



HRVATSKA vodoprivreda

ZAGREB

travanj / lipanj 2024

BROJ 247

godište XXXII.

SMANJENJE RIZIKA OD POPLAVA I ZAŠTITA MORA

UREĐENJE OBALA
MALE NERETVE SA
ZAŠTITOM ZAOTALJA

ZAŠTITA OD POPLAVA
DIJELA NASELJA
KRVAVAC

NOVA ZGRADA CENTRA
OBRANE OD POPLAVA
U OPUZENU

POKAZNIM VJEŽBAMA
DO BOLJE SPREMNOSTI
NA POPLAVE!

Utjecaj mikroplastike
na heterotrofne
dinoflagellate

Gospodarenje
otpadom u ribarskim
lukama Jadrana

Biokovo – Imotska
jezera - treći geopark u
Hrvatskoj

CETINA - 250 godina
od prve europske
promocije

+ DAN DUNAVA - ZA ČIŠĆI, ZDRAVIJI I SIGURNIJI DUNAV!

Keep the Danube Blue!



www.danubeday.org



ICPDR IKSD

International Commission
for the Protection
of the Danube River
Internationale Kommission
zum Schutz der Donau

Poštovani čitatelji,

najvažnija sporedna stvar na svijetu - nogomet. Ljetni broj izlazi u jeku europskog nogometnog prvenstva i euforije koja vlada diljem zemlje i Europe. Na trenutak, zaboravili smo probleme, klimatske promjene i poplave, ratove i financijske krize, svakodnevna životna pitanja. Ljeto je i vrijeme godišnjih odmora. Vrijeme kada si možemo malo priuštiti taj "luksuz" i odlutati u svijet igara u kojem strast i neizvjesnost dolaze iz našeg srca i poriva za uspjehom.



Nije čudno za čovjeka, koji je od davnina volio borbe i pobjede, teško se mireći s porazima. I gladijatorske borbe rimskog carstva bile su igre za narod, dokazivanje snage i moći. Prema nekim nalazima, početak ovih igara datira iz davne 264. pr. Kr. Od tada igre postaju sve popularnije, veće i unosnije, donoseći narodu zabavu i zaborav na svakodnevne probleme. "Kruha i igara!" stara je rimska izreka, vezana uz ove borbe. Na sreću, kratki mačevi zamijenjeni su daleko manje opasnim loptama, ali s puno unosnijim rezultatom. Pobjeda je motiv svim sudionicima igara, a porazi sastavni dio ove igre, koja nas uči kako treba prihvaćati i neuspjeh u procesu učenja i razvoja. Tome nas uči i priroda. Borba Davida i Golijata. Snaga prirode pokazuje se sve češće, a pred njom treba biti ponizan jer borba s jačim od sebe ne obećava pobjedu. Dapače, pobjeda može biti uzajamna, ukoliko se ciljevi slabijeg promijene i približe zajedničkom interesu. Neki bi to nazvali traženju "slabosti neprijatelja", ali zapravo se radi o mudrosti. Na tom tragu nalaze se i inovativna rješenja u prilagodbama na klimatske promjene u kojima se traže zelena rješenja i koristi