostavlja se da se rijeke Katarbates, Tedanius i Teluvius na antičkim kartama odnose na Zrmanju, a današnji naziv slavenskog je porijekla. No za ovu temu možda su najzanimljivije karte najboljeg mletačkog kartografa na prijelazu



Kudin most na Krupi



Rafting na Zrmanji, Šine



Odraz neba i krša u bistrim vodama Zrmanje

Ogarov Buk

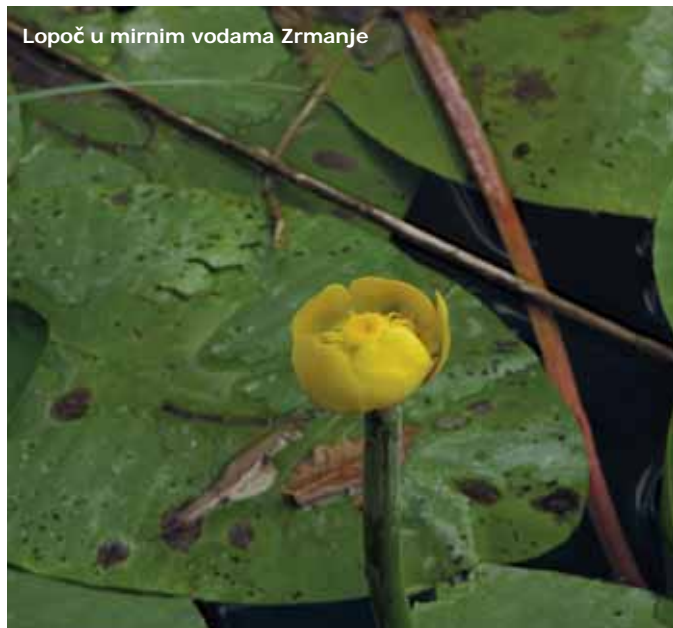


Zmija ribarica



Zrmanja Gornja, izvor u ljetnom razdoblju

Lopoč u mirnim vodama Zrmanje



SLIKE

Tihomir Kovačević

17. u 18. stoljeće – Vincenza Coronellija. Vrlo detaljno je istražio i kartografirao istočnojadransku obalu i posebno područje oko Zrmanje. Na Coronellijevoj karti Gornja Zr-

manja naziva se jednostavno Zrmanja, dok se rijeka od Kaštel Žegarskog naziva Obrovačka rijeka. Njihovi se tokovi podudaraju s tokovima Gornje i Donje Zrmanje. ■



EUROAZIJSKA VIDRA

Biologija i ekologija vidre

Vidre su životinje prilagođene životu u slatkoj vodi, a žive uz rijeke, jezera, ribnjake i močvare, gdje im drveće i grmlje pruža dobru zaštitu. Vrlo su teritorijalne životinje koje žive kao samci, osim u doba parenja i tijekom prve godine života koju provedu uz majku. Razlog usamljeničkom načinu života vidre proizlazi iz potrebe za velikim životnim prostorom. Ona ga redovito kontrolira i označuje svojim izmetom. Mužjak obično posjeduje veliku teritoriju, dužine od 1 do 40 km, a u prosjeku oko 18 km. Ženka s mladuncima posjeduje manji teritorij u sklopu velikog područja mužjaka. Europske su vidre iznimno plahe životinje te su uglavnom aktivne noću. Najviše love u bistrim i ne tako dubokim vodotocima koji moraju biti obrasli raslinjem, a poželjno je da uz vodotok

postoje i poplavna područja. Najvažnija je čista voda i da obale pružaju dobre mogućnosti skrivanja. Jazbine kopaju između korijenja drveća u blizini rijeke. Ponekad koriste i jazbine kunića i jazavaca ako nisu daleko od vode, a često imaju i po nekoliko svojih jazbina.

Ukupna dužina tijela kod mužjaka koji teže oko 10 kg, iznosi od 100 do 135 cm, od čega na rep otpada od 40 do 50 cm. Ženke su u prosjeku manje, te njihova ukupna dužina tijela iznosi od 90 do 125 cm, dok je dužina repa od 35 do 45 cm, a težina oko 7 kg. Rep je malo spljošten pa im služi kao kormilo dok rone u potrazi za plijenom. Njuh im je vrlo oštar, a osjetne dlake na njuški su izuzetno osjetljive na dodir i omogućuju im da pronađu hranu i u mutnoj vodi. Oči su vidri smještene blizu vrha lubanje te vidi i iznad površine kada

Dalibor Sumpor, prof. biol.

Vidre su izrazito osjetljive na razna onečišćenja vode te mogu poslužiti kao biološki indikatori kvalitete vode, a kao grabežljivci pridonose uspostavi ekološke ravnoteže u vodenim ekosustavima.

Tablica 1. Sistemska pripadnost vidre

Razred: Sisavci (<i>Mammalia</i>)
Red: Zvijeri (<i>Carnivora</i>)
Porodica: Kune (<i>Mustelidae</i>)
Rod: <i>Aonyx</i>
Vrsta <i>Aonyx capensis</i> – južnoafrička vidra
<i>Aonyx cinereus</i> – azijska patuljasta vidra
<i>Aonyx congicus</i> – srednjoafrička vidra
Rod: <i>Enhydra</i>
Vrsta <i>Enhydra lutris</i> – morska vidra
Rod: <i>Lontra</i>
Vrsta <i>Lontra canadensis</i> – sjevernoamerička vidra
<i>Lontra felina</i> – južnoamerička morska vidra
<i>Lontra longicaudis</i> – neotropaska vidra
<i>Lontra provocax</i> – južnoamerička riječna vidra
Rod: <i>Lutra</i>
Vrsta <i>Lutra lutra</i> – vidra ili euroazijska vidra
<i>Lutra maculicollis</i> – bjelogrla afrička vidra
<i>Lutra sumatrana</i> – dlakavonosna vidra
Rod: <i>Lutrogale</i>
Vrsta <i>Lutrogale perspicillata</i> – glatka azijska vidra
Rod: <i>Pteronura</i>
Vrsta <i>Pteronura brasiliensis</i> – divovska vidra



pliva plitko uronjena. Vidre imaju po 5 prstiju na nogama i plivaće kožice između prstiju zbog kojih se s velikom lakoćom gibaju u vodi. Smatraju se najboljim plivačima od svih kopnenih zvijeri. Odrasle vidre plivaju brzinom od 1,5 km/h i to od 7 do 8 sati po lovnoj noći, pa ukupno mogu prijeći od 3 do 10 km. Normalno im je vrijeme ronjenja 10-40 sekundi, a najveća zabilježena dubina zarona 15 m. Vidre spolno sazrijevaju relativno kasno, oko druge godine života. Ženke imaju kontinuirani spolni ciklus, tako da mogu imati mladunčad u bilo koje doba godine. U leglu se nalazi najčešće do 2 (rijetko 3) mladunca, a ženke u divljini imaju do 3 legla tijekom života. Vrlo je niska stopa preživljavanja mladunaca u divljini.

