



HRVATSKA vodoprivreda

ZAGREB

srpanj / rujan 2023.

BROJ 244

godište XXXI.

VODNO GOSPODARSTVO U OKRUŽENJU KLIMATSKIH PROMJENA

AKTUALNOSTI U VODNOM
GOSPODARSTVU

REKORDNI VODOSTAJI
SAVE, DRAVE I MURE U
LJETNOM RAZDOBLJU

PROGRAM SMANJIVANJA
RIZIKA OD KATASTROFA U
VODNOM GOSPODARSTVU

ODGOVOR NA KLIMATSKIE
PROMJENE I POPLAVE –
PROJEKT VEPAR



Mogu li gradovi postati
održivi, otporni, sigurni
i uključivi?

Mikrobiom
slatkovodnih sustava

Perun i Perunika -
u misiji nacionalnog
ponosa

Kanal Elblag –
hidrograđevni objekt
vrijedan divljenja

+ UVODNA RIJEČ GENERALNOG DIREKTORA HRVATSKIH VODA

Poštovani čitatelji,

U posljednjem, ljetnom broju, najavili smo neizvjesnu jesen osvrćući se na iznenađujuće rekordne vodostaje i poplave u svibnju. Ni slutili nismo da bi i ljeto moglo biti više nego neizvjesno. Orkanski vjetrovi, grmljavinske oluje, tuče rekordnih veličina, oborine rekordnih količina, ljetne poplave, rekordni vodostaji i protoci vodnih valova, a naposljetku i toplinski udari. Pa još i te tzv. **superčelije**, koje su izazvale čak i lingvističku polemiku, jer radi se o nama novijem pojmu meteorološkog fenomena koji nastaje zbog nestabilne atmosfere, a kojega do sada nismo tako često vidali na našim prostorima. Takva je priroda. Takve su klimatske promjene. Ne poznaju granice i donose nam nove spoznaje i neočekivane životne situacije. Dramatični prizori dolazili su iz inozemstva, iz naših susjednih država Slovenije, Italije, Austrije. Na žalost, uz ogromne materijalne štete bilo je i desetaka ljudskih žrtava u naletima oluja i poplava. Prostorima Hrvatske protutnjale su superčelije koje su ostavile traga na poljoprivrednim kulturama, objektima i kućama, infrastrukturi, a nekoliko je ljudi stradalo ispod srušenih stabala i u sanaciji krovova svojih kuća. U ovim izvanrednim ljetnim vremenskim neprilikama, kroz Hrvatsku su u kolovozu prošli i vodni valovi velikih protoka na Savi, Muri i Dravi, srećom, s minimalnim štetama u odnosu na susjedne zemlje. Niti jedan život nije izgubljen u poplavnim događajima, a vodno gospodarstvo je rukovodeći obranom i u suradnji te uz pomoć brojnih službi i građana, pokazalo kako može odoljeti i ovakvim izazovima. Unatoč redovnom ljetnom odmoru, brojni djelatnici Hrvatskih voda na čelu s generalnim direktorom Zoranom Đurokovićem, odazvali su se na zadatke u obrani od poplava, dežurajući danonoćno, izvještavajući i upozoravajući javnost, organizirajući obranu, obilazeći nasipe, ustave i preljeve te sanirajući podvire i postavljajući box-barijere i vreće s pijeskom, braneći naselja ili pojedinačne objekte. Zahvaljujući pravovremenim podacima, iskustvu i znanju, planirane su i provedene aktivnosti kojima su se izbjegle veće štete od poplava. Veliku ulogu u uspješnoj obrani od poplava imale su retencije, prirodna poplavna područja uz rijeku Savu, poput Lonjskog i Odranskog polja, koje su primile milijune kubika vode, rasterećujući i smanjujući vodostaj rijeke koji je prijetio naseljima uzvodno i nizvodno od retencija. I oteretni kanal Sava-Odra je puštanjem u funkciju preljeva Jankomir, odigrao svoju ulogu, šesti puta do sada, u transportu vodnoga vala do Odranskoga polja, iz kojega su konji i krave sigurno izvedeni zahvaljujući lokalnom stanovništvu. Ova prirodna rješenja su i jedno od ključnih rješenja obrane od poplava u okruženju klimatskih promjena. **Postoji izvrstan učitelj, ako ga razumijemo: to je priroda**, rekao njemački dramatičar Heinrich von Kleist, čiju izjavu možemo dopuniti i izrekom filozofa, esejiste i štovatelja prirode Ralpa W. Emersona: **Neka nas priroda pouči o svom radu, jer ide uvijek najkraćim i najbržim putem**. Priroda nam stvara probleme, ali nudi i rješenja. Zelena rješenja, pronalaze sve češće mjesto u planovima i zakonskim propisima, o kojima nas uz ostale aktualnosti, izvještava Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja. Donose se brojne direktive, uredbe, pravilnici i zakoni kojima se propisuju i predlažu mjere za ublažavanje ili prilagodbu na klimatske promjene uz unaprjeđenja upravljanja vodama, čija tradicija počiva na temeljima koje je postavio J. J. Strossmayer, 7. rujna 1876. godine, osnivanjem **Društva za regulaciju rijeke Vuke** u Osijeku. Ovaj veliki vizionar i graditelj moderne Hrvatske bio je i veliki zaštitnik prirode, slavonskih šuma, njezine flore i faune. Svojim suvremenim gledištima i rješenjima, sagledavao je potrebe zajednice i prirode, brinući o očuvanju tradicije i kulture, ali i prirodnih bogatstava dana nam na korist i čuvanje. Danas bismo rekli, integralni pristup rješavanja pitanja koji potiče i na suradnju, a koju je često biskup isticao u svojim govorima i djelima, apelirajući na **slogu i suradnju u različitostima, ne opterećujući se stoljetnim naslagama nerazumijevanja i suprotstavljanja**. Upravo to nam treba i danas, jer **Priroda je velika, a čovjek je malen**, kako je rekao naš akademik i književnik Matko Peić. Združenim djelovanjem, razmjenom iskustva i znanja, uvažavanjem svih dionika i razumijevanjem potreba ljudi i prirode, možemo pronaći rješenja kojima ćemo se moći uspješno oduprijeti prijetnjama i izazovima koji dolaze. Pokazala je to i ova poplava u kolovozu. Zato, čestitamo i zahvaljujemo svim djelatnicima Hrvatskih voda, svim službama, vojsci i građanima na ovoj uspješno provedenoj obrani od poplava! Klimatske promjene su zaista postale naša svakodnevnica, o čemu progovaramo u ovom prigodnom broju posvećenom 147 godina dujoj tradiciji vodnoga gospodarstva, donoseći aktualne teme. Svim djelatnicima vodnoga gospodarstva čestitamo Dan Hrvatskih voda i 147. obljetnicu organiziranog upravljanja vodama u Republici Hrvatskoj!



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.
marija.vizner@voda.hr

UREDNIŠTVO:

Valentin Dujmović, mag. oecol.
Davor Vukmirić, dipl. ing. bioteh.
Ivana Bašić, dipl. ing. građ.
Dr. sc. Siniša Širac, dipl. ing. kem.
Doc. dr. sc. Danko Biondić, dipl. ing. građ.
Mr. sc. Sanja Barbalčić, dipl. ing. građ.
Dr. sc. Mara Pavelić, dipl. ing.
Goran Milaković, mag. ing. aedif.
Sanda Kolarić-Buconjić, dipl. ing. građ.
Kristina Buljubašić, dipl. nov.
Nevena Gabor, dipl. ing. građ.
Marinko Galot, dipl. ing. građ.
Đino Zmijarević, dipl. ing. agr.

Uredništvo se ne mora nužno slagati s mišljenjem autora. Ništa što je objavljeno u časopisu ne smije se ni u kojem obliku reproducirati bez (pismenog) odobrenja uredništva.

FOTOGRAFIJA NA OVITKU:

Arhiva Hrvatskih voda

GRAFIČKO OBLIKOVANJE I PRIJELOM:

Novi list d.d., Rijeka

TISAK:

Novi list d.d., Rijeka

NAKLADA:

2.200 primjeraka

Dobitnik Priznanja Ministarstva zaštite okoliša i prostornog uređenja RH za dostignuća na području informiranja i obrazovanja za okoliš. Dobitnik nagrade Nobiliska 2003. za domete u publiciranju ekoloških tema. Dobitnik priznanja Dravski čon 2007. za medijsku suradnju na promociji Drave.



4

**UVODNA RIJEČ
GENERALNOG
DIREKTORA**
UPRAVLJANJE VODAMA

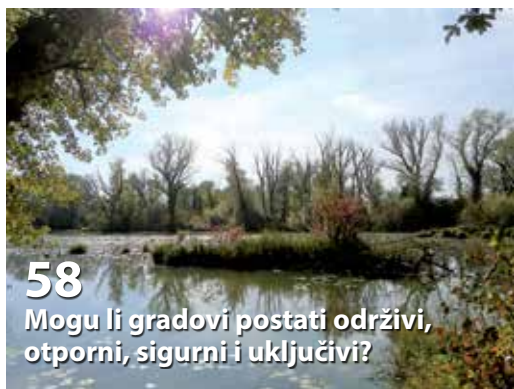
- 12** Aktualnosti u vodnom gospodarstvu
- 16** Klimatske promjene – rekordni vodostaji Save, Drave i Mure u ljetnom razdoblju
- 32** Program smanjivanja rizika od katastrofa u vodnom gospodarstvu
- 37** Odgovor na klimatske promjene i poplave – projekt VEPAR



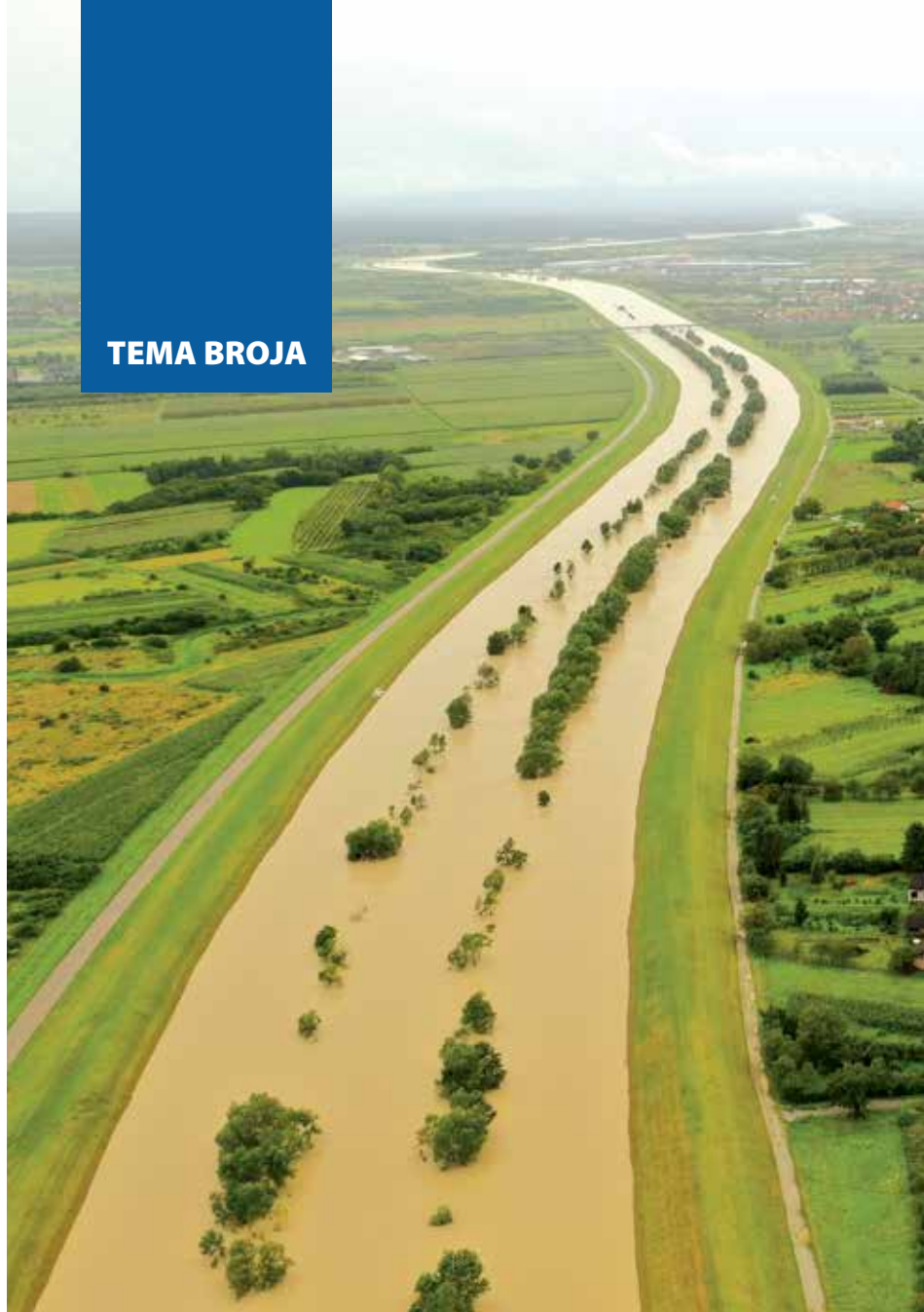
40

Završena sanacija urušnih vrtača

- 44** SUŠE – nepogode koje možemo i moramo sprječavati i ublažavati
- 48** Kvaliteta i količina vode ključni su za dobrobit ljudi
- 54** Nova Europska regulativa o minimalnim zahtjevima za ponovnu upotrebu vode



58

**Mogu li gradovi postati održivi,
otporni, sigurni i uključivi?**

TEMA BROJA

- 66** Ugradnja mjernih uređaja na vodozahvatima
- 70** Monitoring kvalitete podzemnih voda prilagođen novoj direktivi o vodi za ljudsku potrošnju
- 75** Potražite osvježenje na riječkim špinama uz pomoć interaktivne karte!
- 77** **PODMORSKI VODONOSNICI** Nekonvencionalan vodni resurs u obalnim regijama?
- 79** Zaslanjenje prirodnih voda uslijed klimatskih promjena
- 83** Geotermalni izvori Hrvatskog zagorja

AKTUALNO

87

Aktivnosti Civilne zaštite



- 88** Puno posla za HGSS zbog poplava i nevremena
- 90** Uručeno 12 ugovora od 86,2 milijuna eura iz NPOO-a
- 90** Ličko-senjskoj županiji 1.600.000 eura za vodne građevine i vodno-komunalnu infrastrukturu
- 90** Ča ribari znaju - fažanska fešta od srdela
- 91** U Grčkoj održan kongres Europske udruge za vodne resurse
- 91** Europsko prvenstvo u kajak-kanu maratonu u Slavanskom Brodu

VODA I PRIRODA

- 92** MORSKE ALGE Skriveni svijet bioraznolikosti s rješenjima za čovječanstvo i klimatske promjene

- 98** MIKROBIOM SLATKOVODNIH SUSTAVA – uloga i važnost istraživanja



103
PERUN I PERUNIKA - u misiji nacionalnog ponosa

- 110** Grab - rijeka starih mlinica
PUTOVANJA



119
KANAL ELBLAG - hidrograđevni objekt vrijedan divljenja

VREMEPLOV



124
O svjetionicima, batanama, gruama, starim špinama...

INFORMATIVNI KUTAK

- 132** Poštanske markice
- 134** Publikacije
- 136** Obavijesti

Generalni direktor Hrvatskih voda
mr. sc. Zoran Đuroković, dipl. ing. građ.

**Poštovani
djelatnici
Hrvatskih
voda,
suradnici
i čitatelji,**



ovogodišnje prisjećanje na tradiciju organiziranog upravljanja vodama u Hrvatskoj dugu 147 godina, obilježavamo pod dojmom nedavnih vremenskih ekstrema i poplava, koje se sve učestalije i sve snažnije događaju na teritoriju Republike Hrvatske, u susjednim državama, Europi i svijetu. Sigurnost života stanovništva i imovine, prosperitet i razvoj, niti su vodilje svakoga društva i zajednice. Kako danas, tako i prije, ove niti vodile su i Josipa Jurja Strossmayera, našeg najvećeg vizionara i graditelja moderne Hrvatske, đakovačkog "prvog narodnog biskupa", da kao prvi predsjednik **Društva za regulaciju rijeke Vuke**, osnovanog 7. rujna 1876. godine u Osijeku, postavi temelje upravljanja vodama u Hrvatskoj, što i danas obilježavamo kao Dan Hrvatskih voda i vodnoga gospodarstva.

Svojim suvremenim gledištima, upravljanja vodama, regulaciji voda i sustavima zaštite od štetnog djelovanja voda, odredio je smjernice daljnjega razvoja vodnoga gospodarstva u skladu s potrebama društva, sagledavajući potrebe prirode i očuvanja voda. Njegova djela i ostavština i danas žive. Utkana su u tradiciju vodnoga gospodarstva, njegovana i prenošena generacijama stručnjaka i djelatnika, razvijana sukladno napretku znanosti i tehnologije, inovativnim rješenjima i zahtjevima vremena u kojem živimo. Kao nikada do sada okolnosti vremena, u kojem klimatske promjene diktiraju prioritete djelovanja, podsjećaju nas kako su osiguranje sigurnosti stanovništva i imovine, osiguranje kvalitetne, dostupne i dostatne količine vode za sve, te očuvanje vodnoga resursa uz održiv razvoj, prioritetna i strateška pitanja opstojnosti i samodostatnosti svake države, pa tako i Republike Hrvatske.

Živimo u vremenima brojnih prirodnih, gospodarskih i društvenih kriza, a njihovim posljedicama nije pošteđeno niti vodno gospodarstvo. Iza nas su pandemija koronavirusom, potresi i poplave koji su značajno utjecali na živote građana i mijenjali njihov odnos prema vodi. Više nego ikada prije, postali smo svjesni svima poznate i često spominjane činjenice kako je voda ujedno i osnovni uvjet života, tekućina bez koje ne možemo živjeti, ali i resurs koji unatoč obilju u Lijepoj našoj, moramo čuvati te biti svjesni snage vode. S ponosom možemo reći kako smo uspješno prebrodili ove i spremno dočekujemo nove izazove, koji svakodnevno pomiču granice zadataka na koje vodno gospodarstvo brzo i primjereno odgovara.

I bez puno znanstvenih obrazloženja, osjetili smo kako su vremenske prilike sve ekstremnije, da se temperaturni rekordi obaraju iz godine u godinu, da su oborine obilnije i intenzivnije, nevremena i toplinski valovi sve žešći, a neuobičajene vremenske pojave prisutne posvuda. Dok stručnjaci pokušavaju proniknuti u srž problema i što točnije prognozirati pojave, mnogi će zaključiti "Nešto se neuobičajeno događa s vremenom". Bez obzira na porijeklo i uzroke ovih pojava, složiti ćemo se svi, a ne umanjujući značaj drugih djelatnosti vodnoga



gospodarstva, zaštita od štetnog djelovanja voda stavljena je u fokus zanimanja građana i javnosti. Opravdano, jer svjedoci smo ekstremnih vremenskih uvjeta i pojava diljem svijeta, koje se događaju čak i na područjima gdje ih nije bilo i gdje ih se ne očekuje. Posljedice su to klimatskih promjena, ubrzanog zagrijavanja planeta i brzih promjena vremenskih prilika, koje su najavljivane i očekivane desetljećima prije, a koje su u posljednje vrijeme posebno vidljive, pokazujući svu svoju rušilačku snagu. Pri tome nitko nije bio pošteđen, jer na svome razornom putu olujne mase prelazile su granice država donoseći orkanske vjetrove, obilne oborine, visoke vodostaje, poplave, odrone, klizišta i štete. Tako su se iznenadna i neočekivano snažna orkanska nevremena s jakim vjetrom, tučom, kišom ili vrtložnim strujama, odnedavno pojavila i na tlu Europe. Tornada u Češkoj, olujna nevremena i poplave u Njemačkoj, Italiji, Austriji i Sloveniji ostavili su za sobom ogromne materijalne štete i brojne ljudske žrtve. Mnogi su stanovnici mogli samo promatrati silinu olujnih vjetrova, čije posljedice su sličile tajfunima u Japanu ili tornadima u SAD-u, koji su tisućama kilometara bili daleko od nas i koje smo samo s nevjericom promatrali na televizijskim ekranima. Oborine i orkanski vjetrovi, često i preko 100 km/h, ostavili su i u Hrvatskoj znatne materijalne štete, a izgubljeni su i nekoliko života. Štete su bile vidljive na brojnim kućama i gospodarskim objektima, kao i na infrastrukturi, a velike štete nastale su i u okolišu, ponajprije šumama, kao i na poljoprivrednim površinama.

Možemo zaključiti kako u skoroj budućnosti možemo očekivati još veće vodne valove te jednostavno moramo ići u korak s vremenom i prilagoditi se evidentnim klimatskim promjenama koje se javljaju na području cijele Hrvatske i u skladu s tim promjenama dograditi i modernizirati sustave obrane od poplava na prihvatljivu razinu rizika od pojave poplava.

Od prošlogodišnje obljetnice vodnoga gospodarstva, dakle u posljednjih 12 mjeseci, zabilježili smo više izrazitih kišnih razdoblja, koja su rezultirala novim rekordnim vodostajima s poplavnim događajima. Tako je primjerice u svibnju ove godine uz rekordne oborine na području Gračaca od 334,5 mm



u samo 48 sati, došlo i do izlivanja rijeke Otuče iz korita, pri čemu je dosadašnji rekordni vodostaj premašen za čak 36 cm. Gotovo istovremeno rijeka Zrmanja u Obrovcu nadmašila je dotadašnji maksimum za 40 cm i dovela do prelijevanja vode preko obalnog zida, koji je dimenzioniran na 100-godišnju veliku vodu. Također u svibnju ove godine rijeka Mrežnica je u svom donjem toku na području Duge Rese dosegla novi rekordni vodostaj, a rijeka Korana na području grada Karlovca

izjednačila rekordni vodostaj iz 2014. godine. Vodostaji rijeke Une u Hrvatskoj Kostanici dosegli su razinu od + 499 cm, što je peti po veličini vodostaj od 1900. godine do danas. Uspješno provedenim aktivnostima spriječene su veće štete.

U posljednje vrijeme mjesec svibanj počinje zauzimati mjesto najkišovitijeg mjeseca u godini. Zasigurno nam je svima još uvijek u sjećanju mjesec svibanj iz 2014. godine, kada su Republiku Hrvatsku pogodile najveće poplave u modernoj povijesti, a koje su uslijed popuštanja savskih nasipa u Račevom Selu i Račinovcima kulminirale katastrofalnom poplavom Županjske Posavine. Slično je bilo i ove godine u svibnju, kada je uslijed oborina većeg intenziteta došlo do naglog porasta vodostaja gotovo svih vodotoka na području Republike Hrvatske, a u jednom trenutku na više od 20 vodotoka diljem Hrvatske provodile su se aktivne mjere obrane od poplava.

Nakon svibanjskih, nove velike vodne valove nitko nije očekivao i usred ljeta. Tako su početkom kolovoza obilne količine oborine reda veličine u prosjeku do 200 mm (a lokalno i do 300 mm) uz već otprije akumulirane oborine na slivovima rijeke Save, Drave i Mure u Austriji i Sloveniji uzrokovale formiranje izuzetno velikih vodnih valova rijeka Save, Mure i Drave u Sloveniji i Austriji, a posljedično isto tako i u Hrvatskoj. Ogromne količine kišnih oborina u kratkom vremenu izazvale

foto P. Kosović





su velike bujične poplave u Austriji i Sloveniji, aktivirale brojna klizišta, uništile prometnice i drugu infrastrukturu, a mnoga naselja ostala su odsječena. Zabilježene su velike štete, brojni stanovnici su bili evakuirani, a nažalost bilo je i ljudskih žrtava. Rekordno visoki dotoci rijeke Save iz Slovenije od 3.400 m³/s, Drave od 2.000 m³/s i Mure 1.400 m³/s iznimno su neuobičajeni za ljetno razdoblje, a doveli su i do proglašenja izvanrednih stanja obrane od poplava te do novih rekordnih vodostaja na ovim rijekama u Hrvatskoj (Sava Dubrovčak za 6 cm više nego 2010., Mura Mursko Središće za 15 cm više nego 2014. i Drava Botovo za čak 38 cm više nego 2014.).

Potrebno je napomenuti kako je ovog ljeta izmjeren 6. po veličini vodostaj u Zagrebu od 1900. godine do danas, s tim da su 4 vodostaja viša od ovoga zabilježena do 1979. godine, odnosno kada još nije bilo preljeva Jankomir tako da sa sigurnošću možemo reći kako je ovo zapravo 2. po veličini vodni val rijeke Save u povijesti od 1900. godine.

Tijekom cijelog trajanja provedbe mjera obrane od poplava dobrom koordinacijom svih nadležnih službi u svakom trenutku bile su dostupne sve potrebne količine materijala i građevinske mehanizacije nužne za kvalitetnu i uspješnu provedbu obrane od poplava. Tijekom provedbe mjera obrane od poplava na rijekama Savi, Muri i Dravi u kolovozu 2023. godine korišteno je više od 150 kamiona, više od 120 raznih građevinskih strojeva i teške mehanizacije (bageri, kombi-nirke, buldozeri i dr.). Za potrebe evakuacije poplavnih voda korišteno je 40 pumpi velikog kapaciteta, kao i više stotina vatrogasnih pumpi malog kapaciteta. Na ukupnom području Republike Hrvatske ugrađeno je ili dostavljeno jedinicama lokalne samouprave više od pola milijuna vreća, kao i materijala potrebnog za punjenje vreća, a sve kako bi se lokalnim zajednicama omogućila zaštita pojedinih ugroženih kuća i drugih objekata. Također, izgrađeno je ili nadvišeno više od 22 km privremenih nasipa (gotovo 20 km zečjih nasipa od vreća s pijeskom ili zemlje i više od 2 km box barijera) za što je utrošeno više od 32.000 m³ različitih vrsta materijala (pijesak, šljunak, zemlja, kamen). Na provedbi mjera obrane od poplava prema

procjeni je sudjelovalo više od 5.300 ljudi (pripadnici Hrvatske vojske, policijskih i vatrogasnih postrojbi, Hrvatske gorske službe spašavanja, civilne zaštite, Crvenog križa i lokalnog stanovništva te Hrvatskih voda i licenciranih tvrtki za radove u vodnom gospodarstvu), dok je iz Ravnateljstva za robne zalihe ustupljeno 413.000 vreća, koje su značajno pomogle sigurnosti i uspješnosti provedbe mjera obrane od poplava.

Na kraju možemo zaključiti kako su štete od poplava prilikom ovog poplavnog događaja ipak bile minimalne u odnosu na ostvarene rekordno velike vodne valove i vodostaje rijeka Save, Mure i Drave te s obzirom na ogromne štete od poplava u Sloveniji i Austriji.

Temelj ovako uspješne obrane od poplava u nizinskom dijelu Hrvatske počiva na sustavu obrane od poplava u koji su uključene prirodne retencije i oteretni kanali. Vrlo zahtjevan savski sliv isprepleten brojnim pritokama, nizinskih i brdskih vodotoka, naseljenim područjima s gospodarskim zonama i poljoprivrednim površinama, zadovoljavajuću sigurnost obrane od poplava može zahvaliti nizu velikih poplavnih područja, odnosno prirodnih retencija koje mogu zaprimiti preko 1,5 milijardi kubika vode rijeke Save i njezinih pritoka. Zahvaljujući Lonjskom, Odranskom i Sunjskom polju, Mokrom polju, Žutici i Zeleniku, oteretnom kanalu Sava-Odra, kao i Kopačkom ritu u slivu rijeke Dunav, moguće je sniziti vodostaje velikih rijeka i vodotoka u njihovom slivu, koje mogu puno sigurnije proteći kroz naselja bez većih šteta. Rasterećeno korito rijeke tako ima niži vodostaj čime doprinosi sigurnosti stanovnika nizvodno, dok zbog svojeg bržeg protoka može uzvodno zaprimiti više poplavnih voda svojih pritoka, čime ubrzava njihovo istjecanje i doprinosi sigurnosti uzvodno. Primjer je to i zadnje poplave kada je oteretnim kanalom Sava-Odra preko preljeva Jankomir, u Odransko polje upušten dio velikih savskih voda pristiglih iz Slovenije, pri čemu se rijeka Sava snizila za 1 metar te dodatno za gotovo još toliko rasterećenjem preko ustave Prevlaka u Lonjsko polje. Primjer zorno prikazuje značaj prirodnih poplavnih područja i pripadajućeg izgrađenog sustava u slivu velikih nizinskih rijeka. Zahvaljujući viziji prijašnjih generacija



inženjera i stručnjaka vodnoga gospodarstva, sustav Srednjeg posavlja pokazuje se danas kao adekvatan odgovor na klimatske promjene, omogućavajući brzo i sigurno akumuliranje velikih količina voda. Sustav i nadalje treba razvijati i nadograđivati sukladno novim zabilježenim rekordima i spoznajama, kako bismo bili što spremniji i ublažili posljedice vremenskih ekstrema.

Želim posebno naglasiti kako su za razliku od susjednih zemalja, materijalnih šteta i izgubljenih ljudskih života, posljedice od poplavnih događaja na području Republike Hrvatske uspješnom suradnjom i izuzetnim zalaganjem svih službi, svedene na minimum. Sa zadovoljstvom mogu reći kako se hrvatski sustav obrane od poplava pokazao uspješnim, što potvrđuju zadnji poplavni događaji u susjednim zemljama, kao i kod nas. Sustav je dobro funkcionirao, unatoč prirodnim nepogodama, odnosno učestalim pojavama ekstremnih hidroloških prilika kao i potresima koji su učinili velike štete na vodnim građevinama na području Sisačko-moslavačke i Zagrebačke županije te otežane uvjete njihove sanacije uslijed pandemije koronavirusom tijekom 2021. i 2022. godine. Ipak, unatoč svemu, uspješno je saniran veći broj nasipa, a do srpnja ove godine je sanirano i 107 urušnih vrtača u Mečenčanima i Borojevićima, što je financirano sredstvima Fonda Solidarnosti Europske unije. Tome treba pridodati i rekonstrukciju 170 km nasipa od Račinovaca do Nove Gradiške što je sufinancirano iz EU sredstava Operativnog programa konkurentnost i kohezija 2014.-2020., što će doprinijeti dodatnoj sigurnosti građana na tom području.

Zahvaljujući pravovremenim upozorenjima Glavnog centra obrane od poplava sve službe Hrvatskih voda su na vrijeme bile upozorene i spremne na moguće dolaskе vodnih valova. Također, zahvaljujući prognozama i upozorenjima Državnog hidrometeorološkog zavoda i Ravnateljstva civilne zaštite izbjegnute su veće štete. Zasigurno će i novi sustav obavještanja javnosti porukama putem mobilnih telefona SRUUK, nakon njegove pune uspostave i primjene, pridonijeti sma-

njenju rizika i na brz i učinkovit način pružiti točne informacije o mogućim opasnostima i mjerama koje je potrebno poduzeti, kako bi štete i rizik od stradanja ljudi bio što manji. Ovom prilikom želim zahvaliti i čestitati svim službama i pojedincima na uspješno obavljenim zadacima. Djelatnicima Hrvatskih voda, vatrogasnoj zajednici, Hrvatskoj gorskoj službi spašavanja, Civilnoj zaštiti, Hrvatskoj vojsci i policiji, Crvenom križu, ovlaštenicima za provedbu obrane od poplava, predstavnicima županijskih, gradskih i općinskih vlasti te posebno građanima koji su se aktivno uključili i na razne načine pomogli u obrani od poplava. Podršku Hrvatskim vodama, svim službama, lokalnim zajednicama i građanima u obrani od poplava pružila je Vlada Republike Hrvatske putem svih

resornih ministarstava i stavila na raspolaganje sve potrebne ljudske, tehničke i materijalne resurse što je u velikoj mjeri doprinijelo uspješnoj provedbi mjera obrane od poplava.

Vjerujem kako će i novoobnovljeni Glavni centar obrane od poplava u Zagrebu biti još funkcionalniji i uspješniji u pružanju podrške pri provedbi mjera obrane od poplava. Također, vodno gospodarstvo nastoji brojnim projektima sufinanciranim sredstvima EU unaprijediti obranu od poplava, ublažiti posljedice ili prilagoditi se klimatskim promjenama. Prva faza projekta **VEPAR**, vrijednosti 33.194.046,72 eura u partnerstvu s DHMZ-om, završava krajem godine, kada se očekuje njegov puni doprinos smanjenju rizika od poplava negrađevinskim mjerama na prihvatljivu razinu.

Uz obranu od poplava ne smijemo zaboraviti niti ostale, ne manje važne djelatnosti vodnoga gospodarstva, kao što su održivo korištenje i zaštita voda, kojima se osigurava razvoj sustava javne vodoopskrbe i odvodnje otpadnih voda. U okviru NPOO-a inicijalno je bilo dostupno 696.810.246 eura bespovratnih sredstava od čega je 539.099.440 eura namijenjeno upravo za ulaganja u vodno-komunalni sektor. U lipnju ove godine je Vlada RH donijela Odluku za daljnju dodjelu sredstava alokacije za manje dijelove sustava javne vodoopskrbe i odvodnje te se očekuje osiguravanje dodatnih 305.000.000 eura. U cilju racionalnog korištenja vodnih resursa i doprinosa ublažavanju posljedica klimatskih promjena, važno je naglasiti kako se u okviru bespovratnih sredstava programa NPOO-a provodi projekt ugradnje mjernih uređaja na vodozahvatima u Hrvatskoj, kako bi se smanjili gubitci u sustavima javne vodoopskrbe i unaprijedilo praćenje zahvaćene vode putem centralne platforme u Hrvatskim vodama.

Moderno društvo ostavilo je, na žalost i svoj negativan otisak u vodama i prirodi, pa ćemo se dodatno morati baviti rješavanjem pitanja mikroplastike i ksenobiotičima u vodama, kojih u našim vodama ima sve više, a čije su posljedice na živa bića i okoliš dugotrajna i dalekosežna. Hrvatske vode će podržavati aktivnosti usmjerene na ostvarivanje ciljeva Europskog



foto R. Marčelja

zelenog plana i drugih inicijativa u postizanju vizije "zdravog planeta za sve" do 2050. godine.

Ovom prigodom ne smijemo zaboraviti mlade, one kojima ćemo ostaviti svoje naslijeđe, koje smo i mi baštinili od prethodnih generacija. Hrvatske vode će i dalje podržavati programe edukacije najmlađih slijedeći potrebe vremena u kojem živimo. Svjedoči to i nova slikovnica posvećena klimatskim promjenama, izrađena kroz projekt SeCure, ali i edukativni materijali namijenjeni edukaciji mladih i odraslih kroz projekt VEPAR, kako bi građani bili što spremniji na iznenadne vremenske neprilike i prirodne nepogode.

Možemo li bolje? Naravno! Prostora za poboljšanja uvijek ima, jer u čovjekovoj je prirodi postojana želja i težnja za napretkom i boljitkom. Osobito je to moguće u novonastalim uvjetima uzrokovanih klimatskim promjenama, o kojima i sami znanstvenici još raspravljaju i o kojima još uvijek svi učimo, ponekad i na greškama. Pri tome, važno je uočiti pogreške, ispraviti ih i ne ponavljati, koliko god je to moguće, prepoznajući ponavljajuće obrasce ili slične okolnosti i situacije. Također, potrebno je poticati otvorenost prema novim inovativnim rješenjima i primjenu dobre prakse. Brzina primjene ovih procesa rezultirat će i bržom prilagodbom, fleksibilnosti i spremnosti na neke nove izazove. Vodno gospodarstvo ima sve preduvjete to ostvariti. Imamo marljive i sposobne djelatnike, vodočuvare, stručnjake i inženjere, koji su u datim situacijama spremni, ponekad i nadljudskim snagama i u ne-

povoljnim uvjetima, pružiti i ostvariti najbolja rješenja. Brojne druge mogućnosti unaprjeđenja upravljanja vodama su nam na raspolaganju, od kojih mnoge već i koristimo. U srpnju ove godine donesen je novi Plan upravljanja vodnim područjima za razdoblje do 2027. godine. Strateški je to dokument vodnoga gospodarstva koji se kontinuirano dorađuje svakih šest godina, unaprjeđuje i pokazuje kako je upravljanje vodama dinamičan proces, koji neprestano možemo poboljšavati. Klimatske promjene postaju sastavni dio planskih dokumenata, a europske smjernice i naglasak na pronalaženje rješenja u prirodi u savladavanju novih izazova primjenom zelenih rješenja, približava nas davno utemeljenim izvornim postulatima J. J. Strossmayera u vodnom gospodarstvu, otkrivajući tako veličinu njegova uma i širinu njegovih vizionarskih ideja o prirodnim resursima na korist ljudi i prirode.

Vode su naše nacionalno blago i opće dobro. Čuvajmo ga zajedno, jer zajedništvo i suradnja potrebni su nam sada više nego ikada! Pokazale su nam to i ove neočekivane ljetne poplave, iskušavajući našu spremnost da i u nemogućim uvjetima pomognemo jedni drugima, ujediniemo snage i savladamo problem uspješno!

Svim djelatnicima Hrvatskih voda, prijašnjim i sadašnjim generacijama, zahvaljujem na doprinosu koji su dali u očuvanju voda i vodnogospodarske djelatnosti. Koristim ovu prigodu čestitati Vam Dan Hrvatskih voda i 147. obljetnicu organiziranog upravljanja vodama u Republici Hrvatskoj.

Tekst: Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Uprava vodnoga gospodarstva i zaštite mora
 Elizabeta Kos, Vesna Trbojević, Sanja Genzić Jurišević, Sandra Sokolić, Ksenija Matošović

Aktualnosti u vodnom gospodarstvu

Uz brojne aktivnosti na realizaciji projekata vodnoga gospodarstva koje su vidljive u svakom dijelu Hrvatske, kao i aktivnu provedbu obrane od poplava, vodno gospodarstvo je u proteklom razdoblju intenzivno radilo i na drugim ključnim aktivnostima, od kojih posebno treba istaknuti aktivnosti na legislativnom planu.

Naime, nakon donošenja **Zakona o vodnim uslugama** u srpnju 2019. godine, kao pravnog temelja koji omogućava reformu u sektoru vodnih usluga, slijede implementacijski izazovi u procesu njene provedbe. U svrhu operativne provedbe reforme bilo je nužno donijeti i 4 provedbene uredbe čije donošenje je propisano navedenim Zakonom.

Jedna od najvažnijih provedbenih uredbi je **Uredba o uslužnim područjima** jer se njome uspostavljaju uslužna područja koja predstavljaju teritorijalne cjeline koje su osnova za provedbu integracije u tom sektoru. Kao što je poznato, Vlada Republike Hrvatske je u prosincu 2021. donijela Uredbu o uslužnim područjima kojom je uspostavljeno 41 uslužno područje prema kriterijima iz Zakona o vodnim uslugama vodeći računa o tome da se postignu temeljni ciljevi propisani zakonom. **Primarni legitimni cilj** je postići primjenu načela povrata troškova od vodnih usluga i priuštivost cijene vodnih usluga za sve korisnike na uspostavljenom uslužnom području. **Drugi cilj** reforme je postići sposobnost javnih isporučitelja vodnih usluga za održivi razvoj i redovito održavanje sustava javne vodoopskrbe i odvodnje kojima upravljaju. Nadalje, cilj je povećati sposobnost javnih isporučitelja za provedbu obveza iz Ugovora o pristupanju odnosno postići primjerenu učinkovitost u provedbi značajnih investicija u razvoj vodnokomunalne infrastrukture koji se najvećim dijelom baziraju na sredstvima iz EU financijskih mehanizama, što od cijelog sektora vodnih usluga zahtijeva posebnu spremnost i učinkovitost u provedbi i značajno unaprjeđenje kadrovskih kapaciteta. **Treći cilj** je postići trajnu poslovnu samoodrživost, financijsku stabilnost i učinkovitost javnih isporučitelja kako bi bili sposobni osigurati održivi razvitak i stalno povećanje kvalitete vodnih usluga.

Nakon podnošenja 29 ustavnih tužbi (25 na Zakon i 4 na Uredbu o uslužnim područjima), Ustavni sud je ocijenio Zakon o vodnim uslugama suglasnim s Ustavom, dok je u veljači 2023. ukinuo tada važeću Uredbu o uslužnim područjima s danom 15. srpnja 2023. uz navode da nisu obrazloženi kriteriji prema kojima su uspostavljena uslužna područja te da nije obrazloženo ispunjenje primarnih legitimnih ciljeva propisanih zakonom. U ostavljenom roku do 15. srpnja 2023. Ministarstvo je kao stručni nositelj izradilo novi prijedlog Uredbe s detaljnim obrazloženjem razloga uspostave svakog pojedinačnog uslužnog područja i izvjesnosti postizanja legitimnih ciljeva te provelo sve prethodne procedure, tako da je Vlada 28. lipnja 2023. istu i donijela sa stupanjem na snagu 15. srpnja 2023. kako je Ustavni sud i odredio. Time je uspostavljena teritorijalna osnova za integraciju i otklonjene su prepreke koje su dovele do privremene obustave procesa integracije u sektoru vodnih usluga. Važno je naglasiti da je nova Uredba





foto D. Čevizović

u materijalnom smislu ostala nepromijenjena u odnosu na Uredbu iz 2021. osim izmjene društva preuzimatelja na uslužnom području 38. do koje je došlo zbog primjene zakonske odredbe o relevantnim godinama koje se uzimaju u obzir pri određivanju društva preuzimatelja.

Što se tiče ostale 3 uredbe ključne za uređenje sektora vodnih usluga, Ministarstvo je, nakon višemjesečnih i zahtjevnih konzultacija s Europskom komisijom, izradilo i njihove prijedloge, kako bi ih Vlada Republike Hrvatske mogla donijeti u paketu s Uredbom o uslužnim područjima na svojoj sjednici 28. lipnja 2023. Radi se o **Uredbi o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti vodnih usluga** koja uređuje uvjete za licenciranje objedinjenih javnih isporučitelja vodnih usluga, o **Uredbi o metodologiji za određivanje cijene vodnih usluga** koja omogućava ekonomsku regulaciju cijene vodnih usluga te **Uredbi o vrednovanju učinkovitosti poslovanja isporučitelja vodnih usluga** koja propisuje 81 pokazatelj prema kojima će Vijeće za vodne usluge provoditi benchmarking u sektoru vodnih usluga. Ove 3 uredbe su stupile na snagu 16. srpnja 2023., dan nakon nove Uredbe o uslužnim područjima.

Iz samih naziva navedenih uredbi je vidljivo da svaka od njih detaljno uređuje određeni skup pitanja ključnih za dobro i učinkovito funkcioniranje sektora vodnih usluga kao jednog od najvažnijih sektora za život i zdravlje stanovništva, zaštitu okoliša i za održivi razvoj društva. Također valja naglasiti da je intencija sve 4 uredbe upravo ispunjenje zakonom propisanih ciljeva, svaka u posebnom segmentu koji uređuje, a očekivani

rezultat postupanja sukladno pravnom okviru, koji je sada na snazi, bi trebao biti uređen i učinkovit sektor vodnih usluga koji u svim svojim aspektima djelovanja posluje zakonito i u korist svojih korisnika i društva u cjelini.

O važnosti detaljnog pravnog uređenja sektora vodnih usluga putem 4 navedene uredbe govori i činjenica da je donošenje ove 4 uredbe određeno kao reformski indikator uspješnosti provedbe **Nacionalnog plana otpornosti i oporavka 2021.-2026.** (# 60) kojim su planirane investicije u sektor vodnoga gospodarstva u vrijednosti 697 milijuna eura od čega je 539 milijuna eura planirano za projekte vodnokomunalnog sektora. Donošenje ove 4 uredbe je bio jedan od preduvjeta koje je trebalo ispuniti kako bi Republika Hrvatska mogla realizirati treću tranšu prema NPOO-u u vrijednosti od 700 milijuna eura što je i ostvareno zajedničkim naporima Vlade Republike Hrvatske, resornog ministarstva, Hrvatskih voda i ostalih dionika. U razdoblju nakon donošenja provedbenih uredbi, nužno je da cijeli sektor vodnih usluga žurno pokrene postupke pripremanja u cilju njegovog institucionalnog poboljšanja i u cilju ispunjenja sljedećeg reformskog pokazatelja iz NPOO-a, a to je provedba integracije (#61).

Nadalje, Vlada Republike Hrvatske je donijela Odluku o utvrđivanju Prijedloga dodatka Nacionalnom planu oporavka i otpornosti 2021.-2026. za završno usuglašavanje. Njime je osigurano dodatnih 305 milijuna eura za vodnokomunalne projekte, čime je za vodnokomunalne projekte ukupno na raspolaganju 844 milijuna eura. S obzirom na dodatna raspo-



loživa sredstva, posebno se inzistira na daljnjem provođenju reformi u sektoru vodnih usluga, poglavito integraciji javnih isporučitelja vodnih usluga, i značajnom smanjenju gubitaka u sustavima javne vodoopskrbe. S time u vezi planira se izrada **Nacionalnog akcijskog plana za smanjenje gubitaka u sustavima javne vodoopskrbe** te dodatno jačanje učinkovitosti poslovanja javnih isporučitelja vodnih usluga u pogledu upravljanja gubicima, među ostalim, kroz izradu pojedinačnih akcijskih planova za smanjenje gubitaka za svako uslužno područje. Dodatno se planira implementacija načela pristupa za sigurnost vode temeljena na procjeni rizika u cijelom lancu vodoopskrbe od područja sliva vodozahvata vode za ljudsku potrošnju do krajnjeg korisnika, s time da je u nadležnosti vodnoga gospodarstva procjena rizika sliva svih vodozahvata vode za ljudsku potrošnju, a preostali dio sustava vodoopskrbe do krajnjeg korisnika je u nadležnosti Ministarstva zdravstva. Navedenim Dodatkom je predviđena i uspostava i unaprjeđenje rada regulatora kao stalnog tijela uz izgradnju kapaciteta.