prirodna "snaga" u smanjenju posljedica koje uzrokuje snaga prirode. Unaprijeđenje praćenja prirodnih pojava i istraživanja na čijim temeljima počivaju i analize te razni modeli i mjere, donijeti će i napredak u "borbi" s prirodom, koju trebamo gledati kao partnera. Partnera kojega razumijemo i poštujemo, uz potrebu i uvažavanje svih stanovnika Zemlje. Stoga i u ovom broju donosimo zanimljive teme kojima predstavljamo suradnju i razumijevanje brojnih dionika, bez koje nema niti cjelovitih rješenja. Dobar primjer dugogodišnje suradnje je i rad Međunarodne komisije za zaštitu rijeke Dunava (ICPDR) koja povezuje 14 zemalja članica i EU u zajedničkom nastojanju očuvanja ove žile kucavice i najduže europske rijeke. Dan Dunava ove godine odvija se u svečanom ozračju obilježavanja 20. obljetnice, kao i 30. obljetnice potpisivanja Konvencije o suradnji na zaštiti i održivoj uporabi rijeke Dunav. Velik je to uspjeh zemalja koje su zajedničkim aktivnostima i planovima pridonijeli zaštiti Dunava, očuvanju života, kulture, povijesti i tradicije naroda. Novootvoreni Centar za obranu od poplava u Opuzenu, unaprijed će zaštitu od poplava i doprinijeti zaštiti stanovništva, kao i izgrađeni nasip kod naselja Krvavac i uređena obala u zaštiti zaobalja Male Neretve. Završen projekt CROSScade, koji ima nastavak u projektu CRISAFE-a, razvit će alate kojima će se unaprijediti obrana i smanjiti rizici od poplava. Istraživanja oceana i mora ukazuju kako ne poznajemo dovoljno prirodu, jer otkriveni su mikroorganizmi koji upućuju na onečišćenja i koji pokazuju "svoj stav" prema mikroplastici. Morski otpad sve je veći problem u morima čijem prikupljanju se pristupilo ozbiljno kroz projekte FishNoWaste i SeaClear, korištenjem i robotskih uređaja. Hoće li nas roboti spasiti od nas samih, ostaje neizvjesno, no jedno je sigurno, ljepote Imotskih jezera dobile su veliko priznanje proglašenjem UNESCO-vim geoparkom u Hrvatskoj, trećim takvim područjem u Lijepoj našoj. Dobra, Krčić i Cetina rijeke su koje vrijedi posjetiti u ovo ljetno vrijeme u potrazi za osvježanjem, a oni veći "avanturisti" mogu putovati s nama sve do daleke Amazone, veličanstvene i jedinstvene svjetske ljepotice. S Islanda donosimo najnovija iskustva života uz vulkane i geotermalne vode, a uz pisca Julesa Vernea zavirite u "utrobu Zemlje" - Pazinsku jamu, koja je bila inspiracija za njegov roman *Neobična putovanja*.