Najčešće se hrane ribom (95 % prehrane) koju mogu najlakše uhvatiti. Mogu se hraniti i rakovima, žabama, sitnim sisavcima te vodenim pticama, a neke su se usavršile u otvaranju školjki. Odrasle jединke nikad ne love više ribe nego što mogu pojesti, a višak ribe je dobar pokazatelj mladih vidri koje se tek uče loviti. Imaju vrlo brzi metabolizam i izgaraju energiju velikom brzinom u vodama temperature 10 °C. Dnevno im je potrebno oko 1-2 kilograma hrane, a mora uhvatiti oko 100 grama ribe u jednom satu, jer ne može preživjeti od manjih količina. Većina vrsti vidri love 3 do 5 sati tijekom dana, a majke koje se moraju brinuti i za potomstvo love i do 8 sati dnevno. Šape su joj jake, sadrže jastučice i jake pandže koje su pogodne za kopanje i hvatanje plijena.

Životni je vijek vidre 15 do 18 godina u zatočeništvu, a svega 3-4 godine u prirodnim uvjetima.

Ugroženost i zaštita vidre

U prošlosti se kao glavni uzrok ugroženosti vidri izdvajao prekomjeren lov zbog krzna. Danas su vidre višestruko ugrožene zbog slijedećih razloga: onečišćenja i smanjenja staništa, slučajnih uginuća u ribolovnim alatima kao što su mreže i vrše, smanjenje ukupne površine i proizvodnih kapaciteta ribnjaka u kontinentalnom dijelu Hrvatske, a veliki broj vidri stradava na prometnicama. Regulacija vodotoka uključuje i uklanjanje priobalne vegetacije, što loše utječe na stabilnost obala. Uklanjanje vegetacije uzrokuje pojačano zagrijavanje vode za ljetnih mjeseci, što ima za posljedicu pojavu anoksičnih uvjeta zbog smanjene količine ili nedostatka kisika u vodi. Manjak priobalne vegetacije negativno utječe i na ostale parametre vode pojačavajući količinu nitrata i fosfata, pa u konačnici dolazi do pogoršavanja općih uvjeta vode. Također i ispuštanje sanitarnih i industrijskih otpadnih voda u vodotoke može dovesti do smanjenja populacija životinja na tom staništu, među kojima su najugroženije vidre jer one zahtjevu čistu i mirnu vodu.



Europska populacija vidri bila je najugroženija sredinom 20-tog stoljeća kada joj se naglo počinje smanjivati brojnost zbog početka upotrebe različitih pesticida među kojima su najopasniji poliklorirani bifenil PCB. Zajedno s drugim uzrocima ugroženosti, nastala je fatalna kombinacija koja je uzrokovala nestanak vidre iz nekih europskih zemalja kao što su Nizozemska i Švicarska. U drugim europskim zemljama, za što je najbolji primjer Velika Britanija, zbog ugroženosti vidre pokrenuta su intenzivna istraživanja radi zaštite vrste. Može se reći da je danas populacija vidre u Europi stabilna te ima sklonost povećanju brojnosti. U nerazvijenim zemljama svijeta vidre su još uvijek ugrožene lovom i uništavanjem staništa. Umjetnim uzgojem i ponovnim naseljavanjem pokušava se u novije vrijeme spriječiti izumiranje te vrste.

Vidre su u Hrvatskoj do sada bile iznimno slabo istražene te se podaci o njihovoj brojnosti i rasprostranjenosti mogu vidjeti jedino iz godišnjih lovačkih izvještaja o odstrjeljenoj divljači. Do 1965. godine, prema podacima Državnog zavoda za statistiku, ubijano je godišnje od 100 do 150 vidri (Antolović et al., 2006.). Taj se broj od 1972. godine smanjio jer je nastupila zakonska zaštita i zabrana lova. U sklopu provedbe projekta NATURA 2000 u Hrvatskoj, vidra je tijekom 2009. godi-

Zakonski okvir zaštite vidre

Vidra je zaštićena međunarodnim konvencijama: Dodaci II i IV Direktive o staništima (Direktiva o zaštiti divlje flore i faune i njihovih prirodnih staništa), Dodatku II Bernske konvencije (Konvencija o zaštiti divlje flore i faune i njihovih staništa) i Dodatku I Washingtonske konvencije ili CITES-a (Konvencija o međunarodnoj trgovini ugroženim vrstama divlje flore i faune). U programu CORINE je na popisu ugroženih vrsta. U Hrvatskoj je vidra neposredno zaštićena prema Pravilniku o proglašenju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim (NN 99/09) kao strogo zaštićena zavičajna svojta, a posredno prema Zakonu o zaštiti prirode (NN 70/05) i Zakonu o izmjenama i dopunama Zakona o zaštiti prirode (NN 139/08).

ne prvi put istražena na području cijele Hrvatske te su prikupljeni detaljni podaci o njejoj rasprostranjenosti (Antolović et al., 2006.). U Hrvatskoj je vidra široko rasprostranjena u vodenim staništima kontinentalnog i gorskog dijela s rijetkim izuzecima kao što su rijeka Kupa uzvodno od Ozlja, rijeka Dobra uzvodno od Ogulina i rijeka Gacka. U mediteranskoj regiji prisutna je u vodotocima rijeka: Zrmanje, Krke te njihovim pritocima. Na području Istre



Vidra u lovu



Izgled izmeta vidre. Foto: V. Hima



Otisak stopala vidre. Foto: V. Hima



tijekom posljednjih istraživanja prisutnost vidre nije zabilježena. Kao grabežljivci koji se nalaze na samom vrhu hranidbene piramide, vidre su važne za kruženje tvari i energije kroz hranidbeni lanac te pridonose uspostavi ekološke ravnoteže u vodenim ekosustavima.

Vidre su izrazito osjetljive na razna onečišćenja vode te mogu poslužiti kao biološki indikatori kvalitete vode (Jelić, 2010.). Većina ljudi izražava veliku naklonost prema vidrama zbog njihovog razigranog ponašanja. One se u javnosti smatraju simbolom zdravog stanja

prirodnog vodenog staništa. Iz navedenog je vidljivo koliko je značajna uloga vidri za zaštitu prirode, jer se njihovom zaštitom štite i staništa te ostale vrste u tim staništima. Stabilno pojavljivanje ili povremena prisutnost vidre, odnosno njezino odsustvo, mogu poslužiti kao indikatori stanja nekih vodenih staništa. Poznavanje rasprostranjenosti vidre, promjene veličine populacije kao i poduzete mjere njene zaštite, doprinose očuvanju i zaštiti mnogih vrsta kao i zajedničkih staništa (npr. istovremeno je moguće pratiti stanje populacije dabra – *Castor fiber*). ■

SLIKE

Natalija Aceska, dipl. biol.