S ciljem otklanjanja tržišnog nedostatka vezanog uz negativne vanjske učinke na tržištu energije te sprječavanja značajnog rasta cijena vodnih usluga za stanovništvo i gospodarstvo, Ministarstvo je donijelo **Program dodjele državnih potpora za ulaganje u promicanje energije iz obnovljivih izvora energije za javne isporučitelje vodnih usluga i davatelje javne usluge sakupljanja komunalnog otpada**. Program će se financirati iz Modernizacijskog fonda koji je financijski instrument za podršku u postizanju ciljeva Europskog zelenog plana, a financira se prodajom dijela emisijskih jedinica predviđenih

za raspodjelu u svrhu solidarnosti i rasta. Namijenjen je javnim isporučiteljima vodnih usluga radi ulaganja u izgradnju postrojenja za proizvodnju obnovljive energije te uređaja za skladištenje proizvedene energije (baterije). Ukupno planirani iznos za financiranje aktivnosti iz Programa iznosi 80 milijuna eura do 2026. godine.

Nadalje, Vlada Republike Hrvatske je 28. lipnja 2023. donijela **Plan upravljanja vodnim područjima do 2027. godine**, čiji sastavni dio je i Plan upravljanja rizicima od poplava za isto razdoblje. Donošenjem navedenog Plana ispunjene su obveze Republike Hrvatske koje proizlaze iz Okvirne direktive o vodama te Direktive o procjeni i upravljanju rizicima od poplava. Plan sadrži novelirani pregled stanja voda, sustava praćenja stanja voda te program mjera za upravljanje kakvoćom voda na vodnim područjima u planskom razdoblju 2022. – 2027. godine usmjerenih dostizanju ciljeva zaštite voda. Komponenta upravljanja rizicima od poplava sadrži zaključke Prethodne procjene rizika od poplava, prikaz karata opasnosti od poplava i karata rizika od poplava, ciljeve upravljanja rizicima od poplava te program mjera za ostvarenje tih ciljeva, uključujući preventivne mjere, zaštitu, pripravnost, prognoziranje poplava i sustave za obavještanje i upozoravanje, s ciljem smanjenja mogućih štetnih posljedica poplava na ljudsko zdravlje i sigurnost, na vrijedna dobra i imovinu te na vodni i kopneni okoliš. Nakon toga, hrvatski stručnjaci su u vrlo kratkom roku po donošenju Plana, već početkom kolovoza, odradili i formalno završili izvješćivanje podataka iz Plana dobivši potvrdu da su podaci uspješno pohranjeni u Centralno spremište podataka (CDR) Europske informacijske i promatračke mreže za okoliš (EIONET), čime je Hrvatska postala jedna od osam država članica EU koje su do sada donijele i izvijestile o Planu upravljanja vodnim područjima.

U području europskih poslova i EU legislativne u proteklom razdoblju, osobito u lipnju i srpnju 2023., intenziviran je rad na Prijedlogu direktive Europskog parlamenta i Vijeća o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda (preinaka), koji je objavljen 26. listopada 2022. Konkretno, nakon prvotnog teksta, švedsko predsjedništvo Vijećem Europske unije je krajem lipnja izašlo s revidiranim tekstom Prijedloga direktive, a nakon njega i španjolsko predsjedništvo je odradilo niz sastanaka na kojima se iskristaliziralo da većina država članica pozdravlja ambiciju Prijedloga direktive za bolju i učinkovitiju zaštitu voda i vodnoga okoliša, no u prihvatljivim vremenskim okvirima i postavljanjem jasne financijske konstrukcije i pomoći EU u financiranju novih obveza.

Naime, s ciljem strože zaštite voda, novim Prijedlogom direktive proširen je obuhvat direktive i na aglomeracije od 1000 ES do 2000 ES (ekvivalent stanovnika, u usporedbi s 2000 ES u važećoj Direktivi Vijeća 91/271/EEZ), predloženi su stroži zahtjevi za primjenu sekundarnog pročišćavanja komunalnih otpadnih voda kao minimalnog stupnja pročišćavanja (u usporedbi s odgovarajućim i primarnim stupnjem pročišćavanja u važećoj Direktivi Vijeća 91/271/EEZ), novi standardi (sekundarno ili tercijarno pročišćavanje) za pojedinačne (individualne) ili druge odgovarajuće sustave (IAS). Predviđena je i nova obveza državama članicama za uspostavu integriranih planova upravljanja komunalnim otpadnim vodama, s ciljem uklanjanja onečišćenja uzrokovano oborinskim vodama u

svim velikim aglomeracijama, predložene su strože granične vrijednosti za tretiranje dušika i fosfora, kao i nova obveza kvartarnog pročišćavanja komunalnih otpadnih voda, kojim se uklanja široki spektar mikroonečišćujućih tvari. Kako bi se osiguralo financiranje novih obveza, predložen je novi sustav odgovornosti proizvođača - proširena odgovornost proizvođača (uključujući uvoznike i distributere) farmaceutskih proizvoda i proizvoda za osobnu njegu, odnosno obveza da doprinesu troškovima kvartarnog pročišćavanja. Nadalje, uvodi se zahtjev za energetskom neutralnošću uređaja za pročišćavanje otpadnih voda na nacionalnoj razini na svim uređajima za pročišćavanje otpadnih voda od 10 000 ES i više, s ciljem uspostave ravnoteže između energije proizvedene iz obnovljivih izvora i utrošene na ovim uređajima. Pojačani su i zahtjevi da države članice promiču ponovnu uporabu pročišćenih otpadnih voda iz svih uređaja za pročišćavanje komunalnih otpadnih voda, kao i za obradu, recikliranje i uporabu mulja kad god je to primjereno, sukladno posebnim propisima. Predložena je i uspostava nacionalnog sustava praćenja komunalnih otpadnih voda radi praćenja relevantnih parametara javnog zdravlja u komunalnim otpadnim vodama. U tu će svrhu države članice morati uspostaviti koordinacijsku strukturu tijela nadležnih za javno zdravlje i tijela nadležnih za pročišćavanje komunalnih otpadnih voda. Tom će se strukturom odrediti parametri, učestalost i metoda praćenja. Dodatno, za sve aglomeracije od 100 000 ES i više države članice morat će redovito pratiti antimikrobnu rezistenciju na izlazima uređaja za pročišćavanje komunalnih otpadnih voda. Predviđa se i nova obveza procjene i upravljanja rizikom za okoliš i zdravlje ljudi, uzrokovanog ispuštanjem komunalnih otpadnih voda. Države članice morat će poboljšati i održavati pristup sanitarnim uvjetima za sve, posebno za ranjive i marginalizirane skupine, povećani zahtjevi u pogledu monitoringa, izvješćivanja kao i obavješćivanja javnosti, te olakšani pristup javnosti pravosuđu, predlažu se i sankcije i mogućnost naknade štete. Hrvatska pozdravlja Prijedlog direktive i cilj bolje zaštite zdravlja ljudi i okoliša. Međutim, izazov su određena nova rješenja, a osobito rokovi, određeni pragovi, potrebna financijska sredstva i kapaciteti za provedbu novih obaveza, uzevši u obzir da Republika Hrvatska, kao najmlađa država članica Europske unije, intenzivno radi na ispunjenju obveza iz važeće Direktive o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda, na što smo se obvezali Ugovorom o pristupanju Republike Hrvatske Europskoj uniji. Konkretno, radi se o izgradnji sustava javne odvodnje za prikupljanje i pročišćavanje komunalnih otpadnih voda, procijenjene vrijednosti 3,4 milijarde eura (sukladno podacima iz Višegodišnjeg programa gradnje komunalnih vodnih građevina za razdoblje do 2030.). Potreba dodatnih ulaganja uslijed postroženja i uvođenje dodatnih zahtjeva u Prijedlog direktive, predstavlja značajnu opasnost za održanje cijene vodnih usluga u granicama prihvatljivosti, stoga hrvatski predstavnici pažljivo prate ovaj dosje kako bi se u najvećoj mogućoj mjeri uvažile i naše specifičnosti. Iz ovih nekoliko izdvojenih aktivnosti razvidno je da jesen donosi pregršt novina i daljnjih aktivnosti te da vodno gospodarstvo nastavlja još većom dinamikom raditi na ispunjenju zacrtanih ciljeva i zadataka s ciljem zaštite voda i poboljšanja upravljanja vodama u Republici Hrvatskoj.



foto R. Kramarić





Oteretni kanal Sava-Odra kod naselja Kuće - 6.8.2023.

Tekst: Tomislav Novosel, dipl. ing. građ., fotografije: Arhiva Hrvatske vode, Tomislav Novosel, dipl. ing. građ.



KLIMATSKE PROMJENE – rekordni vodostaji Save, Drave i Mure u ljetnom razdoblju

REKORDNO VISOKI DOTOCI RIJEKE SAVE IZ SLOVENIJE OD 3.400 m³/s, DRAVE OD 2.000 m³/s I MURE 1.400 m³/s IZNIMNO SU NEUOBIČAJENI ZA LJETNO RAZDOBLJE, A PRODUŽENA DUGOTRAJNOST TIH VELIKIH DOTOKA IZ SLOVENIJE DOVELA JE I DO POJAVE NOVIH REKORDNIH VISINA VODOSTAJA U HRVATSKOJ.

Hidrometeorološki uvjeti i pale oborine početkom kolovoza 2023.

U četvrtak 3. kolovoza 2023. DHMZ je izdao izvanredno upozorenje i najavu mogućnosti obilne i intenzivne oborine tijekom sljedeća 3 dana na području Slovenije, Austrije i Hrvatske. S obzirom na relativno kišno ljetno razdoblje, tla na područjima slivova Save, Mure i Drave bila su već iznimno visoko zasićena vodom (osobito na području Austrije i Slovenije). U takvim uvjetima tlo nije u mogućnosti upiti oborinu te gotovo sva oborina koja padne na vodom zasićenom slivu vrlo brzo i gotovo direktno površinski otječe u vodotok i doprinosi naglom porastu vodostaja. Istog dana u 10:00 sati Glavni centar obrane od poplava izdao je upozorenje svim Sektorima obrane od poplava u Hrvatskoj na mogućnost obilnijih oborina i moguće naglo i značajno podizanje vodostaja rijeka Save, Mure i Drave, kao i savskih pritoka u gornjem dijelu (Kupa, Dobra, Mrežnica, Korana, Sutla, Krapina, itd.) te dravskih pritoka u gornjem dijelu (Bednja, Plitvica).

Prognozirane oborine su se i obistinile. Na slivu rijeke Save u Sloveniji samo tijekom 3. kolovoza palo je u prosjeku više od 100 mm kiše, a na nekim postajama i više od 200 mm. Slične količine, pa čak još i malo veće pale su i na slivovima Mure i Drave u Austriji.

Obilne količine oborine koje su bile najavljene 3. kolovoza reda veličine i do 200 mm, uz već otprije akumulirane oborine na slivovima rijeke Save, Drave i Mure u Austriji i Sloveniji uzrokovale su formiranje izuzetno velikih vodnih valova na ovim rijekama u Sloveniji i Austriji, a posljedično i u Hrvatskoj. Olakotna okolnost je bila ta da na slivu rijeke Kupe u Sloveniji i Hrvatskoj nije pala velika količina oborine te vodostaji rijeke Kupe nisu značajnije porasli.

U Hrvatskoj većina kiše pala je tijekom petka 4. kolovoza i to u dosta manjim količinama nego u Sloveniji, tako da nije bilo nikakvih većih problema na manjim bujičnim vodotocima, koji su i načinili najveće štete u Sloveniji i Austriji, već se cjelokupna obrana od poplava u Hrvatskoj mogla fokusirati samo na 3 velike rijeke: Savu, Muru i Dravu, odnosno njihove očekivane dotoke iz Slovenije.

Provedba mjera obrane od poplava - rijeka Sava

Vršno opterećenje rijeke Save na ulaznom profilu iz Slovenije u Hrvatsku bilo je u subotu 5. kolovoza oko podneva, a dotoci

Poplavljeni najniži dijelovi općine Brdovec 5.8.2023.



rijeke Save iznosili su oko 3.400 m³/s. U jednom trenutku najava iz Slovenije bila je da se mogu očekivati dotoci čak 3.600 do 3.900 m³/s. I ovih 3.400 m³/s uzrokovalo je niz problema na područjima uzvodno i nizvodno od grada Zagreba.

Prvo su se na udaru našli najniži dijelovi savske inundacije na području općine Brdovec. Na tom području nema nasipa i tijekom subote 5. kolovoza došlo je do poplavlivanja poljoprivrednih površina, prometnica, podruma i dvorišta u mjestima Drenje Brdovečko, Zdenci Brdovečki, Javorje i Šibice. U suradnji s vatrogascima i civilnom zaštitom gradili su se zečji nasipi od vreća i pokušalo se obraniti što je više moguće stambenih i gospodarskih objekata. Pri najvišem vodostaju rijeke Save u kontaktu s vodom bilo je 20-ak objekata.

S obzirom na najave iz Slovenije, u petak 4. kolovoza u 20:34 sati donesena je prva Odluka o ranom upozoravanju na poplave, a već oko 21:00 sati poslan je i prvi SMS upozorenja građanima na području općine Brdovec. SMS su dobivali i svi ostali građani, uključujući i strane državljane koji su se u tom trenutku zatekli na području općine Brdovec.

Druga veća intervencija uzvodno od grada Zagreba bila je tijekom petka i subote 4. i 5. kolovoza s desne obale Save kod skelskog prijelaza Medsave, gdje kao zaštita od poplava u dužini 400 m služi AB zid. Pri ovim vodostajima, dotocima od 3.400 m³/s, voda je bila na oko 5 do 10 cm do ruba vrha zida. S obzirom na najavu i moguće veće dotoke iz Slovenije, već u petak navečer izvršeno je nadvišenje zida u cijeloj dužini s dva reda vreća s pijeskom. U subotu u večernjim satima došlo je do prelijevanja na dijelu nasipa oko 1.300 m nizvodno od skelskog prijelaza. U suradnji s vatrogascima i civilnom zaštitom izvršeno je nadvišenje kritične dionice nasipa u dužini oko 300 m, a radovi su završeni oko 2:00 sata u noći. Radove je iznimno usporilo i otežalo pojačano procjeđivanje na tom mjestu te je servisni put uz nasip na tom mjestu bio oko pola metra pod vodom.

U petak 4. kolovoza oko 21:00 sat započelo je i prelijevanje dijela savskih voda u oteretni kanal Sava-Odra na preljevu Jankomir. Istog dana od 18:00 sati u suradnji s policijom zatvoren je promet kroz svih 6 prometnica koje vode kroz kanal. Pri vršnom opterećenju sa subote na nedjelju 5./6. kolovoza preko preljeva se rasterećivalo oko 700-750 m³/s savskih voda. U ponedjeljak ujutro 7. kolovoza prestalo je prelijevanje preko preljeva, a od srijede popodne ponovno je uspostavljen promet preko oteretnog kanala Sava-Odra.



Rasterećenje dijela savskih voda u oteretni kanal Sava-Odra na preljevu Jankomir snizilo je vodostaje rijeke Save na području grada Zagreba, a i dalje nizvodno za oko 1 metar. Preljev Jankomir izgrađen je 1979. godine i od tada je samo 6 puta bio u pravoj funkciji (1979., 1980., 1990., 1998., 2010. i sada 2023.), a još 6 puta zabilježena su samo manja i vrlo kratkotrajna prelijevanja koja nisu dovela do tečenja u oteretnom kanalu.

Preljev Jankomir u punoj funkciji - 5.8.2023.



Vrh vodnog vala Save u Zagrebu- 5.8.2023.

Vrh vodnog vala rijeke Save prošao je kroz Zagreb u subotu 5. kolovoza oko ponoći, pri čemu je ostvaren maksimalni vodostaj od +444 cm (protok oko 2.600 m³/s). Nasipi na području grada Zagreba dimenzionirani su na pojavu 1000-godišnje velike vode i teoretski bi mogli izdržati protok od 4.200 m³/s, odnosno još gotovo 2 metra viši vodostaj tako da većih ugroza na području grada Zagreba nije bilo, osim kontrole pojačanog procjeđivanja na području Blata i Jaruna.

Potrebno je napomenuti kako je ovo 6. po veličini izmjeren vodostaj u Zagrebu od 1900. godine do danas, s tim da su 4 vodostaja viša od ovoga zabilježena do 1979. godine, odnosno kada još nije bilo preljeva Jankomir tako da sa sigurnošću možemo reći kako je ovo zapravo 2. po veličini vodni val rijeke Save u povijesti od 1900. godine.

Rasterećenje dijela savskih voda putem ustave Prevlaka u Lonjsko polje 6.8.2023.



Nizvodno od grada Zagreba ipak je nešto niža razina sigurnosti. Ovi vodostaji koji su prošli kroz grad Zagreb i dalje nizvodno bili su na razini oko 20-ak centimetara niži u odnosu na vodni val iz 2010. godine, kada je nizvodno od Zagreba na velikogoričkom području došlo do prodora savskog nasipa na 2 mjesta u Sopi i Strmcu Bukevskom. Ipak, od te poplave iz 2010. godine najkritičniji dijelovi nasipa su rekonstruirani, ojačani i nadvišeni, tako da ovoga puta nije bilo ugroze od prodora nasipa. Ipak duž cijele te linije nizvodno od vodomjerna Rugvica pa skroz do Martinske Vesi i s lijeve i desne obale Save bilo je 10-ak mjesta s nižim dijelovima nasipa, gdje su se u dužini 30-100 m postavljale box barijere ili vreće s pijeskom kako bi se te kritične dionice nadvisile i spriječilo prelijevanje savskih voda.

U nedjelju popodne uočeno je pojačano procjeđivanje i podviri u nožici nasipa u dužini 200 m na lokaciji Hruščica. Sanacija podvira i stabilizacija nasipa izvršena je pomoću box barijera, a radovi su potrajali i duboko u noć.

Za potrebe snižavanja vodostaja rijeke Save nizvodno od Rugvice, čim su se stekli uvjeti (petak poslijepodne), otvorena je ustava Prevlaka, kojom se veliki dio savskih voda upuštao u retenciju Lonjsko polje. Ustava Prevlaka bila je otvorena punih 5 dana i pri tome je u retenciju Lonjsko polje upušteno oko 120 milijuna m³ savskih voda. U ponedjeljak 7. kolovoza u ranim jutarnjim satima na vodomjernoj postaji Dubrovčak izmjeren je i novi rekordni vodostaj rijeke Save od +878 cm (dosadašnji rekord +872 cm iz 2010. godine).

Na sisačkom području i dalje nizvodno nikakvih ugroza od poplava nije bilo, iz razloga malih dotoka rijeka Kupe i Une.

Provedba mjera obrane od poplava - rijeka Mura

U petak 4. kolovoza prema raspoloživim hidrološkim modelima i informacijama iz Austrije i Slovenije, već tijekom subote na ulaznom profilu iz Slovenije u Hrvatsku mogao se očekivati protok rijeke Mure i do 1.400 m³/s. Posljednji put su ovako visoki protoci rijeke Mure zabilježeni 2014. godine. Tako je u subotu poslijepodne uslijed velikih dotoka iz Slovenije došlo do naglog porasta rijeke Mure u Murskom Središću. Vršno opterećenje rijeke Mure na vodomjernim postajama i u Murskom Središću i u Goričanu bilo je u ponedjeljak 7. kolovoza na razini 1.400 m³/s.

Za postaju Mursko Središće izmjeren je novi rekordni vodostaj u iznosu +543 cm, čime je za 15 cm nadmašen rekord iz 2014. godine. Iako su vodostaji rijeke Mure bili iznad rekordnih razina, na područjima uz rijeku Muru nije bilo većih problema, osim pojačanog procjeđivanja s obzirom da je do 2019. godine svih 50-ak kilometara murskih nasipa rekonstruirano, odnosno nadvišeno i ojačano. Sustav obrane od poplava na rijeci Muri je izgrađen za prihvatanje vodnog vala 100-godišnjeg povratnog razdoblja (protok 1.490 m³/s) uz sigurnosno nadvišenje od 1 metra. Puno veći problemi zbog velikog dotoka rijeke Mure očekivali su se nizvodno od ušća Mure u Dravu.

Provedba mjera obrane od poplava - rijeka Drava

Prema prognozama očekivani dotok rijeke Drave iz Slovenije s petka na subotu (4./5. kolovoza) iznosio je 2.000 m³/s. Iz tog razloga u svrhu transformacije vodnog vala i snižavanja vodostaja rijeke Drave u koordinaciji s HEP-om na dravskim hidroelektranama izvršeno je pretpražnjenje akumulacijskih jezera. Stanovnici nebranjene područja (6 kuća, 10-tak osoba) u naselju Lovrečan otok u općini Cestica evakuirani su u petak 4. kolovoza. Tijekom subote preventivno su izvršene aktivnosti na zaštiti gradskih dravskih bazena kod Varaždina (50 m nasipa od box barijera), zaštiti nasipa Puščine koji je u rekonstrukciji i zatvaranju prolaza kroz nasip Gornji Hrašćan. Preklapanjem vodnih valova rijeka Mure (1.400 m³/s) i Drave (1.600–2.000 m³/s) prijetilo je stvaranje rekordno velikog vodnog vala rijeke Drave nizvodno od ušća Mure u Dravu većeg od 3.000 m³/s. Otegotna okolnost bila je i zapunjenost murskih i dravskih akumulacija u Austriji i Sloveniji, pa se moglo očekivati da će ovako visoki vodostaji rijeke Mure i Drave potrajati nekoliko dana. U dobroj koordinaciji i suradnji s HEP-om izvršeno je maksimalno prigušenje ispuštanja na akumulacijama Dubrava i Čakovec. Na taj način nizvodno od ušća Mure u Dravu protok rijeke Drave na mjerodavnoj postaji Botovo sveden je na relativno prihvatljivih 2.600–2.700 m³/s. U utorak 8. kolovoza pri vodostaju Drave Botovo +593 cm, DHMZ je izmjerio protok od 2.627 m³/s.

Poplavljeni poljoprivredne površine u općini Drnje -7.8.2023.





Ministar Božinović, ravnatelj Trut i generalni direktor Đuroković u Brdovcu (foto Ž. Bukša)



Vatrogasci spašavaju djecu iz poplavljenog vrtića u Mengešu u Sloveniji (foto Ž. Bukša)



Katastrofalna poplava u Sloveniji (foto Ž. Bukša)



Mura - Mursko Središće (foto Ž. Bukša)



Sava - most Mladosti (foto Ž. Bukša)



Brdovec iz zraka (foto Ž. Bukša)



Šoderica (foto Ž. Bukša)



Gradnja zečjih nasipa u Drnju (foto Ž. Bukša)



Interventno čišćenje naplavina na ustavi Prevlaka (foto Z. Đuroković)



Osiguranje stabilnosti nasipa vrećama - Hrušćica (foto Z. Đuroković)



Box vreće u obrani naselja Karašica - Osijek (foto Z. Đuroković)



Postavljanje montažnog sustava za obranu od poplava vikend naselja Karašica (foto Z. Đuroković)



Intervencije su se odvijale i noću - Hrušćica (foto Z. Đuroković)



Pripadnici vojske pomažu u obrani od poplave - Hlebine (foto Z. Đuroković)

Pri ovolikim protocima rijeke Drave najviše je ugroženo područje općine Drnje u Koprivničko-križevačkoj županiji. Naime, na tom dijelu Drava nema nasipa, već visoku obalu preko koje je prelijevanje počelo tijekom nedjelje 6. kolovoza. Prilikom posljednje poplave iz 2014., poplavljeno je nebranjeno područje između rijeke Drave i potoka Gliboki - poplavljene su mahom poljoprivredne i šumske površine te prometnice i romsko naselje.

Vodostaj rijeke Drave u Botovu dosegno je najviši vodostaj od +616 cm u ponedjeljak 7.8.2023., što je ujedno i novi rekord, za čak 38 cm viši od vodostaja iz 2014. godine.

I ovog puta visoki vodostaji rijeke Drave najviše su ugrozili naselja uz rijeku Dravu (Drnje, Šoderica, Torčec i Sigetec), gdje su poplavljene brojne poljoprivredne i šumske površine, prometnice, a nažalost bilo je i poplavljenih stambenih i gospodarskih objekata, dok su neki najugroženiji stanovnici morali biti evakuirani i zbrinuti na sigurno. Dva dana i dvije noći u suradnji s civilnom zaštitom, vatrogascima i lokalnim stanovništvom gradili su se zečji nasipi od vreća i pokušavalo se obraniti što je moguće više kuća i ublažiti posljedice poplava. U jednom trenutku poplavne vode rijeke Drave pronašle su put i probile se do jezera Šoderica, koje se počelo naglo dizati i ugrožavati 15-ak vikendica.

Pojačano procjeđivanje i podviri u nožici nasipa u mjestu Gabajeva Greda na području općine Hlebina pojavili su se tijekom ponedjeljka 7. kolovoza u dužini 1.000 m te se cijelo popodne i cijelu noć u suradnji Hrvatskom vojskom, vatrogascima i lokalnim stanovništvom radilo na osiguranju stabilnosti tog dijela dravskog nasipa. Radovi su uspješno privedeni kraju u utorak oko 5:00 sati ujutro. **Iz razloga predostrožnosti, a s obzirom na veliku prijetnju od pojave prodora nasipa, za područje općine Hlebina 7.8.2023. oko 20:30 sati putem Ravnateljstva civilne zaštite upućen je i drugi SMS upozorenja.**

Inače, dravski nasipi na području nizvodno od postaje Terezino polje na području Virovitičko-podravске i Osječko-baranjske županije imaju dovoljnu visinu za ove vodostaje, ali znalo se kako će veliki pritisci, koji će uslijediti na nasipe i potrajati par dana, zasigurno izazvati određena pojačana procjeđivanja kroz tijelo i pojave podvira u nožici nasipa. Osnovna zadaća u obrani od poplava je pravovremeno uočiti i žurno sanirati takve pojave koje mogu dovesti do narušavanja stabilizacije nasipa. Manja procjeđivanja i manje sanacije zabilježena su na dionici nasipa Terezino polje-Vrbovka na području Virovitičko-podravске županije, dok je jače procjeđivanje i pojava podvira zabilježena na tzv. nasipu Zabara-Hobođ na području Donjeg Miholjca. Radovi sanacije podvira i stabilizacije ovog nasipa u dužini oko 300 m trajali su cijelo po-



Mura na svom vrhuncu u Murskom Središću - 7.8.2023.





Rijeka Karašica - Vučica kod Satnice - 13.8.2023.



podne tijekom četvrtka 10. kolovoza pa do 2:00 sata u noć, a radilo je sveukupno više od 100-tinjak ljudi iz licenciranih tvrtki i vatrogasaca.

Visoka Drava napravila je veliki uspor prema rijekama Karašici i Vučici, osobito u naselju Satnica gdje se značajno podigla razina vodostaja i prijetila prelijevanjem preko krune nasipa te se cijelu noć sa subote na nedjelju 12./13. kolovoza u koordinaciji sa Stožerom civilne zaštite Osječko-baranjske županije i uz pomoć velikog broja vatrogasaca i lokalnog stanovništva (ukupno 250 ljudi) radilo na nadvišenju kritičnih dijelova nasipa te izgradnji protutlačnih zdenaca. U nedjelju prijepodne, nakon uspješne stabilizacije stanja nasipa na području Satnice, uslijed pritiska visokih vodostaja oko 10:30 sati popustio je tzv. ljetni nasip uz rijeku Vučicu (Karašicu) između naselja Satnica i Petrijevci, a koji služi za zaštitu poljoprivrednih i pašnjačkih površina, kao i manjeg broja objekata izgrađenih na poplavnom području bivšeg korita rijeke Vučice (Karašice).

Na području grada Osijeka nije bilo većih ugroza. Vodostaj je bio niži za 25 cm u odnosu na 2014. godinu. Olakotna okolnost zasigurno je bila i relativno niži vodostaj Dunava te nije bilo dodatnih problema s usporom rijeke Drave kod Osijeka. Interesantno je kako su vodostaji rijeke Drave na području Koprivničko-križevačke županije (vodomjeri Botovo i Novo

Virje skela) te Virovitičko-podravске županije (vodomjeri Terezino polje i Vrbovka) u ovom vodnom valu bili dosta viši nego 2014. godine, a na području Osječko-baranjske županije (vodomjeri Moslavina, Donji Miholjac i Belišće) par centimetara niži u odnosu na 2014. godinu.

Zaključno

Rekordno visoki dotoci rijeke Save iz Slovenije iznosili su 3.400 m³/s, rijeke Drave 2.000 m³/s, a rijeke Mure 1.400 m³/s. Ovi izuzetno veliki dotoci svih triju rijeka iznimno su neobičajeni za ljetno razdoblje, a određena produžena dugotrajnost tih velikih dotoka iz Slovenije dovela je i do pojave novih rekordnih visina vodostaja na Savi (Dubrovčak +878 cm – za 6 cm više nego 2010.), Muri (Mursko Središće +543 cm – za 15 cm više nego 2014.) i Dravi (Botovo +616 cm – za 38 cm više nego 2014.).

U nekom trenutku vodostaji su dosegli razine za proglašenje izvanrednog stanja na sve tri rijeke i to: Sava (vodomjeri Rugvica – 6.8.2023., Ustava Prevlaka – 6.8.2023. i Dubrovčak – 6.8.2023.), Mura (vodomjeri Mursko Središće – 5.8.2023., Goričan – 6.8.2023.) i Drava (vodomjeri Botovo – 7.8.2023., Vrbovka – 10.8.2023. i Donji Miholjac – 10.8.2023.).



Punkt za punjenje vreća - Novi Gradac 10.8.2023.



Potpredsjednik Vlade RH Tomo Medved, generalni direktor Zoran Đuroković i župan Igor Andrović u obilasku kritičnih lokacija Virovitičko-podravске županije - 10.8.2023.

Tijekom provedbe mjera obrane od poplava na rijekama Savi, Muri i Dravi u kolovozu 2023. godine korišteno je više od 150 kamiona, više od 120 raznih građevinskih strojeva i teške mehanizacije (bageri, kombinirke, buldozeri i dr.). Za potrebe evakuacije poplavnih voda korišteno je 40 pumpi velikog kapaciteta, kao i više stotina vatrogasnih pumpi malog kapaciteta. Na ukupnom području Hrvatske ugrađeno je ili dostavljeno jedinicama lokalne samouprave više od pola milijuna vreća. Izgrađeno je ili nadvišeno više od 22 km privremenih nasipa (gotovo 20 km zečjih nasipa od vreća s pijeskom ili zemlje i više od 2 km pomoću box barijera) za što je utrošeno više od 32.000 m³ različitih vrsta materijala (pijesak, šljunak, zemlja, kamen).

U svakom trenutku bilo je dovoljno materijala i opreme na terenu te su svim ugroženim jedinicama lokalne samouprave na vrijeme dostavljene sve potrebne količine vreća i materijala za punjenje vreća, a sve kako bi se lokalnim zajednicama omogućila zaštita pojedinih ugroženih kuća i drugih objekata. Na provedbi mjera obrane od poplava prema procjeni je sudjelovalo više od 5.300 ljudi (pripadnici Hrvatske vojske, policijskih i vatrogasnih postrojbi, Hrvatske gorske službe spašavanja, civilne zaštite, Crvenog križa i lokalnog stanovništva te Hrvatskih voda i licenciranih tvrtki za radove u vodnom gospodarstvu). Iz Ravnateljstva za robne zalihe je ustupljeno 413.000 vreća, koje su značajno pomogle sigurnosti i uspješnosti provedbe mjera obrane od poplava. Tijekom cijelog trajanja provedbe mjera obrane od poplava dobrom koordinacijom svih nadležnih službi u svakom trenutku bile su dostupne sve potrebne količine materijala i građevinske mehanizacije nužne za kvalitetnu i uspješnu provedbu obrane od poplava. Na kraju možemo zaključiti kako su štete od poplava prilikom ovog poplavnog događaja na neki način minimalne u odnosu na ostvarene rekordno velike vodne valove i vodostaje rijeka Save, Mure i Drave te s obzirom na ogromne štete od poplava u Sloveniji i Austriji.

Svima nam mora biti jasno kako u skoroj budućnosti možemo očekivati još veće vodne valove te jednostavno moramo ići u korak s vremenom i prilagoditi se evidentnim klimatskim pro-

mjenama koje se javljaju na području cijele Hrvatske i u skladu s tim promjenama dograditi i modernizirati sustave obrane od poplava na prihvatljivu razinu rizika od pojave poplava. Iz tog razloga potrebno je unaprijediti koordinaciju svih nadležnih tijela za omogućavanje gradnje i ubrzati postupke koji prethode samom građenju:

- onemogućavanje gradnje u nebranim i poplavnim područjima
- dodatna koordinacija vezana uz uzgoj i sječu šumskih površina
- unaprjeđenje komunikacije s javnošću (građani i udruge) vezano uz određena protivljenja gradnji vodnih građevina za zaštitu od štetnog djelovanja voda
- ubrzavanje rješavanja imovinsko-pravnih odnosa, postupaka provedbe parcelacijskih elaborata, kao i ubrzavanje postupaka pri sudovima vezanih uz rješavanje žalbi na parcelacijske elaborate
- ubrzavanje izdavanja akata na temelju Zakona o prostornom uređenju i Zakona o gradnji
- koordinacija i ubrzavanje postupaka vezano uz dopuštenja nadležnih tijela zaštite okoliša i prirode vezano uz omogućavanje gradnje vodnih građevina i održavanje protočnosti vodotoka (uklanjanje nanosa i čišćenje inundacijskih prostora za potrebe omogućavanja prolaska velikih vodnih valova).

Osiguravanje stabilnosti dravskog nasipa kod Donjeg Miholjca tijekom noći 10. i 11.8.2023.



Nadvišenje nedovoljno visokih dionica savskog nasipa
uz cestu Orle - Desna Martinska Ves





Premijer na sjednici Vlade o poplavama

Premijer zahvalio svim službama na angažmanu u borbi protiv poplava

Predsjednik Vlade Andrej Plenković je 17. kolovoza u uvodnom dijelu sjednice Vlade kao važnu temu u proteklih nekoliko tjedana izdvojio vremenske nepogode i olujna nevremena te velike vodne valove i posljedice nastale ovim događajima. "U tom razdoblju bile su angažirane sve nadležne službe koje su bile na raspolaganju našim građanima, oko 5.300 pripadnika vojske, policije, vatrogasnih postrojbi, Hrvatske gorske službe spašavanja, civilne zaštite, Crvenog križa, Hrvatskih voda te brojno lokalno stanovništvo", kazao je predsjednik Vlade zahvalivši svima na velikom i uspješnom angažmanu čime su pomogli da se velike štete od poplava maksimalno smanje. S obzirom na velike razmjere šteta od katastrofalnih poplava u Sloveniji, gdje je poginulo šest osoba, a tisuće ljudi morale su napustiti svoje domove kako bi pobjegle od poplava, Vlada je donijela odluke o pružanju pomoći susjednoj zemlji u ljudstvu, mehanizaciji i opremi. Hrvatska je bila prva zemlja koja je pomogla Sloveniji, a samo dan nakon velikih poplava poslan je hrvatski vojni helikopter s osam pripadnika Hrvatskog ratnog zrakoplovstva u mjesto Dolnja Bistrica kod Lendave radi pružanja humanitarne pomoći u obrani od poplava, a inženjerija Hrvatske vojske će izgraditi most u slovenskoj općini Nazarje, najavio je premijer.



Unatoč brojnim upozorenjima nadležnih službi, bilo je nekoliko spašavanja ljudi iz poplavnih područja. Uz spašene zalutale češke turiste na području Vrbine, spašene su i dvije osobe koje su se automobilom našle na području oteretnog kanala Sava-Odra na izlazu u Odransko polje



Nakon prolaska velikog vodnog vala na Dravi kroz Osijek koji je poplavio lijevu obalu rijeke i šetalište na dijelu Promenade ostala je dosta velika količina pijeska i mulja, koje se više dana čistila i prala



Na Skradinskom buku je izmjeren dotad najveći vodostaj otkad postoji mjerenje, a prvi puta u 38 godina postojanja NP Krka neki su njegovi dijelovi zbog visokog vodostaja i izlivanja rijeke po stazama zatvoreni za posjetitelje



U Italiji je 24. srpnja oko 23 sata pala divovska tuča i pogodila grad Azano Decimo, gdje je pronađeno "zrno" rekordno velike tuče, široko 19 cm i mase kilograma, što su potvrdili i stručnjaci iz talijanskih institucija obilježivši je dosad najvećom zabilježenom u Europi. Svjetski rekord drži gromada leda promjera 20,3 cm pala u Vivianu u Južnoj Dakoti (2010.)



U vrijeme prolaska velikog vodnog vala, nabujala Sava aktivirala je podzemne vode koje su poplavile uglavnom južnu stranu Jaruna u Zagrebu, pa su pod vodom bile ceste oko jezera, biciklističke te pješačke staze i Skate park, a Jarun je bio zatvoren za sav promet

Prilazna cesta i dio nasipa uz Trnavu



Tekst i fotografije: dr. sc. Mariela Sjekavica Klepo

Program smanjivanja rizika od katastrofa u vodnom gospodarstvu

PROGRAM SMANJIVANJA RIZIKA OD KATASTROFA U SEKTORU UPRAVLJANJA VODAMA NPOO-A REZULTIRAT ĆE POBOLJŠANIM MJERAMA ZAŠTITE OD POPLAVA ZA STANOVNIŠTVO, DOK ĆE SE MJERAMA U OKVIRU REVITALIZACIJE SLATKOVODNIH SUSTAVA REVITALIZIRATI VODOTOCI, POVEZATI NAPUŠTENI RUKAVCI, KREIRATI SEKUNDARNA MOČVARNA STANIŠTA RIJEKA, UKLONITI INVAZIVNE VRSTE, REVITALIZIRATI STANIŠTA STAJAČICA USPOSTAVOM POVOLJNOG REŽIMA VODA TE ČIŠĆENJA NATALOŽENOG SEDIMENTA.

S ciljem ublažavanja ekonomsko-socijalnih posljedica pandemije koronavirusa, Europska komisija je uspostavila poseban financijski instrument tzv. "EU sljedeće generacije", unutar kojeg je uveden Mehanizam za oporavak i otpornost. Kroz ovaj mehanizam državama članicama je omogućeno osiguranje ubrzanog gospodarskog oporavka, digitalna i zelena tranzicija i veća otpornost na buduće krize, a sve u skladu s nacionalnim planovima za oporavak i otpornost. U okviru hrvatskog Nacionalnog plana za oporavak i otpornost (NPOO), predviđena su i sredstva za unaprjeđenje vodnog gospodarstva kroz provedbu tri ključna programa:

1. C1.3. R1-I1 Program razvoja javne odvodnje otpadnih voda s ciljem unaprjeđenja kvalitete vode umanjivanjem zagađenja te smanjenjem udjela nepročišćenih otpadnih voda
2. C1.3. R1-I2 Program razvoja javne vodoopskrbe sa ciljem osiguranja pristupa sigurnoj i pristupačnoj pitkoj vodi
3. C1.3. R1-I3 Program smanjivanja rizika od katastrofa u sektoru upravljanja vodama

C1.3. R1-I3 Program smanjivanja rizika od katastrofa

Za provedbu programa smanjivanja rizika od katastrofa osigurano je ukupno 157,7 mil. eura ukupno prihvatljivih troškova, odnosno 157,7 mil eura bespovratnih sredstava, jer intenzitet potpore iznosi 100 %. Predviđena ulaganja programa provode se kroz dvije programske sastavnice:

- Smanjenje rizika od štetnog djelovanja voda na području Hrvatske
- Revitalizacija slatkovodnih sustava.

Provedba programa rezultirat će poboljšanim mjerama zaštite od poplava za stanovništvo, dok će se mjerama u okviru revitalizacije slatkovodnih sustava revitalizirati vodotoci, odnosno povezati napušteni rukavci i kreirati sekundarna močvarna staništa rijeka (vodno područje rijeke Dunav, podsliv rijeka Drave i Dunava), ukloniti invazivne vrste (jadransko vodno područje - ušće rijeke Neretve), revitalizirati staništa stajačica uspostavom povoljnog režima voda te čišćenja nataloženog sedimenta. Time će se ostvariti doprinos ispunjenju ciljeva zaštite voda sukladno Okvirnoj direktivi o vodama te ključnih ciljeva vezanih za vode iz Strategije EU za bioraznolikost do 2030. koji se odnose na obnavljanje slatkovodnih ekosustava i prirodnih funkcija rijeka, uključujući uklanjanje zastarjelih pregrada i obnavljanje poplavnih površina.

Sukladno Odluci o sustavu upravljanja i praćenju provedbe aktivnosti u okviru Nacionalnog plana oporavka i otpornosti 2021.-2026. (NN 78/21), Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja određeno je kao Tijelo državne uprave nadležno za podkomponentu NPOO-a C1.3. Unaprjeđenje vodnoga gospodarstva i gospodarenja otpadom te reformsku mjeru C1.3.R1 Provedba programa vodnoga gospodarstva, a Hrvatske vode kao Provedbeno tijelo (PT).

Pregled programa smanjivanja rizika od katastrofa

Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja je 17. prosinca 2021. objavilo Poziv na dostavu projektnih prijedloga za financiranje projekata smanjenja rizika od katastrofa u sektoru upravljanja vodama. Svrha predmetnog Poziva je dodjela bespovratnih sredstava za financiranje provedbe projekata smanjenja rizika od katastrofa u sektoru upravljanja vodama kojima se povećava učinkovitost upravljanja vodama i poplavnim rizicima, prvenstveno koristeći, gdje god je to moguće tzv. zelene mjere, čime se neposredno štite životi, zdravlje i imovina stanovništva Hrvatske. Isto tako potrebno je osigurati poboljšanje stanja površinskih i podzemnih voda odnosno uspostaviti najmanje dobro ekološko stanje voda, revitalizirati vodotoke i uspostaviti prirodnu funkciju rijeka prije svega na područjima NATURA 2000 kako bi se potencirali sinergijski efekti zaštite prirode i voda, a potom i ostalih područja. Poziv je namijenjen unaprijed određenom prijavitelju, definiranom temeljem Zakona o vodama (NN 66/19, 84/21, 47/23) – Hrvatskim vodama, koje su nadležne za planiranje, organiziranje, financiranje i provedbu mjera obrane od poplava u Republici Hrvatskoj. Bespovratna sredstva dodjeljuju se putem ograničenog postupka u modalitetu trajnog Poziva, tj. do iskorištenja raspoloživih sredstava predviđenih za ovaj Poziv ili do isteka krajnjeg roka za podnošenje projektnih prijedloga (31.12.2023.).

Kroz 28 odobrenih projekata VGO-ima Hrvatskih voda kao korisnicima bespovratnih sredstava dodijeljena su bespovratna sredstva u iznosu od **98,9 mil eura**, a ukupna vrijednost projekata iznosi 134.673.772,25 EUR s PDV-om.