Nogometno prvenstvo test je za sve one koji vole nogomet i hrvatsku reprezentaciju. Ljubav se ne mjeri pobjedom ili porazom. Priroda to najbolje zna, a vjerujem kako i sami toga postajemo sve svjesniji. Uz ljetni broj časopisa uživajte u zanimljivim temama, u hladu čuvajući se snažnih sunčevih zraka. Jesenski broj obećava brojne zanimljive teme vodnoga gospodarstva predvođenog novom ministricom zaštite okoliša i zelene tranzicije Marijom Vučković. Do tada, želimo sreću i uspjeh našoj reprezentaciji!

HRVATSKA vodoprivreda

INFORMATIVNO-STRUČNI ČASOPIS
HRVATSKIH VODA

IZDAVAČ:

HRVATSKE VODE
Zagreb, Ulica grada Vukovara 220

ZA IZDAVAČA:

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

GLAVNA I ODGOVORNA UREDNICA:

Marija Vizner, dipl. ing. agr.
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 Barbalić, 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:

Robert Kramarić

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.

UPRAVLJANJE VODAMA

6 Za čišći, zdraviji i sigurniji Dunav!

11



Očekuje se jačanje promjena u hidrološkom ciklusu tijekom 21. stoljeća

14 Zaštita od poplava dijela naselja Krvavac

18 Uređenje obala Male Neretve sa zaštitom zaobalja

24

Nova poslovna zgrada Centra obrane od poplava u Opuzenu



30 Upravljanje kaskadnim rizicima na slivu Save - projekt *CROSScade*

36 Pokaznim vježbama do bolje spremnosti na poplave!

40 Komorovac II - najveća otočna vodosprema u Hrvatskoj

44 Po kakvoći mora za kupanje i dalje smo u europskom vrhu

46 Aerobni anoksigeni fototrofi - nedavno otkrivena grupa bakterija u Jadranu

50 Utjecaj mikroplastike na heterotrofne dinoflagelate

TEMA BROJA

Smanjenje rizika od poplava i zaštita mora

52

Projekt *FishNoWaste* - gospodarenje otpadom u ribarskim lukama Jadrana



56 Projekt *SeaClear* – prikupljanje otpada u moru autonomnim robotima

60 Koncept slatkovodnog mikrokozmosa

AKTUALNO

62 Svjetski dan voda obilježen u Hlebinama

66 U Novskoj potpisani ugovori za otkup izvorišta Drenov Bok i odvodnju naselja Rajić

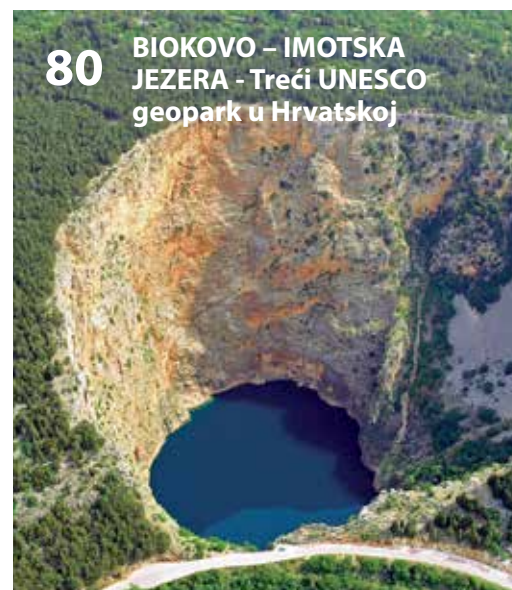
67 3,5 milijuna eura za uređenje ušća vodotoka Miljašić jaruge
Potpisan ugovor s izvođačima za sustav odvodnje u Ljubeščici

68 Započeli radovi na aglomeraciji kod vodospreme Visoka



- 69** Započeli radovi na izgradnji CS Prelošćica
- 70** Početak radova na akumulaciji Polojac u Kutini
- 71** Započeli radovi na magistralnom vodovodu Delovi - Bjelovar
vrijedni 16,5 milijuna eura
- 72** Vodocrpilište Kosnica opskrbljivat će 105 tisuća stanovnika
vodom za ljudsku potrošnju
- 73** Započeli radovi na izgradnji obaloutvrde i zaštitnog zida na
lijevoj obali Kupe
- 74** Projekt VEPAR - završen ciklus edukativnih
radionica na 34 sliva
- 76** Hrvoje na putu od Slavonije do sunčanog Raba razveselio
mališane
- 78** Zaštita Jadrana - očuvanje bioraznolikosti razvojem održivog
ribarstva
- 79** Izložba "Potopljeni Sikuli" u
galeriji C8 u Puli

VODA I PRIRODA



80 **BIOKOVO – IMOTSKA
JEZERA - Treći UNESCO
geopark u Hrvatskoj**

86 IMOTSKA JEZERA - Hidro-
geomorfološki fenomeni dinarskoga krša i
prirodna baština EU

92 Krčić – mala, ali zanimljiva rijeka!



98 **CETINA - 250 godina od
prve europske promocije**

102 Gdje izvire Dobra i izliva
svoja dobra?

108 Nova vulkanska stvarnost zemlje
leda i vatre

PUTOVANJA

114 AMAZONA - velika i čarobna!

VREMEPLOV

120 Grad nad ponorom Pazinčice

INFORMATIVNI KUTAK

126 Poštanske markice

128 Publikacije

130 Obavijesti

Za čišći, zdraviji i sigurniji Dunav!



OVOGODIŠNJOM PROSLAVOM DANA DUNAVA SVEČANO SE OBLJEŽAVAJU OBLJETNICE POČETAKA ZAŠTITE NAJMEĐUNARODNIJEG RIJEČNOG SLIVA NA SVIJETU, 30. OBLJETNICA POTPISIVANJA KONVENCIJE O SURADNJI NA ZAŠTITI I ODRŽIVOJ UPORABI RIJEKE DUNAV I 20. OBLJETNICA PROSLAVE DANA DUNAVA.