STROGO
ZAŠTIĆENA
VRSTA

STANAR IZ DAVNE PROŠLOSTI

Dinarski špiljski školjkaš (Congeria) se od turbulentne geološke prošlosti spasio bijegom u mrak i u njemu živi posljednjih 5 milijuna godina, a čini se da su tri dinarske vrste ovoga roda jedini slatkovodni podzemni školjkaši na svijetu.

Jana Bedek, Hrvatska agencija za
okoliš i prirodu

Jama u Predolcu, stanište južnog dinarskog špiljskog školjkaša (*Congeria kusceri*)



Južni dinarski špiljski školjkaš (*Congeria kusceri*)

Školjkaši roda *Congeria* su bili široko rasprostranjeni u moru *Parathetys* tijekom tercijara, s većim brojem vrsta, njih čak više od trideset. U turbulencijama geološke prošlosti svi su izumrli, barem se tako smatralo.

Naša priča počinje ne tako davne 1934. godine, kada je slovenski malakolog Ljudevit Kuščer u izvoru Stinjevac kod Vrgorca pronašao ljušturu jedne vrste iz roda *Congeria*. Ali ne fosilizirane ljušture, nego ljušturu nedavno umrlih jedinki. Već je tada Kuščer pretpostavio da postoji živa populacija roda *Congeria*, koja je nekako uspjela preživjeti punih 5 milijuna godina i to u podzemlju. Na potvrdu te pretpostavke trebalo se čekati čak dvadesetak godina, kada je 1956. godine Jože Štirn pronašao živu populaciju u ponoru Žira na Popovom polju u Hercegovini. Slijedio je i znanstveni opis te je 1962. godine slovenski malakolog Jože Bole dao znanstveno ime, *Congeria kusceri*, u čast njenom pronalazaču.

To je ponukalo različite znanstvenike i istraživače Dinarskog krša na opsežna biospeleološka istraživanja svih mračnih kutova Dinarida, brojnih špilja i jama, uključujući i ronjenje na velikim dubinama. Tijekom pedesetak godina istraživanja utvrđeno je svega 15 živih populacija duž 600 km dugog Dinarskog krša, od Slovenije do Hercegovine. Uslijedila su detaljna znanstvena istraživanja, koja su rezultirala zaključkom da su se u pet milijuna godina života u izoliranim špiljama različite populacije toliko genetski odvojile da se ne mogu smatrati jednom, već trima vrstama. Tako su Brian Morton i Helena Bilandžija 2012. godine opisali dvije nove vrste. Jedna od njih, *Congeria jalzici*, živi na sjevernom Velebitu, sjeverozapadnoj Lici te u Beloj Krajini u Sloveniji, a ime je dobila prema našem poznatom biospeleologu Branku Jalžiću. Druga vrsta, *Congeria mulaomerovići*, živi u podzemnom toku rijeke Sane u sjeverozapadnoj Bosni, a ime je dobila prema bosanskom istraživaču podzemlja Jasminku Mulaomeroviću. Najjužnije populacije na području podzemnih tokova rijeke Neretve i Trebišnjice su ostale kao prvo opisana vrsta, *Congeria kusceri*. Svugdje u svijetu su znanstvenici, potaknuti Kuščerovim otkrićem, pokušali pronaći nešto slično, no bezuspješno. Čini se da su tri dinarske vrste roda *Congeria* jedini slatkovodni podzemni školjkaši na svijetu.

Što danas znamo o špiljskom školjkašu? Od turbulentne geološke prošlosti se spasio bijegom u mrak i u njemu živi posljednjih 5 milijuna godina. Potpuno se prilagodio životu u podzemlju – izgubio je pigment, a organi za vid su jako reducirani. To je relativno mali školjkaš, čija duljina školjke doseže do 2 cm. Životni ciklus mu je dugačak, može živjeti i

do 50 godina. Razdvojena je spola, odnosno postoje mužjaci i ženke što nije uvijek slučaj sa školjkašima. Kao i drugi školjkaši, hrani se filtriranjem sitnih organskih čestica, a u njegovom slučaju voda ih donosi u podzemlje s površine. Budući da razina vode u podzemlju može jako varirati, *Congeria* može dulje vremensko razdoblje (i do nekoliko mjeseci) preživjeti na suhom! Preživljavanje mu omogućuje visoka vlaga zraka u podzemlju, neophodna za disanje. Voli mirnije tokove podzemnih voda, slabo je pokretan, ali ipak je primijećeno da može mijenjati položaj.

Zbog malog broja poznatih živih populacija te prilagodbe na relativno stabilne špiljske uvjete, osjetljivost dinarskog školjkaša je velika. Jedan od trajnih pritisaka su organska i anorganska zagađenja naših rijeka pa tako i podzemnih voda. Najveću prijetnju predstavljaju različite hidrogeološke promjene, poput onih koje mogu nastati izgradnjom hidroakumulacija za hidroelektrane. Zbog svih potencijalnih prijetnji Međunarodna unija za očuvanje prirode (IUCN) je prema kriterijima za procjenu ugroženosti vrsta na globalnoj razini, dinarskog špiljskog školjkaša svrstala u kategoriju osjetljive vrste (VU). U Hrvatskoj se zbog malog broja lokaliteta, opadanja broja populacija i niza antropogenih promjena koje utječu na njezino stanište smatra kritično ugroženom vrstom (CR) prema Crvenoj knjizi špiljske faune Hrvatske iz 2009. godine. Kako je ugrožena, tako je i zaštićena, i to na nekoliko razina. Prema Zakonu o zaštiti prirode RH strogo je zaštićena divlja vrsta. Na europskoj razini nalazi se na dodatcima Direktive o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i. Pitanje je samo hoće li će to biti dovoljno za opstanak ovih zanimljivih životinja. ■



Sjeverni dinarski špiljski školjkaš (*Congeria jalzici*)

SLIKE

Jana Bedek



Markov ponor, stanište sjevernog dinarskog špiljskog školjkaša (*Congeria jalzici*)

PLIVAJUĆA NEPAČKA

dr. sc. Igor Boršić, Hrvatska
agencija za okoliš i prirodu

Poblizje ćemo se upoznati s **plivajućom nepačkom** (*Salvinia natans* (L.) All.), zanimljivom vodenom papratnjačom koja nam sigurno ne bi pala prva na pamet kad razmišljamo o papratnjačama, ali koju kao pravu slobodno plutajuću biljku relativno često možemo susresti u našim slatkim vodama u kontinentalnom dijelu Hrvatske.