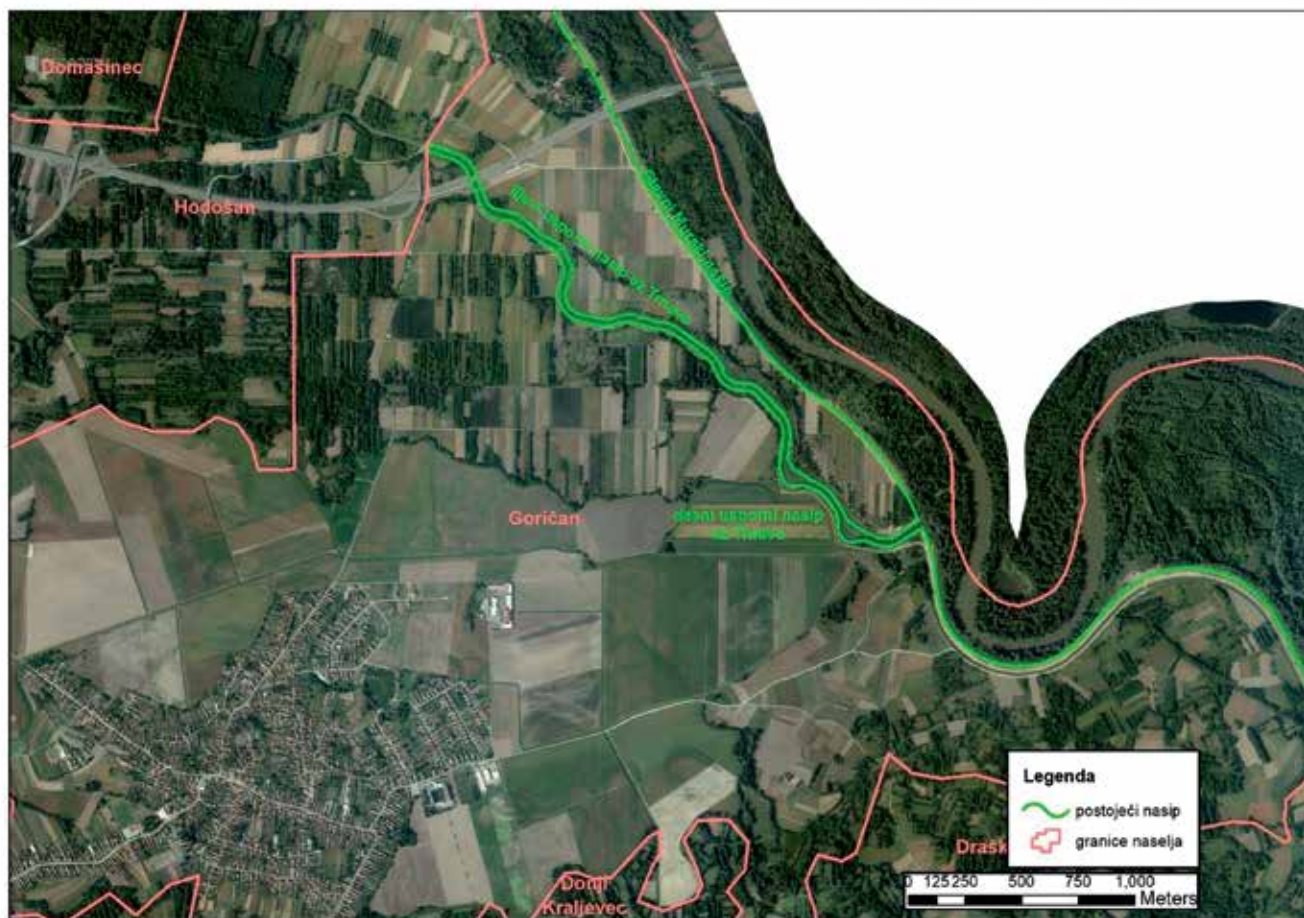
Maksimalni iznos bespovratnih sredstava raspoloživ za dodjelu u okviru Poziva na dostavu projektnih prijedloga za financiranje projekata smanjenja rizika od katastrofa u sektoru upravljanja vodama iznosi 157.710.806,42 eura. U okviru Poziva je trenutno podneseno 34 projektnih prijave, od čega je 28 projekata odobreno, a 6 se nalaze u nekoj od faza dodjele bespovratnih sredstava, odnosno postupku pregleda. Zaključno s 31. srpnjom 2023. ukupan iznos isplaćenih EU bespovratnih sredstava za NPOO projekte smanjenja rizika od katastrofa u sektoru upravljanja vodama iznosi 19.928.243,10 eura.

BR.	KOD PROJEKTA	NAZIV PROJEKTA	VRIJEDNOST PROJEKTA (EUR)	PRIHVATLJIVI TROŠAK (EUR)	BESPOVRATNA SREDSTVA (EUR)
1	C1.3.R1-13.01.0001	SUŠA - Transverzalni nasip od oteretnog kanala Odra do savskog nasipa kod sela Suša	6,011,964.22	4,809,571.38	4,809,571.38
2	C1.3.R1-13.01.0002	TOPUSKO-VELIKA VRANOVINA - Izgradnja hidrotehničkih objekata za obranu od poplave na lijevoj i desnoj obali rijeke Gline naselja Topusko i Velika Vranovina	639,965.64	511,972.51	511,972.51
3	C1.3.R1-13.01.0003	VIR-VRBOVEC - Izgradnja retencije Vir Vrbovec	1,149,773.26	919,818.61	919,818.61
4	C1.3.R1-13.01.0004	TEČA - Izgradnja crpne stanice Teča na Savi kod Račinovaca	4,883,633.93	3,906,907.15	3,906,907.15
5	C1.3.R1-13.01.0005	TRNAVA - Rekonstrukcija uspornih nasipa uz Trnavu	6,023,100.99	4,123,607.17	4,123,607.17
6	C1.3.R1-13.01.0006	UŠTICA - Sanacija desnog savskog nasipa u Uštici od kmn 0+350 do 1+250	353,368.53	282,694.82	282,694.82
7	C1.3.R1-13.01.0007	KARAŠICA - Izgradnja nasipa za zaštitu od poplava naselja Karašica	648,795.81	519,036.65	519,036.65
8	C1.3.R1-13.01.0008	GAJ - Rekonstrukcija vodnih građevina Gaj	220,839.39	176,671.51	176,671.51
9	C1.3.R1-13.01.0009	ČAĐAVICA-SLANAC - Uređenje potoka Čađavica i Slanac	258,559.92	206,847.94	206,847.94
10	C1.3.R1-13.01.0010	SVETI ĐURAĐ-VILJEVO - Izgradnja vodnih građevina nasipa Sveti Đurađ - Viljevo	1,101,597.20	881,277.76	881,277.76
11	C1.3.R1-13.01.0011	RIČINE U ZADRU - Uređenje bujice Ričine u Zadru - regulacija vodotoka Ričine u Zadru na dionici od mosta na Gaženičkoj cesti do uzvodnog mosta na državnoj cesti D8	2,917,897.24	2,334,317.79	2,334,317.79
12	C1.3.R1-13.01.0012	MALA PAKLENICA - Uređenje vodotoka Mala Paklenica u Selinama	681,040.65	544,832.52	544,832.52
13	C1.3.R1-13.01.0013	KARIŠNICA - Rekonstrukcija lijevog obalnog zida na vodotoku Karišnica	677,715.84	542,172.67	542,172.67
14	C1.3.R1-13.01.0014	GOŠTIRAJ - Uređenje bujice Goštiraj u Sv. Nedelji	2,330,578.11	1,864,462.49	1,864,462.49
15	C1.3.R1-13.01.0015	STARI BROAD - Izgradnja obaloutvrde na obali Kupe u Starom Brodu	962,061.31	769,649.05	769,649.05
16	C1.3.R1-13.01.0016	LONJA - Rijeka Lonja, Negovec 9+750 do 10+170	1,268,995.95	1,015,196.76	1,015,196.76
17	C1.3.R1-13.01.0018	STUBLOVAC - Retencija Stublovac	1,429,241.32	1,143,393.06	1,143,393.06
18	C1.3.R1-13.01.0019	OĐENICA - Uređenje sliva Ođenice na području grada Virovitice	25,477,815.23	15,828,502.70	15,828,502.70
19	C1.3.R1-13.01.0020	SUNJA-ČETVRTKOVEC - Rekonstrukcija pregrade u koritu Sunje u Četvrtkovcu	1,489,678.81	1,191,743.05	1,191,743.05
20	C1.3.R1-13.01.0021	TOPLICA - Regulacija potoka Toplica u Daruvaru s izgradnjom nasipa	1,222,249.53	977,799.63	977,799.63
21	C1.3.R1-13.01.0022	VUKOVAR - Smanjenje rizika od poplava na području grada Vukovara	57,332,272.77	42,346,348.93	42,346,348.93
22	C1.3.R1-13.01.0023	GALDOVO - Izgradnja obaloutvrde na lijevoj obali Save u Galdovu	2,507,143.88	2,005,715.11	2,005,715.11
23	C1.3.R1-13.01.0024	STARO PRAČNO - Rekonstrukcija lijevog kupskog nasipa od naselja Staro Pračno do naselja Stara Drenčina - 2. faza	5,018,388.00	4,014,710.40	4,014,710.40
24	C1.3.R1-13.01.0025	PLITVICA - Uređenje korita i obala Plitvice na dionici od mosta Brezje rkm 37+690 do mosta Gojanec rkm 43+075	2,261,580.07	1,809,264.05	1,809,264.05
25	C1.3.R1-13.01.0026	BILJE - Revitalizacija retencije Stara Drava - Bilje	947,738.87	758,191.09	758,191.09
26	C1.3.R1-13.01.0027	Rekonstrukcija lijevoobalnog nasipa Pušćine	3,472,665.51	2,778,132.41	2,778,132.41
27	C1.3.R1-13.01.0029	Izgradnja sifona Kosača i Poljanski Lug na spojnom kanalu Zelina-Lonja-Glogovnica-Česma	1,304,992.62	1,043,994.10	1,043,994.10
28	C1.3.R1-13.01.0030	Rekonstrukcija savskog nasipa u Dubrovčaku Lijevom u duljini 2.5 km	2,080,117.65	1,664,094.12	1,664,094.12
UKUPNO			134,673,772.25	98,970,925.43	98,970,925.43

Tablica 1. Pregled odobrenih projekata

OZNAKA INDIKATORA	C1.3. R1-I3 / #74	C1.3. R1-I3 / #75, #77, #79	C1.3. R1-I3 / #76, #78	C1.3. R1-I3 / #80
INDIKATOR	Sklopljeni ugovori o izvođenju radova za projekte zaštite od poplava (broj)	Izgrađene strukture za zaštitu od poplava (km)	Revitalizirani vodotoci (km)	Stanovništvo obuhvaćeno poboljšanim mjerama zaštite od poplava (broj)
PRIJAVLJENO	33	62.712	8.073	40,125
OSTVARENO	25	25.733	3	10,249

Tablica 2. Pregled do sada prijavljenih i ostvarenih indikatora



Prikaz područja provedbe projekta Trnava

Primjer projekta - rekonstrukcija uspornih nasipa uz Trnavu

Poplave kao prirodni fenomen i pojava, sve učestalije nastaju uslijed globalnog zatopljenja i klimatskih promjena širom svijeta, pa i u Republici Hrvatskoj. U naseljenim područjima ugrožavaju sigurnost i zdravlje stanovništva, materijalna, ekološka, kulturna i ina dobra te dovode do značajnih šteta i potencijalnih gubitaka ljudskih života. Primjenjujući odgovarajući sustavan način upravljanja odnosno djelovanja, pri čemu je svojom provedbom i ovaj projekt doprinio, približavamo se zadanom cilju postizanja prihvatljive razine rizika od poplava. Operativno upravljanje rizicima od poplava i neposredna provedba mjera obrane od poplava utvrđena je Državnim planom obrane od poplava kojeg donosi Vlada RH i Glavnim provedbenim planom obrane od poplava kojeg donose Hrvatske vode. Svi tehnički i ostali elementi potrebni za upravljanje redovnom i izvanrednom obranom od poplava utvrđuju se Glavnim provedbenim planom obrane od poplava i provedbenim planovima obrane od poplava branjenih područja. Obrana od poplava potoka Trnava provodi se sukladno Provedbenom planu obrane od poplava branjenog područja Sektor A – Mura i gornja Drava - branjeno područje 21 -područje maloga sliva Trnava (Hrvatske vode, 2014). Svrha rekonstrukcije nasipa uz Trnavu je zaštita stanovništva, materijalnih dobara te okolnog poljoprivrednog zemljišta od poplava

uzrokovanih visokim vodama rijeke Mure i potoka Trnave. U rujnu 2014. godine zabilježen je najviši vodostaj rijeke Mure u povijesti, što je uz kišno razdoblje na području sliva Trnave rezultiralo velikim problemima u obrani od poplava na području uspornih nasipa uz Trnavu. Na obje strane Trnave su nasipi dograđivani vrećama pijeska da se spriječi prelijevanje preko krune, a na jednom dijelu nasipa se dogodilo značajno klizanje zaobalnog pokosa te je prolom nasipa spriječen interventnim mjerama.

Zahvat Rekonstrukcije uspornih nasipa uz Trnavu je preventivna mjera koja treba u velikoj mjeri smanjiti rizike od poplava na nizvodnom području sliva Trnave, odnosno na središnjem dijelu toka Mure u Hrvatskoj. Pri tome su osnovna opasnost velike poplavne vode rijeke Mure, koje stvaraju uspor i u potoku Trnava, zbog čega je uz povišenje murskih nasipa potrebno provesti i povišenje postojećih uspornih (zbog formiranja uspora velikih voda Mure u koritu Trnave) nasipa potoka Trnava na dionici uzvodno od glavnog murskog desnog nasipa. Ugovor o dodjeli bespovratnih sredstava potpisan je 23. 12. 2021., a ukupna vrijednost projekta iznosila je 6.023.100,99 eura, od čega ukupni prihvatljivi troškovi, ujedno i bespovratna sredstva, iznose 4.123.607,17 eura. Projekt je završen. Kroz projekt je zaključen 1 ugovor o radovima, izgrađeno je 5,5 km zaštitne građevine te je poboljšanim mjerama zaštite od poplava obuhvaćeno 4.842 ljudi, pri čemu potonje čini i do sada najveći ostvareni projektni doprinos indikatoru programa.



Prikaz trase uspornih nasipa uz Trnavu



Informacijska ploča na lokaciji projekta



Rekonstruiran nasip

Tekst: Mojca Lukšić, dipl. ing. građ. / fotografije: Arhiva Hrvatske vode

Odgovor na klimatske promjene i poplave – projekt VEPAR

PROVEDBOM PROJEKTA VEPAR (VODNO-EKOLOŠKO PRAĆENJE, ANALIZE I RJEŠENJA), UKUPNE PRIHVATLJIVE VRIJEDNOSTI PROJEKTA 33.194.046,72 EURA, DOPRINIJET ĆE SE SMANJENJU RIZIKA OD POPLAVA. SVI POTPROJEKTI SU U VISOKOJ FAZI IZVRŠENOSTI TE SE OČEKUJE NJEGOV ZAVRŠETAK DO KRAJA 2023. GODINE

Usljed globalnog zatopljenja i klimatskih promjena poplave se širom svijeta pa i u Republici Hrvatskoj događaju sve učestalije i intenzivnije i dovode do značajnih šteta i potencijalnih gubitaka života i imovine.

Kroz *Plan upravljanja rizicima od poplava (PURP)* identificirane su aktivnosti koje treba provesti kako bi se postigao strateški cilj smanjenja rizika od poplava u Republici Hrvatskoj na prihvatljivu razinu. Provedba aktivnosti planirana je kroz 3 grupe projekata:

1. projekti za implementaciju ključnih negrađevinskih mjera – Dugoročni program provedbe negrađevinskih mjera
2. projekti kojima će se povećati sigurnost postojeće infrastrukture za obranu od poplava
3. projekti kojima će se na razini riječnih podslivova implementirati optimalne građevinske mjere za preventivno upravljanje rizicima od poplava (u kombinaciji s mjerama za prirodno zadržavanje vode i negrađevinskim mjerama)

Dugoročni program provedbe negrađevinskih mjera tj. Projekti 1 grupe podijeljen je u 3 koraka odnosno 4 faze provedbe i to:

I. 1. faza Programa (Vepar, 47 % procijenjene investicije do 2023.)

II. 2. faza Programa (nastavak Vepara, 53 % procijenjene investicije do 2028.)

III. 3. i 4. faza Programa (održavanje i unaprjeđivanje rezultata 1. i 2. faze, do 2038.)

Projekt unaprjeđenja negrađevinskih mjera upravljanja rizicima od poplava u Republici Hrvatskoj – VEPAR predstavlja 1. fazu Dugoročnog programa provedbe negrađevinskih mjera, koje treba provesti do 2023. godine.

Projekt se sufinancira sredstvima Europske Unije iz Europskog fonda za regionalni razvoj kroz OPERATIVNI PROGRAM KONKURENTNOST I KOHEZIJA Prioritetna os 5, Specifični cilj 5b1.

Osnovne informacije o Projektu VEPAR

Korisnik projekta su Hrvatske vode, a Državni hidrometeorološki zavod je projektni partner. Obje institucije odgovorne su za provedbu i financiranje nacionalnog udjela projekta. Ugovor o dodjeli bespovratnih sredstava je potpisan 06. rujna 2019. godine, a projekt se provodi do 31.12.2023. godine.

Ukupna prihvatljiva vrijednost projekta je 33.194.046,72 eura od čega su bespovratna sredstva Europskog fonda za regionalni razvoj u iznosu od 28.214.939,71 eura, odnosno 85 % od ukupno prihvatljive vrijednosti projekta.

Provedbom projekta VEPAR doprinijet će se smanjenju rizika od poplava; postići će se unaprjeđenje u praćenju, analizama i iznalaženju optimalnih rješenja za integralno i održivo upravljanje vodama, vodnim okolišem i rizicima od poplava; osigurat će se i sistematizirati nedostajući podatci vezani uz slivove, vodotoke te regulacijske i zaštitne vodne građevine; modernizirat će se i dograditi mreža hidroloških mjernih postaja; poboljšat će se prognostički modeli; izradit će se i poboljšati studije upravljanja rizicima od poplava; nabavit će se potrebna oprema za provedbu mjera opreme od poplava, provesti mjere promidžbe i vidljivosti te educirati i informirati javnost. Projekt VEPAR se provodi kroz 11 Elemenata/Potprojekata:

- **Element projekta 1/Potprojekt A – Prikupljanje i analiza podataka za upravljanje rizicima od poplava** - aktivnosti doprinose povećanju preciznosti karata opasnosti od poplava kroz prikupljanje i analizu podataka te nastavno razvoj i korištenje matematičkih simulacijskih modela kroz:
 - batimetrijsko snimanje: sliv Save (3.265 km), slivovi Drave i Dunava (1.720 km), Jadranski sliv (950 km)
 - hidrološke studije za sliv Save, Drave i Dunava i Jadranski sliv i izradu Smjernica za izradu budućih hidroloških studija
 - izradu Hidrološkog atlasa Republike Hrvatske



Sudionici 3. konferencije Projekta u Varaždinu, ožujak 2023.

• **Element projekta 2 - Potprojekt B – Unaprjeđenje studijskih i modelskih osnova za upravljanje rizicima od poplava** kroz aktivnosti unaprijeđene su baze znanja u svrhu kvalitetnijeg i ujednačenijeg pristupa, što rezultira kvalitetnijim rješenjima pri planiranju građevinskih mjera (varijantiranje, projektiranje, dimenzioniranje i itd.), a što će za korist imati optimalnije rješenje te davanje prioriteta mjerama zelene infrastrukture kada je riječ o planiranju mjera ublažavanja rizika od poplava kroz izradu studija mogućnosti primjene zeleno-infrastrukturnih mjera; smjernice za njihovo projektiranje i analize tehničke i ekonomske učinkovitosti; podloga za unaprjeđenje integralnog upravljanja vodama i rizicima od poplava, s naglaskom na utjecaje građevinskih mjera upravljanja rizicima od poplava na hidromorfološko stanje vodnih tijela; studija upravljanja rizicima od poplava mora te studija upravljanja rizicima u minski sumnjivim područjima



• **Element projekta 3 - Potprojekt C – Unaprjeđenje sustava za prognoziranje poplava** - aktivnosti uključuju nabavu dvije faze prognostičkog sustava na slivu Save, prognostičkog sustava za slivove Drave i Dunava te slivove Jadranskog mora, kao i 2 informacijska sustava za hidrološko prognoziranje

• **Element projekta 4 - Potprojekt D – Unaprjeđenje sustava za hidrološko praćenje površinskih voda** - aktivnostima će se modernizirati i dograditi hidrološke mreže za praćenje površinskih voda, zajedno s unaprjeđenjem vodnogospodarskog informacijskog sustava. Nabavljena je oprema, izvedeni su građevinski i elektrostrojarski radovi na modernizaciji, uspostavi i obnovi i/ili izmještanju hidroloških postaja, nabavljena oprema za provedbu vodomjerenja i drugih terenskih radova, izrađene su smjernice za provedbu hidroloških radova na vodomjernim postajama i njihovo održavanje, studija primjene daljinskih istraživanja u kartiranju i analizi poplava uz nabavu *softwarea* te se izvršila nadogradnja postojećih modula vodno informacijskog sustava

• **Element projekta 5 - Potprojekt E – Unaprjeđenje sustava za praćenje Regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina (RiZVG)** – aktivnostima je unaprijeđen sustav za praćenje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina (RiZVG). Mnogobrojne su koristi od tehničkog praćenja i utvrđivanja stanja, obzirom da iste daju mogućnost predviđanja i sprečavanja prestanka funkcionalnosti objekta (npr. puknuće nasipa) i sprečavanje velikih šteta. Kroz provedbu ovog potprojekta izvršit će se preliminarna kategorizacija na nasipima na vodama 1. reda (1.717 km), izraditi registar RiZVG, smjernice o praćenju i održavanju RiZVG, provesti pilot projekt "pametnog nasipa" s ugradnjom opreme za praćenje stanja nasipa u stvarnom vremenu te uspostaviti nadzorno-upravljački sustav na značajnim kontrolabilnim RiZVG



• **Element projekta 6 - Potprojekt F – Oprema za obranu od poplava** – aktivnostima su osigurane geomembrane za sprječavanje procjeđivanja nasipa, box barijere, aluminijski čamci s motorom, prikolicom i ostalom opremom, mobilne diesel-agregatne pumpe, traktorske pumpe, metalne mobilne linijske protupoplavne barijere, vozila, komunikacijski uređaji te je izrađeno idejno rješenje modernizacije UKV mreže

• **Element projekta 7 - Potprojekt G – Unapređenje sustava za informiranje javnosti i educiranje dionika** - jedan od osnovnih zadataka u upravljanju rizicima od poplava je osigurati da dionici i javnost učinkovito i pravovremeno reagiraju na postojanje rizika od poplava i pojavu opasnosti od poplava. Kroz potprojekt G izradom programa za informiranje i educiranje javnosti i dionika, detaljno su se opisali i osmislili materijali za informiranje i edukaciju javnosti, koji su i izrađeni, u tijeku je provedba kampanja informiranja, po 2 radionice za opću javnost (građanstvo i djeca školskog uzrasta) na svakom od 34 branjena područja te radionice ključnih dionika stručne javnosti na nacionalnoj razini

• **Element projekta 8 - Potprojekt H – Unapređenje**

centara za upravljanje rizicima od poplava - izrađena je projektna dokumentacija Centralnog objekta za upravljanje rizicima od poplava (COURP), analiza potreba za unaprjeđenjem smještajnih i skladišnih kapaciteta na regionalnoj i lokalnoj razini te će se ostvariti preduvjeti za izgradnju i opremanje COURP-a, čime će se osigurati standardni europski uvjeti potrebni za funkcioniranje cjelokupnog sustava upravljanja rizicima od poplava. U manjem obimu je izvršeno i opremanje postojećeg podatkovnog centra Hrvatskih voda

• **Element projekta 9 - Potprojekt I – Analiza svih provedenih aktivnosti 1. faze i izrada programa radova za sljedeću fazu Programa** - po provedbi projekta analizirat će se učinci provedbe aktivnosti projekta VEPAR te će se stvoriti osnova za planiranje provedbe i nadogradnje sljedeće faze *Programa mjera na smanjenju rizika od poplava*

• **Element projekta 10 – Promidžba i vidljivost** - aktivnosti uključuju organiziranje i održavanje javnih događanja predstavljanja projekta, izradu dizajniranog zaštitnog znaka Projekta, web stranice Projekta, video materijala o Projektu te nabavu promo-materijala s prepoznatljivim znakovnim obilježjima vidljivosti Projekta

• **Element projekta 11 – Upravljanje projektom** - za uspješnu koordinaciju, provedbu, administriranje i kontrolu aktivnosti osigurana je organizacijska struktura zaposlenika Hrvatskih voda i Državno hidrometeorološkog zavoda kao i tehnička pomoć

Stanje provedbe projekta - kolovoz 2023.

Potprojekti tj. 11 Elemenata Projekta VEPAR se provode kroz 69 ugovora, osiguranih putem postupaka javne nabave:

- 34 postupka javne nabave usluga
- 34 postupka javne nabave roba i
- 1 postupak mješovite javne nabave.

Od navedenog trenutno je sklopljeno ukupno 65 ugovora, dok su preostala 4 ugovora u završnim fazama provođenja postupaka nabave. Od 53 sklopljenih ugovora njih 41 je već izvršeno u cijelosti, dok je 24 još uvijek u provedbi. Ukupna vrijednost 65 sklopljenih ugovora je: 30.435.454,04 eura s PDV (91,69 % od ukupne prihvatljive vrijednosti projekta - uključuje 10 % nepredviđenog troška). Ukupna vrijednost koja je plaćena od strane HV i DHMZ prema potpisanim ugovorima je:

18.680.204,46 eura (56,28 % ukupne prihvatljive vrijednosti projekta - uključuje 10 % nepredviđenog troška).

Svi potprojekti, elementi su u visokoj fazi izvršenosti i nema značajnijih nepredviđenih kašnjenja koja bi mogla ugroziti završetak projekta.



Tekst i fotografije: Mišo Čičak, mag. ing. aedif.

Završena sanacija urušnih vrtača

RADOVI NA 107 VRTAČA U MEČENČANIMA I BOROJEVIĆIMA USPJEŠNO SU ZAVRŠENI, A UKUPNI TROŠAK SANACIJE URUŠNIH VRTAČA IZNOSIO JE 1.250.500,13 EURA (S PDV-OM) I FINANCIRAN JE SREDSTVIMA FONDA SOLIDARNOSTI EUROPSKE UNIJE.

Dana 29. prosinca 2020. područje Petrinje i Siska pogodio je razoran potres. Prema dostupnim podacima seizmološke službe potres je bio magnitude 6,4 po Richteru. Osim tog potresa, 28. prosinca 2020. zabilježena su još 2 potresa magnitude 5,1 i 5,2 po Richteru. U razdoblju od 29. prosinca 2020. do 24. siječnja 2021. zabilježen je niz potresa magnitude manje od 5,0 po Richteru. Naime, nedugo nakon potresa su se počeli pojavljivati površinski otvori, većinom u selima Mečenčani i Borojevići. Nakon navedenog, glavnog, potresnog udara, pojavilo se 7 do 8 vrtača, čije se otvaranje nastavilo i u sljedećem razdoblju. U trenutku izrade ovog članka, na lokaciji je evidentirano 155 urušnih vrtača.

Sanacija vrtača

Prva istraživanja i tehnička rješenja sanacija na lokacijama Mečenčani i Borojevići vršio je Građevinski fakultet iz Zagreba. Provedena su terenska istraživanja uz geodetske izmjere samih urušnih vrtača. Nakon obrade podataka i prezentacije problematike Stožeru civilne zaštite Republike Hrvatske, u dijelu koji se odnosi na otklanjanje posljedica katastrofe uzrokovane potresom dana 11. rujna 2021. donesen je Zaključak prema kojem su zadužene Hrvatske vode za hitnu sanaciju.



Lokacije evidentiranih urušnih vrtača u selima Mečenčani i Borojevići

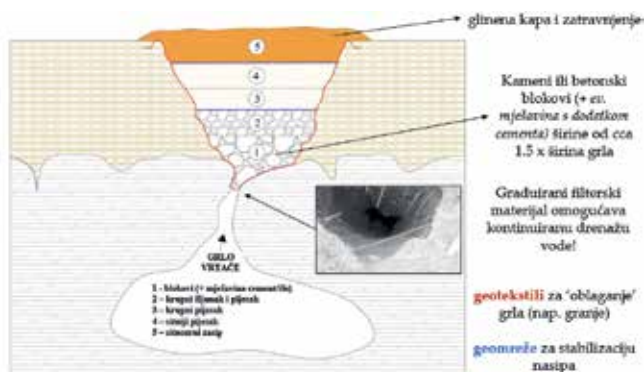
Zaključkom Stožera civilne zaštite RH su zadužene Hrvatske vode za hitnu sanaciju kojom su prioritetno obuhvaćene sljedeće urušne vrtače: UVM-15, UVM-53, UVM-14, UVM-94, UVM-101, UVM-98 i UVM-81 radi blizine stambenih objekata te zaštite života, zdravlja ljudi i njihove imovine.

Nakon uspješne sanacije prvih 6 urušnih vrtača pristupilo se izradi kategorizacije preostalih vrtača radi definiranja nastavka sanacije. U kategorizaciji su uvrštene 154 urušne vrtiće koje su se nalazile u blizini objekata, vodocrpilišta te na poljoprivrednim površinama i šumi. Kategorizacijom su definirani uvjeti za odabir urušnih vrtača koje će se sanirati što je rezultiralo brojkom od 107 vrtača.

Tijekom prve polovice 2022. godine, Hrvatske vode raspisale su natječaj za odabir izvođača radova. Procijenjena vrijednost radova bila je 1.592.673,70 eura (s PDV-om), a najpovoljnija ponuda izvođača je iznosila 1.071.155,37 (s PDV-om). Odmah nakon potpisa Ugovora pristupilo se izvođenju radova koji su trajali od rujna 2022. do srpnja 2023.

Od svih urušnih vrtača, UVM-1 ističe se svojim promjerom od 26 m i dubinom od 12 m od koje je 9 m bila zapunjena vodom. Za uspješno izvođenje radova bilo je potrebno izgraditi pristupnu rampu kako bi se započelo s crpljenjem vode, ali i izvođenja samih radova na sanaciji metodom inverznog filtera.

O složenosti sanacije urušnih vrtača govori vrtača UVM-1 koja se ističe svojim promjerom od 26 m i dubinom od 12 m od kojih je 9 m bila zapunjena vodom, pa je za izvođenje radova bilo je potrebno izgraditi pristupnu rampu kako bi se započelo s crpljenjem vode te je primijenjena i metoda inverznog filtera.



Schema sanacije vrtače metodom inverznog filtera, prema Bačić et al. (2021)





Za sanaciju UVM1 utrošena je sljedeća količina materijala:

- Kameni materijal: 4.700 m³
- Geokompozit: 2.340 m²
- Stabilizacijske geomreže: 2.880 m² (horizontalne kroz slojeve kamenog mat.)
- Separacijski geotekstil: 1.850 m²

Za sanaciju svih urušnih vrtača utrošena je sljedeća količina materijala:

- Kameni materijal: 10.840 m³
- Geokompozit: 13.330 m²
- Stabilizacijske geomreže: 11.170 m² (horizontalne kroz slojeve kamenog mat.)
- Separacijski geotekstil: 6.860 m²

Ukupni trošak sanacije urušnih vrtača u Mečenčanima i Borojevićima iznosio je 1.250.500,13 eura (s PDV-om) i financiran je sredstvima Fonda Solidarnosti Europske unije. Radovi su uspješno završeni i u tijeku je primopredaja izvedenih radova.





Tekst i fotografije: Petra Gudelj

SUŠE – nepogode koje možemo i moramo sprječavati i ublažavati

KOMBINIRANJEM NAPORA POJEDINACA S KOLEKTIVNIM DRUŠTVENIM DJELOVANJEM U PROMICANJU MAKSIMALNO EKONOMIČNOG KORIŠTENJA VODNIH RESURSA I PODIZANJU SVIJESTI O OGRANIČENOJ KOLIČINI RASPOLOŽIVE PITKE VODE, MOGUĆE JE KREIRATI BUDUĆNOST ODRŽIVIJU NA SUŠE.

Najveća je opasnost sušnih nepogoda njihovo postupno razvijanje (snimio Robert Kramarić)



Suše predstavljaju klimatski ekstrem, koji može imati katastrofalne posljedice na okoliš i čovjeka. Najveća je opasnost sušnih nepogoda njihovo postupno razvijanje neovisno o državnim granicama. Manjak vode često utječe na veliko područje na kojem godinama nije primijenjeno racionalno gospodarenje vodom ili je prisutno prekomjerno krčenje šuma. Također, porast temperature i pojačan vjetar pridonose učestalosti pojave suša. Povećanje ljudske populacije ujedno znači i rast potrebe za pitkom vodom, energijom, hranom i drugim dobrima što stavlja dodatni pritisak na povećanu potrošnju vode. Stoga je potrebno pravovremeno reagirati i primjenjivati strategije kojima bi se suše spriječile ili barem ublažile njihove posljedice.

Što su suše?

Od 2000. godine učestalost i trajanje sušnih razdoblja porasli su za 29 %, navodi u svom izvještaju Svjetska meteorološka organizacija. Suše, prirodne pojave koje se javljaju kao rezultat manjka oborina za vrijeme dužeg razdoblja, mogu imati ekonomske, zdravstvene, društvene i ekološke posljedice. Te posljedice imaju indirektan utjecaj i na područje koje nije direktno pogođeno sušama, nego je primjerice gospodarski vezano za sušno područje. Topljenjem ledenjaka i snježnih pokrivača razina mora se povećava, dok usporedno presušuju rijeke i jezera. Zajedno, takve promjene uzrokuju manju količinu vode dostupne za poljoprivredu, proizvodnju energije, gradove i ekosustave diljem svijeta. Prema aktualnim podacima, čak 17 zemalja, u kojima živi četvrtina svjetskog stanovništva, već se sada suočava s ekstremno velikim nedostatkom vode, a na vodećim mjestima su: Katar, Izrael, Libanon, Iran, Jordan, Libija, Kuvajt i Saudijska Arabija. Somalija, Zimbabve, Džibuti, Mauritanija i Južna Afrika nalaze se među zemljama s najvećim rizikom od suša. Ipak, i rizik za europske zemlje sve se više povećava.

Prema aktualnim podacima, čak 17 zemalja, u kojima živi četvrtina svjetskog stanovništva, već se sada suočava s ekstremno velikim nedostatkom vode, a povećava se rizik i za europske zemlje.

Rekordno visoke temperature – opasnost za gospodarstvo

Svjetska je temperatura 3. srpnja 2023. dosegla novi rekord: prvi put je izmjereno više od 17 stupnjeva Celzija čime je srušen prethodni rekord od 16,92 stupnja Celzija, zabilježen u kolovozu 2016. godine. Također, ovogodišnji 6. mjesec bio je najtopliji lipanj otkako postoje mjerenja prema podacima Službe za klimatske promjene Copernicus EU-a. Ovakvi temperaturni ekstremi uvelike su posljedica neodgovornog čovjekovog djelovanja, odnosno emisija ugljičnog dioksida kojima nastaje učinak staklenika. Potonje uzrokuje razne ekstremne vremenske neprilike, kojih nažalost, kroz godine ima sve više.

Utjecaj suša na prirodnu ravnotežu

Tijekom posljednjih 50 godina ljudska se populacija više nego udvostručila. Ovaj brzi rast, uz ubrzani gospodarski razvoj i industrijalizaciju, transformirao je vodene ekosustave diljem svijeta i rezultirao golemim gubitkom bioraznolikosti. Rastuća ljudska populacija ima sve veće potrebe za kvalitetnom pitkom vodom, koja je direktno ugrožena nepovoljnim klimatskim promjenama. Ipak, manjak vode utječe na čitav biljni i životinjski svijet.



Pojava suša može rezultirati ekološkim posljedicama: nižim vodostajem u ribnjacima i jezerima te gubitkom močvarnih područja, nedostatkom hrane i pitke vode za divlje životinje ili konačnim gubitkom njihovih staništa te izumiranjem ugroženih vrsta.

Suša u Europi i Republici Hrvatskoj

Osim rata u Ukrajini, pandemije, energetske krize i inflacije, suša je također uzrokovala nepovoljnu situaciju u europskim zemljama. Suha zima u Europi za sobom je povukla niz rizičnih posljedica na području gospodarstva i zaštite okoliša. Smanjenim vodostajem važnih plovnih rijeka onemogućen je transport energenata i sirovina. Čak 26 % stanovništva Europe suočava se s nestašicom vode tijekom barem tri četvrtine godine, urodi su znatno manji od prosjeka zbog čega cijena hrane raste, a onemogućeno je dostatno hlađenje nuklearnih reaktora što smanjuje već ugroženu proizvodnju električne energije. Posljedice utjecaja klimatskih promjena osjetila je i Hrvatska u ljeto prošle godine kada je u čitavoj Europi zabilježena najveća suša u posljednjih desetak godina uz brojne požare. Posljedično su vodostaji rijeka pali pa je riječni promet obustavljen, dok je kvaliteta uroda usjeva bila izrazito narušena te je u Hrvatskoj čak 17 županija proglasilo prirodnu nepogodu suše. Suša u Posavini je tijekom 2022. godine rezultirala štetom u iznosu od 3,3 milijuna eura što je znatno više od štete od 1,8 milijuna eura tijekom 2017. godine.

Svaki pojedinac može pomoći

Suše su sve češći klimatski ekstremi koji predstavljaju veliki izazov za održivost: vodnih resursa, poljoprivrede i ekosustava. Stoga je iznimno važno da svaki pojedinac prepozna svoju ulogu u prevenciji suša. Jedan od načina doprinosa uključuje smanjenje potrošnje vode kod kuće i na radnom mjestu te skupljanje kišnice. Važno je ograničiti upotrebu vode na otvorenom, kako bi se ona očuvala za nužne namjene. Osim toga, sadnjom stabala otpornih na sušu štitiimo tlo tijekom sušnih razdoblja, a dodavanjem organskih tvari povećava se sposobnost zadržavanja vode u tlu. Značajan primjer štednje u svakodnevnom korištenju vodnih resursa predstavlja zatvaranje slavine tijekom higijenskih aktivnosti ili pranja posuđa.

U prošloj godini je u Hrvatskoj čak 17 županija proglasilo prirodnu nepogodu suše, koja je u Posavini rezultirala štetom u iznosu od 3,3 milijuna eura, što je znatno više od štete od 1,8 milijuna eura tijekom 2017. godine.




Svaki pojedinac može doprinijeti prevenciji suša štednjom i racionalnim korištenjem vode, sadnjom stabala otpornih na sušu, dodavanjem organske tvari tlu, skupljanjem kišnice.

Zaključak

Suše predstavljaju ozbiljan izazov današnjice, ali pojedinci mogu igrati ključnu ulogu u njihovom ublažavanju i prevenciji. Promicanjem maksimalno ekonomičnog korištenja vodnih resursa i podizanjem svijesti o ograničenoj količini raspoložive pitke vode, pojedinci mogu znatno pridonijeti smanjenju rizika od suša. Kombiniranjem svojih individualnih napora s kolektivnim društvenim djelovanjem, moguće je kreirati budućnost održiviju na suše.



Mikro onečišćivači, mikroplastika i antimikrobna otpornost novi su dokazi negativnog utjecaja na kvalitetu vode



Tekst i fotografije: dr. sc. Branka Ilakovac

Kvaliteta i količina vode ključni su za dobrobit ljudi

ČISTA VODA KLJUČNA JE ZA PRIRODU, ZDRAVLJE I DOBROBIT LJUDI, ALI JE I NEOPHODAN RESURS ZA BROJNE GOSPODARSKE SEKTORE. ZBOG PREKOMJERNOG ISKORIŠTAVANJA I KLIMATSKIH PROMJENA, MNOGA PODRUČJA U EUROPI SVE VIŠE PATE OD NESTAŠICE VODE, A ONEČIŠĆENJE STVARA DODATNI PRITISAK NA OVAJ OGRANIČENI RESURS.



Morski otpad i mikroplastiku iz tekstila treba zaustaviti na samom izvoru

Iako većina stanovnika Europe može uživati u kvalitetnoj pitkoj vodi izravno iz slavine i u slobodno vrijeme kupati se na kupalištu vode izvrsne kakvoće, Europa mora smanjiti onečišćenje vode od poljoprivrednog zemljišta i industrije te poboljšati pročišćavanje otpadnih voda. Zaključci su to nedavno objavljenog izvješća Europske agencije za okoliš "Signali 2023 - Okoliš i zdravlje u Europi". Poruka iz Kopenhagena temelji se na novim dokazima o utjecaju mikro onečišćivača, mikroplastike i antimikrobne otpornosti na kvalitetu vode, ističu u Europskoj agenciji za okoliš (EEA). Istodobno, dodaju, klimatske promjene sve više ugrožavaju vodne resurse u nekim područjima.

Voda je ključni dio prirode i neophodan resurs za ljude. Osim što je pijemo, vodu koristimo za sve, od kuhanja do čišćenja, tuširanja, ispiranja i plivanja. Slično tome, naši gospodarski sektori, uključujući energetiku, promet, poljoprivredu i proizvodnju, svi se oslanjaju na vodu. Takva konkurentna potražnja za vodom doprinosi onečišćenju i vodi prekomjernom iskorištavanju, što može negativno utjecati na ljudsko zdravlje. Izravni zdravstveni problemi često su povezani s određenim onečišćivačima u vodi, poput bakterija, virusa, metala ili pesticida. Iako većina ljudi u Europi ima dobar pristup visokokvalitetnoj pitkoj vodi i vodi za kupanje, novi dokazi o kemijskom onečišćenju i nedostatku vode izazivaju sve veću zabrinutost, navodi se u izvješću Europske agencije za okoliš.

Podzemne vode koje opskrbljuju oko 65 % pitke vode u EU, izložene su onečišćenju. Prema posljednjoj procjeni EEA o stanju ovog vitalnog resursa, kemijsko onečišćenje pronađeno je u otprilike četvrtini podzemnih voda EU, dok je gotovo 10 % podzemnih voda pogođeno neodrživom razinom crpljenja.

Klimatske promjene povećavaju izazove količine i kvalitete vode u Europi. Svjedoci smo sve češćih i intenzivnijih suša i poplava. Poplave su bile najskuplja vrsta ekstremnog događaja povezanog s klimom, s više od 223 milijarde eura štete u posljednja četiri desetljeća. Osobito u južnoj Europi, nestašica vode će se pogoršati i utjecati na sve sektore.

Voda je ključni dio prirode i neophodan resurs za ljude



Podzemne vode koje opskrbljuju oko 65 % pitke vode u EU, izložene su onečišćenju. Kemijsko onečišćenje pronađeno je u otprilike četvrtini podzemnih voda EU, dok je gotovo 10 % podzemnih voda pogođeno neodrživom razinom crpljenja. Prekomjerne razine jednog ili više pesticida otkrivene su na između 4 % i 11 % mjesta za praćenje stanja podzemnih voda.

Štoviše, prekomjerne razine jednog ili više pesticida otkrivene su na između 4 % i 11 % mjesta za praćenje stanja podzemnih voda. Ostali zdravstveni problemi uključuju onečišćenje plastikom, mikroplastiku iz tekstila i kemijske onečišćivače, koji se nalaze u tlu i vodi diljem Europe.

Na kvalitetu vode u Europi utječu i onečišćenja iz gradskih i industrijskih otpadnih voda, poljoprivrede, rudarstva i kuća koje nisu spojene na kanalizacijski sustav. Prema analizi EEA-e, u ovome je području potrebna bolja provedba zakonodavstva EU-a o vodama. Štoviše, svi sektori koji koriste vodu, kao što su poljoprivreda, energetika i rudarstvo, trebali bi usvojiti prakse koje vodene ekosustave mogu održavati zdravim i otpornim, što uključuje poljoprivredne programe za smanjenje upotrebe gnojiva i pesticida.