30
godina
Konvencije
o zaštiti
rijeke Dunav

20
godina
obilježavanja
Dana Dunava





Prije 30 godina, Republika Hrvatska bila je jedna od prvih država koja je izrazila podršku ideji zaštite rijeke Dunav potpisavši 29. lipnja 1994. godine u Sofiji Konvenciju o suradnji na zaštiti i održivoj uporabi rijeke Dunav (Narodne novine-Međunarodni ugovori, broj 2/96), zajedno sa 9 drugih zemalja (Austrija, Bugarska, Češka, Njemačka, Mađarska, Moldavija, Rumunjska, Slovačka, Ukrajina) i Europskom zajednicom. Konvencija je stupila na snagu 1998. godine, od kada na ostvarenju njezinih ciljeva uspješno djeluje Međunarodna komisija za zaštitu rijeke Dunav (The International Commission for the Protection of the Danube River, ili skraćeno: ICPDR) sa sjedištem u Beču.



Obilježavanje Dana Dunava 2005. i 2006. godine

Rijeke su oduvijek spajale ljude i zemlje, htjeli oni to ili ne: povijest je prepuna primjera u kojima su države morale surađivati kako bi riješile pitanja od zajedničkog interesa, prije svega kako bi osigurale potrebne količine vode za vodoopskrbu, ili za proizvodnju hrane pa bi se tako katkad radilo o navodnjavanju zemljišta, a katkad odvodnji viška vode; surađivalo se u obrani od poplava, ali i korištenju voda za druge potrebe.

Republika Hrvatska, uzevši u obzir prekogranični i pogranični karakter značajnog broja naših rijeka, prirodno je upućena na međunarodnu vodnogospodarsku suradnju te ona predstavlja značajan segment vodne politike Republike Hrvatske, a međudržavna vodnogospodarska pitanja predmet su bilateralnih ugovora i sporazuma sa susjednim državama te multilateralnih konvencija i sporazuma za čiju provedbu su temeljem navedenih međunarodnih ugovora osnovana odgovarajuća tijela – najčešće komisije ili povjerenstva - čiji su članovi s hrvatske strane stručnjaci iz Ministarstva zaštite okoliša i zelene tranzicije, Uprave vodnoga gospodarstva i zaštite mora, Hrvatskih voda te Instituta za vode "Josip Juraj Strossmayer".

Stoga ne čudi činjenica što je vodno gospodarstvo, ubrzo po osamostaljenju Republike Hrvatske, devedesetih godina 20. stoljeća pristupilo pregovorima i sklapanju niza bilateralnih i multilateralnih sporazuma i ugovora u području održivog upravljanja vodama. Zahvaljujući tome, ovih dana nižu se respektabilne, tri desetljeća duge obljetnice od potpisivanja prvih sporazuma.

Danas Međunarodna komisija za zaštitu rijeke Dunav broji 14 država članica i Europsku uniju (uz pobrojane, članice su i Slovenija, Bosna i Hercegovina, Srbija i Crna Gora). Misija ICPDR-a je promicati i koordinirati održivo i pravedno upravljanja vodama, što uključuje očuvanje, poboljšanje i racionalnu upora-

bu voda na dobrobit svih zemalja sliva rijeke Dunav i njihovih naroda. Od svog osnutka 1998. godine, izrasla je u jedno od najvećih i najaktivnijih međunarodnih tijela u Europi, koje se ne bavi samo zaštitom rijeke Dunav, već cijelim slivom što uključuje njegove pritoke kao i bogatstvo podzemnih voda. ICPDR je kao tijelo koje ima legitimitet predstavljati države članice u pitanjima voda prisutno u Strategiji EU za dunavsku regiju (Dunavska strategija), gdje je vodno gospodarstvo zastupljeno u dijelu koji se odnosi na zaštitu okoliša, očuvanje vodnih resursa i prevencije od rizika te Republika Hrvatska, između ostalih, podržava i ICPDR-ove projekte u prioritarnim područjima 4. i 5. Dunavske strategije.