Plivajuću je nepačku u svom čuvenom djelu "Species Plantarum" iz 1753. godine opisao Carl von Linné nazvavši je *Marsilea natans* L. jer ju je smatrao najbližim srodnikom četverolisne raznorotke (*Marsilea quadrifolia* L.). Godine 1785. Carolo Allionio u svom radu ovu vrstu smješta u rod *Salvinia* koji je ime dobio u čast Talijana Anton Marije Salvinija, profesora i prevoditelja grčkog i latinskog jezika u Firenci.

Plivajuća nepačka je jednogodišnja slobodno plutajuća biljka. Njezina stabljika je vodoravna i razmjerno slabo razgranjena. Na njoj se u parovima nalaze zeleni, eliptični listovi koji plutaju na vodi. Njihova gornja površina vrlo je neobična, što se vidi i golim okom, a pogotovo ako se pogleda mikroskopom pod velikim povećanjem. Na njoj se tada mogu vidjeti dlačice, koje mogu biti od sasvim jednostavnih višestaničnih do nekih začuđujućeg oblika, ovisno o kojoj se vrsti nepačke radi. Najkompleksiji tip dlačica pojavljuje se kod vrste *Salvinia molesta* D. S. Mitch. koja se u mnogim dijelovima svijeta smatra invazivnom stranom vrstom. Na površini njezinih listova nalaze se brojne višestanične dlake koje podsjećaju na obrnute miješalice odnosno metlice miksera. Četiri dlačice ujedinjene su zajedničkom bazom, a na vrhu su opet spojene. Ti su vrhovi hidrofilni, za razliku od ostalog dijela dlačica koji odbijaju vodu. Time se u vodi omogućuje trajno zadržavanje sloja zraka na "superhidrofobnoj" površini lista. Ova se pojava naziva "efekt salvinije" ("*Salvinia effect*"), a znanstvenici je smatraju obećavajućom za razvoj novih

Ovu vodenu papratnjaču često možemo susresti u našim kontinentalnim slatkim vodama, čiji "efekt salvinije" na superhidrofobnoj površini lista, znanstvenici žele iskoristiti za razvoj novih biomimetičkih materijala.

STROGO
ZAŠTIĆENA
VRSTA



Plivajuća nepačka često gusto prekriva površinu vode



Plivajuća nepačka

biomimetičkih materijala (materijala razvijenih na temelju bioloških principa). Naime, smatra se kako bi npr. oplata brodova izrađene na ovaj način mogle smanjiti otpor vode čime bi se smanjila potrošnja goriva. Kod plivajuće nepačke četiri dlačice također izlaze iz zajedničke baze, ali su na vrhu slobodne tj. nisu spojene.

Kako bi mogli plutati, listovi na površini vode građeni su od aerenhima odnosno spužvastog tkiva koje ima zrakom ispunjene široke međustanične prostore. Osim jednog para plutajućih zelenih listova, u svakom nodiju na stabljici postoji još jedan list pod vodom. On, međutim, ne nalikuje na običan list jer je razdijeljen u desetak nitastih dijelova prekrivenih dugim dlakama. Kako plivajuća nepačka nema pravog korijenja,

ovaj je podvodni list preuzeo njihovu funkciju. Ta se pojava naziva heterofilijom, a opisuje pojavu različitih vrsta listova na istoj biljci.

Od desetak vrsta nepački (rod *Salvinia*) koliko ih postoji na svijetu, plivajuća nepačka jedina je vrsta koja raste u Europi. Pri tome je rasprostranjena u umjerenim i toplim područjima Europe, ali i sjeverne Afrike te Azije. Pojavljuje se i na drugim kontinentima pa je tako unesena u Sjedinjene Američke Države gdje se u pojedinim državama (Florida, Sjeverna Karolina i Teksas) smatra štetnim korovom te se njezin unos zabranjuje. U Hrvatskoj je rasprostranjena samo u kontinentalnom dijelu. Pojavljuje se u stajaćim i sporo tekućim vodama, bogatim hranjivim tvarima. To su često plići odnosno priobalni dijelovi jezera, bare, kanali, ali i zaštićeniji dijelovi tekućica. Plivajuća nepačka karakteristična je vrsta zajednice velike vodene leće i plivajuće nepačke (As. *Spirodelo-Salvinietum nantatis* Slavnić 1956), a pojavljuje se i u drugim zajednicama plutajućih hidrofitna, poput zajednice vodenih leća i obične mješinke (As. *Lemno-Utricularietum vulgaris* Soó 1947), zajednice žabogriza (As. *Hydrocharidetum morsus-ranae* van Langendonck 1931) te zajednice žabogriza i resca (As. *Hydrocharidi-Stratiotetum* Westhoff 1941). Sve ove biljne zajednice pripadaju stanišnom tipu 3150 Prirodne eutrofne vode s vegetacijom *Hydrocharition* ili *Magnopotamion*. To je stanišni tip čije očuvanje je potrebno osigurati na razini Europske unije zbog čega je naveden na Dodatku I. Direktive o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore. U Hrvatskoj je široko rasprostranjen, pa je određen kao cilj očuvanja na različitim područjima ekološke mreže Natura 2000, kao što su npr. Lonjsko polje, Odransko polje, Sunjsko polje, Kopački rit, Gajna, Dvorina i drugi.

Međunarodna unija za očuvanje prirode (IUCN) plivajuću nepačku, prema kriterijima za procjenu ugroženosti vrsta na globalnoj razini, ali i na razini Europe, svrstava u kategoriju najmanje zabrinjavajućih vrsta (LC). Naime, vrsta je široko rasprostranjena i često obimno prisutna, ali pretpostavlja se kako općenito dolazi do njezinog smanjivanja u čitavom području rasprostranjenosti, pa čak i lokalnih izumiranja (npr. u Nizozemskoj i Švicarskoj). U Hrvatskoj se ne smatra ugroženom te je u Crvenoj knjizi vaskularne flore Hrvatske iz 2005. godine navedena kao gotovo ugrožena vrsta (NT). Što se tiče zakonske zaštite, plivajuća se nepačka nalazi na Dodatku I. Konvencije o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa (Bernska konvencija) pa mora biti strogo zaštićena u svim zemljama koje su potvrdile ovu konvenciju. Zbog toga je ona navedena u Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama koji se donosi temeljem Zakona o zaštiti prirode. Pri tome je strogo zaštićena na cijelom području Hrvatske, osim na ribnjacima. Naime, kad je Hrvatska postajala strankom ove konvencije, stavila je rezervu u odnosu na strogu zaštitu plivajuće nepačke na ribnjacima. ■



Plivajuća nepačka s plutajućim i podvodnim listovima



"Superhidrofobna" površina lista plivajuće nepačke

SLIKE

dr. sc. Igor Boršić

KOPENHAGEN IZ PODZEMLJA

Davorka Mikulić Ivošević, dipl. ing.
građ.