Pročišćavanje gradskih otpadnih voda u Europi potrebno je i dalje poboljšavati (foto M. Tomas)



Europa mora smanjiti onečišćenje voda od poljoprivrede, smanjenom upotrebom gnojiva i pesticida

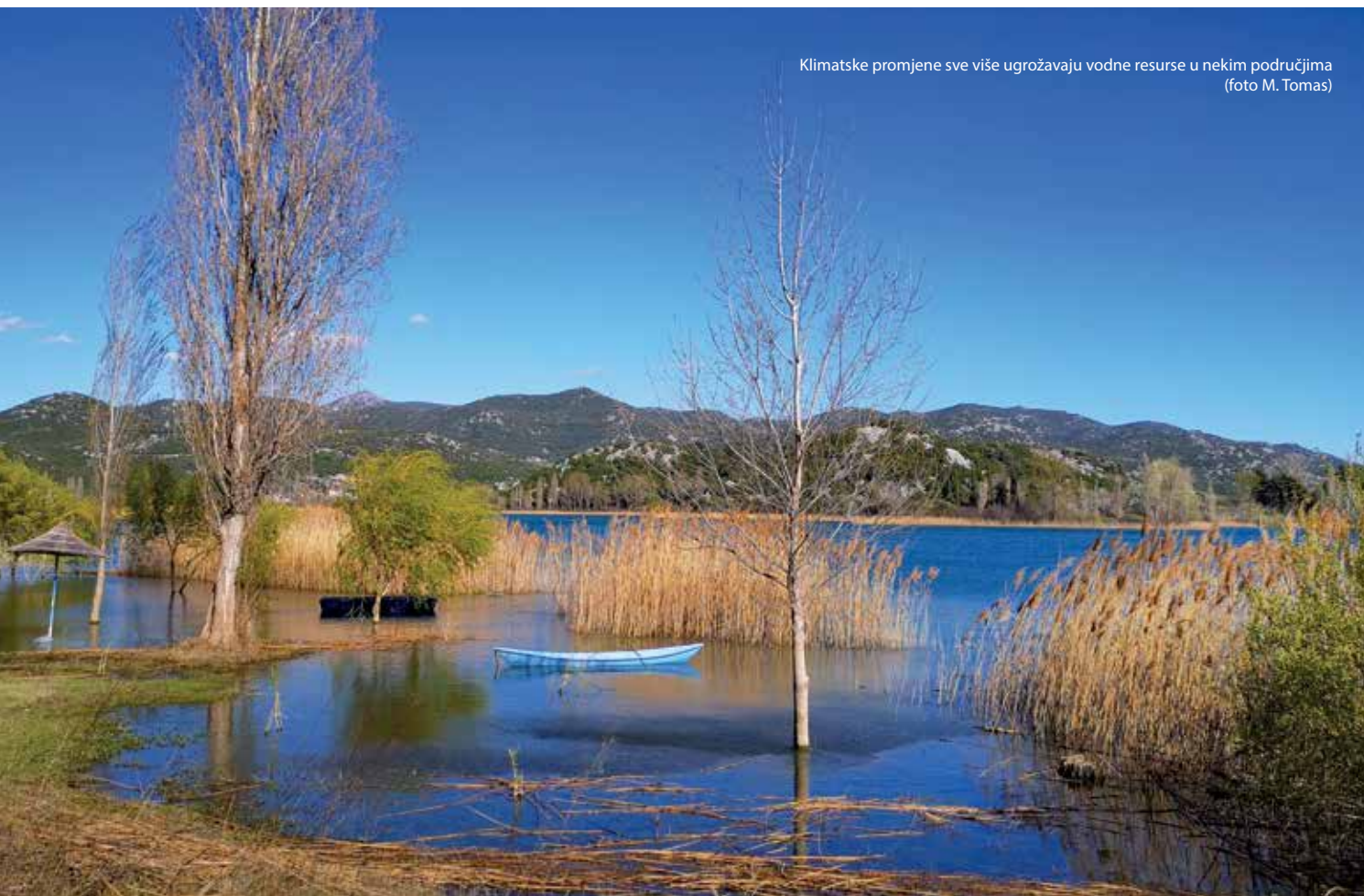


Iako većina Europljana ima vodu izvrsne kakvoće za kupanje, potrebno je smanjiti daljnja nova onečišćenja voda

Pročišćavanje gradskih otpadnih voda u cijeloj je Europi poboljšano tijekom proteklih desetljeća te većina europskih zemalja prikuplja i učinkovito pročišćava otpadne vode iz sustava odvodnje za većinu svoga stanovništva. Međutim, EEA analiza pokazuje da će održavanje postojeće infrastrukture za pročišćavanje otpadnih voda, prilagodba klimatskim promjenama, povezivanje ruralnih područja i rješavanje problema s novim onečišćivačima zahtijevati znatna ulaganja. Za borbu protiv morskog otpada i mikroplastike iz tekstila onečišćenje treba zaustaviti na samom izvoru. Nekoliko je načina za smanjenje ove vrste onečišćenja, uključujući odr-

živiji dizajn i proizvodne procese, bolju njegu odjeće te bolje odlaganje i recikliranje. Analiza EEA o morskome otpadu ističe da izvori s kopna čine 80 % morskog otpada, od čega je oko 85 % plastika.

Trenutno se ključni dijelovi zakonodavstva EU-a o vodi i ljudskom zdravlju odnose na pitku vodu, vodu za kupanje i gradsku otpadnu vodu. U međuvremenu, Okvirna direktiva o vodama odražava opći cilj postizanja dobrog statusa europskih rijeka, jezera i podzemnih voda. U isto vrijeme, druge politike i propisi o poljoprivredi, industriji, kemikalijama i drugim sektorima također su snažno povezani s vodom.



Klimatske promjene sve više ugrožavaju vodne resurse u nekim područjima
(foto M. Tomas)

Za postizanje ciljeva Europskog zelenog plana do 2050. godine i stvaranja okoliša bez štetnog onečišćenja, Europska komisija predložila je stroža pravila za suzbijanje onečišćenja površinskih i podzemnih voda te bolje pročišćavanje gradskih otpadnih voda, kao i ažuriranje popisa onečišćujućih tvari i strožu kontrolu onoga što ulazi u površinske i podzemne vode.

Ambicija Europskog zelenog plana da se do 2050. godine stvori okoliš bez štetnog onečišćenja odnosi se i na vodu. U tom smjeru, kao dio Akcijskog plana za nulto onečišćenje, Europska komisija predložila je stroža pravila za suzbijanje onečišćenja površinskih i podzemnih voda te bolje pročišćavanje gradskih otpadnih voda. Ciljevi prijedloga uključuju bolje i isplativije pročišćavanje gradskih otpadnih voda, obnavljanje hranjivih tvari, odgovornosti proizvođača za mikro onečišćenja i nove zahtjeve za praćenjem mikroplastike. Komisija također predlaže ažuriranje popisa onečišćujućih tvari i strožu kontrolu onoga što ulazi u površinske i podzemne vode. Te tvari uključuju perfluoralkilne i polifluoroalkilne tvari (PFAS), veliku skupinu sintetičkih kemikalija čije su primjene u društvu i pojavnost u prirodi jako raširene, pesticide, bisfenol A, koji se koristi za dobivanje plastike te neke farmaceutske proizvode.

VODA I ZDRAVLJE

- **Pristup čistoj vodi ključan je za ljudsko zdravlje i dobrobit. Većina stanovnika Europe uživa u kvalitetnoj vodi za piće.**
- **Mnoga područja sve više pate od nestašice vode, što stvara pritisak na korištenje vode u poljoprivrednom i energetsom sektoru.**
- **Akcijski plan EU-a za nulto onečišćenje postavlja ambiciozne ciljeve za vodu s novim prijedlozima za borbu protiv onečišćenja.**
- **Poboljšanje pročišćavanja gradskih otpadnih voda i sprječavanje onečišćenja uzrokovanog poljoprivredom i rudarstvom poboljšalo bi kvalitetu vode diljem Europe.**

Za bolju zaštitu voda potrebno je ažuriranje popisa onečišćujućih tvari i strožu kontrolu ispuštenih tvari



Mnoga područja sve više pate od nestašice vode



Tekst: dr. sc. Danko Holjević/ Fotografije: Robert Kramarić

Nova Europska regulativa o minimalnim zahtjevima za ponovnu upotrebu vode

PROBLEM DOSADAŠNJE NEUJEDNAČENOSTI PRIMJENE PONOVNE UPORABE VODA U POLJOPRIVREDNOJ PROIZVODNJI UNUTAR ZEMALJA ČLANICA EU, NAMETNULA SE POTREBA STANDARDIZACIJE I UNIFIKACIJE MINIMALNIH ZAHTJEVA U POGLEDU SIGURNE UPOTREBE OBRADENE VODE U KONTEKSTU POLJOPRIVREDNE PROIZVODNJE TE STVARANJA JEDINSTVENOG REGULATORNOG OKVIRA.

Nova europska uredba donosi poticajni okvir za države članice koje žele ili trebaju prakticirati ponovnu upotrebu vode





Polazeći od činjenice da su vodni resursi na području Europske unije pod sve većim opterećenjem, a što za posljedicu ima sve veće nestašice vode te posljedično i pogoršanje razine kvalitete, nametnula se potreba standardizacije i unifikacije minimalnih zahtjeva u pogledu sigurne upotrebe obrađene vode u kontekstu poljoprivredne proizvodnje. U želji da se stvori jedinstveni regulatorni okvir u zemljama Europske unije za potrebe ponovnog korištenja vode na području poljoprivredne proizvodnje Europski parlament i Europsko vijeće donijeli su uredbu 2020/741 koja se primjenjuje od 26. lipnja 2023. godine. Osnovna polazišta ove uredbe nalaze se u potrebi olakšanja primjene ponovne uporabe vode kad god je to primjereno i troškovno učinkovito.

Europski parlament i Europsko vijeće donijeli su uredbu koja se primjenjuje od 26. lipnja 2023. godine, čija su osnovna polazišta u potrebi olakšanja primjene ponovne uporabe vode kad god je to primjereno i troškovno učinkovito.

Na taj način stvara se poticajni okvir za države članice koje žele ili trebaju prakticirati ponovnu upotrebu vode. Smatra se da ponovna upotreba komunalnih voda, a koja dolazi kao produkt adekvatno pročišćenih otpadnih voda znatno manje utječe na okoliš nego alternativni načini opskrbe vodom kao npr. daleki transport vode ili desalinizacija. Nažalost ponovna upotreba vode u Uniji, a koja može ostvariti značajne uštede vode i smanjiti njezino neracionalno korištenje i rasipanje, prakticira se samo u ograničenoj mjeri.

U najvećem dijelu radi se o pitanju povećanih troškova sustava za ponovnu upotrebu vode, ali i prvenstveno posljedicu nedostatka zajedničkih okolišnih i zdravstvenih standarda posebice u pogledu poljoprivrednih proizvoda, mogućih rizika za zdravlje i okoliš te potencijalnih prepreka slobodnom kretanju proizvoda navodnjavanih obrađenom vodom.

Ponovnom upotrebom vode doprinosi se i promicanju kružnog gospodarstva na način da je moguća rekuperacija hranjivih tvari iz obrađene vode, što se posebno odnosi na vraćanje hranjivih tvari (dušik, fosfor i kalij) u prirodne biogeokemijske cikluse. Zbog velike učinkovitosti sustava za pročišćavanje voda koji se grade i koriste osobito u ranjivim područjima, nameće se potreba njezinog ponovnog korištenja posebno s aspekta postizanja ciljeva održivog razvoja utvrđenih Progra-

mom održivog razvoja do 2030 godine Ujedinjenih naroda (Agenda).

Sadržaj uredbe

Uredba o minimalnim zahtjevima za ponovnu upotrebu vode sadržajno je podijeljena na više poglavlja koja se odnose na:

- predmet i svrhu, područje primjene i definicije
- obaveze operatera postrojenja za obradu vode i obveze u pogledu kvalitete obrađene vode
- upravljanje rizicima, obaveze u pogledu dozvole za obradu vode i provjera usklađenosti
- suradnju među državama članicama, informiranje i podizanje svijesti te obavješćivanje javnosti
- informacije o praćenju provedbe, evaluacija i preispitivanje, izvršavanje delegiranih ovlasti, postupak odbora, sankcije te stupanje na snagu i primjena.

Osim navedenih poglavlja uredba ima i dva priloga, od kojih se prvi odnosi na upotrebu i minimalne zahtjeve, dok se drugi odnosi na upravljanje rizicima.

Kao svrha donošenja uredbe prvenstveno se naglašava potreba zajamčene sigurnosti obrađene vode za navodnjavanje poljoprivrednih površina, visoka razina zaštite zdravlja ljudi i

Zdravstveni standardi u pogledu higijene hrane za poljoprivredne proizvode navodnjavane obrađenom vodom mogu se postići jedino ako se zahtjevi u pogledu kvalitete obrađene vode namijenjene navodnjavanju ne razlikuju među državama članicama.

životinja te na koncu zaštita okoliša. Primjena uredbe propisana je za sve slučajeve pročišćene otpade vode koja se ponovno upotrebljava za navodnjavanje poljoprivrednih površina. Propisane su i mogućnosti izuzetaka od primjene, a koje države mogu donijeti uzimajući u obzir kriterije koji su detaljno razrađeni i odnose se prvenstveno na zemljopisne i klimatske uvjete, pritiske na vodne resurse, troškove i sl. Kroz definicije određeni su pojmovi koji su od posebnog značenja unutar uredbe, kao npr. nadležno tijelo, krajnji korisnik, postrojenje za obradu vode, operater postrojenja, upravljanje rizicima, točka usklađenosti i sl.

Obaveze operatera postrojenja za obradu vode definirane



su na točki usklađenosti na način da je potrebno zadovoljiti sve zahtjeve iz Priloga I. Uredbe, kao i sve dodatne uvjete koje nadležno tijelo utvrdi u dozvoli.

U smislu upravljanja rizicima za potrebe proizvodnje obrađene vode potrebno je uspostaviti plan upravljanja rizicima, a jedan plan može obuhvaćati jedan ili više sustava za ponovnu upotrebu vode. Navedeni plan temelji se na ključnim elementima upravljanja rizicima navedenim u prilogu II. uredbe. Nadležno tijelo na zahtjev odgovorne strane u sustavu ponovne upotrebe vode, uključujući po potrebi i krajnjeg korisnika izdaje dozvolu za korištenje postrojenja za obradu vode. U dozvoli se posebno određuje razred kvalitete obrađene vode, minimalni uvjeti, točka usklađenosti i sl. Nastavno na dozvolu propisuje se provedba postupka usklađenosti i nadležno tijelo te njegove zadaće.

Suradnja među državama definirana je na kontrolnim točkama, a naglašena je potreba informiranja i podizanja svijesti o uštedama i efektima koji se postižu ponovnom upotrebom vode. U skladu s potrebama informiranja potrebno je osigurati javnu dostupnost primjerenih i ažuriranih informacija o ponovnoj upotrebi vode na internetu ili drugim primjerenim načinima. Definira se zadaća članica i uloga Europske agencije za okoliš u procesu praćenja provedbe kao i obveza komisije da do sredine 2028. godine provodi evaluacije ove uredbe. Propisuju se temelji za evaluaciju, točke posebne pozornosti i izvedivost. Ovlašt za donošenje delegiranih ovlasti dodjeljuje se komisiji te se definira uloga odbora koji pomaže komisiji. Određivanje sankcija i pravila o istima prepušta se državama članicama, a na koncu se definira trenutak primjene uredbe. Kroz prilog I. određeni su pojmovi i vrsta navodnjavanja kultura, razredi kvalitete obrađene vode, dozvoljena upotreba u poljoprivredi te metoda navodnjavanja. Određuju se metode, učestalost praćenja, kao i validacijsko praćenje. U prilogu II. određeni su ključni elementi upravljanja rizicima, uvjeti koji se odnose na dodatne zahtjeve i preventivne mjere.


Zaključak

Ponovna upotreba vode za potrebe navodnjavanja unutar poljoprivredne proizvodnje još uvijek izaziva određene kontroverze u mnogim europskim zemljama. Posebno se to odnosi na pitanje utjecaja na zdravlje tako proizvedenih poljoprivrednih proizvoda, koji su za ljudsku prehranu. S druge strane, postavlja se pitanje nekorištenja, odnosno ispuštanja, pročišćene komunalne otpadne vode u recipijente nakon pročišćavanja unutar vrlo sofisticiranih postrojenja, s vrlo visokom kvalitetom pročišćenih otpadnih voda. Nastavno se pojavljuje problem dosadašnje neujednačenosti primjene ponovne uporabe voda u poljoprivrednoj proizvodnji unutar zemalja članica EU te stavljanje na tržište takvih proizvoda. Mišljenja sam da je stupanje na snagu **Uredbe o minimalnim zahtjevima za ponovnu upotrebu vode** jedan od koraka nužnih za intenzivniju kontroliranu upotrebu prerađenih otpadnih voda u proizvodnji hrane unutar EU, a naravno uvažavajući klimatske i druge specifičnosti svake od zemalja članica. Za našu zemlju implementacija ove uredbe predstavlja veliki izazov, a posebno s aspekta analize potrebe, izbora lokacija, organizacijskog ustroja te evidentnih klimatskih promjena.

Ponovna upotreba vode za potrebe navodnjavanja u poljoprivrednoj proizvodnji još uvijek izaziva kontroverze u mnogim europskim zemljama, osobito po pitanju utjecaja na zdravlje proizvoda za ljudsku potrošnju, unatoč visokoj kvaliteti neiskorištenih i ispuštenih pročišćenih otpadnih voda u vrlo sofisticiranim postrojenjima.



Tekst: Ingrid Gojević, dipl. ing. arh.
Fotografije: Ingrid Gojević, Marija Tomas



**Mogu li gradovi
postati održivi, otporni,
sigurni i uključivi?**

ODGOVOR NA PITANJE KAKO DALJNJI RAZVOJEM OSIGURATI DA GRADOVI BUDU SIGURNO, ODRŽIVO, OTPORNO I UKLJUČIVO MJESTO ZA ŽIVOT, NIJE NIMALO JEDNOSTAVAN, A U NASTOJANJU PRONALASKA ODGOVORA DONOSE SE BROJNI DOKUMENTI I POKREĆU INICIJATIVE KAKO BI SE OSTVARILI OVI CILJEVI, ČIJOJ BRZINI PRIMJENA “VJETAR U LEĐA” DAJU I KLIMATSKE PROMJENE, DONOSEĆI PROMJENE I ODRŽIVIJI RAZVOJ GRADOVA.

Izazovi

Svjedoci smo brojnih izazova s kojima je suočeno suvremeno društvo, od društvenih preko gospodarskih do okolišnih. Upravo ovi potonji dolaze do izražaja u sve većoj mjeri i nužno je naći odgovarajuće načine za smanjenje rizika njihovog nastajanja s jedne strane i sanaciju posljedica s druge. Među najvažnijim izazovima današnjice svakako su klimatske promjene koje utječu na sve segmente života, a njihovi razmjeri i pojavnost razlikuju se od mjesta do mjesta. Stoga i prilagodba klimatskim promjenama mora biti ciljana i prilagođena konkretnom prostoru te uključivati sve relevantne dionike koji u tim procesima nose vlastiti dio odgovornosti. Prema Strategiji prilagodbe klimatskim promjenama (NN 46/2020) klimatske promjene utječu na sve sastavnice okoliša i gospodarstva i ugrožavaju održivi razvoj društva, djelujući na učestalost i intenzitet vremenskih nepogoda (ekstremne oborine, poplave, bujice, erozije, oluje, suše, toplinski valovi i požari), ali i na postepene klimatske promjene kao što su porast temperature zraka, tla i vodenih površina, podizanje razine mora, zakiseljavanje mora ili širenje sušnih područja.

Ranjivost Hrvatske kao mediteranske zemlje na klimatske promjene ocijenjena je velikom. Serije potresa koji su 2020. pogodili središnji dio Hrvatske pokazali su ranjivost gradova i naselja, a štete na vodnim građevinama ukazale su na važnost njihovog uređenja i održavanja te pripremu za moguće buduće prirodne katastrofe ili elementarne nepogode.

Serije potresa koji su 2020. pogodili središnji dio Hrvatske pokazali su ranjivost gradova i naselja te izgrađene infrastrukture izvan naselja, ali i izloženost poljoprivrednog i šumskog zemljišta posljedicama takvih pojava. Utvrđene štete na vodnim građevinama i vodotocima bile su razmjerno male u odnosu na ukupno procijenjene štete iskazane u dokumentima Brza procjene šteta i potreba (*eng. Rapid Damage and Needs Assessment – RDNA*) izrađenima nakon zagrebačkog i petrinjskog potresa. Iz Fonda solidarnosti Europske unije (FSEU) nakon zagrebačkog potresa je, od ukupno 683 milijuna eura pomoći, na sanaciju vodnih građevina utrošeno oko 11 milijuna eura, dok je u istu svrhu nakon petrinjskog potresa uloženo oko 21 milijun eura od ukupno dobivenih 319 milijuna eura. Pri tom je sanirano oko 28 km nasipa i obaloutvrda na 30-tak različitih lokacija. U okviru obnove prometnica obnovljeno je i 77 mostova. Štete na vodnim građevinama te posljedice potresa na vodotoke ukazali su na važnost njihovog uređenja i održavanja, a operacije koje se provode sredstvima pomoći iz FSEU-a obavezuju države članice da osiguraju ne samo obnovu preventivne infrastrukture već i preventivno djeluju protiv mogućih budućih prirodnih katastrofa ili elementarnih nepogoda.



Centar Petrinje, prosinac 2020.



Poplave u Hrvatskoj Kostajnici (2023.)



Štete od potresa na vodnim građevinama (2020.) (foto T. Novosel)

Međunarodni kontekst

Veliki broj dokumenata donesenih na međunarodnoj razini kojima je cilj poticanje održivog razvoja govori u prilog tome da negativni trendovi nisu prisutni samo u Hrvatskoj. UN-ov **Program održivog razvoja do 2030.** godine postao je jedan od ključnih globalnih dokumenata na kojima počivaju brojne politike, a njime postavljeni ciljevi obaveza koju kroz zajedničke politike promiče i Europska unija.



Ciljevi održivog razvoja UN-ovog Programa održivog razvoja do 2030.

UN-ova **Nova urbana agenda** usvojena u listopadu 2016. godine u Quitu, globalna je vizija za bolju i održiviju budućnost gradova i naselja, jačanje društvenog napretka i kvalitete života za sve. Njoj je prethodilo donošenje Amsterdamskog pakta¹ u svibnju iste godine, kojim su ministri nadležni za urbani razvoj država članica EU-a odlučili o prioritarnim pitanjima urbanog razvoja, uspostavivši suradnju kroz Urbanu agendu za Europsku uniju (UAEU) kojom će unaprijediti zakonodavni okvir EU-a (*eng. Better regulation*), doprinijeti dostupnijim izvorima financiranja (*eng. Better funding*) i potaknuti razmjenu znanja i iskustva (*eng. Better knowledge*). Suradnja je rezultirala prepoznavanjem i zajedničkim radom na 16 prioritarnih tema, a tijekom srpnja 2023. godine objavljen je i poziv za sudjelovanje u partnerstvima za dvije nove prioritarnne teme: Hrana i Gradovi jednakosti. Iako su sve prioritarnne teme važne za urbani razvoj, Kvaliteta zraka, Održivo korištenje zemljišta i rješenja temeljena na prirodi, Energetska tranzicija, Prilagodba klimatskim promjenama te Kružna ekonomija mogu se izdvojiti kao teme s naglašenom prostorno-okolišnom komponentom.

Kroz partnerstvo koje je bilo usmjereno na razmatranje rješenja temeljenih na prirodi Grad Zagreb je izradio i **Priručnik za primjenu u urbanom području Grada Zagreba**², kojim se potiče i usmjerava uređenje javnih zelenih površina, uređenje kvartovskih parkova, formiranje zelenih oaza susjedstva, sadnja stabala i drvoreda, uređenje zelenih promenada, preobrazba infrastrukturnih površina, revitalizacija gradskih potoka, poticanje oprašivača u gradu, urbana poljoprivreda,

primjena zelenih zidova i krovova, korištenje propusnih obloga i opločenja te zasjenjivanje i postavljanje obloga s višim albedom. Dva aktualna partnerstva u kojima sudjeluju hrvatski predstavnici: Ozelenjivanje gradova (Ministarstvo prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine) te Održivi turizam (gradovi Šibenik i Zadar) također imaju naglašene prostornu i okolišnu dimenziju, pri čemu je **Partnerstvo za ozelenjivanje gradova** usmjereno na ublažavanje negativnih posljedica klimatskih promjena u gradovima kroz razvoj zelene (uključujući plave) infrastrukture, očuvanje biološke i krajobrazne raznolikosti te razmatranje mogućih rješenja temeljenih na prirodi (*eng. nature-based-solutions*). Suradnja u okviru UAEU dodatno je osnažena donošenjem **Sporazuma iz Ljubljane**³ 2021. godine.

Europski zeleni plan (*eng. European Green Deal*), koji je programska i politička osnova za kreiranje sektorskih politika i usmjeravanje proračuna EU-a u razdoblju 2021. - 2027. godine, postavio je zelenu i pravednu tranziciju kao svoje glavne ciljeve. U ovom proračunskom razdoblju Mehanizam za oporavak i otpornost novi je financijski instrument koji omogućuje europskim državama lakše suočavanje s izazovima gospodarske i društvene krize, izazvanih, u velikoj mjeri, pandemijom Covid 19.

Kad govorimo o teritorijalnoj koheziji i urbanom razvoju dva su važna nedirektivna dokumenta usvojena krajem 2020. godine na razini nadležnih ministara EU-a. Nova **povelja iz Leipziga**⁴ (*eng. The New Leipzig Charter*) - Transformacijska snaga gradova za opće dobro u središte razmatranja stavlja urbana područja prepoznajući razinu susjedstva, lokalne zajednice i funkcionalnog područja. Glavni prioriteti su stvaranje pravednih, zelenih i produktivnih gradova koji će imati kapacitet za prilagodbu novim okolnostima i izazovima.

Teritorijalna agenda 2030 (*eng. Territorial Agenda 2030*) – Budućnost za sva mjesta⁵ dokument je koji promiče teritorijalnu koheziju EU-a kroz cilj Pravedna Europa, a nudi budućnost svim mjestima i ljudima potičući uravnotežen teritorijalni razvoj i suradnju u funkcionalnim regijama te lakši život i rad u pograničnim područjima. Istovremeno, općim ciljem Zelena Europa potiče se unaprjeđenje okoliša kako bi se osigurali zdraviji i ekološki izvori prihoda, razvijali klimatski neutralni gradovi, osnažilo kružno gospodarstvo te uspostavile održive, digitalne i fizičke veze među mjestima.

Iako je lista primjera kojima se ovi ciljevi postižu duga, države članice EU-a uspostavile su određene suradnje kako bi zajednički razmotrile moguća rješenja nekih od izazova. Tako Hrvatska sudjeluje u pilot aktivnosti Prilagodba klimatskim promjenama i otpornost kroz transformaciju krajobrazu, prezentirajući provedbu projekta izrade **Analize ranjivosti obalnog područja Primorsko-goranske županije**⁶ zbog podizanja razine mora koji Zavod za prostorno uređenje Primorsko-goranske županije provodi u suradnji s Građevinskim fakultetom Sveučilišta u Rijeci.

1 Pact of Amsterdam | Futurium (europa.eu)

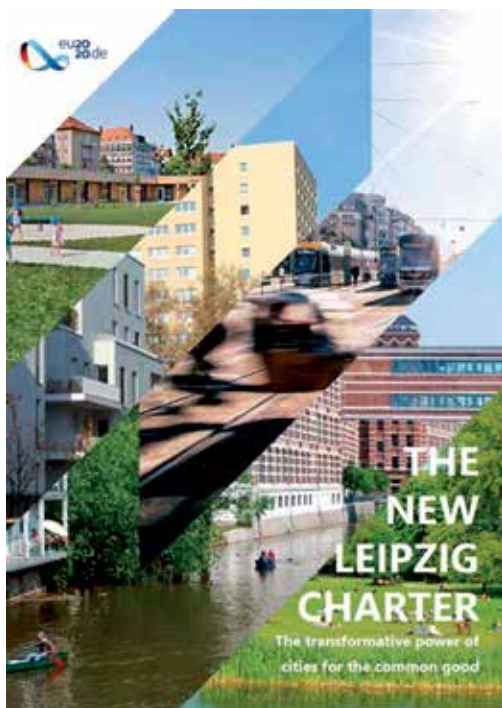
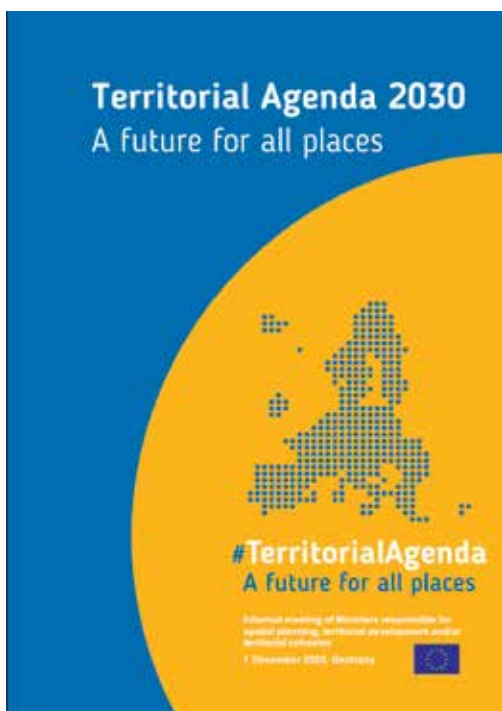
2 Objedinjeni vodič_FINAL_14.9.21..pdf (zagreb.hr)

3 Ljubljana Agreement and Multiannual Working Programme – Renewing the Urban Agenda for the EU | Futurium (europa.eu)

4 Inforegio - New Leipzig Charter- The transformative power of cities for the common good (europa.eu)

5 Teritorijalna Agenda 2030 | Budućnost za sva mjesta (territorialagenda.eu)

6 2022 Analiza ranjivosti.indd (pgz.hr)



Dva važna europska nedirektivna dokumenta usvojena krajem 2020. koja govore o teritorijalnoj koheziji i urbanom razvoju



Glavne vrijednosti europske inicijative NEB-a su održivost, estetika i uključivost

Novi europski Bauhaus (NEB) inicijativa je kojom Europska komisija promiče sinergiju arhitekture, umjetnosti, znanosti i tehnologije te potiče inovativnost i uključivost. Glavne vrijednosti, odnosno ciljevi koje ova inicijativa promiče su **održivost, estetika i uključivost**. Od 2021. godine Europska komisija objavljuje godišnje pozive za dodjelu nagrada za projekte koji ispunjavaju vrijednosti NEB-a, a tematska područja na koje se projekti mogu odnositi su 1. uspostava ponovnog povezivanja s prirodom, 2. vraćanje osjećaja pripadnosti, 3. prioritiziranje mjesta i ljude kojima je to najpotrebnije te 4. potreba dugoročnog razmišljanja o životnim ciklusima u industrijskim ekosustavima. Pozivi za pružanje tehničke pomoći ili financiranje projektnih prijedloga objavljuju se kroz programe Interreg, Life, Europski fond za regionalni razvoj te naročito OBZOR Europa koji je tematski podijeljen na tzv. misije i trenutno je u razmatranju dodavanje nove misije koja će biti usmjerena isključivo na projekte NEB-a.

Uredba o obnovi prirode, koja se još usuglašava na razini tijela EU-a, zasigurno će doprinijeti intenziviranju brige za očuvanje eko-sustava i prirodnih vrijednosti prostora, no jednom od njezinih odredbi zadire se i u pitanja koja se odnose na razvoj urbanih područja, obavezujući ih na uspostavu sustava praćenja stanja zelenih površina i broja stabala u gradovima te njihovog očuvanja i postupnog povećanja. Iako je opći dojam da se navedenim odredbama želi utjecati na sustave prostornog uređenja, odnosno provedbu prostornih i urbanističkih planova, što je u isključivoj nadležnosti država članica EU-a, svi su suglasni s jasnom namjerom unaprjeđenja stanja zelenih (zelenih i plavih) površina u gradovima, kao načina prilagodbe klimatskim promjenama i unaprjeđenju stanja prostora. Ostaje otvoreno pitanje načina na koji će države članice to učiniti.

Listi ključnih dokumenata i inicijativa treba svakako dodati **Deklaraciju iz Davosa** - Prema visokokvalitetnoj kulturi gradnje (*njem. Baukultur*)[7] za Europu iz 2018. godine, koja je usmjerena na postizanje visoke vrsnoće prostora i prepoznaje ključnu ulogu kulture u stvaranju izgrađenog prostora. Jedna od njezinih ključnih poruka je uspostava ravnoteže između kulturnih, društvenih, ekonomskih, okolišnih i tehničkih aspekata planiranja, oblikovanja i gradnje te prilagodljivog pristupa za ponovno korištenje izgrađenih struktura od javnog interesa i za opće dobro.



Zajedničko svim navedenim dokumentima održivog razvoja je promicanje uravnoteženog i održivog razvoja, unaprjeđenje kvalitete izgrađenog prostora i kvalitete života ljudi uz maksimalno korištenje rješenja koja se temelje na prirodi i nužnu brigu za kulturno nasljeđe te očuvanje prirodne i krajobrazne raznolikosti prostora. Pri tome je odgovornost za osiguranje jednakih prava i jednakih mogućnosti za sve ljude i sve prostore na razini cijeloga društva.

Uloga arhitekture i urbanizma u stvaranju održivih, otpornih, sigurnih i uključivih gradova

Jedan od sustava koji počiva na zakonom zajamčenoj interdisciplinarnosti i participativnosti u Republici Hrvatskoj nedvojbeno je sustav prostornog uređenja. Izradom prostornih i urbanističkih planova usmjerava se razvoj fizičkog prostora i ljudsko djelovanje u njemu, nastojeći uzeti u obzir prirodno i kulturno nasljeđe te širok raspon razvojnih potreba, od onih koje su prepoznate kao javni ili zajednički interes do onih partikularnih koje iskazuju pojedini resori, interesne skupine i pojedinci.

Iako se radi o sustavu koji u Hrvatskoj ima dugu tradiciju, promjene zakonskog okvira u post-komunističkom razdoblju u kojem je vlasništvo postalo neprikosnoveno i nepovredivo pravo, dovelo je do nemogućnosti provedbe ranijih provedbenih i regulacijskih planova uređenja te su oni postepeno nestali iz sustava prostornog planiranja. Izostanak mogućnosti korištenja zemljišne komasacije kao instrumenta uređenja i planiranja građevinskog zemljišta u velikoj je mjeri doprinijelo ovom procesu. Istovremeno je ukinuto razlikovanje strateških i provedbenih planova te je neposrednom provedbom prostornih planova šireg područja došlo do postupne degradacije prostora, posebno na konsolidiranim područjima i u okolnostima intenzivne urbanizacije ili urbane transformacije izgrađenih područja.

Interpolacije u postojeća i nastajanje novih naselja najčešće nisu posljedica urbanističkog promišljanja i sagledavanja šireg prostora (zone namjene ili režima) ili obuhvata zahvata i njegova odnosa prema kontekstu, već su posljedica pojedinačnih investicija kojima se maksimalno iskorištava zemljište u vlasništvu investitora ne dovodeći ih u vezu sa susjednim novim ili već realiziranim zahvatima te naročito kapacitetima postojeće društvene, prometne, komunalne i ostale infrastrukture. Pritisci nove gradnje posebno su izraženi na rubnim područjima većih gradova, u priobalju i na otocima te ponegdje i na atraktivnim lokacijama izvan građevinskih područja, pri čemu izostankom promišljanja potreba i kvalitete na razini zone određene namjene, naselja ili njegovog dijela nestaju postojeći ili izostaju novi sadržaji nužni za postizanje vrsnoće gradnje i kvalitete života, što se u velikoj mjeri odnosi i na osiguranje zelenih površina.

Zagreb, zaštićeni krajolik Savica





Zagreb, park Maksimir

Za zadovoljenje potrebe širenja prometne mreže nerijetko se razmatraju i implementiraju rješenja kojima se zatvaraju otvoreni vodotoci i iznad njih grade novi prometni koridori. Gubitak eko-sustava, nedostatak prirodnih upojnih površina na građevnim česticama i javnim površinama, zatvaranje prirodnih vodotoka te uređenje javnih površina i infrastrukture vođenim pravilima javne nabave i odabirom rješenja s najnižom cijenom, dodatno ugrožava otpornost i sigurnost prostora.

Nezakonita gradnja još je jedan značajan negativan trend koji u velikoj mjeri utječe na vrsnoću prostora. Pored činjenice da se njome ne osigurava primjena osnovnih postulata i pravila planerske, arhitektonske ili građevinske struke, njome se nepovratno gubi prostor kao prirodni resurs te stvaraju degradirane strukture na lokacijama koje su nerijetko, iako prirodno atraktivne, nepovoljne za gradnju (klizišta, poplavna područja i retencije, rizik od plimnih valova itd.).



foto D. Čevizović

U kontekstu svega navedenog, odgovor na pitanje kako daljnjim razvojem osigurati da gradovi budu sigurno, održivo, otporno i uključivo mjesto za život, nije nimalo jednostavan. Međutim, jedan od odgovora na te zahtjeve je i doprinos vrsnoći izgrađenog prostora koja je Zakonom o prostornom uređenju prepoznata kao opći interes koji se osigurava provedbom dokumenta **Arhitektonske politike Republike Hrvatske, Nacionalne smjernice za vrsnoću i kulturu građenja za srednjoročno razdoblje**. Stoga je Ministarstvo prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine, u suradnji s Hrvatskom komorom arhitekata, Udruženjem hrvatskih arhitekata i Udrugom hrvatskih urbanista te širim krugom predstavnika drugih resora, akademske zajednice i stručnjaka, započelo izradu ovog dokumenta, a o nacrtu tog dokumenta provest će se široka rasprava svih dionika.

Strategija prostornog razvoja Republike Hrvatske (2017.) postavila je okvir za daljnji razvoj kojim se potiču održivost i sigurnost prostora, ali i njegova otpornost na promjene.



Šibenik, panorama





Racionalnim korištenjem zemljišta, sprečavanjem širenja urbanih područja, urbanom obnovom i urbanom transformacijom, unaprjeđenjem infrastrukturnih sustava, razvojem zelene i plave infrastrukture, poticanjem korištenja obnovljivih izvora energije te razvojem intermodalnog prometa u velikoj se mjeri može utjecati na unaprjeđenje održivosti, ponajprije na razini prostornog i urbanističkog planiranja, a onda i kroz realizaciju pojedinačnih zahvata.

Poštivanje svih propisa koji reguliraju ispunjavanje bitnih zahtjeva za građevine, osnovni je preduvjet za osiguranje njihove sigurnosti, ali i održivosti. Poticanje i razvoj inovacija te korištenje novih i naprednih tehničkih i tehnoloških rješenja nužan je za stvaranje sigurnih i otpornih građevina.

Uključivost treba biti osigurana brigom za zadovoljenje potreba svih građana. Sudjelovanje u procesima kreiranja javnih politika i donošenja odluka od važnosti za građane podrazumijeva, edukaciju i informiranje te provjeru potreba određene zajednice na konkretnom prostoru. Iako je participacija zakonom zajamčena, posebno u postupcima izrade dokumenata prostornog uređenja, ona se, u odnosu na sudjelovanje najši-

re javnosti provodi prekasno, odnosno u fazi kada su planska rješenja već izrađena i program za izradu plana već definiran i ugovoren. Stoga je nužno djelovanje struke i, naročito, javnih vlasti na educiranju, pravovremenom informiranju i poticanju javnosti na uključivanje u definiranje potreba i predlaganje zahvata ili intervencija u prostoru te kasnije i provedbi zahvata. I zaključno, na održivi razvoj prostora, posebno urbanih prostora, utječu mnogi čimbenici te ovisi i o širokom krugu dionika koji neposredno i posredno sudjeluju u tom procesu doprinoseći djelovanjem unutar vlastitih nadležnosti, stručnim radom i inovacijama, razmjenom znanja i primjenom novih dostignuća te odgovornim ponašanjem svakog pojedinaca.



foto D. Čevizović

Tekst: Đino Zmijarević, dipl. ing. agr., fotografije: Stjepan Kamber, dipl. ing. građ.

POVEĆANJE OTPORNOST NA KLIMATSKE PROMJENE OČUVANJEM VODNIH RESURSA! Ugradnja mjernih uređaja na vodozahvatima

REPUBLIKA HRVATSKA JE DONOŠENJEM UREDBE O IZMJENAMA I DOPUNAMA UREDBE O VISINI NAKNADE ZA KORIŠTENJE VODA PODUZELA ODLUČNE KORAKE U CILJU POSTIZANJA UČINKOVITOG KORIŠTENJA VODA ZA POTREBE JAVNE VODOOPSKRBE KROZ USPOSTAVU NOVOG MODELA OBRAČUNA NAPLATE NAKNADE ZA KORIŠTENJE VODA U JAVNOJ VODOOPSKRBI I TO NA ZAHVAĆENE KOLIČINE VODE



Ugrađena mjerna oprema za praćenje zahvaćene vode

U Republici Hrvatskoj volumetrijski model prikupljanja podataka o količinama vode isporučenim putem sustava javne vodoopskrbe je univerzalan, kako u odnosu na poslovne korisnike, tako i u odnosu na kućanstva. Količine isporučene vode mjere se na glavnim vodomjerima koji su zadnja točka u sustavu javne vodoopskrbe prije internih sustava korisnika. Međutim, mjerenje količine zahvaćene vode na vodozahvatima javne vodoopskrbe (iz tijela površinskih i podzemnih voda) nije ni izbliza dovoljno rasprostranjeno. Na dijelu vodozahvata ne postoji mjerna oprema, ili je nestandardna ili nefunkcionalna, ali nigdje nije telemetrijski povezana s Hrvatskim vodama - nadležnom institucijom za upravljanje vodama. U tom smislu informacijski sustav voda u Hrvatskim vodama koji prati bilancu voda, oslanja se na podatke koje mu, sukladno postojećoj podzakonskoj regulativi, dostavljaju javni isporučitelji vodnih usluga. Ti podaci su često nepouzdana, proizvoljna, podložna naknadnim izmjenama i zakašnjenja u realnom vremenu.

Sukladno Uredbi o visini naknade za korištenje voda, Hrvatske vode su tijekom studenog 2020. donijele Akcijski plan ugradnje, upravljanja i održavanja mjernih uređaja na vodozahvatima javne vodoopskrbe, kojim je planirano na minimalno 526 izvorišta/ vodozahvata javne vodoopskrbe ugraditi novu mjernu opremu ili nadograditi i poboljšati postojeću.

Republika Hrvatska je donošenjem Uredbe o izmjenama i dopunama Uredbe o visini naknade za korištenje voda (NN br. 32/20, ožujak 2020.) poduzela odlučne korake u cilju postizanja učinkovitog korištenja voda za potrebe javne vodoopskrbe na način da se uspostavi novi model obračuna naplate naknade za korištenje voda u javnoj vodoopskrbi i to na zahvaćene količine vode.

Kako bi se moglo prijeći na obračun naknade za korištenje voda na zahvaćene količine vode, potrebno je na svim vodozahvatima javne vodoopskrbe uspostaviti mjerenje zahvaćenih količina vode. Iz tog razloga je Uredbom propisana obveza Hrvatskih voda da na svim izvorištima podzemnih voda i površinskim vodozahvatima ugradi vodomjere koje će koristiti isporučitelji vodnih usluga. U vezi s tim, sukladno Uredbi, Hrvatske vode su tijekom studenog 2020. donijele **Akcijski plan ugradnje, upravljanja i održavanja mjernih uređaja na vodozahvatima javne vodoopskrbe** te evidentiranja, prikupljanja, obrade i kontrole podataka o zahvaćenim količinama vode. Prema tom planu na minimalno 526 izvorišta/vodozahvata javne vodoopskrbe ugraditi će se nova mjerna oprema ili nadograditi i poboljšati postojeća, kako bi se digitalnim putem u realnom vremenu mogli prikupljati, evidentirati, obraditi i kontrolirati podaci o zahvaćenim količinama vode za potrebe javne vodoopskrbe.



Susret s poskokom prilikom ugradnje uređaja



Jedan od prvih mjernih uređaja iz projekta ugrađen je na Pagu - vodovod Povljana

Aktivnosti na smanjenju gubitaka će se pratiti uspostavom mjernih uređaja na vodozahvatima javne vodoopskrbe i sustava evidentiranja, prikupljanja, obrade i kontrole podataka zahvaćenih količina vode putem centralne platforme koja će omogućiti stalnu dostupnost podataka o mjerenjima u realnom vremenu, sustavom telemetrije.

Javi poziv za sudjelovanje u projektu Hrvatske vode poslale su svim javnim isporučiteljima vodnih usluga početkom 2021. godine. Predmetne radove je planirano sufinancirati sredstvima EU iz programa Nacionalnog plana oporavka i otpornosti 2021.-2026. (NPOO), Reformska mjera C1.3.R1 Provedba programa vodnoga gospodarstva, mjera C1.3. R1-I2: Program razvoja javne vodoopskrbe. Provedba ovog programa rezultat će poboljšanjem upravljanja vodama i očuvanjem vodnih resursa što će povećati njihovu otpornost na utjecaje klimatskih promjena te će na minimalno 526 vodocrpilišta biti ugrađena potrebna oprema za evidenciju zahvaćenih količina vode, čime će se doprinijeti načelu racionalnog korištenja voda.



Ugrađena mjerna oprema za praćenje zahvaćene vode



Program razvoja javne vodoopskrbe s ciljem očuvanja vodnih resursa, odnosno osiguranja pristupa sigurnoj i pristupačnoj pitkoj vodi obuhvaća ulaganja u mjerne uređaje na vodozahvatima, ulaganja u razvoj vodoopskrbe na području Hrvatske te posebno usmjerena ulaganja u kvalitetnu i sigurnu vodoopskrbu na ruralnim, brdskim i demografski ugroženim područjima.

Tijekom travnja i svibnja 2022. proveden je postupak javne nabave te je potpisan Ugovor o uslugama izrade Centralne platforme za prikupljanje, obradu, prezentaciju i kontrolu podataka o zahvaćenim količinama vode. Centralna platforma je izrađena, u produkciji je i nalazi se na informacijsko - komunikacijskoj infrastrukturi Hrvatskih voda te prikuplja podatke u realnom vremenu.

Hrvatske vode, kao komisioni naručitelj, prema NPOO-u provele su predmetni postupak nabave za ugradnju mjernih uređaja na vodozahvatima na području Hrvatske u ime i za račun javnih isporučitelja vodnih usluga (JIVU) na čijem se području (vodozahvatu) mjerni uređaj ugrađuje.

Ukupno je predviđena instalacija 656 novih mjeraca protoka preko kojih se mjeri 728 zahvata, što je bio predmet ove nabave, čiji su radovi podijeljeni u 6 grupa nabave prema obuhvatu nadležnosti pojedinih vodnogospodarskih odjela (VGO) Hrvatskih voda.

Hrvatske vode su u ime i za račun javnih isporučitelja vodnih usluga (JIVU) provele postupak javne nabave za ugradnju mjernih uređaja na području cijele Hrvatske, a predviđena je instalacija 656 novih mjeraca protoka preko kojih se mjeri 728 zahvata, putem radova podijeljenih u 6 grupa nabave prema nadležnosti VGO-a. Ugovori o radovima s izvođačima potpisani su u prosincu 2022., radovi su počeli u siječnju 2023. i završiti će do kraja 2023. godine. Ukupna vrijednost projekta iznosi 13.271.094,18 eura, uz EU sufinanciranje od 8.493.500,27 eura.