Konvencija o suradnji na zaštiti i održivoj uporabi rijeke Dunav i ICPDR su oduvijek bili platforma na kojoj su zemlje članice EU i zemlje koje nisu članice ravnopravno surađivale u poboljšanju i postizanju zajedničkih ciljeva kroz razmjenu znanja i iskustava te je u tom smislu iskustvo stečeno na radnim grupama ICPDR-a bilo iznimno korisno hrvatskim stručnjacima u izradi nacionalnog Plana upravljanja vodnim područjima, osobito u prvom ciklusu. Suradnja u okviru Dunavske konvencije jasno pokazuje da je unatoč razlikama između država moguće ostvariti jako dobru suradnju kada postoji dobra volja i jasna vizija zajedničkih ciljeva. Tako unutar ICPDR-a djeluju radne grupe u kojima sudjeluju stručnjaci iz država članica te u međusobnoj sinergiji rade zajednički na provedbi pravne stečevine EU. Delegacije država članica se sastaju na godišnjim sastancima (tzv. *Ordinary meeting*) u prosincu u Beču, na kojima se dobivaju izvješća i raspravlja o radu stručnih grupa te daju smjernice za njihov daljnji rad. Delegaciju Republike Hrvatske pri ICPDR-u sukladno odluci Vlade Republike Hrvatske vodi ravnateljica Uprave vodnoga gospodarstva i zaštite mora u Ministarstvu zaštite okoliša i zelene tranzicije, gđa Eli-

Obilježavanje Dana Dunava u Vukovaru 2005. godine





Obilježavanje dana Dunava 2022. godine

zabeta Kos.

Republika Hrvatska do sada je dva puta i predsjedavala ICPDR-om: prvi puta 2001., kada je u ime Hrvatske ICPDR-om predsjedavao dr. Stanko Nick, hrvatski diplomat, veleposlanik u Mađarskoj (2000.-2006.) savjetnik predsjednika i glavni pravni savjetnik ministra vanjskih poslova u statusu veleposlanika; osim ICPDR-om predsjedavao i Dunavskom komisijom za plovidbu. U to vrijeme, rad ICPDR-a bio je usmjeren na utvrđivanje strategije implementacije tada nove Okvirne direktive o vodama EU, a potpisan je i Memorandum o razumijevanju između ICPDR-a i Međunarodne komisije za zaštitu Crnog mora u cilju smanjenja onečišćenja Crnog mora nutrijentima iz dunavskog sliva te je utvrđen popis potencijalnih akcidentnih rizičnih točaka u slivu Dunava. Također je po prvi put provedeno zajedničko istraživanje Dunava (JDS 1) koje se provodi svakih 6 godina. U 2015. godini Republika Hrvatska je po drugi put predsjedavala ICPDR-om, predsjedavao je pomoćnik ministra poljoprivrede Dražen Kurečić te je krajem iste godine na Redovitom godišnjem sastanku ICPDR-a pod hrvatskim predsjedavanjem usvojen i 2. Plan upravljanja rijekom Dunav i 1. Plan upravljanja rizicima od poplava za Dunav za razdoblje 2016.-2021.

Konkretna korist i značaj suradnje u okviru ICPDR-a za Republiku Hrvatsku, ali i ostale članice je ogleda se upravo u donošenju planova upravljanja i odgovarajućih mjera za cjeloviti sliv rijeke Dunav: **dunavski planovi za aktualno razdoblje 2022.-2027.**, usvojeni su deklaracijom na Ministarskom on-line sastanku održanom 8. veljače 2022., prvom u povijesti ICPDR-a, a izrađeni su također sukladno EU Okvirnoj direktivi o vodama i EU Direktivi o poplavama, uzevši u obzir činjenicu da upravo ove direktive prepoznaju neophodnost zajedničkog planiranja na međunarodnim slivovima i stoga na to i obvezuju države članice EU, a što ICPDR čini savršenom platformom za takvu suradnju s drugim državama članicama EU i onima koje to nisu.

Plan upravljanja slivom rijeke Dunav sadrži podatke i

informacije o pitanjima upravljanja vodama za ovaj najmeđunarodniji riječni sliv na svijetu. Njime su utvrđeni prioriteti zajedničkog upravljanja vodnim resursima u cijelom slivu rijeke Dunav za predmetno šestogodišnje razdoblje radi postizanja dobrog stanja voda u slivu rijeke Dunav do 2027. godine. Paralelno izrađen i donesen **Plan upravljanja rizicima od poplava rijeke Dunav** za isto razdoblje sadrži podatke o mjerama upravljanja rizicima od poplava koje se poduzimaju u slivu rijeke Dunav.