Putujući na razne kontinente i strane svijeta u potrazi za novim saznanjima i avanturama, rijetko imamo dovoljno vremena zaviriti u skrivene kutke gradova koje posjećujemo. Turistički boravak u novoj sredini uglavnom se temelji na obilasku najznačajnijih i općepoznatih znamenitosti. Većini turista koji putuju na sjever Europe glavna asocijacija na Dansku i Kopenhagen (izuzev bicikliranja kao dijela opće kulture Danaca), prije svega je Mala Sirena i Hans Christian Andersen.

No važno je svakako spomenuti i kraljevske rezidencije i dvorce, Crni dijamant - nacionalnu knjižnicu te područje Kopenhagena Nyhavn prepoznatljiv po raznobojnim starim zgradama uz jedan od kanala, s restoranima uz opuštajuću atmosferu jazz glazbe (i navodno dobrom hranom). Svakako ne treba zanemariti niti Louisiana muzej moderne umjetnosti s nevjerojatnim umjetničkim postavama, Den Bla Planet – najveći i najmoderniji akvarij sjeverne Europe, muzeje na otvorenom, Tivoli park za ljubitelje adrenalina i pivovaru Carlsberg za pivoljupce.

To je tek djelić znamenitosti istočnog dijela otoka Sjælland koje je moguće posjetiti kupnjom višednevne "Copenhagen Card" uz neograničenu vožnju cijelim kopenhaskim područjem. A među njima se u podzemlju zelene oaze jednog od gradskih parkova, nalazi drugačiji, taman i vlažan svijet u kojem temperatura oscilira od 4 do 16 °C, a riječ je o "Cisternerne".

"Cisternerne" je u današnje vrijeme izložbeni prostor u kojem se održavaju izložbe i drugi kulturni događaji, a nalazi se u blizini zoološkog vrta u podzemlju središnjeg dijela parka Søndermarken. Ono što ovaj prostor čini posebnim je činjenica da je to gradska "špilja", odnosno stara betonska vodosprema čiji je iskop započeo 1856. godine.

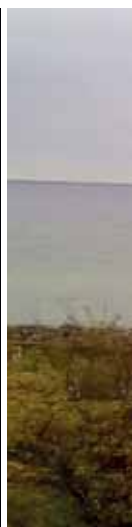
Vodosprema je izgrađena u roku od tri godine i u početku se radilo o otvorenoj vodenoj površini ispred dvorca Frederiksberg. Kako bi se spriječilo onečišćenje vode i uklonio rizik od zaraze, vodosprema je 1891. godine prekrivena betonskom pločom. Glavni motiv za ovakav zahvat bila je epidemija kolere 1853. uslijed koje je na području grada umrlo gotovo 5.000 ljudi. Zaraza se širila onečišćenom vodom u brojnim lokalnim bunarima te su novi vodovod i vodosprema

U podzemlju zelene oaze jednog od gradskih parkova Kopenhagena, nalazi se drugačiji, taman i vlažan svijet "Cisternerne", gradske "špilje" kao izložbenog prostora u staroj betonskoj vodospremi, čiji je iskop započeo 1856. godine.





Park Søndermarken, ulazi u vodospremu "Cisternerne" i izložba u vodospremi



Mala sirena



Oresundski most



odigrali ključnu ulogu u kakvoći pitke vode i time osigurali da Kopenhagen od tada više nijednom nije bio pogođen sličnom epidemijom. Također, nagli razvoj i napredak grada sredinom 19. stoljeća postavio je i nove visoke zahtjeve i standarde za pitkom vodom. Izgradnjom vodospreme koja je mogla sadržavati i do 16 milijuna litara čiste vode, značajno se poboljšala vodoopskrba glavnog grada Danske. Vodosprema se preko crpne stanice u blizini Vesterporta punila vodom iz jezera na području grada – najvećim dijelom iz jezera Damhussøen i Sankt Jørgens Sø i u funkciji je bila do 1933. godine.

Od 1996. služi kao izložbeno mjesto nesvakidašnje atmosfere i ambijenta te ne čudi informacija da je 2009. godine prema Forbesu proglašeno najneobičnijim u Europi. Iako prirodne formacije stalaktita i stalagmita nisu rijetke za betonske konstrukcije, veličina (rast do 16 cm na godinu) i raznolikost istih koja se može vidjeti u polutama ove jedine danske "špilje" s takvom formacijom, uz glazbeno-zvučni doživljaj, jedinstvenu arhitekturu i izložbene projekcije na zidovima nekadašnje vodospreme, stvara izuzetno dojmljiv, spektakularan i nezaboravan utisak koji zaista treba doživjeti.

Nakon upoznavanja samog centra grada i bliže okolice, za ljubitelje krimi serija i avantura Tolkienovih likova, kao još jedan skriveni kutak ovog dijela Danske preporuka je odlazak u gradić Dragor, koji se nalazi 12 km jugoistočno od središta Kopenhagena. Mjesto datira iz 12. stoljeća kao ribarska luka, a zahvaljujući naseljavanju nizozemskih seljaka na ovom području u 16. stoljeću, na tržnicama Kopenhagena prvi put su se pojavile mrkve kao do tada nepoznate namirnice. S obala Dragora moguće je u daljini uživati u pogledu na poznati Oresundski most koji spaja Dansku i Švedsku, a šetajući gradskim uličicama s neobičnim kućicama i interesantnim okućnicama, na trenutak ćete pomisliti kako se nalazite na filmskom setu gdje će vas netko od Hobbita pozvati na Trolovsko pivo.

Osim što je prema Hamletu nešto trulo u državi Danskoj (razmatrajući uređenost države u svim segmentima rekla bih, jedino otpatci hrane), navodno i svi vjetrovi nastaju u Danskoj. Obzirom na stalne promjene vremenskih uvjeta, izgledno je da u tome ima dosta istine. I zato, kada putujete u Dansku, osim kulturnih i prirodnih ljepota nemojte zaboraviti gledati u nebo. Oblaci će vas uvijek ostaviti bez daha svojim oblicima i razigranošću – čini mi se da smo stroj za izradu oblaka profesora Baltazara posudili Dancima. ■

SLIKE

Davorka Mikulić Ivošević, dipl. ing. građ.



OD PRVIH TVORNICA DO TURISTIČKIH ATRAKCIJA



Vodenice su nekada bile i mjesta okupljanja i društvenog života mještana

Početkom XX. st. na rijeci Dravi nalazilo se na stotine vodenica

Ivo Aščić

Jedan od najvažnijih izuma u povijesti čovječanstva su vodenice, a sredinom XIX. stoljeća na području Hrvatske bilo ih je približno osam tisuća.