Ciljevi projekta su:

- uspostaviti univerzalno mjerenje zahvaćenih količina vode na svim vodozahvatima u Republici Hrvatskoj
- omogućiti Hrvatskim vodama stalnu dostupnost podataka o mjerenjima u realnom vremenu, putem sustava telemetrije
- osigurati primjenu istih standarda za mjernu opremu i opremu za prijenos izmjerenih podataka.

Provedbom Projekta postići će se sljedeći rezultati:

- očuvanje vodnih resursa s ciljem povećanja otpornosti na klimatske promjene
- poboljšanje upravljanja vodama
- racionalnije korištenje voda.

Tijekom provođenja ovog programa posebna pozornost će se posvetiti projekcijama utjecaja klimatskih promjena na dostupnost vode i vodno-komunalne sustave te poboljšanje otpornosti vodnih resursa i vodno-komunalnih sustava na klimatske promjene. Kroz ova ulaganja to će se postići mjerenjem i praćenjem zahvaćene vode na vodozahvatima te osiguravanjem sigurne opskrbe vodom s niskom razinom propuštanja.



Informativno-edukativni poster Projekta



Onečišćenje i zaštita podzemnih voda danas nije toliko istaknuta tema kao što bi trebala biti (foto D. Čevizović)

Tekst: mr. sc. Daria Čupić, dipl. ing. geol./ fotografije: Arhiva Hrvatskih voda

Monitoring kvalitete podzemnih voda prilagođen novoj direktivi o vodi za ljudsku potrošnju

U NOVOM PLANU MONITORINGA ZA PODZEMNE VODE UVEDEN JE UZ STARI NADZORNI PROGRAM MONITORINGA (N1) I NOVI MONITORING PROGRAM (N2) NA KOJIMA SU SVI POKAZATELJI ZA VODU ZA PIĆE PO NADZORNOM REŽIMU PREMA PREINACI EUROPSKE DIREKTIVE O KVALITETI VODE NAMIJENJENE ZA LJUDSKU POTROŠNJU.

Zaštiti podzemnih voda jednog od najvrednijih prirodnih resursa Republike Hrvatske prioritet je današnjice. Razvoj industrije, sama urbanizacija i ubrzani porast broj stanovništva predstavljaju veliki izazov u zaštiti i očuvanju vodnih resursa. Onečišćenje i zaštita podzemnih voda danas nije toliko istaknuta tema kao što bi trebala biti, jer vodu kao najrasprostranjeniji medij nije moguće zamijeniti. Posljedice onečišćenja nastaju ljudskim nemarom, lošim monitoringom, ne pridržavanjem danih smjernica i zanemarivanjem pravila struke.

Izazov u planiranju programa monitoringa kvalitete podzemnih voda je novi program monitoringa za procjenu rizika na području sliva vodocrpilišta u cilju smanjenja obrade vode, kao i pritisaka koji uzrokuju onečišćenje. To je ujedno i jedan od novih zadataka prema preinaci Direktive (EU) 2020/2184 o kvaliteti vode namijenjene za ljudsku potrošnju (DKVLP), koju su do 13. siječnja 2023. države članice EU u obvezi transponirati u svoje nacionalno zakonodavstvo.

Ciljevi su te Direktive (i) zaštititi zdravlje ljudi od negativnih učinaka bilo kakvog zagađenja vode namijenjene za ljudsku potrošnju osiguravanjem njezine zdravstvene ispravnosti i čistoće, kao i (ii) poboljšati pristup vodi namijenjenoj za ljudsku potrošnju te (iii) smanjiti gubitke u vodoopskrbnim sustavima kako bi se povećala učinkovitost korištenja vodnog resursa. Jedan dio odredbi ove Direktive prenesen je u Zakon o vodama (NN br. 47/23).

Zaštita vode za piće je u nadležnosti vodnog gospodarstva prema Zakonu o vodama, a isto tako i zdravstva glede kakvoće vode za piće prema Zakonu o vodi za ljudsku potrošnju (NN br. 30/23). Zaštita podzemnih voda provodi se prema Zakonu o vodama, Uredbi o standardu kakvoće voda (NN br. 20/23; u daljnjem tekstu Uredba) i Planova upravljanja vodnim područjima te Pravilniku o uvjetima za utvrđivanje zona sanitarne zaštite (NN br. 47/13; u daljnjem tekstu Pravilnika) u domeni vodnoga gospodarstva.

Zakonom o vodama propisano je identificiranje voda namijenjenih ljudskoj potrošnji (članak 100.), procjena rizika za područja sliva vodozahvata vode namijenjene za ljudsku potrošnju (članak 100 a) i zaštita tih voda putem zona sanitarne zaštite (članak 103.). Obveza zaštite odnosi se na svako izvoriste ili drugo ležište podzemne vode koje se koristi za javnu vodoopskrbu, a instrument za provedbu zaštite je Odluka o zaštiti izvorišta (članak 104.) i Pravilnik.

Zakon o vodi za ljudsku potrošnju uz primjenu Pravilnika o parametrima sukladnosti, metodama analize, monitoringu i planovima sigurnosti vode za ljudsku potrošnju te načinu vođenja registra pravnih osoba koje obavljaju djelatnost javne vodoopskrbe (NN br. 64/23) preuzeo je obveze DKVLP, a odgovarajućim podzakonskim aktom propisuju se granične vrijednosti pokazatelja zdravstvene ispravnosti i obveza praćenja zdravstvene ispravnosti vode namijenjene za ljudsku

potrošnju. Nadležna tijela za provedbu Zakona o vodi za ljudsku potrošnju i provedbenih propisa donesenih na temelju ovoga Zakona su Ministarstvo zdravstva i Državni inspektorat. Državni inspektorat je nadležno tijelo za provedbu inspekcijskog nadzora. Ministarstvo zdravstva je nadležno tijelo za vođenje politike u području vode za ljudsku potrošnju te provedbu upravnih i stručnih poslova osiguranja zdravstvene ispravnosti vode za ljudsku potrošnju provedbom monitoringa i drugih službenih kontrola zdravstvene ispravnosti vode za ljudsku potrošnju prema odredbama Zakona o vodi za ljudsku potrošnju i provedbenih propisa donesenih na temelju ovoga Zakona.

Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja je tijelo nadležno za upravljanje vodama koje osigurava provođenje mjera zaštite voda izvorišta uspostavljanjem zona sanitarne zaštite izvorišta te provedbu monitoringa na tijelima površinskih i podzemnih voda iz kojih se osigurava zahvaćanje više od 100 m³ vode dnevno.

Za zdravstvenu ispravnost vode namijenjene za ljudsku potrošnju odgovoran je isporučitelj usluge javne vodoopskrbe, koji mora imati odobrenje za obavljanje usluge javne vodoopskrbe i zadovoljavati uvjete propisane Pravilnikom o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti javne vodoopskrbe (NN 16/14) i Pravilnikom o sanitarno tehničkim i higijenskim te drugim uvjetima koje moraju ispunjavati vodoopskrbni objekti (NN br. 44/14).



Voda za piće (foto R. Kramarić)

Sustavno praćenje podzemnih voda prema Zakonu o vodama provodi se u svrhu utvrđivanja kemijskog stanja, dugoročnih promjena prirodnih uvjeta, promjena uzrokovanih intenzivnim ljudskim aktivnostima i promjena uslijed provođenja mjera na područjima za koja je utvrđeno da ne ispunjavaju uvjete za dobro stanje. Kao posljedica usklađenja s Okvirnom direktivom o vodama (2000/60/EC) u Zakonu o vodama je propisan monitoring stanja voda, što zahtijeva uspostavu praćenja količinskog i kemijskog stanja za podzemne vode. Današnji opseg, vrsta i način ispitivanja voda u Republici Hrvatskoj definirani su istim zakonom, Uredbom o standardu kakvoće voda te Pravilnikom o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti uzimanja uzoraka i ispitivanja voda (NN br. 3/2020).

POKAZATELJ		GRANIČNA VRIJEDNOST PV (GWD) - UREDBA	GRANIČNA VRIJEDNOST DWD	MJERNA JEDINICA
pesticidi pojedinačni		0.1	0.1	µg/l
pesticidi ukupni		0.5	0.5	µg/l
nitriti		50	50	mg/l
električna vodljivost		2500	2500	µS/cm
amonij		0.5	0.5	mg/l
ukupni fosfor (P)		0.35		mg/l
ortofosfati otopljeni		0.2		P mg/l
arsen		10	10	µg/l
kadmij		5		µg/l
olovo		10	5	µg/l
živa		1	1	µg/l
kloridi		250	250	mg/l
sulfati		250	250	mg/l
trikloretilen	SUMA	10	10	µg/l
tetrakloretilen				
nitriti		0.5	0.5	mg/l
natrij			200	mg/l
željezo			200	µg/l
mangan			50	µg/l
bakar			2	mg/l
cink				mg/l
aluminij			200	µg/l
cijanid			50	µg/l
krom			25	µg/l
nikal			20	µg/l
fluoridi			1.5	mg/l
mikrobiološki pokazatelji			0	broj/100 ml
barij				µg/l
berilij otopljeni				µg/l
aromatski ugljikovodici			0.1	µg/l
uk. suspendirane tvari				mg/l
crijevni enterokoki_DWD			0	broj/100 ml
clostridium perfigens			0	broj/100 ml
akrilamid_DWD			0.1	µg/l
antimon_DWD			10	µg/l
benzen_DWD			1	µg/l
benzo(a)piren_DWD			0.01	µg/l
bisfenol A_DWD			2.5	µg/l
bor_DWD			1.5	µg/l
bromat_DWD			10	µg/l
kadmij_DWD			5	µg/l
1,2-dikloretan_DWD			3	µg/l
epiklorohidrin			0.1	µg/l
policiklički aromatski ugljikovodici (PAH)_DWD			0.1	µg/l
selen_DWD			20	µg/l
trihalometan-ukupno_DWD			100	µg/l
uranij_DWD			30	µg/l
vinil klorid_DWD			0.5	µg/l
PFAS-ovi ukupno_DWD*			0.5	µg/l
zbroj PFAS-ova_DWD*			0.1	µg/l
	parametri koje se mjere u monitoringu pv, prema njima se ne ocjenjuje stanje, a nalaze se u DWD			
	parametri koje se mjere u monitoringu pv po kojima se ocjenjuje stanje na temelju Uredbe			
	parametri koji su ušli novi plan monitoringa pv vezani su za DWD			
	parametri za koje nema do sad još metodologije i graničnih vrijednosti, moraju se definirati do 2024 a vezani su za DWD			

Parametri za nadzorni i operativni monitoring kvalitete podzemnih voda

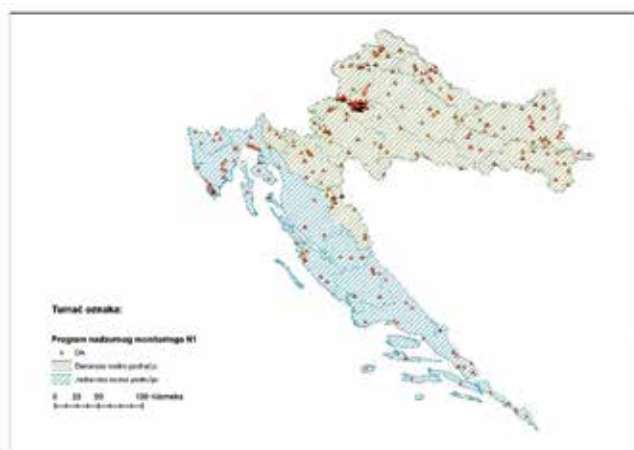
Ocjena kemijskog stanja podzemnih voda i rizika donosi se na temelju analize podataka dobivenog iz nacionalnog programa monitoringa kvalitete podzemnih voda Hrvatskih voda i Dodatnog programa monitoringa kvalitete vode za piće koje provodi Hrvatski zavod za javno zdravstvo. Sumiraju se rezultati jednog i drugog programa monitoringa za potrebe Planova upravljanja vodnim područjima u ciklusu od šest godina. Svako podzemno vodno tijelo pokriveno je s dvije do tri lokacije prijašnjeg programa monitoringa na kojima se mjere svi pokazatelji iz vode za piće prema novoj DKVLP. Namjera je na temelju provedenog monitoringa do 2024. godine dobiti podatke na temelju kojih bi se procijenio rizik i upravljanje rizikom za područje sliva za vodozahvate. Na taj način bi se smanjila razina obrade potrebne za proizvodnju vode namijenjene za ljudsku potrošnju smanjenjem pritiska koji uzrokuju onečišćenje ili rizik od onečišćenja podzemnih vodnih tijela koje se koriste za vodoopskrbu bilo javnog ili lokalnog tipa. U tu svrhu odredila bi se područja sliva za vodozahvate, kao i pridruženi rizici. Novi nadzorni monitoring sa svim programima obuhvaća sve skupa 393 monitoring postaja.

Uz stari operativni program monitoringa O1 koji je obuhvaćao podzemna vodna tijela u lošem stanju ili u riziku, ili mjerne postaje na kojima jedan od parametara po kojima se određuje kemijsko stanje, je prelazio srednje godišnje granične vrijednosti/standarda u razdoblju od 2014. do 2019. godine mjere parametri koji uzrokuju loše stanje ili rizika na tom podzemnom vodnom tijelu po frekvenciji od operativnog programa, koja je veća nego nadzorna. Novi operativni program O2

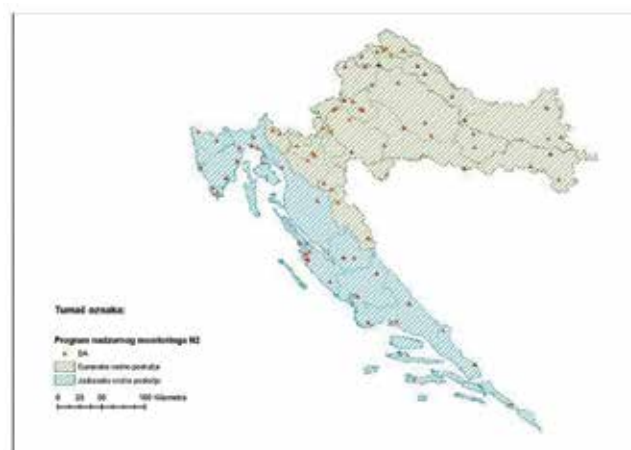


foto N. Cetina

– gdje se podzemno vodno tijelo nalazi u lošem stanju i/ili u stanju rizika prema Uredbi i u zoni opskrbe javne vodoopskrbe i lokalnih vodovoda u riziku, na svim lokacijama monitoringa na tom tijelu podzemnih voda za parametar koji uzrokuje loše stanje ili rizik po frekvenciji operativnog monitoringa, što je evidentirano samo na jednom podzemnom vodnom tijelu Boljkovac-Golubinka; te operativni program O3 - gdje je podzemno vodno tijelo u dobrom kemijskom stanju, nije u riziku, ali se zona opskrbe (u daljnjem tekstu ZO) javne vodoopskrbe i lokalnih vodovoda nalazi u riziku. Izabrane su dvije do tri lokacije u ZO koja se nalazi u riziku, gdje se prate dodatno parametri koji uzrokuju rizik u vodi za piće. Operativni monitoring sa svim programima obuhvaća 112 monitoring postaja.

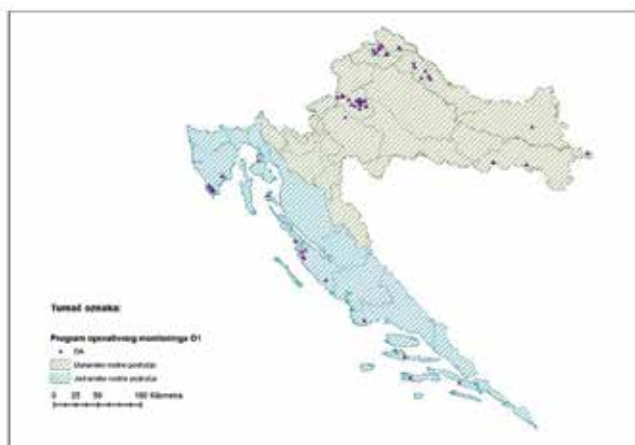


Nadzorni program monitoringa kvalitete podzemnih voda N1

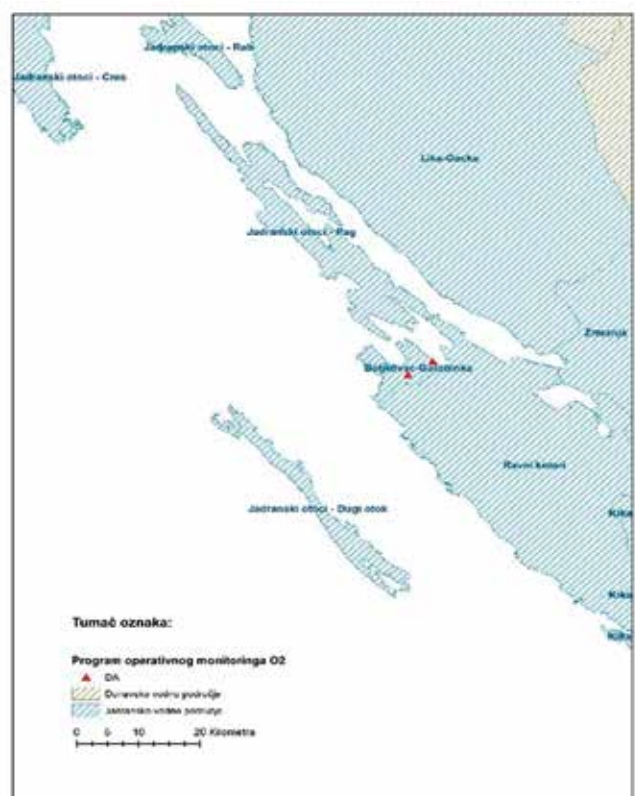


Nadzorni program monitoringa kvalitete podzemnih voda N2

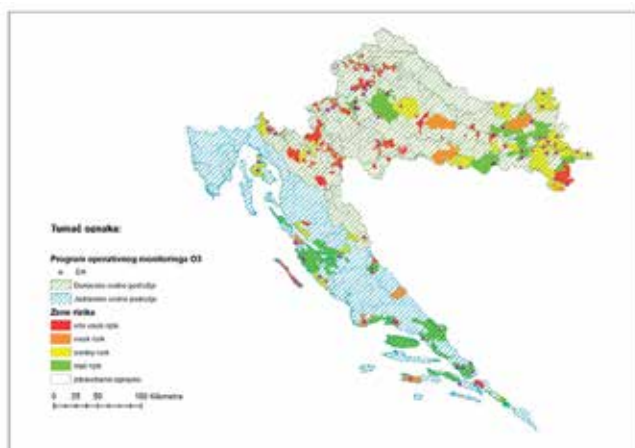
Za sljedeće trogodišnje razdoblje od 2022. do 2024., Hrvatske vode pripremile su uz postojeće nadzorne i operativne programe monitoringa kvalitete podzemnih voda, novi nadzorni monitoring prema pokazateljima vode za piće i operativni program monitoringa ovisno da li se podzemno vodno tijelo nalazi u lošem stanju i /ili u stanju rizika i/ili se nalazi u zoni opskrbe u riziku prema parametrima vode za piće. U novom Planu monitoringa za podzemne vode uveden je uz stari nadzorni program monitoringa N1 i novi monitoring program N2 na kojima su svi pokazatelji za vodu za piće po nadzornom režimu prema Direktivi (EU) 2020/2184 o kvaliteti vode namijenjene za ljudsku potrošnju.



Nadzorni program monitoringa kvalitete podzemnih voda O1



Operativni program monitoringa kvalitete podzemnih voda O2



Operativni program monitoringa kvalitete podzemnih voda O3

Kakvoća podzemnih voda kontrolira se u okviru nacionalnog programa monitoringa kvalitete podzemnih voda koje su uspostavile i pratile Hrvatske vode, a od 2022. godine taj monitoring provodi Institut za vode, dok kakvoću podzemne vode na samim vodocrpilištima prati Hrvatski zavod za javno zdravstvo.

Frekvencija za nadzorni monitoring na dunavskom i jadranskom vodnom području je 4 puta godišnje, dok je u operativnom 6 puta godišnje, bilo da se radi o rizicima vode za piće do podzemnih vodnih tijela u lošem stanju ili u riziku.

Nadzorni i operativni monitoring podzemnih voda sadrži parametre koji obuhvaćaju standarde i granične vrijednosti propisane Uredbom u koju je implementirana Direktiva o zaštiti podzemnih voda od onečišćenja i pogoršanja stanja 2006/118/EZ i na temelju koji se ocjenjuje stanje podzemnih voda; parametre koji se prate, nisu standardi/granične vrijednosti iz Uredbe, a obuhvaćeni su u DKVL; te parametre koji su ušli u novi plan monitoringa, a nalaze se u DKVL i prvi put su obuhvaćeni planom monitoringa.

Zaključak

U proteklih 40- tak godina došlo je do intenzivnijeg razvoja poljoprivrednih aktivnosti, što je rezultiralo pojedinim podzemnim vodnim tijelima u lošem stanju ili u stanju rizika zbog nitrata. Također u priobalnom dijelovima Republike Hrvatske gdje se radi o krškim vodonosnicima, pojačane količine crpljenja za potrebe javne ili lokalne vodoopskrbe, kao i potreba navodnjavanja, kao i klimatske promjene, sve više mogu rezultirati labilnim odnosom slatke i slane vode te konačnim zaslanjenjem, kao što je na jednom podzemnom vodnom tijelu na području krša. Izazov u planiranju novog programa monitoringa kvalitete podzemnih voda je nova procjena rizika za područje sliva vodocrpilišta u cilju smanjenja obrade vode te pritiska koji uzrokuju onečišćenje ili rizika od onečišćenja vodnih tijela koja se upotrebljavaju za vodoopskrbu.

Zaštita podzemnih voda uključuje podrazumijeva kvalitetan monitoring bez obzira dali ga obavljaju Hrvatske vode, Institut za vode ili Hrvatski zavod za javno zdravstvo. Monitoring kvalitete podzemnih voda zahtjeva osim dobre prostorne pokrivenosti mreže opažanja, izbor lokacije, specijalan način uzorkovanja, kao i samu analitiku, dobre i pristupačne baze podataka, kao i institucionalne razmjene istih podataka te pravovremeno izvješćivanje kako bismo imali u svakom trenutku pravu sliku stanja podzemnih voda, a podzemnu vodu što bolje zaštitili i sačuvali i za buduće generacije.

Tekst i fotografije: Mateja Sinčić Pisnjak, mag. pol., KD VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o.

Potražite osvježenje na riječkim špinama uz pomoć interaktivne karte!

VELIKI BROJ GRAĐANA DILJEM EUROPE, PA TAKO I U REPUBLICI HRVATSKOJ, I DALJE NEMA JEDNOSTAVAN PRISTUP PITKOJ VODI NA JAVNIM MJESTIMA, ŠTO SE NASTOJI RIJEŠITI NOVIM IZMJENAMA I DOPUNAMA ZAKONA O VODAMA, A MEĐU MJERAMA NALAZI SE I MJERA POSTAVLJANJA JAVNIH SLAVINA, ŠTO GRAD RIJEKA USPJEŠNO PROVODI VEĆ GODINAMA.

U svjetlu sve većih izazova koje nameću klimatske promjene svakodnevno se suočavamo sa sve izraženijom potrebom za održivim resursima, a pitanje pristupa vodi postaje vitalno za opstanak i blagostanje svih ljudi. Prema procjenama, veliki broj građana diljem Europe, pa tako i u Republici Hrvatskoj, i dalje nema jednostavan pristup pitkoj vodi na javnim mjestima. Ova situacija posebno pogađa marginalizirane skupine, čime se produbljuju postojeće društvene nejednakosti. U skladu s time, krajem travnja izglasane su zadnje izmjene i dopune Zakona o vodama, kojima se poboljšava pristup pitkoj vodi za sve stanovnike, a posebno za ranjive i marginalizirane skupine. Među mjerama za poboljšanje pristupa vodi za ljudsku potrošnju nalazi se i mjera postavljanja javnih slavina, što Grad Rijeka uspješno provodi već godinama.

ŠPINE u gradu Rijeci

U mnogim gradovima diljem svijeta sve su glasnije inicijative za postavljanjem javno dostupnih slavina, a urbana područja sve više promoviraju održive navike te potiču građane na korištenje javnih slavina kao alternativnog izvora pitke vode. Uz kontinuirano ulaganje u obnovu i postavljanje novih javnih slavina, Riječki Vodovod i kanalizacija sada je na svojim web stranicama objavio i **interaktivnu kartu** s lokacijama riječkih javnih slavina, takozvanih *špina*, kako bi se svima onima koji borave u "gradu koji teče" dodatno olakšao pristup besplatnoj pitkoj vodi.

Interaktivna karta na jednom mjestu objedinjuje detaljne lokacije javnih slavina, njih ukupno 46, kao što su to učinili i drugi europski javni isporučitelji u gradovima poput Beča, Pariza i Berlina. Od sada, svi oni željni osvježenja krškom izvorskom riječkom vodom mogu jednostavno pretražiti interaktivnu kartu i saznati gdje se nalazi njima najbliža špina. Karta daje i mogućnost navigacije do željene lokacije nakon čega preo-



Interaktivna karta nudi popis špina, navigaciju i izbor najbliže lokacije



Izvor Zvir jedan je od najznačajnijih objekata u vodoopskrbnom sustavu grada Rijeke

staje samo uživati u ovom dragocjenom resursu. Projektom mapiranja riječkih špina također se željelo podsjetiti na važnost smanjenja plastičnog otpada, pogotovo onog jednokratnog, i pozvati sve namjernike, slučajne prolaznike i turiste da svoje boce pune svježom riječkom vodom iz najbliže im špine.

Riječke špine, njih 46, postavljene su na lokacijama visoke protočnosti u centru grada, u parkovima i dječjim igralištima kako bi se svim skupinama građana, ali i životinjama uvijek omogućilo dobrodošlo osvježanje, ali i podsjetilo na važnost smanjenja plastičnog otpada, odnosno plastičnih boca s vodom.

Riječka voda jedinstveni je brend grada Rijeke, prepoznatljiva diljem Hrvatske, ali i šire. Voda s izvorišta šireg riječkog područja prirodno je pogodna za piće, a njezino obilje rezultat je prirodnog položaja koji s nizom planinskih vrhova iznad 1.300 m u širem zaleđu (Snježnik, Obruč, Risnjak i dr.) gradu Rijeci daje najveću količinu oborina u Republici Hrvatskoj.

Krški reljef vapnenačkog sastava omogućuje poniranje najvećeg dijela oborinskih voda u podzemlje gdje se nakupljaju i zadržavaju velike količine vode koje kompleksnim sustavom podzemnih tokova otječu prema moru.

Obnavljanje postojećih i otvaranje novih riječkih špina predstavlja ne samo investiciju socijalnog i ekološkog značaja već

Nije slučajnost što je čup iz kojeg teče voda s natpisom Indeficienter (nepresušan) sastavni dio riječkog povijesnog grba, a poznato je da onaj tko se jednom napije riječke vode, u Rijeku se uvijek vraća.

i onu velikog turističkog i kulturnog potencijala s obzirom na to da je voda sastavni dio povijesnog razvoja i prostornog uređenja grada.

Riječke špine tkivo su grada na Rječini stoga se kao lokalna zajednica trebamo njima itekako ponositi, ali i održavati ih i čuvati za buduće generacije, ističe direktor KD Vodovod i kanalizacija d.o.o.



Riječka voda uklopljena u povijest Rijeke, podsjećajući na protok vremena

Andrej Marochini i dodaje kako se na području aglomeracije Rijeke trenutno provodi 234 milijuna eura vrijedan europski projekt poboljšanja vodno-komunalne infrastrukture, koji će uz povećanje priključenosti, optimizaciju i poboljšanje postojećeg sustava javne odvodnje dodatno unaprijediti kvalitetu vodoopskrbe i zaštititi riječka vodna bogatstva. Potrebu za popravkom, obnovom i stavljanjem u funkciju starih javnih pojilišta, kao i za podizanjem novih, odavno su prepoznale i nadležne službe Grada Rijeke, stoga se broj javnih slavina povećava iz godine u godinu kroz male komunalne akcije ili pak pomoću javno-privatnih partnerstva poput novopostavljene **špine** inspirirane industrijskim nasljeđem Grada Rijeke na riječkom Lukobranu.

Još 1997. godine u Krešimirovoj ulici na mjestu javne fontane Beli Kamik iz 1873. postavljena je riječka špina arhitekta Nenada Kocijana, a godine 2016. Grad Rijeka je na 4 frekventne lokacije postavio prepoznatljive tipske lijevane špine, i to na spoju Korza i Trga 128. brigade Hrvatske vojske, Jelačićevom trgu, Trsatskim stubama i Centru Zamet koje su građanima dostupne kroz cijelu godinu. Sve ostale javne slavine u upotrebi su od travnja do listopada kada se zatvaraju zbog dolaska hladnijeg vremena.

Kontinuiranim ulaganjima i isticanjem raspoloživosti besplatne, pitke vode, putem ovakvih i sličnih projekata, utječemo na zaštitu okoliša i na stvaranje zdravih navika ispijanja našeg najvažnijeg izvora hidratacije – vode.

Tekst: mr. sc. Daria Čupić, dipl. ing. geol.

PODMORSKI VODONOSNICI Nekonvencionalan vodni resurs u obalnim regijama?

U SVIJETU SE PRONALAZE RAZNA RJEŠENJA ZA PRIDOBIVANJE SLATKE VODE, KAD SVI UOBIČAJENI RESURSI PRESUŠE ILI NEDOSTAJU. JEDAN OD TAKVIH NEKONVENCIONALNIH SU PODMORSKI VODONOSNICI, ODNOSNO SVJEŽA PODZEMNA VODA U SATURIRANIM STIJENAMA SLATKOM VODOM ISPOD MORSKOG DNA.

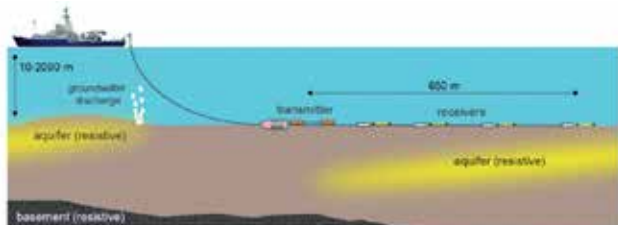
Resursi vode u obalnim regijama u svijetu i kod nas danas su pod sve većim opterećenjem upravo zbog klimatskih promjena, porasta naseljenosti, razvoja turizma i porasta broja turista, kako se razvija gospodarstvo, tako i raznih zagađenja. Hrvatska zasada odolijeva tim problemima, budući da je više od 90 % vodoopskrbnih količina gradova i naselja, vezano za podzemnu vodu koja zasad nema problema s količinskim stanjem. Iako smo u sušnim razdobljima u vrhu turističke sezone, te sve očitijih klimatskih promjena, svjedoci problema s vodnim

resursima u vrijeme velike potražnje u obalnim regijama, kao i raznih mjera, od kojih je zadnja nepopularna primjena restrikcija. U svijetu se pronalaze razna rješenja za pridobivanje slatke vode, kad svi uobičajeni resursi presuše ili nedostaju. Jedan od takvih nekonvencionalnih su podmorski vodonosnici, odnosno svježa podzemna voda u saturiranim stijenama slatkom vodom ispod morskog dna. Pretpostavlja se da bi volumen takvih vodonosnika iznosio dvostruku zapreminu Crnog mora.

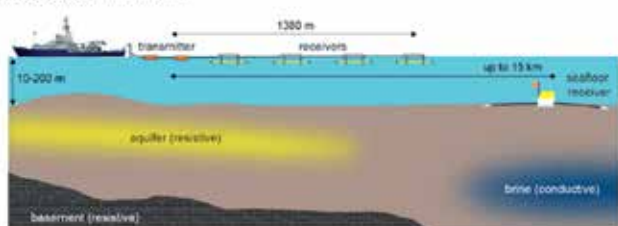




Ispod morskog dna u saturiranim stijenama slatkim vodom nalaze se podmorski vodonosnici (foto M. Babić)



(b) Surface-towed and nodal CSEM



Elektromagnetsko snimanje podmorskih vodonosnika CSEM metodom – elektromagnetski valovi s površine u kombinaciji sa višesnopnim kartiranjem podmorja (Izvor: https://en.wikipedia.org/wiki/Offshore_freshened_groundwater)

Svježa podzemna voda iz podmorskih vodonosnika – OFG “*offshore freshened groundwater*” – predstavlja novi potencijalni nekonvencionalni resurs slatke vode u dobro saturiranom vodom vodopropusnom sloju ili više slojeva kroz koje se voda može gibati u prirodnim uvjetima ispod morskog dna i može biti značajan resurs u obalnom području.

Europska suradnja u znanosti i tehnologiji (COST Asocijacija) odobrila 70 novih akcija među kojim je i COST akcija CA21112 u kojoj sudjeluje i Hrvatska kroz rad u Upravnom odboru, a očekuje se kako će Europa postati vodeća u istraživanjima, kao i eksploataciji podmorskih vodonosnika. Ova COST akcija promiče mrežu znanstvenika uz visoko kvalitetan trening i mogućnost za mlade istraživače, pogotovo za zemlje koje nemaju na tom području razvijena istraživanja.



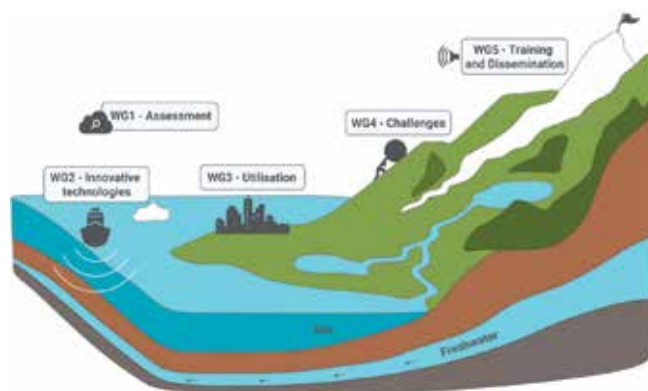
<https://off-source.eu/>



Nestašica vode postaje globalno pitanje i problem, a potreba i prioritet rješavanja tog problema za ublažavanjem tih negativnih utjecaja postaje globalan. Stoga je Europska suradnja u znanosti i tehnologiji (COST Asocijacija) odobrila 70 novih akcija među kojim je i COST akcija CA21112. Hrvatska kao zemlja članica ove akcije također sudjeluje u radu Upravnog odbora ove COST akcije - COST akcija CA21112 – *Offshore freshened groundwater*. Očekuje se da će Europa postati vodeća u istraživanjima, kao i eksploataciji podmorskih vodonosnika. *An unconventional water resource in coastal regions* promiče nova istraživanja u nepoznatom mediju i poziva mlade istraživače da se pridruže zasad najnovijim istraživanjima od metoda, uzorkovanja do analitike.

Zadatak akcije su radne grupe sa svojim zadacima i to:

1. identificirati podmorske vodonosnike u zemljama članicama COST-a i u kojem volumenu (WG1)
2. određivanje najprikladnijih pristupa za karakterizaciju podmorskih vodonosnika (WG2)
3. identifikacija najisplativijih korištenja takvih resursa (WG3)
4. ocjena ekoloških i pravnih izazova za održivu uporabu (WG4)
5. znanstveni izazovi (WG5)



Ova COST akcija promiče mrežu znanstvenika koji su rodno uravnoteženi, od mladih znanstvenika do iskusnih znanstvenika, kao i svih zainteresiranih različitih dionika te različitih ali komplementarnih znanstvenih disciplina. Također to je visoko kvalitetan trening i mogućnost za mlade istraživače, pogotovo za zemlje koje nemaju na tom području razvijena istraživanja.

OFF-SOURCE nudi svojim članovima razne mogućnosti:

- radionice, konferencije i radne sastanke u cilju istraživanja podmorskih vodonosnika
- znanstvene misije (STSMs) - kratke vremenske misije financirane iz COST projekta i to posjete istraživačima i inovatorima drugih institucija iz zemalja koje sudjeluju u COST-u
- edukacija s temom podmorskih vodonosnika
- stipendije za mlade istraživače i inovatore (YRI) iz ciljanih zemalja u COST- u (ITC) koji prezentiraju svoj rad na međunarodnim konferencijama.



Predstavljanje rada mjerne postaje Diga

Tekst: dr. sc. Damir Tomas,
Julija Prpić, mag. rel., bacc. ing. techn. graph



Zaslanjenje prirodnih voda uslijed klimatskih promjena

JEDAN OD KLJUČNIH UTJECAJA KLIMATSKIH PROMJENA JE ZASLANJENJE PRIRODNIH VODA, KOJE MOŽE IMATI ŠTETNE POSLJEDICE NA OKOLIŠ, LJUDSKO ZDRAVLJE I GOSPODARSTVO. PROJEKTI *ASTERIS*, *MoST* I *SeCURE* PREDSTAVLJAJU VAŽNE INICIJATIVE USMJERENE NA SUOČAVANJE S IZAZOVIMA KLIMATSKIH PROMJENA I ZASLANJENJA PRIRODNIH VODA TE EDUKACIJU, POBOLJŠANJE UPRAVLJANJA SLATKOVODNIM RESURSIMA I IDENTIFICIRANJE RJEŠENJA.

Klimatske promjene predstavljaju globalni izazov koji ima sve veći utjecaj na mnoge aspekte prirode i društva. Jedan od ključnih utjecaja klimatskih promjena je zaslanjenje prirodnih voda. Zaslanjenje se odnosi na povećanje saliniteta vode što može imati štetne posljedice na okoliš, ljudsko zdravlje i gospodarstvo. Slijedom navedenog se sve više ulaže u istraživanje klimatskih promjena i njihovih posljedica, bilo kroz europska sredstva bilo kroz nacionalna sredstva.

Kroz prekograničnu suradnju Interreg Italija-Hrvatska ostvarena je plodonosna suradnja dviju država u zajedničkom nastojanju za očuvanje strateških resursa slatke vode u obalnim područjima, razvoj i implementaciju dugoročnih rješenja i strategiju za smanjenje ranjivosti na kontaminaciju slanom vodom kao i razvijanje svijesti o problematici zaslanjenja prirodnih voda. Ovi projekti prepoznaju važnost suradnje i koordinacije između različitih dionika, kako bi se razvila učinkovita rješenja za smanjenje rizika od zaslanjenja prirodnih voda. **Interreg projekti Adaptation to Saltwater Intrusion in Sea Level Rise Scenarios- ASTERIS** (Prilagodba prodora slane vode u scenarijima podizanja razine mora), **Monitoring Sea-water intrusion in coastal aquifers and testin pilot projects for its mitigation- MoST** (Monitoring prodora slane vode u obalne vodonosnike i testiranje pilot projekata za prevenciju prodora soli) i **Saltwater intrusion and climate change: monitoring, countermeasures and informed governance- SeCure** (Prodor slane vode i klimatske promjene: praćenje, protumjere i informirano upravljanje), predstavljaju važne inicijative usmjerene na suočavanje s izazovima klimatskih promjena i zaslanjenja prirodnih voda.

ASTERIS je projekt koji promiče održivo upravljanje slatkovodnim resursima u mediteranskim regijama s ciljem identifikiranja rješenja za zaslanjenje voda.

Aktivnosti projekata uključuju istraživanje, uspostavu monitoringa, razvoj tehnologija i edukaciju, u svrhu podizanja svijesti o problemima zaslanjenja te promicanja održivog upravljanja slatkovodnim resursima.



Slikovnica o problematici zaslanjenja voda s 3D animacijama

Projekt MoST usmjeren je na poboljšanje upravljanja slatkovodnim resursima kroz inovativne metode nadzora i praćenja, a kroz projekt je uspostavljen monitoring prodora morske vode na pilot područjima u Hrvatskoj (dolina rijeke Neretve) i Italiji (regija Veneto) kako bi se procijenili učinci prodora na slatkovodne resurse. Na temelju prikupljenih podataka izrađen je matematički model kojim se može predstaviti način funkcioniranja i ponašanja podzemlja u raznim slučajevima prodora morske vode u obalne vodonosnike. Model omogućava inženjersku analizu raznih građevinskih i negrađevinskih mjera kako bi se dobilo najbolje rješenje. Ovim projektom su Hrvatske vode, zajedno s partnerima, dobile snažan alat koji će im omogućiti daljnje strateško planiranje, upravljanje i prilagodbu klimatskim promjenama. Posljednji projekt iz klastera Prilagodba klimatskim promjenama-upravljanje i izgradnja kapaciteta, je **SeCure** koji je završen 30. lipnja 2023. godine. Cilj projekta bio je istraživanje utjecaja porasta srednje razine mora i klimatskih promjena na zaslanjenost u obalnim vodonosnicima, a naročito u pedološkom sloju, s prijedlozima preventivnih mjera za dugoročno

Područje istraživanja u dolini Neretve





Prezentacija slikovnice u školi, Opuzen



Stručni skup "Klimatske promjene i fenomen zaslanjenja vode i tla", Hrvatske vode, Zagreb



Projekt SeCure završen je u lipnju 2023. godine. Provodio se na lokacijama doline rijeke Neretve i rijeke Po, s ciljem istraživanja utjecaja porasta srednje razine mora i klimatskih promjena na zaslanjenost u obalnim vodonosnicima, a naročito u pedološkom sloju, s prijedlozima preventivnih mjera za dugoročno rješenje negativnog utjecaja soli.

rješenje negativnog utjecaja soli.

Kao primarne lokacije interesa odabrana je dolina rijeke Neretve (donji tok na potezu od Opuzena nizvodno) i donji tok rijeke Po u Italiji. Riječ je o dva fundamentalno različita obalna vodonosnika od kojih je svaki procesno uvjetovan geografskim lokacijama. Vodeći partner projekta je bilo Sveučilište u Padovi, a uz Hrvatske vode u projektu su sudjelovali Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije Sveučilišta u Splitu, Javna ustanova za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode Dubrovačko-neretvanske županije, Regionalna razvojna agencija Dubrovačko-neretvanske županije DUNEA te partneri iz Italije Regija Veneto i Nacionalno vijeće za istraživanje.

Ukupna vrijednost projekta je 600.000,00 eura, a dio predviđen za provedbu aktivnosti Hrvatskih voda iznosio je 80.000,00 eura. Projekt je sufinanciran s 85 % nepovratnih sredstava iz programa Interreg V-A Italija-Hrvatska.

Ključne aktivnosti projekta su informiranje javnosti o rezultatima i ciljevima projekta MoST, valoriziranje klimatskih promjena te razvijanje računalnih modela prodora zaslanjene vode u podzemne vodonosnike i tlo. Hrvatskim vodama je dodijeljeno područje upravljanja vodama te informiranje javnosti i podizanje svijesti, a najviše djeci predškolske dobi i osnovnoškolcima, o posljedicama klimatskih promjena i zaslanjenju poljoprivrednih površina koje mogu imati dalekosežne posljedice za čovjeka. Organiziran je stručni skup pod nazivom "Klimatske promjene i fenomen zaslanjenja vode i tla" koji je okupio mnoštvo stručnjaka iz područja vodnog gospodarstva i poljoprivrede koji su pohvalili održavanje skupa i istaknuli potrebu za ovakvu vrstu projekata. U svrhu podizanja svijesti djece, o problemima i izazovima uslijed klimatskih promjena, izrađena je edukativna slikovnica "Hrvoje i prijatelji poručuju: Klimatske promjene i čovjeka uključuju!" koja je prezentirana kroz predavanja i radionice u osnovnim i srednjim školama na području Dubrovačko-neretvanske županije i koja je pobudila posebno zanimanje zbog 3D animacija, u kojima maskota Hrvatski voda – Hrvoje djeci donosi važne poruke o klimatskim promjenama i očuvanju voda.

Zaključak

Utjecaj klimatskih promjena na zaslanjenje prirodnih voda zahtijeva sveobuhvatne mjere kako bi se ublažile negativne posljedice. Projekti poput ASTERIS-a, MoST-a i SeCure-a, koji su dio Interreg programa, predstavljaju važan iskorak prema rješavanju ovog problema kroz istraživanje, inovaciju i suradnju. Važno je nastaviti ulagati u takve projekte kako bismo očuvali prirodne vode i osigurali održivu budućnost za sve.



Plaža Diga, Donja Neretva



Regional Museum of Land Reclamation Ca'Vendramin (Pritoka rijeke Po, Po di Goro)



Završetak projekta SeCure, predstavljanje rezultata i zatvaranje projekta održano je u Italiji, Veneto regija

Hrvatsko zagorje obiluje izvorima geotermalnih i mineralnih voda koji se već tisućama godina koriste za rekreativne, ljekovite ili balneološke svrhe, a za pojavu takvih izvora moraju biti ispunjeni brojni geološko-strukturalni i geološko-morfološki uvjeti.