Naime, Plan upravljanja slivom rijeke Dunav sadrži konkretne mjere u vezi pet značajnih pitanja upravljanja vodama koje je identificirao ICPDR. Mjere opisane u planu poduzimaju se u ciklusu upravljanja do 2027. godine, uključujući, između ostalog, revitalizaciju staništa i ekološke koridore za migratorne riblje vrste, posebice jesetru. Uz to, velika je važnost primjene odgovarajućih tehnologija pročišćavanja otpadnih voda, najboljih dostupnih tehnika u industriji, najboljih praksi upravljanja u poljoprivredi i odgovarajućih sigurnosnih mjera u opasnim instalacijama kako bi se nastavio rješavati problem opterećenja nutrijentima koji nošeni rijekom Dunav dopijevaju u Crno more. Ažurirani Plan upravljanja rizicima od poplava rijeke Dunav predstavlja strateške mjere na razini cijelog sliva za prevenciju i smanjenje šteta uzrokovanih poplavama po ljudsko zdravlje, okoliš, kulturnu baštinu i gospodarske aktivnosti. Posebna pažnja u Planu upravljanja rizicima od poplava rijeke Dunav posvećena je mjerama uporabe područja s potencijalom zadržavanja poplavnih voda, poput prirodnih retencija i drugih područja koja omogućuju kontroliranje poplava, čime se Hrvatska može posebno pohvaliti svojim Lonjskim poljem i Kopačkim ritom te drugim prirodnim retencijama. Prednost imaju mjere koje su dovoljno otporne na neizvjesnosti u predviđanju utjecaja klimatskih promjena. Oba plana upravljanja nadograđuju se na rezultate prethodnih planova iz 2015. godine.

Republika Hrvatska je također je podržala Dunavsku deklaraciju i planove, a značajan je i neposredan hrvatski doprinos čiji

U promatranih šest godina od 2015., izmjereno je impresivno smanjenje organskog onečišćenja od 30 % iz uređaja za pročišćavanje komunalnih otpadnih voda, uz smanjenje ukupnih emisija dušika i fosfora od oko 20 %, a provedeno je 46 mjera vezanih za omogućavanje migracija, dok je više od 10.000 hektara poplavnih ravnica i močvarnih područja ponovno djelomično ili potpuno povezano.

šćem Dunavu: značajna ulaganja su usmjerena ka zaštiti rijeke Dunav i njezinog sliva koji je označen osjetljivim, i to smanjenjem onečišćenja od komunalnih otpadnih voda izgradnjom uređaja 3. stupnja pročišćavanja otpadnih voda na aglomeracijama većim od 2000 ekvivalent stanovnika.

Republika Hrvatska ulaže velike napore i sredstva i u mjere **smanjenja rizika od poplava**: unatoč činjenici da potpuna zaštita od poplava nije moguća, izvjesno je da učestalosti i intenzitetu poplava pridonose klimatske promjene, stoga ovo pitanje postaje sve važnije i visoko je na agendi, kako Europske komisije i njezinih članica, koja radi na inicijativi jačanja

Smanjenje onečišćenja Dunava

U okviru Operativnog programa Konkurentnost i kohezija 2014. – 2020., odobreno je 60 vodno komunalnih projekata, 29 projekata upravo na području sliva rijeke Dunav, ukupne vrijednosti 1,4 milijarde eura, uključujući PDV, što je značajan doprinos smanjenju onečišćenja od komunalnih otpadnih voda u slivu rijeke Dunav.

otpornosti voda, tako i samog ICPDR-a. Razvojni projekti i rekonstrukcije sustava zaštite od poplava također se u Hrvatskoj provode na čitavom vodnom području rijeke Dunav, najintenzivnije na slivu Save na područjima koja su posljednjih dvadesetak godina bila izložena poplavama - na područjima uz Savu u Slavoniji, na karlovačkom području i na ogulinskom području, a radi se projektima odobrenima kroz Operativni program Konkurentnost i kohezija 2014. – 2020. te projektima odobrenim kroz Nacionalni plan oporavka i otpornosti (ukupno 35 projekata). Ukupna vrijednost tih projekata je oko 309 milijuna eura. Doprinos ovih projekata 150.000 stanovnika će biti zaštićeno od poplava. Višegodišnjim programom gradnje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina i građevina za melioracije za razdoblje do 2030. godine, na vodnom području rijeke Dunav predviđena su ulaganja u sustave obrane od poplava u ukupnom iznosu od oko 1,3 milijarde eura, većinom iz europskih fondova.