Jedan od najvažnijih izuma u povijesti čovječanstva su vodenice. Sve do početka industrijske revolucije i izuma parnog stroja u prvoj polovici XIX. st., bile su uz vjetrenjače jedini način za pogon radnih strojeva bez uporabe ljudskog ili životinjskog rada. Njihova uporaba odnosno pretvaranje energije vodotoka u koristan mehanički rad uz pomoć vodnog kola, poznata je već tisućama godina. Bile su poznate u Kini i Indiji, a zahvaljujući Rimljanima, uporaba vodenica se proširila po cijelom Carstvu te kasnije kolonizacijom Afrike, Australije, Južne Amerike i po cijelom svijetu. O vodnoj energiji i mlinicama pisao je i hrvatski znanstvenik Faust Vrančić 1616. godine u svojoj knjizi "Novi strojevi". U njoj je, osim vodenica, opisao i nekoliko naprava

na pogon vodnom snagom koje se mogu smatrati pretečama vodnih turbina, koje se danas koriste u suvremenim hidroelektranama. Vodenice su se gradile najčešće od kamena ili drveta, na rijekama i potocima, a nerijetko i na morskim obalama sa značajnijim plimama i osekama. Bile su to prve tvornice u kojima su se nalazila postrojenja, radionice s radnim strojevima, pomoćne prostorije te često i vodeničarev stan. Najčešće su se koristile za pogon mlinškoga kamena za mljevenje žitarica, pilana za obradu drveta, stupa za obradu tekstila i dr. Isto tako, vodno kolo se koristilo za različite potrebe u poljoprivredi i industriji, poput opskrbe domaćinstava vodom, navodnjavanja, rezanja kamena, hlađenja peći, ispumpavanja vode iz rudnika te za druge potrebe.



Plivajuće vodenice na Muri sklanjale su se na kopno

Prve vodenice, kakve su već bile razvijene u Bizantu, pojavile su se na hrvatskim rijekama u XII. stoljeću. Mreže vodenica gotovo svih oblika, zahvaljujući velikom broju rijeka i potoka, širile su se u skladu s potrebama lokalnog stanovništva te su bile najvažniji prerađivački pogoni. Tako se tijekom srednjeg vijeka na području rijeke Krke spominju vodenice u kojima se mljelo žito iz brojnih gradova, od Dubrovnika do Istre. Također, na vodenicama u Podunavlju se mljelo žito te morskim putem izvozilo u Južnu Ameriku, južnu Afriku, istočnu Indiju, Englesku i dr. Sredinom XIX. stoljeća na području Hrvatske bilo je približno osam tisuća vodenica.

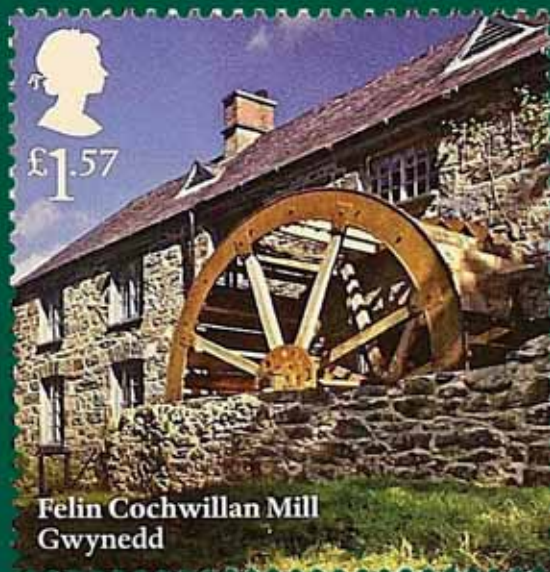


Na rijeci Krki uređene vodenice su u turističkoj ponudi NP Krka

Uporaba vodenica za potrebe seoskih domaćinstava zabilježena je na našim prostorima sve do druge polovice XX. stoljeća. Brojni toponimi pokazuju da su diljem Hrvatske postojali mlinovi vodenice, npr. Molve u Podravini, Mlini kod Dubrovnika, Mlinovi i Mlinarska ulica u Zagrebu. Danas je značajan broj hrvatskih vodenica zaštićeno kao nepokretna kulturna baština. Neke od njih još uvijek obavljaju svoju osnovnu djelatnost, a sve više ih se obnavlja za turistički obilazak, poput onih na na Skradinском buku i Roškom slapu na rijeci Krki, u Rastokama kraj Slunja, na Majerovu vrilu na rijeci Gackoj i dr. Postoje i primjeri gdje se vodenice iznova grade za potrebe edukacije, promidžbe starih zanata i proizvodnje ekoloških proizvoda. Svakako vrijedan spomena je osječki projekt Mlinarev put, koji osim vodenice, sadržava prekograničnu turističku rutu koja povezuje mjesta,



Glasovite mlinice na Plivskim jezerima kod Jajca



Tehniku gradnje vodenica u Veliku Britaniju donijeli su Rimljani u I. stoljeću

Ijude i stare obrte vezane uz mlinarstvo, od Osijeka, preko Baranje, do mađarskog grada Mohača i Muzeja mlina u Orfu, neda-leko od Pečuha.

Zahvaljujući izdavačima maraka brojne vodenice su sačuvane od zaborava i predstavljene široj javnosti: New Abbey Corn iz XIII. stoljeća kod Dumfriesa u Škotskoj (Velika Britanija 2017.), Cornell Grist iz XIX. stoljeća na rijeci Pike u pokrajini Québec (Kanada 2010.), mlinice na Plivskom jezeru kod Jajca (BiH 2017.), vodenica u sklopu muzeja na otvorenom Stübing (Austrija 2013.), konstrukcija vodenice iz XVI. stoljeća (Andora 1983.), vodnica iz XIX./XX. stoljeća (Bjelorusija 2003.), vodenica Stare Siolkowice u jugozapadnoj Poljskoj iz XIX. stoljeća (Poljska 1986.), Rumunjska 1994., vodenica iz XVIII. kao eksponat u muzeju Frilands na otoku Funen (Danska 1997.) i dr. ■



Replika vodenice Glade Creek Grist (XIX. st.) najfotografiraniji je motiv u državi Zapadna Virginija (SAD)



Mlinarski obrt bio je nekada unosan posao



Najveće vodeničko kolo (promjer 22 m) je The Great Laxey Wheel na Otoku Manu, Irska

SLIKE
Ivo Aščić

Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja
Republike Hrvatske

OKVIR ZA IZRADU STRATEGIJE RAZVOJA HRVATSKOG GRADITELJSTVA 2017. – 2020.