Akumulacija oborina, a zatim i infiltracija u podzemlje odvija se u gorskim područjima na kojima na površinu izbijaju okršeni dolomiti i vapnenci. Na području Hrvatskog zagorja nalaze se neki od najpoznatijih Hrvatskih geotermalnih izvora, a to su izvori Tuheljskih, Krapinskih, Stubičkih, Šemničkih i Sutinskih toplica. Na području Tuheljskih toplica nalaze se četiri termalna izvora koja spadaju među najizdašnije izvore u Hrvatskom zagorju, s relativno niskom temperaturom od 31-33 °C. Geotermalna voda Krapinskih toplica izvire iz tri snažnija i nekoliko slabijih izvora koju su smješteni u nizu duž potoka, temperature 39-40 °C. Šemničke toplice spadaju u među slabije poznate toplice Hrvatskog zagorja, a smještene su između Sutinskih i Krapinskih toplica. Izvor Šemničkih toplica relativno je niske temperature vode od 31 °C, iako je istražnim bušenjem na maloj dubini (40-50 m) pronađena termalna voda temperatura od 39 °C. Zdravstveni turizam nikada nije bio razvijen, iako se trenutno planira izgradnja modernog vodenog parka sufinanciranog iz Europskih fondova. Termalni izvori Sutinskih toplica nalaze se u kanjonu Sutinskog potoka na kojima izvire voda iz okršenih trijaskih dolomita temperature od 30-37 °C. Na području Stubičkih toplica voda izvire iz dva veća izvora i nekoliko manjih koji su presahnuli nakon izgradnje dubokih zdenaca. Temperatura vode na izvorištima varira od 30-49,8 °C.

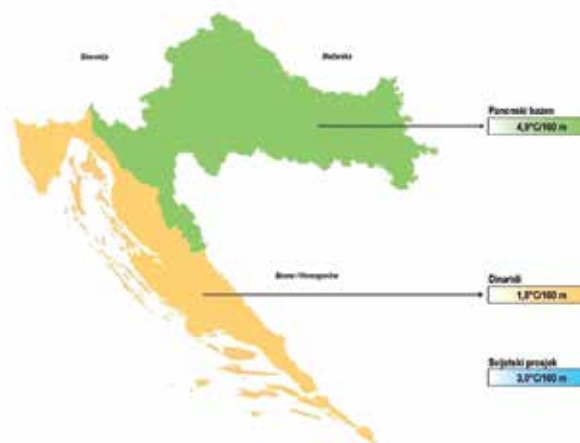
Geotermalne i mineralne vode Hrvatskog zagorja

Geotermalne i mineralne vode obzirom na ostale podzemne vode razlikuju se prema količini otopljenih tvari i temperaturi. U geološkom smislu područje Hrvatske podijeljeno je na područje Panonskog bazena na sjeveru, te Dinarsko područje na jugu. Sjeverni dio teritorija predstavlja jugozapadnu granicu Panonskog bazena kojeg karakterizira visoki geotermalni gradijent koji u prosjeku iznosi 4,9 °C/100 m, dok područje Dinarida ima nizak geotermalni gradijent koji u prosjeku iznosi 1,8 °C/100 m. Posljedica razlike u vrijednostima geotermalnog gradijenta je dubina do Mohorovičićevog diskontinuiteta što predstavlja granicu između Zemljine kore i plašta. Na teritoriju RH postoji tisućljetna tradicija korištenja podzemnih voda iz geotermalnih vodonosnika u balneološke, rekreacijske i medicinske svrhe.

Kako u svijetu tako i u Hrvatskoj postoje brojne definicije geotermalnih i mineralnih voda. Prema okvirnoj direktivi o vodama geotermalne vode se definiraju kao sve podzemne vode čija je temperatura viša od 20 °C, a mineralne vode kao pod-

zemne vode čija je mineralizacija veća od 1g/L.

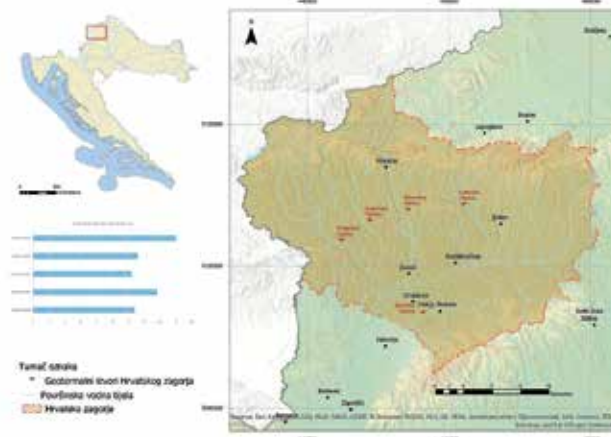
Prema Kovačić & Perica, 1998. geotermalne vode dijele se u četiri kategorije (1) Subtermalne vode od 13-20 °C, (2) Hipo-



Geotermalni gradijent Republike Hrvatske

termalne vode od 20-34 °C, (3) Homeotermalne vode od 34-38 °C i (4) Hipertermalne vode više od 38 °C.

Hrvatsko zagorje je pretežito brežuljkasto područje čije južnu granicu čine Medvednica i rijeka Sava, zapadnu granicu rijeka Sutla, sjevernu granicu rijeka Bednja, dok istočnu predstavlja Kalnik. Na području Hrvatskog zagorja nalazi se nekoliko značajnih geotermalnih izvora kao što su izvori Tuheljskih, Krapinskih, Stubičkih, Šemničkih i Sutinskih toplica. Na prostoru Hrvatskog zagorja vrijednosti geotermalnog gradijenta kreću se od 4-5 °C/100 m, uz lokalne anomalije s preko 6 °C/100 m. Podzemne vode su uvijek više ili manje mineralizirane, odnosno mineralizacija je veća od 1g/l. Na području Panonskog dijela Hrvatske hidrokemijske karakteristike izvorišta posljedica su mineraloško-petrografskog sastava stijena koje izgrađuju vodonosnik. Bez obzira što se metodologija određivanja hidro-kemijskog facijesa mijenjala tijekom godina varijacije u koncentracijama otopljenih tvari su neznatne, tako da se može zaključiti da se režim istjecanja vode na geotermalnim izvorima Hrvatskog zagorja nije mijenjao. Temeljem izotopne analize na izvorištima utvrđeno je da je srednje vrijeme za-



Područje Hrvatskog zagorja

državanja vode u podzemlju od 5000 do 11 500 godina što ukazuje da je vodonosnik dobro zaštićen od antropogenog djelovanja.

Tuheljske toplice

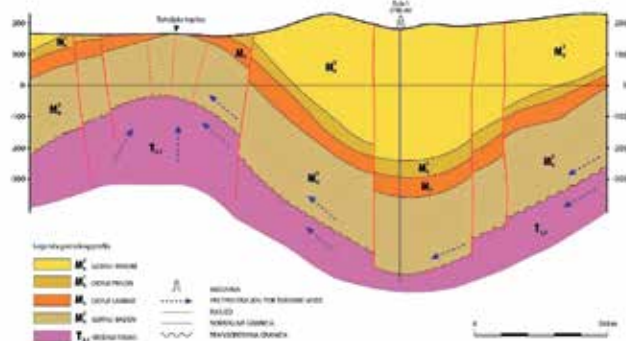
Termalni izvori u Tuheljskim toplicama spadaju u najizdašnije izvore u Hrvatskom zagorju. Toplice su smještene na sjecištu tjemenskog dijela antiklinale i poprečnih rasjeda na području gdje je geotermalni vodonosni sloj najbliže površini. Izvorište se sastoji od četiri izvora: Dadino vrelo, Vrelo u bari, Veliki i Mali bazen. Temperature na izvorištima su relativno niske, a kreću se od 31 do 33,1 °C. Osim kaptiranih izvora povremeno se pojavljuju i manje količine termalne vode koja izvire iz raznih pukotina. U prošlosti je bilo nekoliko neuspješnih pokušaja pridobivanja geotermalne vode temperature više do 33 °C. Početkom sedamdesetih godina izrađena je plitka bušotina čija je izrada obustavljena nakon 150 m jer temperature vode nisu prelazile vrijednost od 30 °C. Godine 1981. INA izrađuje istražnu bušotinu dubine 706 m, a termalna voda je pronađena na dubini od 674 m. No nažalost svi daljnji radovi su obustavljeni kada je ustanovljeno da je temperatura u bušotini samo 10 °C viša od temperature vode na izvorištima.

Krapinske toplice

Krapinske toplice spadaju među najpoznatija lječilišta u Hrvatskoj. Na području toplica nalaze se tri glavna izvora i nekoliko slabijih duž Topličkog potoka. Glavne geotermalne izore predstavljaju Jakobova i Pučka kupelj. Temperatura vode na izvorištu je varira od 39,1 do 44 °C ovisno o lokaciji mjerenja. Svi izvori su kao i u Tuheljskim toplicama smješteni na tje-



Tuheljske toplice, bazen na izvoru
(<https://www.terme-tuhelj.hr/hr/wellness-i-spa/bazeni-na-izvoru>)

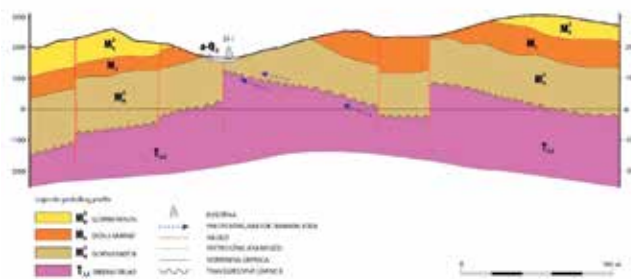


Poprečni geološki profil područja Tuheljskih toplica (Šimunić, 2008)

menu antiklinale, a dokazano je kako su uz trijasko dolomite glavni geotermalni vodonosnici i gornjobadenski vapnenci u kojima su se procesima okršavanja formirale brojne spilje i kanali zbog čega se u dubljim vodonosnicima može očekivati jače mineralizirana voda. Na lokaciji izvora Jakobova kupelj izgrađen je bazen koji se koristi za potrebe bolnice, dok je na lokaciji izvora Pučka kupelj izgrađen zdenac promjera 2 m i dubine oko 6 m.



Šemničke toplice, vizualizacija budućih toplica
(<https://kincl.com.hr/hr/portfolio-item/semnicke-toplice/>)



Poprečni geološki profil područja Šemničkih toplica (Šimunić, 2008)

Šemničke toplice

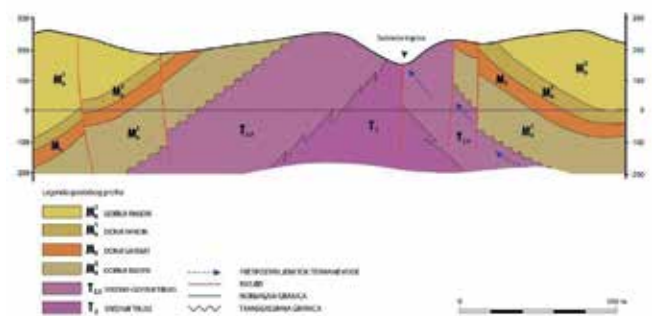
Šemničke toplice spadaju među slabije poznate toplice Hrvatskog zagorja. Smještene su na zapadnom dijelu Strugače, između Krapinskih i Sutinskih toplica. Na samom izvoru temperatura vode iznosi 31 °C, a plitkom bušotinom, dubine oko 40 m, otkrivena je geotermalna voda temperature od 39 °C. Izdašnost bušotine iznosi oko 4 l/s bez crpljenja, dok je izdašnost izvora oko 6 l/s. U Šemničkim toplicama zbog relativno niske temperature termalne vode zdravstveni turizam nije nikad razvijen, već se izvorska voda koristila za poljoprivredne svrhe lokalnog stanovništva. Međutim, 2019. godine Krapinsko-zagorska županija je donijela je urbanistički plan uređenja turističko-rekreacijsko područja Šemničke toplice. Cilj izrade plana je aktivacija trenutno neaktivnih termalnih izvora u turističke svrhe te izgradnja pripadajućih smještajnih kapaciteta i gradnja turističko-rekreacijskog kompleksa.

Sutinske toplice

Sutinske toplice nalaze se u kanjonu Sutinskog potoka koji presijeca istočni dio Strugače, a ujedno i posljednje toplice na liniji antiklinalne strukture Tuheljskih i Krapinskih toplica.



Sutinske toplice, zapuštene (<https://nizagorjemalo.hr/najze/zapustene-i-propale-sutinske-toplice-napokon-bi-mogle-ozvijeti/>)



Poprečni geološki profil područja Sutinskih toplica (Šimunić, 2008)

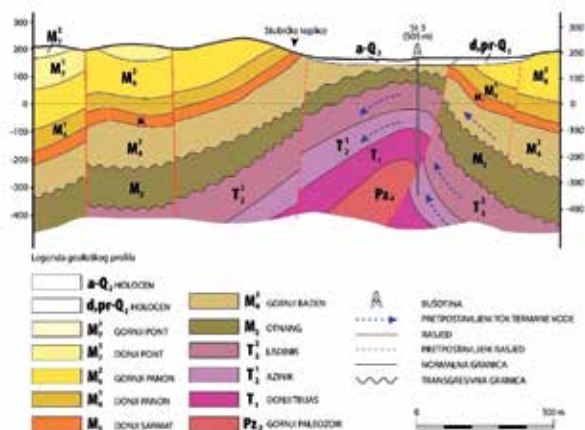
Na području Sutinskih toplica postoje tri snažnija izvora koji su se koristili za potrebe nekadašnjeg lječilišta. Temperatura izvora varirala je od 30 °C do 37,4 °C. Krajem osamdesetih godina izrađena je bušotina kojom je otkriven vodonosni sloj na dubini od 75-385 m. Izvori Sutinskih toplica formirani su nakon što se erozijom potok usjekao u vodopropusne dolomite, čime su nestale nepropusne neogenske naslage. Izdizanjem trijaskih dolomita na površinu stvoreni su putevi za miješanje termalne vode iz dubine i hladne površinske vode, što je dokazano zamučivanjem izvora i padom temperature izvorske vode nakon snažnijih oborina. Starost geotermalne vode u Sutinskim toplicama je oko 20 000 godina koja je utvrđena na temelju izotopne analize.

Stubičke toplice

Najznačajnije i najpoznatije zdravstveno-turističko središte na području Hrvatskog zagorja su Stubičke toplice. Razlog tome su upravo velike količine geotermalne vode čija temperatura najviša u sjeverozapadnoj Hrvatskoj koja na izvorima varira od 30-49 °C, dok je u bušotinama otkrivena voda temperature od 65 °C. Izdašnost izvorišta je oko 45 l/s koju znatno pospješuju brojni rasjedi koji presijecaju izvorište i omogućuju vertikalno kretanje termalne vode. Bušotinom je ustanovljeno da se na području toplica nalaze tri vodonosna sloja, a to su karbonatne stijene badenske i trijasko starosti. Rezultati provedenih kemijskih istraživanja kroz godine pokazuju veoma slične rezultate što ukazuje na dobro stanje u vodonosniku, a izotopnom analizom ustanovljena je starost geotermalnih voda preko 40 000 godina.



Stubičke toplice, Maksimilijanov bazen (<https://www.tz-stubicke-toplice.hr/objekt/specijalna-bolnica>)



Poprečni geološki profil područja Stubičkih toplica (Šimunić, 2008)

Bez obzira na velik potencijal iskorištavanja geotermalne energije, neka od izvorišta i bušotine su godinama zapuštene. Osim geotermalnih izvora na području Hrvatskog zagorja postoji i mogućnost korištenja geotermalne energije i putem dizalica topline koje su pogodne za niske temperature sustave grijanja i hlađenja.

Zaključak

Na području Hrvatskog zagorja nalaze se neki od najznačajnijih geotermalnih izvora Hrvatske. Hrvatsko zagorje ima stoljetnu tradiciju korištenja geotermalnih izvora za potrebe lječilišta, balneoterapije te rekreacijske i turističke svrhe. Prema klasifikaciji geotermalnih izvora Kovačić & Perica, izvori Tuheljskih i Šemničkih toplica spadaju pod hipotermalne izvore, Sutinske pod homeotermalne, dok izvori Krapinskih i Stubičkih toplica s najvišim temperaturama i spadaju pod hipertermalne izvore. Uzimajući u obzir napredak tehnologije i istraživačkih metoda, svakako je potrebno nastaviti s geološkim, geofizičkim i hidrogeološkim istraživanjima opisanog područja kao bi se s dodatnim spoznajama o geotermalnom potencijalu Hrvatskog zagorja privukli potencijalni investitori. Nastavak istraživanja geotermalnih izvora na području Hrvatskog zagorja nesumnjivo će doprinijeti razvoju cijele regije.

Tekst i fotografije: Željko Bukša

Aktivnosti Civilne zaštite

U obrani od poplava koje su u kolovozu zadesile Hrvatsku važnu ulogu, s ostalim nadležnim službama, imala je i Civilna zaštita MUP-a sa svim svojim operativnim snagama u kojima sudjeluje puno profesionalaca i dobrovoljaca koji su pomagali temeljnim operativnim snagama sustava CZ (vatrogastvo, HGSS, HCK) i svim postrojbama CZ. Stalno su bili na terenu, pomagali u obrani od poplava i sudjelovali u spašavanju, prijevozu i opskrbi ugroženih, njihovih životinja i imovine. Kako bi što spremniji dočekali takve poplave, redovito organiziraju i razne vježbe. Tako su na području jezera Tribalj u Vinodolskoj općini organizirali veliku vježbu spašavanja iz voda i uvježbavali pripadnike modula za spašavanje iz voda Državne intervencijske postrojbe CZ te zajedničke operacije s roniteljskim timovima u potragama i spašavanju iz vode te korištenju novih tehnologija i aplikacija (sonar, robot MVF-5, DRON i NICS). Sudjelovalo je 60 osoba, od toga 40 ronioaca. U Sisku su pripadnici Državne intervencijske postrojbe CZ i djelatnici Službe CZ Sisak sudjelovali u vježbi spašavanja na vodi pod nazivom "Ronilac spasilac" u kojoj su vježbali potragu za osobom nestalom u Kupu uz njezino spašavanje. Služba CZ Vukovar, u suradnji s Općinom Trpinja i vukovarskim Crvenim križom osposobljavala je pripadnike postrojbe i povjerenike CZ Općine Trpinja. Uvježbavali su i postupke obrane od poplava te su predstavljene nove, kvalitetnije, duže i više brane za zaštitu mora od onečišćenja nabavljene iz Turske, koje mogu funkcionirati i kod većih valova. Zato je zapovjednik



Ministar Davor Božinović predstavlja SRUUK

"Vi svjesno riskirate živote za spas drugih ljudi, životinja i imovine, a razdoblje iza nas stavilo je pred vas čitav slijed iznimno ozbiljnih i teških situacija, u kojima se jedna nepredvidiva kriza nadovezivala na drugu. Zbog vašeg visokog doprinosa Vlada će vam nastaviti pružati što bolju podršku", rekao je potpredsjednik Vlade i ministar unutarnjih poslova Davor Božinović

pulskih vatrogasaca istaknuo da će im nove brane pomoći u boljoj zaštiti mora kao i nova 9-metarska vatrogasna brodice vrijedna 270.000 eura.

CZ je organizirala i Sustav za rano upozoravanje i upravljanje krizama (SRUUK) putem kojeg se šalju SMS upozorenja svim korisnicima mobitela na ugroženim područjima. Prvu takvu poruku, s linkom na stranice 112.hr s uputama postupanja, dobili su 7. kolovoza stanovnici Općine Hlebine s tekstem: "Zbog rekordnog vodostaja Drave postoji mogućnost poplavlivanja područja Općine Hlebine".



Generalni direktor na predstavljanju SRUUK-a



Pripadnici CZ i Hrvatskih voda u Osječko-baranjskoj županiji



Bujična poplava kod Rešetara

Tekst i fotografije: Željko Bukša

Puno posla za HGSS zbog poplava i nevremena

Najviše aktivnosti HGSS-a i ovog je ljeta bilo posvećeno obrani i spašavanju ljudi i njihove imovine od poplava i jakih nevremena. Često su tražili izgubljene te pomagali kod nesreća na vodama i moru, a pomagali su čak i kod iznenadnog poroda strane planinarke u kanjonu NP Paklenica. Sredinom lipnja bujična poplava pogodila je sela Rešetari, Adžamovci i Godinjak kod Nove Gradiške, pa su pripadnici HGSS Stanice Slavonski Brod na dvije lokacije sudjelovali u evakuaciji četvero ljudi. Ali glavna nevremena i poplava dogodila se krajem srpnja i početkom kolovoza. Od 19. srpnja je počeo višednevni niz intervencija spašavanja ljudi i saniranja posljedica jakog nevremena koje je zahvatilo središnju Hrvatsku i Slavoniju, pa je građanima pomagalo više desetaka spasilaca iz HGSS Stanica Zagreb, Osijek, Samobor, Bjelovar, Karlovac, Ogulin, Slavonski Brod, Požega, Novska, Orahovica i Vinkovci. Glavna zadaća bila im je odrađivanje teških zadataka na visinama, uglavnom na krovovima zgrada, uklanjanja oštećenih stabala i evakuaciju ljudi iz poplavljenih vozila. Sve su radili zajedno i u koordinaciji s ostalim snagama sustava CZ.



Spašavanje skele na Muri

Nakon što je sanirana većina posljedica tog nevremena zbog višednevnih jakih oborina i dolaska velikog vodnog vala rijekama koje dolaze iz Slovenije (Sava, Drava, Mura), početkom kolovoza su nastale poplave u kontinentalnom dijelu Hrvatske, pa su brojni pripadnici HGSS-a ponovo desetak dana pomagali u obrani od poplava te spašavanju ljudi i njihove imovine. Poplave su počele na savskom području kod Samobora i Zaprešića, gdje nije dovršen sustav obrane od poplava te oko Drave i Mure u Varaždinskoj i Međimurskoj županiji, od kuda su širile se prema istoku Hrvatske. Uz već uobičajene intervencije u sprječavanju širenja poplava gradnjom zečjih nasipa, spašavanja ljudi i njihove imovine te evakuacije, prijevoza i opskrbe ljudi i njihovih životinja koji su ostali izolirani na poplavljenim područjima, bilo je i neuobičajenih akcija. Tako su npr. HGSS-ovci Stanice Čakovec spašavali i skelu na



Sanacija krovova nakon nevremena



HGSS pomaže nakon nevremena u Slavoniji



Spašavanje u kanjonu Cetine

Muri kod Novakovca u koju je udarila velika naplavina i potrgala čeličnu užad kojom je bila vezana, pa je otplutala 13 km. Nakon vraćanja otplutale skele, pregledali su brojne skele na tom području te uklonili drveće i drugi naplavljeni materijal koji je prijetio oštećenjem čelične užadi skela.

Uz veliki posao vezan uz poplave i nevremena, uspješno su odradili i brojne potrage i spašavanja na vodama i moru. U kanjonu rijeke Cetine spasili su ozlijeđenu strankinju, čovjeka i psa koji su upali u Đulin ponor u Ogulinu, ozlijeđenu planinarku kod izvora Kupe, dvoje avanturista koji su na vožnju SUP-om krenuli iz Karlobaga, na Cetini nesrećenog vodiča raftinga i pet turista koji su zbog velikog mora i problema s brodicom ostali zatočeni u uvali na Visu. Spasili su uslijed nevremena i nesrećenu strankinju podno slapa Cingarella na području Bujštine, troje ljudi koji su zapeli na zipline-u u kanjonu Čikole, ozlijeđenu turistkinju kod Lokvičić jezera, na Cetini prilikom kanjoninga ozlijeđenu turistkinju, pet osoba nsukadnih na hridi u uvali Toverašćica na Lošinj, 4 osobe iz čamca koji je jaka bura razbila o hridi Paga, njihovi ronionci su tražili utopljenike u jezeru Kruševica, u rijekama Mrežnici i Muri te u jezeru Ribnjičarstva Končanica, a brinuli su o sigurnosti na više sportskih natjecanja na rijekama i jezerima. HGSS je kao vrlo popularna služba često upozoravao građane na najavljeni dolazak nevremena s jakim vjetrovom i oborinama, a nerijetko i bujičnim poplavama i naglim porastom vodostaja rijeka te ih informirao o mjerama predostrožnosti i upućivao da slijede upute nadležnih službi i izbjegavaju rizična područja.



Potraga, Brezovica



Spašavanje u kanjonu Cetine



Pomoć roditelji u NP Paklenica



Akcija pripadnika Stanice Čakovec



Potraga na Muri

Tekst i fotografija: Služba za odnose s javnošću

Uručeno 12 ugovora od 86,2 milijuna eura iz NPOO-a

Početkom kolovoza je svečano uručeno ukupno 12 Ugovora o dodjeli bespovratnih sredstava iz Mehanizma za oporavak i otpornost kroz aktivnosti u okviru NPOO-a. Na svečanosti u Nacionalnoj sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu, uručeno je 8 Ugovora za vodnokomunalne projekte i 3 Ugovora za smanjenje rizika od katastrofa dok je još jedan Ugovor unaprijeđenja vodnokomunalne infrastrukture prethodno potpisan i uručen na svečanosti u Ljubešćici.

Ugovori su ukupne vrijednosti 86,2 milijuna eura s PDV-om, od čega su 56,3 milijuna eura bespovratna EU sredstva. Ugovore su predstavnicima lokalnih samouprava i javnim isporučiteljima vodnih usluga uručili ravnatelj Instituta za vode Josip Juraj Strossmayer Mario Šiljeg, generalni direktor Hrvatskih voda Zoran Đuroković te posebni savjetnik predsjednika Vlade Zvonimir Savić. Zajedno s Ugovorima o dodjeli bespovratnih sredstava uručeni su i Ugovori



o sufinanciranju projekata kojima se uređuje udjel sufinanciranja nacionalne komponente projekata između Hrvatskih voda te javnog isporučitelja vodnih usluga koji je ujedno i prijavitelj, odnosno Korisnik projekta te partnera u sufinanciranju projekata.

Tekst i fotografija: Služba za odnose s javnošću



Ličko-senjskoj županiji 1.600.000 eura za vodne građevine i vodno-komunalnu infrastrukturu

U Ličko-senjskoj županiji je početkom kolovoza organizirano potpisivanje Ugovora iz program smanjenja gubitaka na području grada Senja, Ugovor o građenju vodnih građevina na području aglomeracije Senj te Sporazum o sufinanciranju uređenje vodo-

toka Novčica u gradu Gospiću. Ukupna vrijednost potpisanih ugovora iznosi 519.000 eura koje Hrvatske vode sufinanciraju s 80 %, a procijenjena vrijednost radova iz sporazuma je 1.080.000 eura. Potpisivanju su uz župana Ernesta Petrya nazočili generalni direktor Hrvatskih voda Zoran Đuroković, direktor VGO za slivove sjevernog Jadrana Gordana Gašparović sa suradnicima, gradonačelnik Grada Gospića Karlo Starčević i gradonačelnik Grada Senja Jurica Tomljanović. Hrvatske vode na području ove županije aktivno sudjeluju uz koordinaciju brojnih aktivnosti vezanih uz vodotoke i infrastrukturu. Tako će se uz rekonstrukciju stare ceste u Senju ujedno riješiti i dio vodno-komunalne infrastrukture, a u Gospiću će se urediti vodotok Novčica kroz centar grada te će se time omogućiti osim izgradnje šetnice i izgradnja kupališta i prijelaza u blizini benta na Murgji mlinu. Generalni direktor je istaknuo kako je do sada odobreno oko 8 milijuna eura iz NPOO-a na području Gospića i Ličko-senjske županije, dok je u različitim fazama aplikacija projekata u vrijednosti od 10 milijuna eura.

Tekst i fotografija: Branka Beović, dipl. ing. građ.

Ča ribari znaju - fažanska fešta od srdela

Fažana je oduvijek bila okrenuta moru i ribolovu kao glavnom izvoru prihoda i prehranjivanja stanovnike. Želeći održati tradiciju i identitet mjesta Turistička zajednica Fažana od 2004. godine provodi projekt Male ribarske akademije "Sardela" koji obuhvaća manifestacije: *Škola soljenja*, *More na stolu*, *Ča ribari znaju* i *Rapsodija u plavom*. U nedjelju, 13. kolovoza, je u Fažani održana manifestacija *Ča ribari znaju*. Tri su mjeseca prošla od kada su nove generacije polaznika Škole soljenja sardela učile koliko je kilograma sardela i koliko soli potrebno staviti u *važ* od pet kilograma. U nedjelju su *važi* konačno otvoreni, poslane sardele

ocijenjene, a najbolje nagrađene. Idejni začetnik škole je Budimir Žižović (2004.). Od početka prošlog stoljeća do 1952. godine u Fažani je radila jedna od najvećih tvornica za soljenje sardela na Jadranu pa se školom nastavlja ova tradicija. U jutarnjem dijelu programa održan je turnir u pecanju. Večernji dio programa započeo je Batana kupom, revijalnim veslanjem batanama. Ribari-mentori su polaznicima radionica Akademije i posjetiteljima manifestacije prenosili svoje bogato znanje i iskustvo o tradicionalnim načinima ribolova, alatima i tehnikama. Na malom su molu pokazivali kako se pune igle za pletenje mreža,



kako se pletu i krpaju mreže, vezuju morski čvorovi, koriste razni ribarski alati. Djeca su uživala u lutkarskoj radionici i malom teatru *Ribarnica kod Paola i Nine*. *Batana kup*, *Vremenska kapsula ribarske tradicije*, *Ribarnica kod Paola i Nine*, *Ribolov pod feralima* i glazbeni program dio su projekta Fažanske ribarske priče, koji se održava s ciljem očuvanja i valorizacije ribolovne tradicije Fažane, a njegova je dugoročna svrha očuvati, zaštititi i promicati bogatu ribarsku baštinu Fažane. Partneri u Projektu su PŠRD Sardela, JK Brioni i TZ Fažana.

Tekst i fotografija: dr. sc. Gorana Čosić-Flajsig, dipl. ing. građ.

U Grčkoj održan kongres Europske udruge za vodne resurse

12. svjetski kongres Europske udruge za vodne resurse (European Water Resources Association - EWRA) o vodnim resursima i okolišu, s temom "Upravljanje vodom-energijom-zemljištem-hranom u uvjetima klimatske, okolišne i sociološke nestabilnosti" (*Managing Water-Energy-Land-Food under Climatic, Environmental and Social Instability*), održan je u So-



Zajedničko fotografiranje sudionika i organizatora nakon zatvaranja kongresa EWRA 2023

lunu, Grčka, od 27. lipnja do 1. srpnja 2023. (EWRA2023). Organizator kongresa bio je *Aristotle University of Thessaloniki*, a suorganizator *Technical Chamber of Greece*. Održivo upravljanje vodama 21. stoljeća zahtijeva sveobuhvatno razumijevanje interakcija složenih prirodnih i društvenih komponenti s transdisciplinarnim pristupom. Stoga, cilj kongresa bio je okupiti znanstvenike kako bi se odgovorilo na sadašnje i buduće izazove: rastuću nestabilnost, veće hidrološke ekstreme, sve veću potražnju za vodom, nestašicu vode i globalne promjene. Rad kongresa organiziran je u više specijaliziranih konferencija, a odvijao se kroz usmene prezentacije i na daljinu te poster sekcije. Razmjena mišljenja i srdačno ozračje dominiralo je tijekom cijelog kongresa i njegova zatvaranja. Na kongresu su prezentirana 182 rada, odabrani će biti objavljeni u časopisima EWRA-e. Dva rada iz Hrvatske prezentirana su putem postera. Stručni izlet je uključivao obilazak akumulacije Sfikia na rijeci Aliakmonas, arheološkog nalazišta Vergina (Muzej makedonskih kraljevskih grobnica u Vergini i novi muzej Aigai), a završio ručkom u Platanakia taverni.



Tekst i fotografije: Marica Babić, dipl. ing. građ.

Europsko prvenstvo u kajak-kanu maratonu u Slavenskom Brodu

U tjednu od 10. do 16. srpnja 2023. godine Slavonski Brod ugostio je ukupno 500-tinjak kajakaša i kanuista iz 26 zemalja širom Europe u Europskom prvenstvu u kajak-kanu maratonu, uključujući i našu reprezentaciju. Razvijeno kajakaštvo i veliki uspjesi kajakaški klubova u Slavenskom Brodu i Brodsko-posavskoj županiji omogućili su da se ovaj spektakl održi po drugi puta u Hrvatskoj i to drugi put. U organizaciji Europskog prvenstva svoj doprinos su dale i Hrvatske vode, obzirom da je "glavni teren" bila rijeka Sava, odnosno javno vodno dobro. Radi uređenja terena angažirana je licencirana tvrtka koja je mehanizacijom usitnila i zbrinula drvenu



Istrčavanje do rijeke Save

masu, dok su pripadnici Javne vatrogasne postrojbe Slavonski Brod nakon toga površinu kupališta temeljito isprali i očistili. Prvenstvo je bilo organizirano po dobnim skupinama, pa su se tako za medalje borili juniori, seniori te veterani koji su natjecanje i otvorili. Posebno atraktivne bile su "kratke utrke" na 3,4 km, a definitivno najzahtjevnije one maratonske duge čak 30 km u seniorskoj konkurenciji. Upravo maratonska utrka je posebna jer osim klasičnog veslanja, u svakom krugu natjecatelji i trče



Uređeno malo kupalište za natjecanje

određenu dionicu noseći pri tom svoj čamac. Seniori su tako vozili na 30 km, juniori na 22,8 km, a veterani na 17 km. Glavni organizator prvenstva bio je Hrvatski kajak-kanu savez uz KKK Marsonia kao suorganizatora, a veliki doprinos dali su i preostali kajak-kanu klubovi iz Brodsko-posavske županije, slavnskobrodski Olimpik i Oriolik iz Slavenskog Kobaša. Za maskotu je izabrana čaplja Savko. Hrvatskoj reprezentaciji ovo je bio prvi nastup na Europskom prvenstvu u maratonu. Po rezultatima su očekivano dominirali Španjolci i Mađari. Predivna atmosfera, puno popratne glazbe i natjecateljskog navijanja na obali rijeke Save privuklo je puno gledatelja te nema dvojbe da je ova manifestacija dala veliki doprinos promociji sportskog turizma u brodskom Posavlju, pa i cijeloj Hrvatskoj.



Divovski kelp (*Macrocystis pyrifera*) je divovska smeđa alga koja raste u hladnijim južnim morima

Tekst: Ružica Aščić, književnica
Fotografije: Marko Umičević

MORSKE ALGE

Skriveni svijet bioraznolikosti s rješenjima za čovječanstvo i klimatske promjene

SKRIVENE OD LJUDSKIH POGLEDA, ŠUME CRVENIH, SMEĐIH I ZELENIH ALGI LELUJAJU MORSKIM DNIMA I TVORE ČAROBNE KRAJOLIKE NALIK NA ORGANIZIRANE TROPSKE VRTOVE U KOJIMA ŽIVE RAZNA MORSKA BIĆA. OSIM KAO KVALITETAN DODATAK LJUDSKOJ PREHRANI, ODNEDAVNO SE SMATRA DA ALGE MOGU BITI DIO STRATEGIJE U BORBI PROTIV KLIMATSKIH PROMJENA, S OBZIROM NA TO DA IMAJU SPOSOBNOST SMANJIVANJA KONCENTRACIJE UGLJIČNOG DIOKSIDA U ATMOSFERI.

Skrivene od ljudskih pogleda, šume crvenih, smeđih i zelenih algi lelujuju morskim dnima i tvore čarobne krajolike nalik na organizirane tropske vrtove. Podvodne šume jedni su od najbrže rastućih entiteta ovog planeta, iako ih upravo zbog toga što se nalaze pod vodom nije lako mapirati niti procijeniti njihovu stvarnu veličinu. Skriven svijet, ali itekako važan za fotosintezu i ravnotežu života na planetu.

Alge nisu ni životinje ni biljke, ali imaju karakteristike i jedne i druge skupine. Iako svojim izgledom podsjećaju na biljke, primjerice na dugačke i elegantne listove banana, alge su vodeni fotosintetski organizmi koji ne pružaju korijenje, koji nemaju lišće, stabljike i cvjetove. Umjesto toga imaju stieljku, baš kao i mahovine, sačinjenu od rizoida, kauloida i filoida. Smeđa laminarija koja broji 31 vrstu, najveća je i najimpozantnija među algama. Sa svojim kožnatim laminama položenim u oblik vesla (npr. *Laminaria digitata*) ili lelujavim zastavicama (npr. *Saccharina latissima*), igra važnu ulogu u morskim ekosustavima. Alga je to čiji kraci vijore uzduž pacifičkih obala Južne i Sjeverne Amerike, u vodama južne Afrike i Australije, a u nekim slučajevima i Antarktike. *Macrocystis pyrifera*, divovska alga iz hladnijih južnih mora, može u nekim slučajevima narasti i do sto metara u visinu. Prilijepljena čvrstim pipcima za kamenito morsko dno, alga raste u visinu stremeći prema suncu, granajući se na površini oceana poput krošnje stabla.

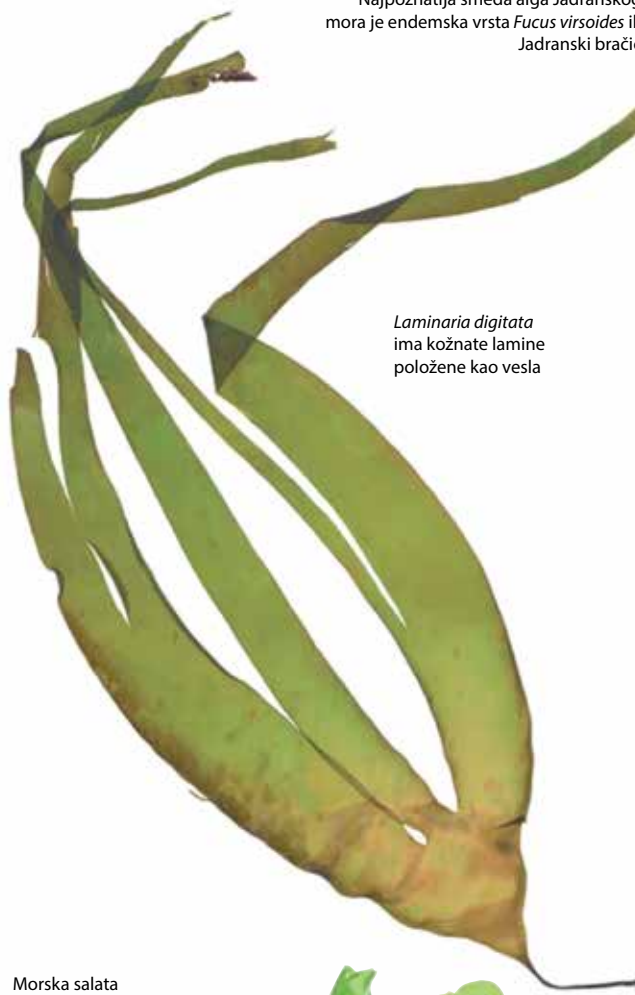
Smeđa laminarija koja broji 31 vrstu, najveća je i najimpozantnija među algama. Divovski kelp (*Macrocystis pyrifera*), divovska je vrsta smeđe alge iz hladnijih južnih mora, koja može u nekim slučajevima narasti i do sto metara u visinu.

Baš poput zemaljskih biljaka, laminarija ovisi o suncu, i stoga će se pozicionirati u plitkim vodama gdje sunce može pružiti svoje zrake do samog morskog dna. Osim fascinantna izgleda, ove guste morske šume kompleksni su ekosustavi u kojima žive razna morska bića, a posebice su važan habitat za mlade ribe koje traže sklonište od grabežljivaca. Zbog svojih oštih listova, ali i sposobnosti apsorpcije energije valova, pružaju kvalitetno utočište morskim bićima koja ga trebaju, bilo da se sakriju od većih riba ili da potraže utočište od oluje. Osim riba, to su ponekad i ptice i sisavci. U nekim područjima u plićacima u njima se kriju tuljani, dabrovi i morske vidre, u nekima se sivi kitovi skrivaju od kitova ubojica. Kako god bilo, šume morskih algi nikad nisu napuštene. Uvijek se neko biće, makar i nevidljivo ljudskom oku, vrpolti među njihovim listovima.

Zasad jedinu prijetnju podvodnim šumama smeđih algi, ma koliko razgranate i visoke bile, predstavljaju morski ježevi koji ih nagrízaju pri samom dnu.



Najpoznatija smeđa alga Jadranskog mora je endemska vrsta *Fucus virsoides* ili Jadranski bračić



Laminaria digitata ima kožnate lamine položene kao vesla

Morska salata je najpoznatija zelena alga





Fucus vesiculosus je najčešća smeđa alga sjeveroistočnog Atlantika, koju zovu i morsko grožđe

Alge u prehrani, proizvodnji i ublažavanju klimatskih promjena

Unatoč specifičnom i vrlo istaknutom okusu mora, alge su oduvijek golicale ljudsku maštu. Posebice u slabo rodnim godinama u kojima bi zemaljski plodovi podbacili, pa su se ljudi morali okretati moru i u njemu tražiti izvor prehrane.

Prema arheološkim pronalascima, stanovnici Monte Verdea u Čileu alge su koristili u prehrambene i medicinske svrhe još prije 14 000 godina. Grci ih skupljaju za prehranu stoke, a unatoč određenih tragova konzumacije algi u Europi, posebice u otočnim zemljama, dalekoistočne nacije ih cijene više i konzumiraju stoljećima unatrag. U Japanu u 8. stoljeću vrijedio je zakon da se algama može platiti porez, a upravo su japanski ribari otkrili kako alge radije rastu po ogradi, čime je započela i prva kultivacija algi, biznis koji danas vrijedi milijarde dolara.

U zapadnom svijetu alge se u pisanom tekstu prvi put pojavljuju kod Vigila 30. godine prije Krista, u ponešto obezvrjeđujućem tonu: "Nihil vilior alga" ili "Ništa nije bezvrijedno kao alga". Iako ih ne jedu, stari Grci skupljaju alge za prehranu stoke. Unatoč tome što postoje određeni tragovi konzumacije algi u Europi, posebice kod otočnih zemalja poput Britanije, Irske, Islanda, Norveške, Portugala i posebice u vrijeme nesta-

šice hrane, čini se da su alge tijekom povijesti bile cjenjenije kod dalekoistočnih nacija, koje ih konzumiraju stoljećima unatrag. Iako ih u tom razdoblju najčešće konzumira aristokracija, u Japanu u 8. stoljeću vrijedi zakon da se algama može platiti porez. Upravo su japanski ribari bili ti koji su otkrili da alge radije rastu po ogradi, pa je tako započela i prva kultivacija algi, biznis koji danas vrijedi milijarde dolara.

Danas globalna proizvodnja algi iznosi blizu 40 milijuna tona godišnje. Više od 97 % svih takvih proizvoda dolazi iz Azije, a najveći dio financijskog kolača dijele Kina, Indonezija, Južna Koreja i Filipini, dok Japan na globalnom tržištu algi sudjeluje s tek skromna dva posto udjela.



Kultivacija algi na užadi

Među najkonzumiranijom makroalgom globalnog tržišta je takozvana šećerna alga, *Saccharina Latissima*, a najkonzumiranijom mikroalgom Spirulina, dubokozelena alga koja sadrži kompleks vitamina B i ima brojne pozitivne učinke na zdravlje.

Alge u Europi svoj procvat u popularnosti doživljavaju tek proteklih desetljeća, uslijed okretanja zapadnog čovjeka prema zdravijem i održivijem načinu života, kao i popularizacijom stava da se u prirodi nalaze nutritivna rješenja, svi potrebiti vitamini i minerali poput kalcija, joda, magnezija i željeza.

Međutim, s manje od jedan posto udjela u globalnoj proizvodnji, u Europskoj uniji sektor proizvodnje, skupljanja, pakiranja i konzumacije morskih algi je još u povojima. Godišnja proizvodnja u prehrambene i kozmetičke svrhe u Europi iznosi blizu 300 tisuća tona, a od zemalja koje se bave proizvodnjom hrane od morskih algi prednjače Francuska, Irska i Španjolska.

Više od 70.000 vrsta algi dijeli se u tri kategorije, prema boji pigmenta koji sadrže u svojim stanicama za upijanje sunčeve svjetlosti: crvene (*Rhodophyta*), smeđe (*Phaeophyta*) i zelene (*Chlorophyta*) alge. Ovi fotosintetični organizmi mogu biti jednostanični ili višestanični, a neki od njih toliko su sitni da su vidljivi tek mikroskopom, ali i ne manje značajni za čovjeka i sva živa bića na planetu. Primjerice fitoplankton, mikroskopska vrsta algi, proizvodi oko polovicu ukupnog kisika na Zemlji i hrana je brojnim organizmima u hranidbenim lancima. Smeđe alge, među koje spadaju i laminarije, najveće su alge koje rastu gotovo isključivo u oceanu. Mogu biti razgranatog, lepezastog oblika, ali i vrpčaste, nitaste i blago naborane. Osim u prehrambene svrhe, koriste se kao gnojivo, no prisutne su i u farmaceutskoj, tekstilnoj i kozmetičkoj industriji, koje se iznova domišljaju kako ih iskoristiti. U potonjoj se koriste za ublažavanje znakova starenja, za poboljšanje elastičnosti kože i zacjeljivanje rana. Neki



Spirulina u prerađenom obliku



Osušena crvena alga Dulse

sojevi algi mogu akumulirati metale, pa su potencijalni pročišćivači onečišćenih voda metalima. Istražuju se i svojstva algi kao sirovine za proizvodnju bioplastike, koja se može razgraditi, što znatno može pridonijeti u borbi za smanjenje plastike i mikroplastike u vodama i okolišu.