ICPDR iznimno vrednuje sudjelovanje javnosti u svom radu i u tu svrhu ima posebnu radnu grupu koja skrbi o promociji rezultata rada ICPDR-a i uključivanju najšire javnosti, a posebno



Obilježavanje dana Dunava 2004. godine u Vukovaru



Obilježavanje dana Dunava 2004. godine u Vukovaru

Smanjenje rizika od poplava

Na slivu Save (Slavonija, karlovačko i ogulinsko područje), kroz programe OPKK 2014. – 2020. i NPOO, provodi se ukupno 35 razvojnih projekata i rekonstrukcije sustava zaštite od poplava ukupne vrijednosti oko 309 milijuna eura. Doprinos ovih projekata 150.000 stanovnika će biti zaštićeno od poplava.

najmlađih. Tako je rođena i ideja o obilježavanju **Dana Dunava**, na 10. obljetnicu potpisivanja konvencije, 29. lipnja 2004. Od tada, svake godine obilježava se Dan Dunava u Hrvatskoj, kao i diljem dunavskog sliva, od Njemačke do Rumunjske i Ukrajine, na Dunavu i njegovim pritokama. Na taj način, inspirativnim porukama i aktivnostima, potiče se rasprava o Dunavu, njegovoj ljepoti i zaštiti te svijesti da smo svi odgovorni i možemo pridonijeti kako bi Dunav ostao lijep i plav. generacijama koje dolaze nakon nas.

ICPDR i njegove članice izrazile su podršku i solidarnost Ukrajini zbog nezamislive ruske agresije na tu članicu, koja se na žalost odražava i na dotadašnje mjere i postignute rezultate u crnomorskom slivu. Unatoč tome, i činjenici da ratni događaji bacaju sjenu tuge na ovaj događaj, želimo obilježiti ovaj dan s nadom da će sljedeći Dan Dunava moći proslaviti u miru i sigurnosti sve zemlje u ovom prelijepom slivu Dunava.

Tekst i fotografije: Željko Bukša

Očekuje se jačanje promjena u hidrološkom ciklusu tijekom 21. stoljeća

U NASTAVKU INTERVJUA S GLAVNIM RAVNATELJEM DHMZ-A DR. SC. IVANOM GÜTTLEROM DOZNAJEMO KAKO NAS OČEKUJU POVEĆANJA INTENZITETA I UČESTALOSTI OBORINA, SVE ČEŠĆE POPLAVE I POVEĆANJE MAKSIMALNIH GODIŠNJIH PROTOKA, A S PORASTOM TEMPERATURE I EVAPOTRANSPIRACIJE UZ PROMJENE U SEZONSKOJ RASPODJELI OBORINA, MOŽE DOĆI DO SMANJENJA DOSTUPNIH KOLIČINA POVRŠINSKIH I PODZEMNIH VODA.

Prvi dio intervjua s glavnim ravnateljem DHMZ dr. sc. Ivanom Güttlerom objavili smo u prošlom broju Hrvatske vodoprivrede (246) koji je bio posvećen Svjetskom danu voda 2024, a kojega, zbog aktualnih tema, nastavljamo i u ovom broju.

Sve češća su dosad najtoplija razdoblja te sve izraženije ekstremne vremenske pojave. Kako ublažiti sve prisutnije klimatske promjene i kako o tome postići potreban konsenzus između razvijenih i nerazvijenih država u postizanju nužnog globalnog rješenja?