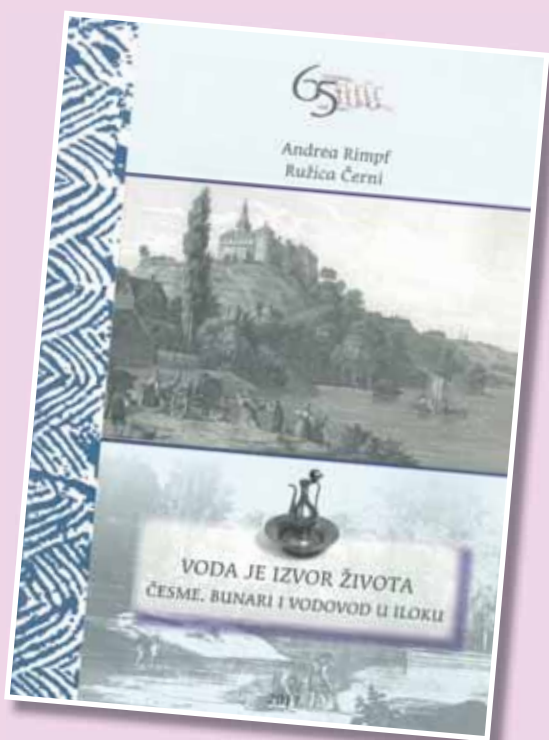


Okvir za izradu strategije razvoja hrvatskog graditeljstva 2017. – 2020. dokument je strateških dimenzija i nužan preduvjet i temelj za daljnje planiranje korištenja fondova EU u trenutnoj financijskoj perspektivi 2017. – 2020., ali i za planiranje nove financijske perspektive EU od 2021. do 2027. Dokument su na poziv i prijedlog Ministarstva graditeljstva i prostornog uređenja izradili stručnjaci HKIG u suradnji s drugim institucijama. Razmatranja i analize u ovom dokumentu usmjereni su na 3 bitna područja: aktualno stanje i žurne potrebe za organizacijske i normativne promjene vezane za graditeljski sektor unutar nacionalne ekonomije; novi tehničko-tehnološki i konkurentski zahtjevi; prilike i rizici uzrokovani činjenicom da je RH već puni četverogodišnji mandat država članica EU sa svim prednostima, što znači viši investicijski potencijal EU fondova, ali i s rizicima od pojačane konkurentnosti kao rezultatima znatno veće otvorenosti tržišta.

Godina izdanja: 2017. godina

Andrea Rimpf, Ružica Černi

VODA JE IZVOR ŽIVOTA – Česme, bunari i vodovod u Iloku



Publikacijom i istoimenom izložbom u Muzeju grada Iloka pod nazivom **“Voda je izvor života – česme, bunari i vodovod u Iloku”** predstavljena je povijest iskorištavanja voda na području grada Iloka od njegovog naseljavanja prije oko 8000 godina pa sve do danas. Autorice su na 111 stranica te 108 slika i 10 raznih preslika dokumenata kroz 23 poglavlja dale kronološki prikaz upotrebe vode od rimljana, Osmanlija, Odescalchija do danas. Zanimljive su povijesne crtece vezane uz način izvedbe, obrade i zaštite vodovodnih cijevi položenih plitko u zemlju; rasprave koje su se vodile oko toga koji će se izvori koristiti, trasa kojima će vodovod prolaziti, financiranju i izvoditeljima te pitanjima vode za piće, skelama, vodenicama, natapanju, bunarima i česmama, kao i o rijeci Dunav i pritokama. Ovom publikacijom želi se skrenuti pažnja i na Program 2030 Ujedinjenih naroda pod nazivom **“Preobrazimo naš svijet: program 2030 za održivi razvoj”** te osvijestiti stanovnike o važnosti brige o vodama, kako bi bile očuvane za buduće generacije.

Godina izdanja: 2017. godina

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike / UNDP

PARKOVI HRVATSKE

Brošura **Parkovi Hrvatske** je praktični vodič kroz zaštićena područja Hrvatske – osam nacionalnih parkova i jedanaest parkova prirode. Svaki je jedinstven po svojim prirodnim ljepotama i značajkama, ali i jednako vrijedan, o čemu govori i procjena od 3,5 milijuna posjetitelja, koliko ih parkovi godišnje privuku. Brošura Parkovi Hrvatske upoznat će sve čitatelje s prirodnim bogatstvima parkova, njihovim posebnostima i atrakcijama o kojima se brinu djelatnici javnih ustanova, koje njima upravljaju. Zaštitom parkova stvaramo mogućnosti za lokalne zajednice kroz održivi razvoj temeljen na zelenom turizmu, održivoj poljoprivredi i održivim uslugama. Preduvjet takvog razvoja su ulaganja u nacionalne parkove i parkove prirode, a sve kako bismo podigli njihov razvojni potencijal i povećali broj posjetitelja bez ugrožavanja njihovih temeljnih vrijednosti i ljepota. Za sve one koji se ne mogu odlučiti koji park prvo posjetiti, brošura Parkovi Hrvatski bit će zanimljivo štivo koje na jednom mjestu nudi pregršt informacija o svakom pojedinom parku.

Godina izdanja: 2017. godina

Hrvatska agencija za okoliš i prirodu

KATALOG INFORMACIJSKIH SUSTAVA ZAŠTITE OKOLIŠA I PRIRODE 2017 – Sustavi Hrvatske agencije za okoliš i prirodu u 2017. godini


Hrvatska agencija za okoliš i prirodu (HAOP) izdala je publikaciju **"Katalog informacijskih sustava zaštite okoliša i prirode 2017 – Sustavi Hrvatske agencije za okoliš i prirodu u 2017. godini"**, koja daje pregled i opis postojećih baza, rješenja i servisa unutar Informacijskog sustava zaštite okoliša (ISZO) i Informacijskog sustava zaštite prirode (ISZP).

Informacijski sustav zaštite prirode objedinjava stručne i znanstvene podatke o bioraznolikosti i zaštiti prirode, a portal sadrži i GIS preglednik te osigurava javni pristup informacijama i transparentno dijeljenje podataka, potiče daljnja znanstveno-stručna istraživanja te pridonosi edukaciji šire javnosti o prirodnom bogatstvu Hrvatske i važnosti očuvanja bioraznolikosti. Informacijski sustav zaštite okoliša strukturiran je u četiri temeljne skupine koje uključuju: pritiske na okoliš, utjecaj na zdravlje ljudi i sigurnost te odgovore društva. Ove se skupine razvrstavaju na tematska područja i potpodručja: Informacijski sustav zaštite zraka, Informacijski sustav mora, Informacijski sustav područja pedosfera i litosfera, Informacijski sustav gospodarenja otpadom, Informacijski sustav industrije i energetike, Informacijski sustav zdravlja i sigurnosti te Informacijski sustav općih tema zaštite okoliša.