Smeđe alge također su najbrojnija skupina algi u Jadranskom moru. Najpoznatija smeđa alga Jadranskog mora je endem-

Farma algi u Japanu





Kultivacija alge *Spiruline*

ska vrsta *Fucus virsoides*, poznatiji i kao Jadranski bračić, pouzdan bioindikator čistog mora. U sjeveroistočnom Atlantiku najčešća je *Fucus vesiculosus*, koju ponekad zovu i morsko grožđe, i koja sa svojom zeleno-smeđom masom pokriva kamenite obale Irske, Britanije i Islanda. Unatoč ponešto neprikladnom izgledu, tradicionalno je bila nadomjestak joda, ali se dodavala i u juhe i variva.

Jedna od najpoznatijih zelenih algi je *Ulva lactuca*, morska salata, jednostanični organizam koji raste u busenima i plićim morima. Ova jestiva alga obitava u Baltičkom moru, Sjevernom moru i istočnom Atlantskom oceanu, a može se naći i u Jadranskom moru. Izgledom podsjeća na svoju kopnenu rođakinju, iako joj je boja gotovo fluorescentna, a tekstura ljepljiva. Sušenjem gubi tu teksturu i zadobiva tamniju boju, a smanjuje se i specifičan morski okus.

Crvene alge mogu živjeti na većim dubinama od smeđih i zelenih algi. Tijekom povijesti, odigrale su bitnu ulogu u prehrani otočnih naroda, koji su se u godinama gladi okretali ne samo kopnenim mahovinama i lišajevima, nego i algama koje su rasle uzduž obala njihovih hladnih mora. Alga koja je u engleskom jeziku poznata kao *Dulse* tradicionalno se jela sirova, kuhana, ispržena kao slanina, kao dio zobene kaše. Danas se može kupiti u raznim dućanima zdrave prehrane, najčešće u obliku pahuljica koje se dodaju tradicionalnoj prehrani. Za pripremu japanskog sushija, koristi se osušena i prešana alga *nori*.

Za osobe koje žele smanjiti konzumaciju proizvoda od žitarica, nori alge idealan su i zdrav nadomjestak.

Alge su održiv izvor proteina, minerala i vlakana, a poznate su i po tome što imaju veliki udio joda, minerala koji je potreban za normalan rad štitnjače. Ukoliko ne kao hrana, alge uvijek mogu biti dodatak prehrani, u svježem, sušenom ili fermentiranom obliku, u varivima, sušiju, prahu koji se dodaje napicima.

Osim kao kvalitetan dodatak ljudskoj prehrani, omdav-

S obzirom na neprestan rast globalnog broja stanovnika i sve veće potrebe za hranom, alge mogu biti dio rješenja u kojem pružaju dobar alternativni izvor nutrijenata tradicionalnoj prehrani jer im nije potrebna zemlja te se uzgajaju uz minimalno zahtjeva.

no se smatra da alge mogu biti dio strategije u borbi protiv klimatskih promjena, s obzirom na to da imaju sposobnost smanjivanja koncentracije ugljikovog dioksida u atmosferi, kao stakleničkog plina, i njime uzrokovanog efekta staklenika na planetu. Ono što zauzvrat traže za svoje postojanje tek je minimalno: dušik, fosfor, voda, ugljikov dioksid i sunčeva svjetlost.



Mikrobiomi divljih populacija u slatkovodnim ekosustavima znatno su slabije istraženi; vrša za lov rakova

Tekst: dr. sc. Paula Dragičević; doc. dr. sc. Sandra Hudina - Biološki odsjek, PMF Zagreb
Fotografije: dr. sc. Sandra Hudina

MIKROBIOM SLATKOVODNIH SUSTAVA – uloga i važnost istraživanja

U EKOSUSTAVIMA MIKROBIOM IMA KLJUČNU ULOGU S OBZIROM NA TO DA SUDJELUJE U PRIMARNOJ PROIZVODNJI, KRUŽENJU DUŠIKA, FOSFORA, UGLJIKA I METABOLIZMU HRANJIVIH TVARI TE SUDJELUJE U REGULACIJI KVALITETE VODE, A NJEGOVE PROMJENE MOGU UKAZIVATI NA ZAGAĐENJE ILI DRUGE OKOLIŠNE STRESORE TE STOGA MOŽE BITI VAŽAN INDIKATOR ZDRAVLJA JEDINKI I ODRŽIVOSTI POPULACIJA U PRIRODI

Općenito o mikrobiomu

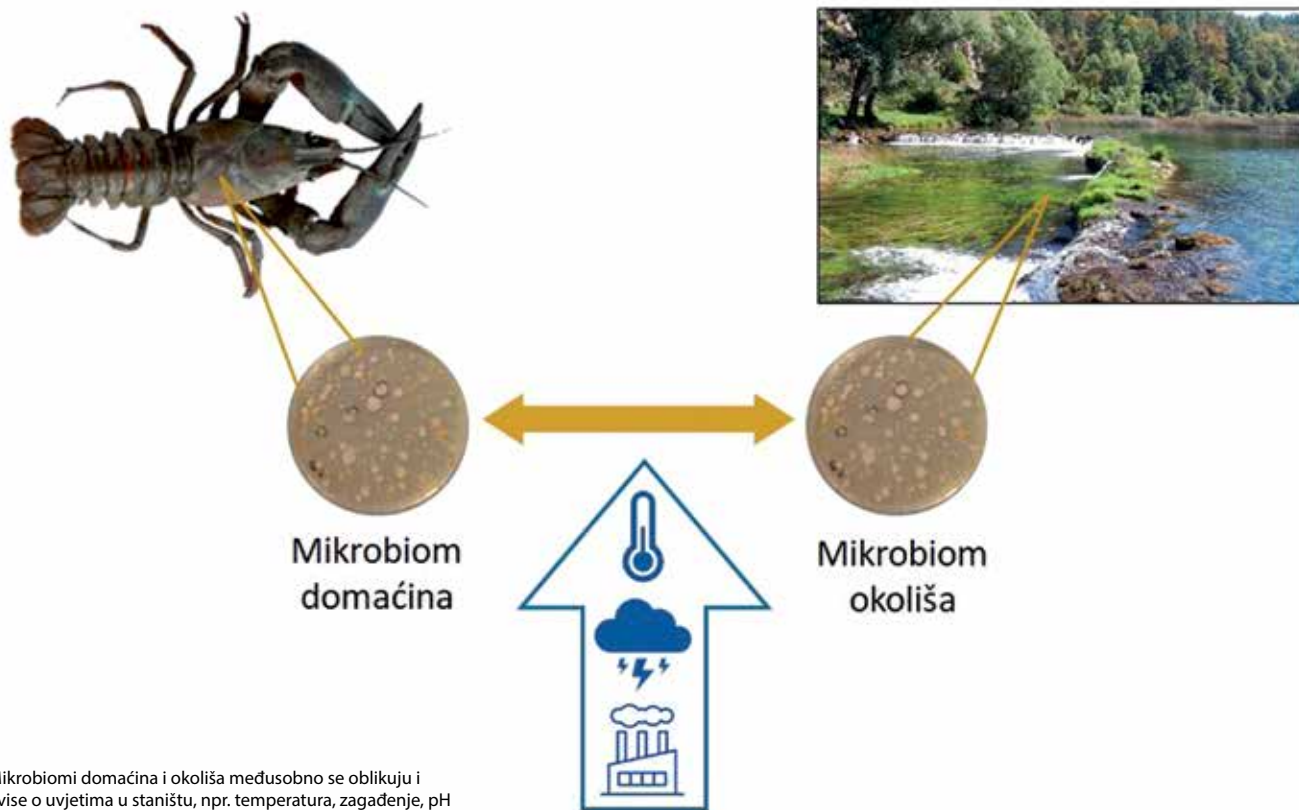
Mikrobiom je naziv za cjelokupnu zajednicu svih komezalnih, simbiotskih i patogenih mikroorganizama (bakterija, gljiva, virusa, fitoplanktona i protista) koji se nalaze unutar nekog organizma, staništa ili ekosustava. U ekosustavima mikrobiom ima ključnu ulogu s obzirom na to da sudjeluje u primarnoj proizvodnji, kruženju dušika, fosfora, ugljika i metabolizmu hranjivih tvari. Upravo su zbog toga istraživanja mikrobioma u značajnom porastu posljednjih desetljeća, što doprinosi prepoznavanju i razumijevanju njegove uloge u organizmima i ekosustavima.

Slatkovodni ekosustavi pod sve su većim pritiskom zbog globalnih antropogenih i prirodnih promjena, uključujući klimatske promjene, eutrofikaciju i onečišćenje, a istraživanja mikrobioma slatkovodnih ekosustava mogu imati važnu ulogu u zaštiti ovih vrijednih resursa. Naime, poznato je da mikrobiom sudjeluje u regulaciji kvalitete vode, a njegove promjene mogu ukazivati na zagađenje ili druge okolišne stresore. Praćenjem promjena mikrobioma može se identificirati potencijalne patogene mikroorganizme te spriječiti širenje i razvoj bolesti. Stoga, istraživanje mikrobioma u slatkovodnim ekosustavima može doprinijeti boljem razumijevanju učinaka antropogenih aktivnosti (npr. modifikacije prirodnog okoliša, onečišćenja) na ove ekosustave i poslužiti u razvijanju strategija praćenja, upravljanja ili obnove ekosustava.

Mikrobiom slatkovodnih organizama

Kada govorimo o mikrobiomu organizama, važno je naglasiti kako dolazi do koevolucije domaćina i njegovog mikrobioma, pri čemu mikrobiom ima važnu ulogu u metaboličkim i fiziološkim funkcijama, zaštiti od patogena i oblikovanju imunogenog odgovora domaćina. Mikrobiomi organizama razlikuju se od vrste do vrste, ovisno o biološkim karakteristikama, tipu prehrane i načinu života, no pretpostavlja se da zdravi domaćini (jedinke) imaju uravnotežen mikrobiom. Također, u određenoj su mjeri ovisni i o mikrobima koji su prisutni u staništu. Međutim, u stresnim uvjetima, npr. kod promjene okolišnih uvje-

Praćenje promjena u mikrobiomu može pomoći u identifikaciji potencijalnih patogenih mikroorganizama. Njihovom pravovremenom identifikacijom moguće je spriječiti širenje i razvoj bolesti kod vodenih organizama podložnih patogenu, što je posebice bitno kada je riječ o endemskim ili ugroženim vrstama i populacijama, ili o ljudskom zdravlju.



ta, vodenih parametara, količine hrane ili pojave zagađenja, može doći do promjena u sastavu i zastupljenosti pojedinih skupina mikrobioma domaćina, što posljedično može dovesti do promjena u funkciji mikrobioma te narušenog zdravlja organizma. Mikrobiomi vodenih organizama relativno su slabo istraženi. Većina postojećih istraživanja fokusirana je na mikrobiom riba i ostalih vodenih kralježnjaka, posebice konzumnih vrsta u akvakulturi. Za potrebe akvakulture, najčešće se istražuju mikrobiomi kože, škrga i crijeva riba, s obzirom na to da ovi organi daju najbolji uvid u zdravlje i stanje životinja u uzgoju. Međutim, mikrobiomi životinja u kontroliranim uvjetima uzgoja značajno se razlikuju od mikrobioma divljih populacija u prirodnim slatkovodnim ekosustavima, stoga se i zaključci

dobiveni na temelju istraživanja životinja u uzgoju ne mogu primijeniti na divlje populacije. U usporedbi s populacijama u uzgoju, mikrobiomi divljih populacija u slatkovodnim ekosustavima znatno su slabije istraženi.

Primjerice, iako vodeni beskrležnjaci – školjkaši, puževi i deseteronožni rakovi – imaju vrlo važne uloge u kruženju tvari u slatkovodnim ekosustavima, vrlo su slabo zastupljeni u istraživanjima mikrobioma u usporedbi s ribama. Mikrobiom može biti važan indikator zdravlja jedinki i održivosti populacija u prirodi, no s obzirom na iznesenu problematiku, vidljivo je da je trenutno znanje o mikrobiomima populacija beskrležnjaka u slatkovodnim ekosustavima vrlo ograničeno.

Na Biološkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu trenutno se provodi projekt naziva "Promjene sastava patogena i imunološkog odgovora tijekom širenja areala uspješnih invazivnih vrsta slatkovodnih rakova", financiran od strane Hrvatske zaklade za znanost. Jedan od ciljeva ovog projekta je istražiti mikrobiom slatkovodnog beskrležnjaka, signalnoga raka (*Pacifastacus leniusculus*, Dana 1852).

Uzorkovanje na rijeci Korani,
projektne aktivnosti



Mikrobiom slatkovodnih deseteronožnih rakova

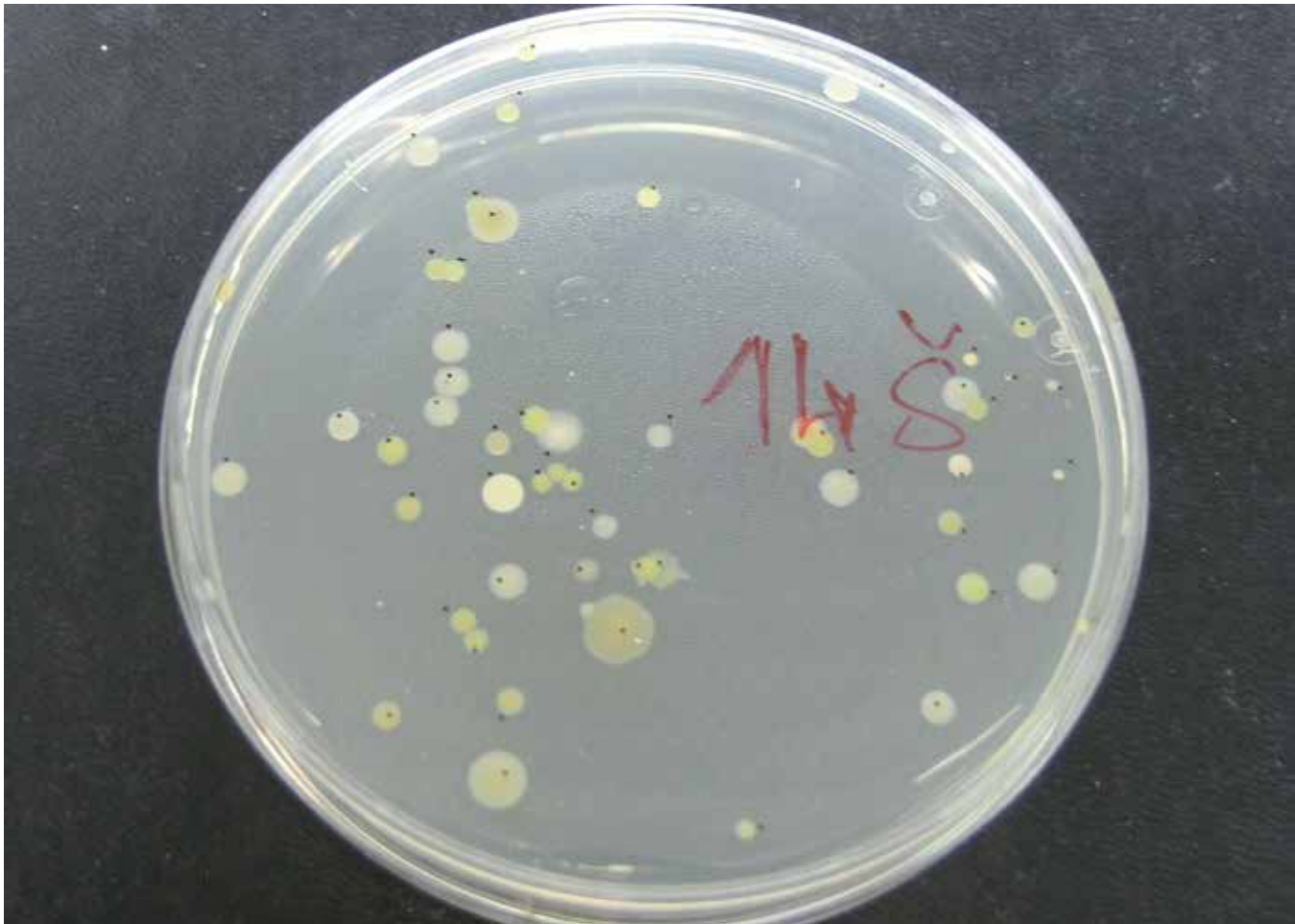
U slatkovodnim ekosustavima, deseteronožni rakovi smatraju se ključnim vrstama i inženjerima. Dok su mikrobiomi akvakulturnih vrsta rakova popularan predmet istraživanja (npr. utjecaj probiotika na mikrobiom crijeva), mikrobiomi divljih populacija rakova do nedavno su bili tema svega nekoliko istraživanja. Signalni rak, vrsta porijeklom iz Sjeverne Amerike, širi se slatkovodnim ekosustavima Europe od 60-ih godina prošlog stoljeća

Signalni rak prijenosnik je račje kuge, bolesti koja je uzrokovala gubitke populacija zavičajnih vrsta rakova u mnogim europskim državama tijekom posljednjih nekoliko desetljeća, dok je sam relativno otporan na ovu bolest zbog koevolucije s njezinim uzročnikom (patogenom *Aphanomyces astaci*), dok je bolest letalna za zavičajne europske vrste rakova.

te se smatra jednom od najuspješnijih invazivnih stranih vrsta beskralješnjaka na ovom području. Kao invazivna vrsta, signalni rak sa sobom u novi okoliš unosi poznate i nepoznate patogene koji mogu negativno utjecati na ostale vrste u ekosustavu.

Osim uzročnika račje kuge, do sad je detektirano svega nekoliko patogena deseteronožnih rakova, uglavnom poznatih iz akvakulture. U sklopu spomenutog projekta, istražene su zajednice bakterija i mikrogljiva u tkivima signalnoga raka te njihove promjene duž invazivnog areala ove vrste.

Rezultati istraživanja pokazali su da se mikrobiom signalnoga raka mijenja tijekom širenja invazivnog areala te da ga oblikuju, u različitoj mjeri, okolišni čimbenici i karakteristike populacije. Također, istraživanja u sklopu navedenog projekta ukazala su na vrlo slabu istraženost patogena u divljim populacijama rakova – osim nekolicine dobro opisanih patogena rakova poput uzročnika račje kuge, patogenost većine ostalih mikroba nije nikad istraživana. Daljnje istraživanje mikrobioma ove invazivne vrste doprinijelo bi identifikaciji patogena rakova te sprječavanju širenja bolesti u vodenim ekosustavima, što je bitno za očuvanje bogate zavičajne astakofaune Hrvatske. Naime, četiri od pet autohtonih europskih vrsta slatkovodnih deseteronožnih rakova obitava u Hrvatskoj, pri čemu su tri vrste zaštićene hrvatskim i europskim zakonodavstvom.



Mješovita bakterijska kultura uzgojena na hranjivoj podlozi

Tekst / fotografije: mr. sc. Ivan Kramarić dipl. iur.,
Josip Maro Kramarić, mag. ing. agr.

**VODA JETAJ UMJETNIK,
TVORAC BROJNIH
LJEPOTA, FENOMENA I
ZAGONETNIH OBLIKA
NAŠEGA KRŠKOG
RELJEFA, OD OZEMLJA
DO PODZEMLJA, OD
PERUNA DO PERUNIKE
KOJIMA GOTOVO SVE
KULTURE NASTOJE
ODGONETNUTI PRAVI
SMISAO**



Hrvatska perunika (*Iris croatica*) je na prijedlog HAZU-a, za vrijeme svjetske izložbe cvijeća Japan Flora 2000, Awaji, 19. lipnja proglašena hrvatskim nacionalnim cvijetom, čija je ljepota ovekovječena i na poštanskoj markici

PERUN I PERUNIKA - u misiji nacionalnog ponosa

Perun trajna zagonetka struke i znanosti

Voda je taj umjetnik, tvorac brojnih fenomena iznimne ljepote i zagonetnih oblika našega krškog reljefa, prirodnih uzdignuća i udubljenja, od ozemlja do podzemlja. Dugotrajni rad oborinske i protočne vode, njezino erozivno, korozivno i mehaničko djelovanje na stijenama i tlu stvara geomorfološko bogatstvo, i žrnovskog krajobrazu. Zadivljenost žrnovničkim krajobrazom usredotočena je ponajviše na brdo - nazvano po slavenskom božanstvu munje i groma, od milja gromovniku - **Perun**, na njegove vrhove od zapada prema istoku **Perunsko**, **Veliki Perun** i **Perunić**, na njegov hrbat uzak i zaoštren što se spušta s Perunskog ka rijeci Žrnovnici i završava britkom stijenom **Perunovom petom**, a ispod nje izbija **vrelo Perunić**. Upravo na tome mjestu rijeka začudo skreće pod pravim kutom od zapada na jug, prema moru i svojem ušću. To brdo neizrecivo dominira prostorom, navlastito žrnovskim krajolikom.

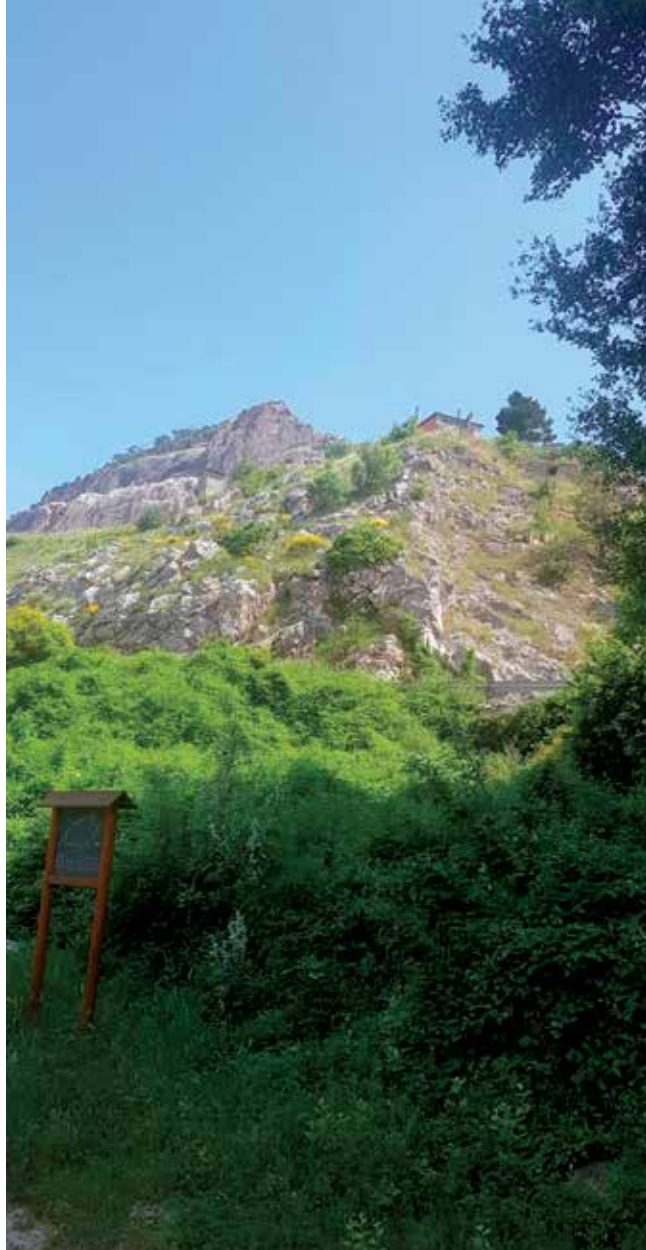


Prikaz brda Peruna i okolice



Brdo Perun, pogled iz Podstrane

Stoga i ne iznenađuju gotovo stoljetni naponi njegova odgonetavanja, od publiciste Ive Pilara i njegova *dualizma u vjeri starih Slovjena, podrijetlu i značenju*, do akademika i jezikoslovca Radoslava Katičića i *Božanskog boja, pokušaja rekonstrukcije slavenske mitologije*, u biti drevne sastavnice hrvatske baštine od nacionalnog ponosa ili pak arheologa Andreja Pleterskog i etnologa Vitomira i Jurja Belaja i njihovih *svetih trokuta, topografije hrvatske mitologije* i dr. Svakako, valja spomenuti i *Obredne gomile* povjesničara Ante Škobalja, iznimno vrijedne za razumijevanje fenomena Perun. Svi su oni hrlili ovom krajobrazu da ga dožive neposredno ali i upoznaju



Perunov greben, od Perunove pete do vrha Perunsko

narodnu naivnost, pučku predaju o gromovnikovu brdu na kojega su ponosni, od pamtivijeka. Ivo Pilar se uzdao u kazivanja mještanke Pauline Javorčić iz Kosačića ponad sv. Mihovila i župnika don Malovca, dok se akademik Katičić sa suradnicima oslonio na članove Udruge **Žrvanj**, koji već dva desetljeća njeguju prirodnu i kulturnu baštinu ovoga kraja. Gromovnika se, dakle, poduhvatilo s više stručnih i znanstvenih pristupa, rekli bismo interdisciplinarno.

Žrnovničkim krajobrazom dominira brdo, nazvano po slavenskom božanstvu munje i groma, od milja gromovniku - Perun, s upečatljivim vrhovima Perunsko, Veliki Perun i Perunić, stijenom Perunovom petom i vrelo Perunić. Pučke predaje o gromovniku i narodna vjerovanja stoljećima su privlačili brojne znanstvenike i stručnjake u odgonetavanju i razumijevanju fenomena Perun te prirodne i kulturne baštine ovoga kraja.



Antropomorfni lik Peruna (foto A. Milošević)



Perun, pogled s jugozapada

Perun oslobađa vode

Akademik Katičić, u *sakralnoj interpretaciji zemljišta*, Peruna tumači ponajprije kao osloboditelja vode koju uskraćuje njegov vječiti suparnik **Veles-zmaj**. Bujnu vodu, željnu da provre iz utrobe planine, oslobađa udarcem svoga **trijeska**. I voda teče dok je Veles ne uskrati. U objijesti svojoj, on se uspinje preko grebena ka Perunskom, gdje gromovnik stoluje. Međutim, Perun odlučno potiskuje uljeza svojim oružjem, munjama, trijeskom, pa i žrvnjevima, mlinskim kamenjem te ga zbija u njegovo stanište, u **blato** i **rakitu**, a oslobođene vode poteku u obilju. Okoliš tih ratnika baštini izraze iz davnina, poput blata - močvarnog zemljišta, s desne obale rijeke, naplavljenoga i često poplavljenog ili rakite - raslinja na takvome tlu, životnom elementu zmaja. I Veles je besmrtn, pa božanski boj traje vječno. Greben od Pete Peruna do zapadne točke Perunskog je uništen. Nedostaje mu, nažalost, ogromni dio masiva, izdrobljen u polustoljetnoj eksploataciji uglavnom za građevni materijal, tucanik. Nalik je **štrbavu zubu** i cjelovita sakralna interpretacija uvelike je otežana. Grupa znanstvenika, predvođena akademikom Katičićem



Obavjesna ploča - Perunova peta i prikaz ostalih zanimljivosti i staza

održavši javno predavanje u Žrnovnici o *slavenskoj mitologiji u prostoru*, ocijenila je brdo Perun vrijednim spomenikom najstarijeg vjerskog života hrvatskog naroda, a njegovo uništavanje **zločinom ogromnih razmjera**.



Pogled na kamenolom Perun

“Idemo na Perunić po vodu!”

Vrelo Perunić, široko sedamdesetak centimetara i duboko oko jednog metra uz samo riječno korito, zbilja je fenomen i, kako piše jezikoslovac Petar Skok, nikada ne presušuje. Dešavalo se u prošlosti da izvor Žrnovnice presahne. Ljeta bezvodice bila su uglavnom redovita, sve do šezdesetih godina prošloga stoljeća, do izgradnje Prančevića brane na Cetini. Mještani su govorili: **“Idemo na Perunić po vodu!”** Sakralno tumačenje prostora tu neobičnu pojavu pojašnjava njegovim smještajem podno Perunove pete i dobroj zaštićenosti od Velesova posezanja. Međutim, vodogradnjom na Cetini uspostavljen je cjelogodišnji tok rijeke, a vrelo Perunić tone u društveni zaborav. Žrnovčani, ipak, pronalaze novu atrakciju, jer vodni režim pogoduje unosu dijela populacije **solinske mekousne pastrve**, a ona se dobro udomaćuje, stječe solidan rast i prirast, jamstvo svoje opstojnosti. Mještani je prigriše i podigoše fontanu - spomenik njoj u počast, rad Mihovila Mrkušića, uglednog splitskog urara, samozatajnog kipara i slikara, u središtu Žrnovnice, 1984. godine. Još je i svojataju, nazivajući autohtonom žrnovačkom pastrvom. Sva izdašnost i bujnost žrnovskih voda izraz su neprijeporne zasluge Perunove moći i njegova trijeska, reklo bi se.

Perun u ruci drži žrnov, dokaz ne samo njegove nazočnosti već i ogromne moći. Žrnovnica nosi naziv po žrnju kojih je negda bilo, sredinom XVII. stoljeća, 26 mlinskih kola, dva do tri po mlinu, danas samo jedan Antoničin ili Benzonov mlin, uvršten je kao zaštićeno kulturno dobro.

Žrnovnica i mlinovi – dokaz Perunove moći

Akademik Katičić tvrdi: **Mitsko podrijetlo imena Žrnovnica leži tu na dlanu. Doista je taj predio svet po u njem prisutnoj moći boga gromovnika jer mlin su kameni žrnjevi i grmljavina. Perun grmi i kamenom bije zmaja. Sakralno značenje mlina pokazuje se tu vrlo jasno i izrazito.**

Mjesto gdje Gromovnik bije zmaja jest Zmijski kamen, **zmij kamik**. Danas tek ostatak stijene na lijevom brijegu Žrnovnice jer su i nju prije šezdesetak godina miniralo radi pribavljanja građevinskog materijala. Na njoj se zadržavaju zmije i ljudi u strahu izbjegavaju tu stijenu. Inače, **Zmicamik** je nedaleko od mosta preko kojeg su stara vremena Podstranci, primorski Poljičani, pješke išli u Split. Spuštali se putom **kako vodi brdo** i gazili preko rijeke, na mjestu široko razlivenu i plitku. A to je zapravo **brod**, prvotno zvan **gaz**, preko kojega se voda s lakoćom pregazi ili pak prebrodi.

Perun na brdu lezaše ...

Hrbat brda Peruna dobio je i dva antropomorfna tumačenja svog prirodnog izgleda. Svećenik i povjesničar Ante Škobalj, autor zanimljive i opsežne studije o obrednim gomilama, piše: **“Na gromovnikovoj gori nad Žrnovnicom dižu se tri vrha: od zapada na istok Perunsko, Veliki Perun i Perunić. Perun je sav od masivne stijene, golema kamena gora, a Perunić je viši od njega, ali gledan od strane mora nalikuje dječaku koji sjedi snažnom muškarcu na lijevom ramenu”**. S tom prikazom slaže se i akademik Katičić, uz napomenu kako se pomišlja na **boga i božića**, oca i sina, što je oboje iz slavenskog mnogoboštva ušlo u kršćansko nazivlje. Arheolog Ante Milošević iznosi drugo antropomorfno tumačenje. On kazuje kako je etnolog Tomo Vinišćak upozorio dionike znanstvenoga skupa, na po-



Ujezerena voda podno Perunove pete



Antoničin mlin, još u funkciji



Zmijski kamen, ostatci ostataka



Fontana, spomenik solinskoj pastrvi, rad Mihovila Mrkušića

vratku s Brača u Split, 2009. godine, da **najviši vrh hrptenjače brda geomorfološki nalikuje ležećem bradatim muškarcu sa šljemom**. U predjelu "čela i šljema" nalazi se Veliki Perun, a u predjelu "nosa" Perunić. Znakovit je, dakako, i topografski podatak prema kojemu brdska uzvisina od Peruna prema istoku iznad Duća, približno u predjelu prepona **ležećega bradonje**, nosi naziv **Mošnica** – zaključuje Milošević opis junaka. A žitelji Duća tvrde kako kod njih primorska kosa nije Perun. I doista, na zemljovidu stoji oronim **Mošnica**, a Škobalj spominje vrhunac **Moščicu**, smještenu između **Babina kuka** i **Babljače**. Žrnovčanima se, pak, svejedno, Perun proteže od Pete Peruna do **Prika**, desne obale na ušću Cetine.

Nova tumačenja - drže vatru!

Novija literatura promiče jedinstveno ime **Poljička planina** uz obrazloženje, naziv obuhvaća tri grebena Perun, Vršina i Mošnica, ali i memoriju **Poljičke knežije** ili **republike** te razdjelnicu primorskih, donjih i srednjih Poljica. A narod, k'o narod, ustrajava na drevnim nazivima...

Međutim, arheolog Pleterski **piri žeru**, zapravo, drži vatru, pitaju će se: **"Tko je Perun?"** On, u biti, sugerira da je Perun sam koplje/grom, osoba sposobna u danom trenutku to koplje upotrijebiti. Perun je naprosto funkcija koju ne obavlja samo jedna te ista osoba. Ili, glede obrednih kutova, on kao nositelj mjerničke teorije veli: **"Ako smo odlučni ne tražiti objašnjenja u slučajnostima, onda prethodno zapažanje znači da je os na kojoj danas stoje obje crkvice sv. Jure na Perunu, postojala već u antici te su je uvažavali prilikom uređivanja svog prostora. No to ne znači da je os uspostavljena tek u antici, moguće je da je još starija. U svakom slučaju, vidljivo je da su Slaveni**

prilikom svojeg dolaska preuzeli brojna starija kulturna mjesta i dala im slavenska imena. Koja su to točno mjesta bila i do koje mjere su ih prilagođavali, mogla bi pokazati buduća arheološka istraživanja."

Tumačenja o Perunu i Mokoši, teku dalje...

Perunika, Perunov pali trijesak i hrvatski nacionalni cvijet

Legenda kaže: **Gdje Perunov trijesak padne, perunika niče!** I, doista, tijekom proljeća žrnovski krajobraz rese predivne perunike u cvatu. A kako i ne bi – kad on sijeva munjama, trijeskom, kamenim strijelama što sveudilj padaju, od **Trišćenice** (naziv lokaliteta splitskog groblja Lovrinac), do Sitnoga Gornjeg na južnoj padini Mosora. Svaki trijesak, strijela jedan podanak perunike što izbija različitim bojama. Odlukom o proglašenju perunike nacionalnim cvijetom, Lijepa naša uvrstila se među nacije koje štuju svoju floru kao što su to učinili Irci - djetelina, Talijani - ljiljan, Škoti - sikavica, Slovenci i Španjolci - karanfil, Englezi - ruža, Izraelci - mak anemonu, kruničnu šumaricu, Nepalci - rododendron i sl. U našoj domovini postoji mnoštvo narodnih imena za peruniku: ljeljuja, bogiša, sablja, sabljarka, koludrica, kavran, lelija, cvit nebeski i dr.



Staroslavenski bog Perun, gromovnik



Žuta perunika

Hrvatski naziv perunika potječe od imena staroslavenskog boga gromovnika Peruna i njegove mu družice Perunike. Legenda kaže: Perunika izraste na onom mjestu gdje udari Perunova strijela, zapravo grom ili munja. **Svaka njegova strijela jedna je perunika, ali bojom posve različita, poput žute koju nađosmo u Sitnome. Endemi naše flore su: Hrvatska perunika, *Iris croatica*; Jadranska perunika, *Iris adriatica*; Ilirska perunika, *Iris illyrica*; blijeda perunika, *Iris pseudopallida* i Rotschildova perunika *Iris rotschildi*.**



Originalni crtež Marije Horvat koji je objavljen u časopisu Acta Botanica Croatica uz prvi opis vrste *Iris croatica*

Tekst: Faruk Islamović, fotografije: Nikola Cetina

Grab - rijeka starih mlinica

AKO NEKOGA PITATE ZNA LI ZA RIJEKU GRAB, VELIKA VEĆINA, POMISLIT ĆE DA IH PITATE ZA ISTOIMENU VRSTU DRVETA. STANOVNICI DALMATINSKOG ZALEĐA, A POSEBNO U OKOLICI SINJSKOG POLJA, BEZ GREŠKE ĆE VAS UPUTITI PREMA RIJECI KOJA JE U TOM KRAJU GLASOVITA PO SVOJIM PRASTARIM MLINICAMA.



(foto F. Islamović)



Izvor Graba ispod vertikalne stijene



Most kod Čosića mlinice

Ambijent uz rijeku Grab jedinstven je u Hrvatskoj i predstavlja neprocjenjivu graditeljsku i etnografsku baštinu

U dnu dva kilometra duboke slijepe doline, koja se usjekla u masiv planine Kamešnice, izvire rijeka Grab. Ako nekoga pitate zna li za rijeku Grab, velika većina, a osobito kontinentalci, pomislit će da ih pitate za istoimenu vrstu drveta. Stanovnici dalmatinskog zaleđa, a posebno u okolici Sinjskog polja, bez greške će vas uputiti prema rijeci koja je u tom kraju glasovita po svojim prastarim mlinicama. Tek 3,5 km duga rijeka, od kada ljudi pamte, poznata je po pet mlinova koji se nalaze u njenom gornjem toku. Prema riječima članova mlinarske obitelji Samardžić, njihov mlin star je preko 600 godina. O ostalim mlinovima nema više tko pripovijedati jer su njihova mlinska kola nažalost prestala klopotati. Još su tri mlina živa, ali ne rade. To su Ursića, Ćosića i Bugarinova mlinica, dok su od Prpine mlinice ostali samo zidovi.

Rijeka Grab poznata je po pet mlinova u gornjem toku, od kojih je mlin obitelji Samardžić star preko 600 godina i još uvijek radi, čuva mlinarsku tradiciju ovoga kraja. O ostalima mlinovima više nema tko pripovijedati, ostale su samo zidine ili mlinska kola koja više ne klopoču.



Turistički putokazi



Ćosića mlinica



Seoska idila uz rijeku Grab



Samardžića mlinica jedina još radi



Vanjsko postrojenje Samardžića mlinice

U današnje vrijeme obilja i mnoštva gotovih proizvoda od žitarica koje možemo kupiti u trgovinama teško možemo razumjeti koliko su u davna vremena riječni mlinovi bili važni. Postojali su ručni mlinovi, no takva meljava bila je dugotrajna i mukotrpna. Jedino rješenje bilo je samljeti žito u mlinu na obližnjoj rijeci pa su zato mlinovi u prošlosti bili brojni i imali veliku važnost. Grab je mala rijeka, no dovoljno snažnog i izdašnog toka da može pokretati mlinsko kolo.

Na dnu doline, u podnožju visoke vertikalne stijene, iz jedne manje pukotine izvire Grab. Do izvora je jednostavan pristup po asfaltiranoj cesti kroz istoimeno mjesto Grab. Na kraju mjesta počinje ugodna pješačka staza kojom se dolazi do samog izvora. Posjet svakom izvoru rijeke podsjeća na rođenje djeteta. To je ono posebno mjesto gdje se rijeka rađa, gdje voda nakon tajnovitog puta po mračnim podzemnim labirintima konačno popušta pred zakonima fizike i izlazi na površinu. Istraživanja geologa su pokazala da voda na izvor Graba dotječe iz tri ponora koji se nalaze sa sjeverne strane Kamešnice u blizini jezera Buško blato. Nakon što klizne na svjetlo dana Grab veselo skaćuće od kamena do kamena stvarajući onaj poznati milozvučni žubor vode. Priroda se ovdje dodatno potrudila pa su prvi metri toka nadsvođeni bujnom šumom. Taj prirodni tunel kojeg čini bistra voda i zeleni strop, uz zvuk žubora predstavlja prekrasan ambijent u kojem se svaki posjetitelj osjeća ugodno. Prava je šteta da tu kod izvora ne postoji neka klupa na kojoj bi se moglo predahnuti i malo duže uživati.

Nakon stotinjak metara Grabu se priključuje voda iz više izvora od kojih su neki vidljivi s pristupne staze. Dojmljiv je pogled



Već sedma generacija Samardžića upravlja ovim mlinom

na ta mala izvorišna jezercu i vodu koja jedva vidljivo vrije iz podzemlja. Nakon što poprimi oblik i snagu respektabilne rječice, na njezinom se putu ispriječio Ursića mlinica, nazvana po vlasnicima obitelji Ursić. Brana za navođenje vode i kamena kuća su očuvani, no mlin više ne radi već služi kao vikendica. Ursića mlinica je posebno značajna jer se, zbog prilagođavanja razlici u vodostaju, sastoji iz dva dijela - ljetne i zimske mlinice. Nizvodno Ursića mlinice, na jednoj kratkoj pritoci Graba, radila je Abramova ili Prpina mlinica. Ime je dobila po bivšim vlasnicima. Nažalost ova je mlinica gotovo u cijelosti urušena.

Grab teče dalje kroz istoimeno mjesto i nakon nekoliko stotina metara rijeka je opet ukroćena branom za potrebe Ćosića mlinice ili kako se nekada zvala Albertuša. Danas je u vlasništvu obitelji Ćosić, a u vrijeme mletačke uprave bila je u vlasništvu plemićke obitelji Alberti. U cijelosti je sačuvana kamena zgrada mlina i mlinско postrojenje, ali mlin ne radi. Posebnu vrijednost ovom mlinском kompleksu daje četverolučni kamenu most koji se nalazi neposredno pored mlina. Kada ugledate ovu kamenu starinu, prvo se zapitate kada je to sve skupa izgrađeno. Nažalost nitko vam to ovdje više ne može reći, a u literaturi nisam uspio otkriti taj podatak. Ćosića mlinica se nalazi u ograđenom privatnom dvorištu, no posjetitelji mogu slobodno ući i razgledati mlin. Nizvodno Ćosića mlinice Grab protječe pored Bugarinove mlinice u kojoj je očuvano mlinско postrojenje. Mlinica više ne radi, a u njezinoj je blizini uređeno manje ribogojilište.

Kako bi priča o grabskim mlinicama imala sretan kraj, pobrinula se obitelj Samardžić čiji mlin još radi i čuva mlinarsku tradiciju ovoga kraja. Već sedam generacija Samardžića upravlja ovim mlinom, a prije njih vlasnici su bili Grabovci pa se mlin nekada zvao Grabovćuša. Grabovci su 1720. godine zbog zasluga u ratu protiv Turaka, od mletačkog providura Alvise III Moceniga dobili pravo na upravljanje mlinom. Bez obzira na tehnološki napredak, mnogi stanovnici ovog kraja rado donose žito na meljavu kod Samardžića jer kažu da niti jedno brašno nema takav okus kao ono koje je samljeveno u starom kamenom mlinu. Tu se mogu mljeti sve vrste žita, a očuvana je i stupa za valjanje sukna i badanj za pranje veša. Pored mli-



Kuće su izgrađene neposredno uz rijeku

na nalaze se spremišta i obiteljska kuća. Središnji prostor između ovih objekata zauzima malo protočno jezero po kojem bezbrižno plivaju patke. Ovakav ambijent jedinstven je u Hrvatskoj i predstavlja neprocjenjivu graditeljsku i etnografsku baštinu. Uz mlin je također sagrađen most koji omogućava da se mlinu može prići sa druge obale. Most ima dva kamena luka, a povjesničari njegov nastanak datiraju u 19. stoljeće. Grab dalje teče uskom dolinom u kojoj su uz obje obale rijeke izgrađene kuće. Pojedine kuće imaju balkone iznad same rijeke pa ambijent pomalo podsjeća na Veneciju. U centru mjesta



Most iz 19. stoljeća kod Samardžića mlinice (foto F. Islamović)



Kameni most iz 19. stoljeća u mjestu Grab (foto F. Islamović)

nalazi se kameni most s pet lukova koji se oslanja na lijepo oblikovane kamene pilone. Most je izgrađen u prvoj polovini 19. stoljeća i zaštićeno je kulturno dobro. Kako bi se na mostu dobio širi kolnik, stara kamena ograda je oko 1960. godine zamijenjena metalnom. Nizvodno od mosta pruža se nekoliko stotina metara toka kojeg krase vrbe koje gotovo dodiruju rijeku. Taj dio korita je uređen i sužen pa rijeka protječe brzo stvarajući na površini male valove.

Približno nakon dvije trećine svoga toka Grab izlazi iz uske doline i ulazi u prostrano Sinjsko polje. Nekada je Grab meandrirao i ulijevao se u rijeku Rudu sjeverozapadno od mjesta Grab. Još uvijek u polju postoje ostaci tih meandara, tzv. mrtvice u kojima se zadržala voda i koje su djelomično zarasle u bujno raslinje i šaš. Sredinom 20. stoljeća iskopan je kanal kojim je Grab usmjeren prema jugozapadu te nakon 1,5 km završava svoj kratki tok ulijevanjem u rijeku Rudu.

O Grabu možemo reći da je mala rijeka od velike važnosti. Zbog svojih prirodnih vrijednosti Grab je 2000. godine zaštićen kategorijom značajni krajobraz, a svih pet grabskih mlinica uvrštene su u popis zaštićenih kulturnih dobara. Zaštićena prirodna i kulturna baština dovoljno su jamstvo da vas potakne da posjetite Grab i uživate u ovom dragulju našeg krša.