Godina izdanja: 2017. godina

OBAVIJEST



44. GODIŠNJI KONGRES BAŠTINA I ODRŽIVOST PODZEMNIH VODA / GROUNDWATER HERITAGE AND SUSTAINABILITY

Dubrovnik, 25. – 29. rujna 2017.

Hrvatska nacionalna grupa Međunarodnog udruženja hidrogeologa (IAH) organizira 44. godišnji kongres **"Baština i održivost podzemnih voda"** (*Groundwater Heritage and Sustainability*) koji će se održati od 25. do 29. rujna 2017. godine u Dubrovniku u hotelu Dubrovnik Palace.

Zajednica hrvatskih hidrogeologa poziva kolege koji se bave problematikom podzemnih voda s različitim aspektima da se pridruže ovom kongresu i razmijene svoje ideje, iskustva i znanja. Pozivaju se i kolege znanstvenici, inženjeri, ostali stručnjaci, državni dužnosnici kao i studenti zainteresirani za podzemne vode.

Više informacija o kongresu dostupno je na adresi <http://iah2017.org/>.



OBAVIJEST



HUSZPO

HRVATSKA UDRUGA STRUČNJAKA
ZAŠTITE PRIRODE I OKOLIŠA

TREĆA REGIONALNA KONFERENCIJA O PROCJENI UTJECAJA NA OKOLIŠ
THIRD REGIONAL CONFERENCE ON ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT

HOTEL OLYMPIA, VODICE, HRVATSKA / HOTEL OLYMPIA, VODICE, CROATIA

13. – 16. rujna 2017. / September 13th-16th, 2017

pod pokroviteljstvom / under the auspices of

predsjednice Republike Hrvatske Kolinde Grabar-Kitarović / the President of the Republic of Croatia Kolinda Grabar-Kitarović

Ministarstva zaštite okoliša i energetike Republike Hrvatske / the Ministry of Environment and Energy of the Republic of Croatia

Ministarstva mora, prometa i infrastrukture Republike Hrvatske / the Ministry of the Sea, Transport and Infrastructure of the Republic of Croatia

Ministarstva regionalnoga razvoja i fondova Europske unije Republike Hrvatske / the Ministry of Regional Development and EU Funds of the Republic of Croatia

Hrvatske agencije za okoliš i prirodu / the Croatian Agency for Environment and Nature

Hrvatske gospodarske komore / the Croatian Chamber of Economy

Više informacija o konferenciji možete pronaći na *linku*:

<http://www.huszpo-konferencija.com/en/>

KONFERENCIJA

VODA - NAJVRJEDNIJI RESURS BUDUĆNOSTI NOVI IZAZOVI U KONTEKSTU UPRAVLJANJA VODOOPSKRBOM I ODVODNOM

KONFERENCIJA
Vode 2017
ZAGREB

KEYNOTE PREDAVAČI (TBC):

8. rujna 2017.

(petak)

hotel
Westin

(Zagreb, Kršnjačeva 1)



MINISTARSTVO ZAŠTITE
OKOLIŠA I ENERGETIKE

Voda nije komercijalni proizvod nego je naslijeđe koje treba čuvati, štiti i mudro i racionalno koristiti. Vodama se upravlja prema načelu jedinstva vodnog sustava i načelu održivog razvitka.



EUROPSKA KOMISIJA
- DG ENVIRONMENT

Voda je život! Ona je preduvjet za opstanak ljudi, biljaka i životinja, ali nezaobilazan resurs za razvoj europske ekonomije. Voda ima temeljnu ulogu u regulaciji klimatskih ciklusa.



HRVATSKE VODE

Već 140 godina organizirano upravljamo vodama u Republici Hrvatskoj. Očekuje nas vrlo intenzivan rad na reformi vodno-komunalnog sektora.



UDRUGA GRADOVA U
REPUBLICI HRVATSKOJ

Obrazujemo JLS i isporučitelje vodnih usluga za sveobuhvatnu i temeljitu pripremu infrastrukturnih projekata u vodno-komunalnom sektoru.

PRIJAVNICA

www.komunal.hr

KONFERENCIJA
Vode 2017
ZAGREB

KOTIZACIJA**	*
<input type="checkbox"/> Komunalna društva, razvojne agencije i JLS	490 KN / 65 EUR
<input type="checkbox"/> Dobavljači tehnologija, projektanti i konzultanti	750 KN / 100 EUR
<input type="checkbox"/> Državne institucije, djelatnici srednjih škola i fakulteta	250 KN / 30 EUR

*Treći i četvrti sudionik iz iste tvrtke ostvaruju popust od 40 %.

**U cijenu kotizacije uključeno je: sudjelovanje, radni materijali, osvježenje u pauzama, ručak (na navedene cijene u KN i u EUR obračunava se PDV u visini od 25%)

NAZIV TVRTKE	TELEFON	FAKS
ADRESA	E-MAIL	OIB

IME I PREZIME	E-MAIL	MOBITEL
IME I PREZIME	E-MAIL	MOBITEL
IME I PREZIME	E-MAIL	MOBITEL
IME I PREZIME	E-MAIL	MOBITEL

Ispunjenu prijavnici poslati na faks +385 (0)1 6329 113 ili mail: info@komunal.hr, na temelju čega ćete primiti podatke za uplatu

KONTAKT / ORGANIZATOR: Časopis Komunal / Centar za razvoj i marketing d.o.o. • Tel.: +385 1 6329 111 • Fax.: +385 1 6329 113 • info@komunal.hr



NJEŽNI KAOS II

(akrilik na platnu, 30 x 45 cm, 2017.)

Tihomir Čulić IGRA MAŠTE

*»Kao potez kista koji nigdje ne staje, igra mašte na platnu nikad ne prestaje.
Negdje ispod svega čeka i krije se nešto vrijedno za onoga koji traži.«*

Tihomir Čulić

Tihomir Čulić rođen je 1976. u Zagrebu, gdje se i školovao na studiju Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Uz zanimanje za tehničku struku, gotovo cijeli njegov život prožet je slikarstvom, prikazujući njegovu suptilnu stranu živopisnog umjetnika. Početnu likovnu naobrazbu stjecao je kao student u Pučkom otvorenom učilištu u Zagrebu, u klasi profesora Otta Burgera. Nastavak naobrazbe uslijedio je sljedećih godina, kada je završio program slikarstva u autorskoj školi slikanja na Javnom otvorenom učilištu Agora – Zagreb u klasi akademske slikarice Renate Facan pl. Kušec.

Omiljena tehnika mu je akrilik na platnu s motivima jakog kolorita i mediteranske arhitekture. Od 2002. godine djeluje kao samostalni slikar. Više informacija na stranicama Facebook-a: Tihomir Čulić – painter.