Stari tok Graba u Sinjskom polju





KANAL ELBLAG

hidrograđevni objekt vrijedan divljenja

ELBLASKI KANAL, HIDROGRAĐEVNO ČUDO S KRAJA 19. STOLJECA, DIO JE PLOVNOG PUTA KOJI POVEZUJE NEKADAŠNJU ISTOCNU PRUSKU I BALTIČKO MORE TE DJELO LJUDSKE DOMIŠLJATOSTI U POVEZIVANJU VODENIH POVRŠINA U PLOVNE PUTOVE PREMOŠĆIVANJEM KOPNENIH DIJELOVA UZ POMOĆ HIDROTEHNIKE.

Brodom po kopnu! Elblaski kanal u duljini od 128 km ima vrlo zahtjevne kopnene dionice na kojima se brodovi prenose platformama, što je prava turistička atrakcija.

Kako bi splet jezera, močvara i rijeka prilagodio svojim potrebama, čovjek pronalazi praktična rješenja. Primjer je to kanala Elblag u Poljskoj, koja je u svom sjeveroistočnom dijelu prekrivena vodnim površinama te stoga vrlo zahtjevna za bilo kakav oblik fizičkog povezivanja. Kroz povijest graditelji su ulagali napore u savladavanje tih prepreka, stoga ne čudi broj mostova, brana i kanala koji povezuju dijelove Pomorske i Warminsko – Mazurske regije. Da se nepovezani vodeni dijelovi spoje u cjelinu kako bi postali plovni put, ljudska domišljatost iznjedrila je ideju premošćivanja kopnenih dijelova uz pomoć hidrotehničke. Vjerojatno najzanimljiviji i najpoznatiji objekt na tom području je Elblaski kanal, hidrograđevno čudo s kraja 19. stoljeća. Kanal također nazivaju Warminski, Ostrodzko – Elblaski, Staropruski, a do 1945. godine (do kada su tereni pripadali Pruskoj), bio je poznat kao Oberlandische Kanal. Objekt spada pod Upravu regionalne vodoprivrede u Gdanjsku. Za revitalizaciju plovnog puta i prilagođavanje u turističke svrhe, korištena su sredstva iz europskih fondova. Osim plovnog puta koji koriste razna mala plovila, duž cijelog kanala protežu se šetnice i biciklističke staze.

Što je zapravo Elblaski kanal?

Elblaski kanal je dio plovnog puta koji povezuje gradove Ostroda i Elblag, tj. nekadašnju istočnu Prusku i Baltičko more. Kanalom se, preko jezera Druzno i rijeke Elblag, odvijala trgovina i prijevoz robe, uglavnom žitarica i drva, dok danas ima uglavnom turističku namjenu.

U nedostatku odgovarajućeg naziva, moglo bi se reći kako je ova posebna platforma zapravo svojevrsna rampa. Postoji 5 postaja na kojima se obavlja ukrcaj plovila na platforme: Buczyniec, Katy, Olesnica, Jelenie i Caluny. Uzvodno od ovih, nalazi se nekoliko prevodnica, čime dužina plovnog kanala iznosi oko 128 km. Kanal je okružen šumama i poljoprivrednim površinama te poslije obnove 2015. godine vrlo pogodan za turističke aktivnosti.

Najzahtjevnija dionica, tj. savladavanje visinske razlike od 100 m između jezera Druzno i mjesta Buczyniec, u dužini od 10 km obavljeno je uz pomoć hidrotehničkog rješenja kojim plovila kopnene dionice prelaze uz pomoć posebnih platformi na tračnicama. Na dionici ove dužine bilo bi potrebno izgraditi čak 32 brane, od čega se zbog financijskih razloga odustalo te se kao prihvatljiva opcija primijenila revolucionarna ideja vuče plovila posebnim platformama preko kopnenih nagiba (tzv. *pochylnia*, doslovno "nagibnica").



Shema Ostrodzko - Elblaskog plovnog puta, info pano



Pokretni most Wysoki u Elblagu, početna točka Kanala



Platforma za prijevoz plovila



Pristanište Buczyniec



Kanal Elbląg građen je od 1844. do 1881. godine, a najzahtjevnija dionica s nagnutim ravninama otvorena je 1860. godine. Za projekt i upravljanje gradnjom bio je zadužen njemački inženjer Georg Jacob Steenke. Ideju za svoje izvanredno rješenje dobio je na primjeru Kanala Morris u gradu Eastonu u američkoj saveznoj državi Pennsylvaniji, izgrađen sredinom 19. stoljeća. Taj je kanal korišten za prijevoz ugljena, a visinska razlika od 270 m između plovnih površina premošćena je uz pomoć drvenih platformi, koje uz pomoć energije vode prelaze kopnene kosine.

Obelisk projektantu kanala G. J. Steenkeu, pristanište Buczyniec

Vožnja kopnenim prevodnicama

Postupak ukrcavanja je takav da se plovilo dok je još u vodi navede na tračničku platformu, koja zatim uz pomoć čelične užadi po tračnicama iz vode krene preko kopna. Užad vuku čelični kotači pogonjeni vodenim turbinama, koje su smještene u strojarnicama duž kanala.



Shema kopnenih prevodnica



Muzej Kanala smješten je uz pristanište Buczyniec



Dio sustava za pogon strojarnice



Brodnica prilikom uplovljavanja na platformu



Objekt za regulaciju vodostaja

Strojarnica koja pokreće čeličnu užad za vuču platformi, Katy





Brodom po kopnu - turistička atrakcija

Uspon Buczyniec prvi je po redu i najznačajniji. Nalazi se između 36-tog i 37-mog kilometra kanala te savladava visinsku razliku od 20,6 m u dužini tračnica od 490 m. Tu se nalazi Muzej povijesti Elblaskog kanala, spomenik graditelju Kanala te okretište za turistička plovila. U Muzeju kanala može se upoznati s poviješću nastanka ideje i gradnje objekta, kao i sa svim tehničkim detaljima o tome kako djeluju uređaji plovnog puta. Sljedeći usponi su: Katy, Olesnica i Jelenie. Peti uspon Caluny izgrađen je naknadno, kako bi zamijenio pet starih drvenih prevodnica.



Kanal vodi kroz slikovite predjele Warminsko - Mazurske regije



Jezero Družno dom je brojnim ptičjim vrstama



Izletnički brodić na platformi prilikom prelaska kopnene dionice

Kako izgleda tipična kopnena prevodnica?

Uspon iznosi otprilike 4 %, tj. 1:24 iznosa nagiba. Preko uspona vode dva paralelna kolosijeka širine 3,27 m. Platforme su povezane jednim čeličnim užetom te platforma koja se tračnicama spušta stvara protutežu platformi koja se kreće uzbrdo. Kao pogon služi vodni kolovrat ili turbina u slučaju najnovije prevodnice Caluny. Ovakav način prijevoza brodova troši pet puta manju količinu vode u odnosu na klasičnu prevodnicu!

Na kraju ovog kratkog osvrtu treba još jednom naglasiti kako je Elblaski kanal vrlo rijetko i vrijedno, a uz to i dobro očuvano hidrograđevno rješenje. Zato, svakom stručnjaku ili putniku namjerniku nudi nezaboravan doživljaj!



Savudrijski
svjetionik
je najstariji i
najsjeverniji
svjetionik na
Jadranu

CLIPSIUM
SANTAE MARIE
FRANCISCI
1800
MOCCAVIO

Tekst i fotografije: Branka Beović, dipl. ing. građ.

O svjetionicima, batanama, gruama, starim špinama ...

UMAG I SAVUDIJA KRIJU BROJNE PRIRODNE LJEPOTE, BOGATU POVIJEST, POGLED NA MORSKO PLAVETNILO I ROMANTIČNE LEGENDE IZ PROŠLOSTI, A RIBARSKU TRADICIJU OVOG KRAJA KARAKTERIZIRAJU TRI SIMBOLA: SAVUDIJSKI SVJETIONIK, SAVUDIJSKE BATANE I GRUE

Umag je mali grad i luka na sjeverozapadnoj obali Istre. Danas je većini poznat kao grad turizma i sporta. Već je godinama domaćin teniskog ATP turnira *Croatia Open* na kojem sudjeluju brojne zvijezde svjetskog tenisa. Od 1997. godine ima status grada.

Savudrija, ribarsko mjesto bogato poviješću, jedno je od naselja u njegovom sklopu. Nekada su stanovnici bili ribari, zemljoradnici i stočari, danas se veliki dio njih bavi turizmom. I Umag i Savudrija kriju brojne zanimljivosti i legende. Talijanski naziv za Savudriju je *Salvore*. Postoji legenda koja govori o

tome kako je mjesto dobilo ime. Za vrijeme velike pomorske bitke kralj (tal. *re*) se sakrio u cisternu i tako se spasio (tal. *salvo*) od neprijatelja pa je mjesto dobilo ime **Salvore**. Ribarsku tradiciju ovog kraja karakteriziraju tri simbola: savudrijski svjetionik, savudrijske batane i grue. Ono što posebno fascinira kod Savudrije su prirodne ljepote, bogata povijest, pogled na morsko plavetnilo i romantične legende iz prošlosti. Savudrija je poznata po svojim visećim barkama – specifičnom načinu čuvanju čamaca od nevremena, koji se konopima podižu iz mora i ostaju visjeti u zraku dok ih ponovno ne vrate u more.



U uvali Lako u Bašaniji tri su mola s drvenim dizalicama za barke, koje pružaju lijep prizor grua noću



Čelična i dvije izvorne drvene dizalice, Bašanija

Savudrijski svjetionik

Savudrijski svjetionik je prvi svjetionik na svijetu koji je za rasvjetu trošio plin dobiven destilacijom ugljena. Korišten je ugljen iz rudnika na Labinščini. U slučaju kvara na plinskoj instalaciji za rasvjetu se moglo koristiti i ulje. Na početku se koristila voda iz cisterne podno tornja svjetionika, ali se voda u njoj zbog lokacije previše zagrijavala pa je 1860. izgrađena nova.

Savudrijski svjetionik je najstariji i najsjeverniji svjetionik na Jadranu, koji je još uvijek u upotrebi. Nalazi se 9 km od Umaga, u blizini slovenske granice. Izgrađen je po projektu čuvenog tršćanskog arhitekta i konzervatora Pietra Nobilea u roku od manjem od godinu dana. Visok je 36 m i ima 151 stubu koja spiralno vodi do vrha.

Prema legendi ga je izgradio grof Metternich namjenivši ga lijepoj hrvatskoj plemkinji u koju se zaljubio na jednom balu u Beču. Legenda kaže da je djevojka pred kraj gradnje oboljela od upale pluća i umrla ne dočekavši dovršetak. Austrijski ga grof nikada više nije posjetio. Svjetioničar Mario Milin Ungar rekao je da se još čuju njezini koraci kako šeta po kuli svjetionika. Danas je često mjesto za vjenčanja ili slikanja mladenaca pa ljubav i dalje živi u njemu.

Svjetionik još uvijek zadivljuje svojom ljepotom i prava je turistička atrakcija. Na početku nije bilo ograde oko svjetionika. Bilo je dozvoljeno razgledavanje i penjanje na toranj svjetionika uz pratnju svjetioničara. Šezdesetih godina XX. stoljeća izloženost turistima i drugim znatiželjnicima počinje predstavljati problem. Zemljište je ograđeno i postavljen znak s



Savudrijska luka, ribarske mreže i antička rimska bitva



Današnji svjetionik u luci



Šterna kod župnog dvora



Francek, stari viktorija zdenac, okružen cvijećem i zelenilom



Obnovljena gradska šterna u Umagu

natpisom **Zabranjen pristup**. Danas u savudrijskom svjetioniku radi samo jedan svjetioničar jer je rasvijeta automatizirana. Nekadašnja svjetioničarska zgrada prenamijenjena je u objekt za smještaj turista.

U Umagu je 1818. godine postojala zdravstvena kontrola zbog zaštite od zaraze, koja se na kopno mogla proširiti pristiglim brodovima. Zanimljivo je da su u Savudriji prvi kontrolori te vrste bili svjetioničari. U vremenu kada je izgrađen svjetionik u Umagu je bilo 176 kuća sa 1.226 žitelja, a u Savudriji 25 kuća sa 189 žitelja.

Savudrijska BATANA i GRUE

Za Savudriju je karakteristična drvena barka ravnog dna - **batana**, namijenjena individualnom priobalnom ribolovu, s veslanjem u stojećem stavu. Savudrijska batana je pravi dragulj umaške etnološke baštine. Građena je na području od Pirana do Umaga. Kalafati su za savudrijske batane, zbog svog umijeća i kvalitete izrade, dobivali narudžbe iz cijele Istre. Razlikuje se od ostalih istarskih batana. Ona je bez jarbola. Njome se upravljalo isključivo veslanjem. Manjih je dimenzija (duljine od 4 do 4,5 m i širine oko 1,4 m). Ravno dno omogućavalo je nesmetanu plovidbu budući je obala hridasta, a more plitko. Imala je i stakleni prozor smješten u području pramca ispod palube pa se lakše uočavala riba.

Zbog težine batane od svega 200 kg, bilo je omogućeno spremanje (vezivanje) na **grue**, koje su uz batane, vremenom postale zaštitni znak ovog područja. Radi se o domišljatom načinu da se pomoću konopa i kolotura, barke bez sigurnog veza podižu na drvene dizalice. Potreba da se mali čamci koji nemaju vez u sigurnoj luci objese proizlazi iz opasnosti da se



Obnovljena stara česma u Materadi



Monumentalna česma na ulazu u Staru Savudriju



Nova fontana s 27 mlaznica na Trgu 1. svibnja

oštete u slučaju nevremena. Tada je najveći neprijatelj ribara lebič, poznat i kao garbin, koji uzrokuje jake i opasne valove. Čamci se dižu iznad morske površine sustavom konopa koji prolazi kroz kolotur. Potporni stupovi na početku su bili od drva, a danas postoje i čelični.

Ministarstvo kulture i medija utvrdilo je da Znanja i vještine izrade dizalica za barke (*grue, pai, stupovi*) imaju svojstvo nematerijalnog kulturnog dobra i upisane su u Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske – Listu zaštićenih kulturnih dobara pod brojem Z-7544.

Gradska cisterna

Umag je pri kraju XVIII. stoljeća imao samo dvije javne cisterne. Jedna je bila podignuta 1677., sredstvima Općine, na mjestu stare, dotrajale i oštećene u dvorištu općinske zgrade. Drugu, koja se nalazila unutar predjela **Borgo**, koristili su i ljudi i životinje. U drugoj polovici XVIII. stoljeća, cisterna u dvorištu općinske zgrade se nije koristila. Prema Izvješću općinskog liječnika Antonia Centenarija, od 20. rujna 1772., voda u tada jedinoj općinskoj cisterni, koju su koristili lju-



Ulica u staroj jezgri Umaga danas i nekad kada je bila popločena do pola, pa je za kišnih vremena čuvala cipele - *Salva scarpe* (mala fotografija: *Pozdrav iz Umaga*, Niki Fakin, 2005.)

di i životinje, *Pozzo contiguo al Pub.o Lacco*, je bila nezdrava, ustajala i pomiješana s morem. Umaški načelnik, Alvise Corner, podnio je 25. rujna 1772. molbu kako bi se osigurala sredstva za izgradnju nove gradske cisterne na trgu, a prema prijedlogu od 7. rujna 1772., koji su općinskom Vijeću iznijela braća Rocco i Isepio Venerandi s procijenjenim troškom od 10.300 lira. Do tada je u gradu postojla samo jedna javna cisterna u dvorištu općinske zgrade, koja je bila podignuta sredstvima Općine, prema odluci koparskog kapetana 1677. do 1678. godine

A onda vodovod!

Nedostatak vode u Istri je stoljećima bio glavni uzrok loših zdravstvenih i higijenskih uvjeta života, a ujedno je i kočio razvoj poljoprivrede. Godine 1930. započela je izgradnja Istarskog vodovoda, najvećeg infrastrukturnog zahvata u povijesti istarskog poluotoka. Do jeseni 1934. dovršen je opskrbeni cjevovod od Buja do spremnika vode na brežuljku Kastanjari iz kojeg se granao cjevovod prema Umagu (preko Petrovije) i prema Novigradu (preko Brtonigle). Izgrađene su i puštene u rad 34 fontane. Jedna je bila na trgu ispred Biskupske kuće. Danas možemo vidjeti obnovljenu fontanu od crvene opeke u Materadi. Do ljeta 1937. dovršen je ogranak za Savudriju. Svečano je otvoren 15. kolovoza, kao i javna česma u Bašaniji. Svečanost je tada održana i u morskom lječilištu u Savudriji gdje je voda stigla još koncem lipnja. Na ulazu u Staru Savudriju još se nalazi monumentalna gradska špina iz prve polovice XX. stoljeća. Dok još nije bilo vodovoda u Umagu vodu je po kućama **na konju** raznosio Matteo Bernich *Matiate*. Na gradskoj cister-

ni je općinski podvornik Paolo Bernich, zvan *el Fante*, početkom prošlog stoljeća naplaćivao **po deset čentezima svaku kantu vode**. Ulice su većinom bile zemljane. Samo su neke bile dijelom popločane kamenom. Te uske dijelove popločenja zvali su *salvascarpe* (čuva cipele). Njima se hodalo za kišovitih dana da se ne zablata cipele.

Antička luka u Savudriji

Najvažnija luka na krajnjem sjeverozapadnom dijelu istarske obale bila je antička luka Stare Savudrije (*Silbio*). Njenom izgradnjom savudrijska je uvala postala neizbježna pomorska točka na relaciji iz Akvileje i Trsta prema Poreču, Puli te dalje prema jugu.

Prve opise ostataka ove potopljene rimske luke, objavio je talijanski povjesničar i kartograf Pietro Coppo u djelu *Del Sito del'Istria*, tiskanom 1540. godine u kojoj kaže da se *nedaleko od Svetog Ivana kod Savudrije nalazi naselje, a ispod vode se uočavaju ostaci pristaništa. Kad je voda niska, odozgo se vide veliki kameni blokovi koji ukazuju da je tu bio mol*. Atilio Degrassi je napravio prve izmjere luke. Uz opise, dao je i skicu sjevernog i južnog lukobrana koji su zatvarali lučki bazen rimske Savudrije. Luka Savudrija s naseljem Stara Savudrija danas predstavlja ribarsko mjesto i lučicu s plovilima mještana.

Diga, 404 metra dug lukobran u Umagu, je izgrađena vjerojatno oko 1825. godine. Građena je kamenom iz lokalnih kamenoloma koji su ribari dovozili svojim čamcima. Veći kameni masivi dovozeni su iz Vrsara. Na vrhu *dige* je 1875. izgrađen svjetionik, koji je srušen 1945. godine. **Diga** je poznata kao mjesto za zaljubljene pa je tako jedan od najromantičnijih dijelova Umaga.



Morski orasi

Jedino se u moru u nekim razdobljima pojave nezvani i neželjeni gosti - morski orasi, *Mnemiopsis leidyi*. Ova vrsta rebraša invazivna je i izuzetno prilagodljiva vrsta te potencijalno predstavlja veliku opasnost za ribarstvo i turizam. Pulski Aquarium je zajedno s kolegama s fakulteta započeo proučavanje jedinki u kontroliranim i različitim uvjetima, kako bi uočili mogućnost sprječavanja njihovog nekontroliranog širenja. Institut za oceanografiju i ribarstvo u Splitu povodi projekt *Pracnje dinamike i utjecaja invazivne vrste rebraša Mnemiopsis leidyi na ribolovnim područjima sjevernog Jadrana*, financiran od Ministarstva poljoprivrede.

... i na kraju

Umag je u svom višestoljetnom postojanju doživljavao uspone i padove, razaranja i obnovu te poput feniksa ponovno izrastao iz pepela. Stihovi popularne pjesme kažu tko dođe u Umag ne želi više otići, ***E chi che a Umago vien, non vol andar più via.***

Zanimljivo je kako je Umag nekada bio otok i da je imao pokretni most i trokatnu kulu s kruništem. Od obrambenih zidina ostao je očuvan samo manji dio uz južnu obalu.

Vratimo se na početak priče. Savudrijski svjetionik je i dalje atrakcija. Danas je rasvjeta automatizirana, a na njemu radi samo jedan svjetioničar. Česme u javnom prostoru su postale ukras. Fontana u Materadi i monumentalna česma u Savudriji podsjećaju na vremena kada vode nije bilo u kućama. Veliku gradsku cisternu u Umagu na koju se nekada išlo po drago-



Morski orasi, invazivna vrsta u našem moru

ciju tekućinu, pokušalo se obnovom 2004/05. godine pretvoriti u galerijski prostor. Pored potpornog zida na rubu stare gradske jezgre nalazi se jedan **francek**, lijevanoželjezni viktorijski zdenac za vodu. Nekada su oskudijevali vodom, a danas je voda čak i ukras, pa umaški Trg 1. svibnja krasi fontana s čak 27 mlaznica. **Diga** je i dalje najromantičnije mjesto u Umagu. Na prekrasnim starim razglednicama iz knjige Nikija Fakina, **Pozdrav iz Umaga**, prikazani su Umag i Savudrija kakvi su bili u razdoblju od kraja XIX. st. do početka Drugog svjetskog rata. Vidljivo je koliko se toga promijenilo od tada.

Bio je ovo samo mali djelić zanimljivosti iz Umaga i Savudrije. Više, na žalost, ne stane u ovaj članak, a oni koji to žele mogu istraživati dalje.

Tekst i fotografije: Ivo Aščić

KLIMATSKE PROMJENE

Iako su na Zemlji u geološkoj prošlosti postojale različite klimatske promjene, one posebice dolaze do izražaja u drugoj polovici XVIII. stoljeća zbog čovjekova utjecaja na okoliš, npr. urbanizacija, prekomjerna sječa šuma, izgaranje fosilnih goriva, razvoj poljoprivrede. Došlo je do promjene kemijskog sastava atmosfere, odnosno povećala se koncentracija stakleničkih plinova: ugljikova dioksida (CO₂), metana (CH₄), diduškova monoksida (N₂O) i halogeniziranih ugljikovodika, što je uzrokovalo efekt staklenika (zagrijavanje Zemljine površine i donjih slojeva atmosfere selektivnim propuštanjem zračenja) i globalno zagrijavanje (postupno zagrijavanje Zemljine površine i najnižih slojeva atmosfere), otapanje ledenjaka i porast razine mora. Klimatske promjene najvažnije su globalno ekološko pitanje našeg vremena. Prijete proizvodnji hrane, podizanju razine mora, povećavaju rizik od katastrofalnih poplava i širenja zaraznih bolesti. Ako se klimatske promjene ne zaustave, u vrlo skoroj budućnosti moglo bi doći do ozbiljnih posljedica kao što su: 400 tisuća preranih smrti zbog onečišćenja zraka, 90 tisuća smrtnih slučajeva godišnje zbog toplinskih valova, smanjenja količine dostupne vode za 40 % u južnim regijama Europske unije, izloženosti 2,2 milijuna ljudi poplavama obalnih područja svake godine, velikih gospodarskih gubitaka i dr.

Globalno zagrijavanje prepoznato je kao ozbiljan problem krajem XX. stoljeća. Predstavnici brojnih država postigli su 1997. u Kyotu sporazum radi smanjivanja emisije ugljikova dioksida i drugih stakleničkih plinova. Protokol je stupio na snagu 2005., a Hrvatska ga je potpisala dvije godine kasnije. Na prijedlog UN-a ili relevantnih institucija, poštanski operatori vrlo često izdaju marke koje imaju za cilj potaknuti ljude diljem svijeta na konkretnu akciju u vezi s klimatskim promjenama. Jedna takva serija izdana je 2020. pod nazivom *“Djeluj odmah – kampanja protiv klimatskih promjena”*. Marke su izravno povezane s Danom planeta Zemlja, koji se obilježava 22. travnja još od 1970. godine.

Prof. dr. sc. Ivančica Ternjej s PMF-a u Zagrebu u stručnom tekstu koji prati hrvatsku marku piše: *“Klimatske promjene najvećim su dijelom uzrokovane stakleničkim plinovima. Najvažniji među njima je ugljikov dioksid koji nastaje prirodnim putem*

te je ključan za opstanak živih bića na Zemlji. Ovim se plinom koriste biljke u procesu fotosinteze, a na njih se u hranidbenim lancima nadovezuju ostala živa bića, pa i ljudi. Ugljikov dioksid, međutim, kao i drugi staklenički plinovi zadržava dio Sunčeve topline sprječavajući njeno otpuštanje u svemir čime uzrokuje globalno zagrijavanje. Velike količine ugljikova dioksida i ostalih stakleničkih plinova deponirao je čovjek u atmosferu nakon više od stoljeća i pol industrijalizacije, krčenja šuma i poljoprivrede velikih razmjera. Tako su količine stakleničkih plinova u atmosferi porasle na rekordne razine kakve nismo zabilježili u zadnjih tri milijuna godina. Kako ljudska populacija, ekonomija i životni standard rastu, tako raste i kumulativna razina stakleničkih plinova u atmosferi.”

Klimatske promjene negativno se odražavaju na nacionalne ekonomije i na život, stvarajući dodatne troškove i stanovništvu i državama. Danas su dostupna povoljna rješenja koja omogućuju prijelaz na čišća i otpornija gospodarstva. Još jedna poučna hrvatska marka izdana u travnju ove godine šalje snažnu poruku o borbi protiv klimatskih promjena. Riječ je o negativnom utjecaju plastike u moru: *“Prema znanstvenim pretpostavkama, do 2025. u morima i oceanima bit će 250 milijuna tona plastike, a do 2050. količina plastike bit će znatno veća od ukupne količine ribljega fonda. Velika štetnost plastičnog otpada proizlazi iz činjenice da razlaganje plastičnih materijala traje vrlo dugo. Primjerice, za razgradnju plastičnog pribora za jelo treba 1000 godina, a plastičnih vrećica najmanje 20 godina. Prema podacima UNEP-a (UN-ova programa za okoliš) u morima 70 % plastike potone na dno i plastika koja tako dospijeva u more šteti ekosustavu, morskim organizmima, pticama i ljudima. Osim što plastika usporava ili sprječava normalan protok hrane kroz probavni sustav, ona može predstavljati i toksični rizik zbog toga što se tijekom proizvodnje plastike dodaje niz aditiva, primjerice: usporivači raspadanja, antimikrobna sredstva i sl. koja su štetna za živi svijet. Osim toga, plastika je zbog svojih kemijskih i mehaničkih svojstava pogodna za prijanjanje onečišćivača koji se prenose vodom, kao što su različiti pesticidi i drugi onečišćivači. Ako čestice plastike dospiju u morski hranidbeni lanac, preko konzumnih vrsta riba, glavonožaca i školjkaša dospijevaju i do čovjeka”*.



1.



5.



9.



2.



6.



10.



3.



7.



4.



8.

1. Prema Pariškom sporazumu (2015.), europske zemlje obvezale su se smanjiti emisiju stakleničkih plinova za najmanje 55 % do 2030. (u odnosu na 1990.) i postići neutralnu emisiju CO₂ do 2050.
2. Djeluj odmah! UN-ova kampanja protiv klimatskih promjena: tuširanje maksimalno pet minuta
3. Svatko od nas može pridonijeti smanjenju posljedica globalnog zagrijavanja
4. Borba protiv klimatskih promjena je utrka u kojoj možemo i moramo pobijediti
5. Sve se više država okreće obnovljivim izvorima energije i drugim mjerama koje smanjuju emisiju stakleničkih plinova
6. Europa želi do 2050. postati prvi klimatski neutralan kontinent, a EU je već dugo svjetski predvodnik u borbi protiv klimatskih promjena
7. Klimatske promjene mogu preobraziti Zemlju, utjecati na ljudsko zdravlje, opskrbu hranom i vodom, što će osobito pogoditi siromašne i ranjive skupine
8. Planet Zemlja se zagrijao za više od 1 °C u odnosu na temperature prije industrijskog doba (XIX. st.)
9. Recikliranje, proces obrade i dobivanja sirovina i energije iz otpadnih materijala i iskorištenih proizvoda radi za ponovnu upotrebu, potreba je modernog doba
10. Količina plastike koja se svakodnevno baca opterećuje naš okoliš te šteti i prijети našem opstanku na planetu

Vijeće Europe

EUROPSKI KODEKSI PONAŠANJA O INVAZIVNIM STRANIM VRSTAMA

Od ove godine je na hrvatskom jeziku dostupno nekoliko novih europskih kodeksa: *Kodeks ponašanja za sektor rekreacijskog jedrenja o invazivnim stranim vrstama*, *Kodeks ponašanja o invazivnim stranim vrstama drveća* i *Kodeks ponašanja o hortikulturi i invazivnim stranim vrstama biljaka*. Kodeksi su dobrovoljni instrumenti, doneseni od strane Stalnog odbora Konvencije o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa, namijenjeni svim relevantnim dionicima i donositeljima odluka u zemljama članicama Vijeća Europe. Naime, aktivnosti sektora šumarstva i horti-



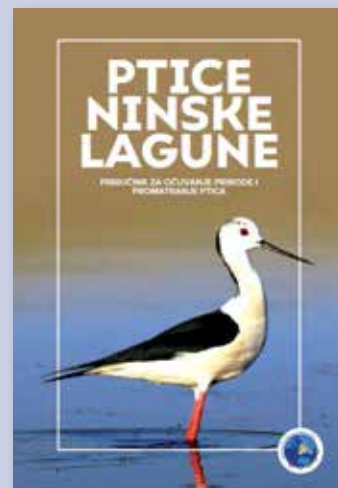
kulture te rekreacijsko jedrenje prepoznate su kao jedan od mogućih vektora unosa i/ili širenja invazivnih stranih vrsta. Kodeksi su izvor novih i važnih informacija o dobrim praksama u području jedriličarstva, šumarstva i hortikulture te upoznaju javnost o prijetnjama koje predstavljaju invazivne strane vrste. Preporuke iznesene u ovim i drugim kodeksima, poput kodeksa ponašanja vezanih za kućne ljubimce i IAS, lovstvo i IAS i rekreacijski ribolov i IAS, pozivaju sve na njihovo pridržavanje, jer je učinkovitije spriječiti unos invazivnih stranih vrsta, nego ih kontrolirati i iskorijeniti nakon što su unesene. Namjera kodeksa ponašanja za sektor rekreacijskog jedrenja je osigurati specifične smjernice koje će biti usklađene s drugim inicijativama u području rekreacijskog jedrenja i invazivnim stranim vrstama, poput Smjernice Međunarodne pomorske organizacije za smanjenje prijenosa invazivnih stranih vodenih vrsta kao bioobraštaja na rekreacijskim plovilima. Kodeks posebno promiče mjere podizanja svijesti svih dionika unutar sektora rekreacijskog jedrenja s posebnim naglaskom na provođenje osnovnih biosigurnosnih mjera, pri čemu se ponajprije misli na provjeru i čišćenje opreme.

Godina izdanja: 2023.

dr. sc. Gordan Lukač, dr. sc. Marija Dejanović

PTICE NINSKE LAGUNE

Gosti i stručnjaci se slažu kako je područje Nina i okolice prostor iznimne ekološke vrijednosti te jedinstveni krajobraz rijetkih biljnih i životinjskih vrsta, Europska destinacija izvrsnosti s osam NATURA 2000 staništa. Među njima je i obalna Ninska laguna s niskom muljevitom i pjeskovitom obalom, močvarnim dijelovima na kojima je osebujna jedinstvena flora i fauna te pješčane dine s rijetkim biljkama. Postojanju ovih staništa treba zahvaliti i održivom razvoju turizma, kao i svijesti stanovništva o međuovisnosti biološke raznolikosti i turizma. Stoga je i publikacija "Ptice Ninske lagune", drugo dopunjeno izdanje TZ Grada Nina, napravljena kao priručnik za očuvanje prirode i promatranje brojnih ptica koje borave na tom zaštićenom obalnom području. Autori priručnika su biolog i ornitolog dr. sc. Gordan Lukač i direktorica TZ Nina dr. sc. Marija Dejanović, a stručni recenzenti su biolozi Tibor Mikuška i Morana Bačić. Koristan je za ljubitelje prirode, učenike i iznajmljivače, kao putokaz za oblikovanje turističke ponude promatranja ptica koja još nije dovoljno razvijena u Hrvatskoj. U knjižici su na 60 stranica obrađeni položaj i prirodna obilježja grada Nina, Ninski zaljev i Ninska laguna, botanički važno područje IPA NIN, ekološko značenje Solane Nin, NIN-EDEN destinacija, Projekt Eko Park Ninska laguna, IUCN kategorije ugroženosti ptica i opis 25 najčešćih vrsta ptica. Uz brojne lijepe fotografije živopisnih boja egzotičnih ptica tu je i popis 219 poznatih vrsta ptica zabilježenih na širem prostoru Nina prije svega zahvaljujući Ninskoj laguni, a što je više od polovice svih vrsta ptica u Hrvatskoj. Kao i prvo izdanje priručnika i velik dio naklade drugoga, podijeljen je učenicima i nastavnicima škola Nina i okolice.



Godina izdanja: 2022.

Andrej Stritar

PLANINE SLOVENIJE

Na Festivalu knjiga i planina "Brdo knjiga" održanom u Samoboru pod pokroviteljstvom Ministarstva kulture i medija predstavljeno je hrvatsko izdanje knjige *Planine Slovenije* autora Andreja Stritara, poznatog slovenskog planinara i alpiniste. Kroz dva dijela prikaza i 320 stranica, ova knjiga će povesti čitatelje najljepšim stazama slovenskih planina. Uvodni dio predstavlja jednu vrstu udžbenika za kretanje u planinama koji će dragocjenim praktičnim savjetima (o opskrbi vodom, vremenu, oborinama i sl.) odgovoriti na brojna pitanja čitatelja, prije nego što se i upute u istraživanje uzbrdo. Zato je primjerena i onima koji nisu upoznati sa svijetom strmina jer će se uz nju lakše moći odlučiti i uputiti na niže ili više vrhove. I sam autor ističe da je htio napisati knjigu koja bi pomogla i onima koji prvi puta ili povremeno kreću u obilazak slovenskih planina. Glavni dio knjige predstavlja najzanimljivije putove na najljep-

šim planinama Slovenije i opise 50 izleta različitih težina, primjerenih za sve s odgovarajućom tjelesnom kondicijom i željom za otkrivanje novih izazova. Od pohoda na lakše dostupne vrhove sredogorja do težih osiguranih penjačkih puteva na najviše vrhove. Opisi su bogato opremljeni s više od 300 fotografija u boji i preglednim reljefnim zemljovidima. U oba dijela knjige autor navodi i brojne zanimljive i korisne informacije o vodama i

izvorima u slovenskim planinama, jer dosta opisanih planinarskih staza prolazi kraj rijeka, potoka i jezera. Primjerice, navodi da je na putu prema 2.601 m visokom vrhu Razor gornje Kriško jezero koje je najviša stalna voda u Sloveniji (2.158 m). Prikazan je i jedan od najpopularnijih i najljepših uspona na Triglav - od doline Soče i Bohinjskog jezera po lijepoj dolini Triglavskih jezera prema najvišem slovenskom vrhu.



Godina izdanja: 2022.

Dežjot Sunčana

U NARUČJU: TRADICIJSKO UMIJEĆE SPREMANJA PLOVILA POMOĆU DRVENIH DIZALICA – GRUA

Izdavanje ove publikacije dio je Europskog projekta Grue koji ima za cilj identifikaciju, valorizaciju, očuvanje i promociju tradicionalnih drvenih dizalica za barke. Projekt se ostvaruje u okviru Podmjere 2.3.1. Potpora za aktivnosti promocije, marketinga i očuvanja ribarske/pomorske tradicije i baštine ribarstvenog područja FLAG-a u okviru provedbe Lokalne razvojne strategije u ribarstvu

FLAG-a *Pinna nobilis* za razdoblje 2014.- 2020. Ovaj projekt je financiran sredstvima Europske Unije iz Europskog Fonda za Pomorstvo i ribarstvo. Autorica je je etnologinja i kulturna antropologinja Sunčana Dežjot. Izvor za publikaciju su kazivanja nositelja umijeća izrade dizalica. Jedno od poglavlja publikacije posvećeno je tradicijskom umijeću spremanja plovila pomoću drvenih dizalica, njihovom razvoju te širenju tog umijeća na susjedna naselja. Predstavljene su tehničke značajke drvenih dizalica i cjelokupan proces njihove izrade. *Grue* predstavljaju domišljat i pouzdan način sklanjanja plovila koja nemaju vez u sigurnoj luci ni mogućnost prirodnog zaklona od naleta vjetra uz plitku i stjenovitu obalu karakterističnu za umaški kraj. Dizalice su izrađivali od bagremova drva, a barke su podizali i spuštali pomoću sustava koloturnika i užadi. U prvom je poglavlju dan povijesni pregled ribolovnih praksi sjeverozapadne Istre. Navedeni su najzastupljeniji tradicionalni alati i ribarska plovila.

Ministarstvo kulture i medija utvrdilo je da Znanja i vještine izrade dizalica za barke (*grue, pai, stupovi*) imaju svojstvo nematerijalnog kulturnog dobra i upisane su u Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske – Listu zaštićenih kulturnih dobara pod brojem Z-7544. Kako kaže autorica *...kao što je barka sigurna u naručju grue, neke grue budu sigurne u našoj tradiciji, a ona u vremenima koja slijede.*



Godina izdanja: 2022.



Znanstveno-stručni skup



METEOROLOŠKI IZAZOVI 9

“Važnost agrometeorologije u potpori poljoprivrednom sektoru”

KRAŠ Auditorium, Ravnice 48, Zagreb

16. i 17. studeni 2023.

Hrvatsko meteorološko društvo organizira znanstveno-stručni skup s međunarodnim sudjelovanjem “Meteorološki izazovi 9” koji će se održati u Zagrebu, 16. i 17. studenog 2023. u KRAŠ Auditoriumu, Ravnice 48 u Zagrebu s ovogodišnjom temom “Važnost agrometeorologije u potpori poljoprivrednom sektoru”. Teme skupa su: Agrometeorologija, Klimatske promjene i prilagodba, Meteorološki ekstremi i njihov utjecaj, Klimatologija i biometeorologija, Očuvanje okoliša: kvaliteta zraka, Obnovljivi izvori energije, Prognoza vremena i Primijenjena meteorologija. Skup je otvoren za sve korisnike i pružatelje meteoroloških informacija.

Agrometeorologija, kao važna karika u proizvodnom lancu, može svojim specijaliziranim meteorološkim produktima odgovoriti na potrebe poljoprivrednika i omogućiti uspješnu proizvodnju hrane, što osobito postaje važno uslijed klimatskih promjena. Skup stoga nudi razmjenu znanja i najnovijih rezultata znanstvenih istraživanja iz meteorologije, klimatologije, sinoptičke meteorologije, numeričkog modeliranja te ostalih srodnih područja, kao i unaprjeđenje komunikacije s korisnicima meteoroloških podataka i poljoprivrednim proizvođačima, što će ujedno popularizirati i promicati važnost meteorologije u medijima i javnosti.

Suorganizatori skupa su Geofizički odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet, Državni hidrometeorološki zavod, Hrvatska kontrola zračne plovidbe i Hrvatsko agrometeorološko društvo.

Više o skupu možete saznati na: <https://www.meteohmd.hr/hr/aktivnosti/izazovi/izazovi9/>



KONFERENCIJA

“Istraživanja u inženjerstvu okoliša”
Geotehnički fakultet, Varaždin
29. rujna 2023.

Na varaždinskom Geotehničkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu će se 29. rujna 2023. održati 3. znanstvena doktorska konferencija “Istraživanja u inženjerstvu okoliša” / “*Research in Environmental Engineering*” s međunarodnim sudjelovanjem.

Organizatori su pozvali studente doktorskih studija iz interdisciplinarnih i tehničkih područja, njihove mentore i sve ostale zainteresirane da za konferenciju prijave i predstave svoja znanstvena istraživanja u području inženjerstva okoliša, unutar četiri teme: *Voda, Klima, Energija* i *Otpad*.

Konferencija će se održati na hibridni način, uživo na varaždinskom Geotehničkom fakultetu i online. Ovogodišnja konferencija održava se uz potporu UNESCO *Groundwater Youth Network* (GWYN) - UNESCO-ve Mreže mladih za podzemne vode, čime se potiče i pomaže suradnja mladih znanstvenika, stručnjaka i zainteresirane javnosti u rješavanju pitanja sigurnosti vode.

Više detalja možete pronaći na: <https://www.gfv.unizg.hr/event/AJT>
Kontakt: doktorski.studij@gfv.unizg.hr



MEĐUNARODNI FOTO NATJEČAJ

"Jedan sliv – 1000 priča o vodama"



U sklopu obilježavanja ovogodišnjeg Dana rijeke Save 1. lipnja, Međunarodna komisija za sliv rijeke Save rapisala je međunarodni foto natječaj na temu "Jedan sliv - 1000 priča o vodama". U skladu sa sloganom "Budi promjena koju želiš vidjeti u svijetu" Svjetskog dana voda 2023. godine, koji poziva na ubrzanje promjena u odgovoru na krizu voda i promovira njihovo održivo korištenje u 21. stoljeću, cilj natječaja je u čitavom procesu zaštite i očuvanja voda kao dragocjenog zajedničkog resursa, istaknuti važnost svakog pojedinca i njegove autentične priče.

Tema natječaja je široko koncipirana, a fotografije trebaju prikazati posebnosti i ljepote sliva Save koje želimo sačuvati, prednosti i izazove života s vodama te uhvatiti trenutak u vremenu i pružiti jedinstven osobni doživljaj sliva rijeke Save i života uz nju. Sve prijavljene fotografije moraju biti snimljene na području sliva rijeke Save. Pravo sudjelovanja na natječaju imaju profesionalni fotografi i amateri, bez ikakvih ograničenja. Prijava treba sadržavati od 1 do maksimalno 10 fotografija po natjecatelju. Autoru najbolje fotografije pripada nagrada od 900 eura, za drugo mjesto 500 eura, a za treće mjesto će biti izabrane tri fotografije čiji će autori dobiti nagrade od po 200 eura. Popis pet nagrađenih fotografija bit će objavljen sredinom listopada 2023. godine na internet stranici Savske komisije.

Krajnji rok za prijave je 15. rujna 2023.

Više o uvjetima foto natječaja pronađite na:

<https://www.savacommission.org/aktivnosti-1694/1694?details=12112>



Kreizlerov mlin, rijeka Subocka, Lipovljani, ulje na platnu

IVICA ICO BILANDŽIĆ

Ivica Ico Bilandžić (Gradiška 1943.), pučku školu pohađa u Kraljevoj Velikoj, Novskoj i Lipovljanima, a u Zagrebu ŠPU (Školu Primijenjene Umjetnosti) i Tehničku metalo prerađivačku (Auto precizna mehanika). Od 1966. živi i slika u Kutini, a od 1986. i u Malinskoj na Krku. Od 2010. član je tada HADLU-a Zadar, a zatim hrvatske krovne udruge HDLU-a u Zagrebu. Godine 2020. dobiva status profesionalca s iskaznicom (International Identity for Professional Artists). Slika od djetinjstva, a prvu samostalnu izložbu imao je u 7. razredu u Lipovljanima. Ozbiljnije slika i autodidaktički studira slikarstvo od 1966. godine pod mentorstvom prof. Antuna Despota na ŠPUi dizajna sve do 1976. Izlaže od 1973. godine, a u 50-godišnjem slikarskom izlaganju imao je oko 200 skupnih i 70 samostalnih izložbi (1981.- 2023.) u 35 gradova i mjesta u zemlji i inozemstvu. Slika raznim tehnikama i u raznim stilovima. Za neka slikarska i dizajnerska rješenja dobitnik je nekoliko pohvala, priznanja i nagrada na lokalnoj i državnoj razini: 3 puta pohvale i 1 nagrada u SOUR INA, 2 puta nagrada Hrvatskog Sabora za kulturu i 1 nagrada INA-inih slikara u mirovini na razini SOUR-a INA-e. Član je i radnik Matice hrvatske, česti donator slika u humanitarne svrhe, organizator desetak likovnih kolonija. Osim slikarstvom bavi se i modelarstvom/maketarstvom te je izradio brojne multifunkcionalne makete crvki, crkvene oltarne slike, kipove, kao i maketu trijema (čardaka) u Kutini, posavskog čamca i kartu predratnog naftonosnog polja na Gojilu. Po vlastitom dizajnu izradio je i dva multi funkcionalna RC upravljiva modela, raketnu topovnjaču "VIHOR" i "VAMPIR" futurističkog izgleda s elektro i benzinskim motorom, za koje osvaja 2. mjesto na razini republike (srebrnu plaketu ZNAM HOĆU MOGU) i zlatnu medalju na razini bivše države. Slike mu se nalaze u privatnim i gradskim galerijama u domovini te u Češkoj, Slovačkoj, Njemačkoj, Francuskoj, Italiji, Švicarskoj, Latviji, Španjolskoj, SAD-u, Kanadi i Australiji. Više o autoru na: <https://www.facebook.com/ivica.bilandzic/>