- Klimatske projekcije su već krajem 80-ih godina prošlog stoljeća predviđale ovakav porast u desetljećima u kojima živimo. Brine nas brzina tih promjena. Svijet se zbog podizanja koncentracija stakleničkih plinova uslijed gorenja ugljena, nafte i zemnog plin te promjena u korištenju zemljišta zagrijao za gotovo 1,5 °C u samo malo više od stotina godina. U prošlosti je postizanje takvog zagrijavanja

prirodnim procesima trajalo nekoliko tisuća godina. Kako bismo ograničili porast globalne temperature na 1,5 °C odnosno 2 °C do kraja 21. stoljeća, što je granica postavljena Pariškim sporazumom, ključna je brza i temeljita stabilizacija koncentracija stakleničkih plinova i ubrzanje u tranziciji na niskougljično gospodarstvo. Možemo reći "ublažavanje je globalan zadatak, prilagodba je lokalni zadatak", tj. da bismo emisije stakleničkih plinova kontrolirali i vratili na neto nula, svaka država i zajednica mora dati svoj maksimum. Istovremeno, hrvatske gradove, obalu, polja, vinograde, maslinike, okoliš i infrastrukturu moramo čuvati i sačuvati od povećanog broja vremenskih i klimatskih ekstrema. Moramo se kontinuirano prilagođavati na nove klimatske uvjete sve dok ublažavanje ne uspije zaustaviti porast koncentracija stakleničkih plinova i temperature Zemlje. Unatoč porastu koncentracije svih glavnih stakleničkih plinova u atmosferi posljednjih godina, dogodili su se i neki pozitivni pomaci: cijene solarnih panela pale su na znatno konkurentnije razine od proizvodnje električne energije iz fosilnih goriva, mjere energetske učinkovitosti olakšavaju zelenu tranziciju, jačaju sustavi prilagodbe na klimatske promjene i očuvanja bioraznolikosti. Ove pozitivne pomake treba nastaviti i ubrzati ih. Pritom, ne smijemo zanemariti pitanje klimatske pravednosti prema zajednicama koje su najmanje pridonijele klimatskim promjenama, a trpe najrazornije štete. COP 28 uspostavio je globalni fond za financiranje troškova sanacije dijela šteta i gubitaka uzrokovanih klimatskim promjenama, dok Europski zeleni plan sadrži planove pomoći zajednicama najviše pogođenima nužnim promjenama u energetske sektoru.

Svjedoci smo i sve češćih poplava i suša, rekordnih oborina, pa izostanka snježnih oborina, porasta razine mora i poplavlivanja obalnih mjesta na Jadranu. Koji su najizrazitiji utjecaji klimatskih promjena na hidrologiju, odnosno na vode i mora, a posebno u Hrvatskoj? Kako ih smanjiti i što očekivati u budućnosti?



Ivan Güttler, ravnatelj DHMZ-a

Zadatak je DHMZ-a osigurati što točniju i precizniju prognozu vremena, meteorološki opservatorij Zagreb-Maksimir



Svjetski meteorološki dan 2024. bio je posvećen klimatskim promjenama

- Promjene u hidrološkom ciklusu nisu trenutno tako izražene kao temperaturne promjene, ali se očekuje jačanje njihovog utjecaja tijekom 21. stoljeća. Svaki stupanj, topliji svijet može imati do 7 % više vodene pare. Ako nastavimo trenutnim putem, do kraja stoljeća možemo imati tri stupnja topliji svijet, što znači 21 % više vodene pare i prosječno 21 % intenzivnije oborinske ekstreme. U kontekstu Europe, očekuje se sve kišniji i kišniji sjever i sve suši, u deficitu oborine, jug. Najsjeverniji dijelovi Europe mogu doživjeti pomalo neočekivan efekt uslijed globalnog zagrijavanja. Naime, može doći do povećanja količine snijega na najsjevnijim područjima, gdje toplija atmosfera nije još na razinama na

kojima ne može nastati snijeg, dok će ga nedostajati na ostalim područjima našeg kontinenta, gdje porast temperature mijenja tip oborine iz snijega u kišu. Nedostatak snijega i/ili pad male količine snijega koja se brzo otopi, stvara probleme dijelovima sustava za opskrbu pitkom vodom, proizvodnju hidroenergije i funkcioniranje poljoprivrede u Europi. Oni ovise o sporom otapanju snijega koje osigurava rezerve vode za sušnija razdoblja. Naglo topljenje snijega uslijed toplinskih valova, može dovesti i do događaja poput onih u Budimpešti krajem prošle godine kada je zbog naglog topljenja snijega u alpskom području, vodostaj Dunava dosegao najvišu razinu u posljednjih 10 godina. Priobalna područja Europe izložena su povećanom riziku od poplava, erozije obale i štetnih posljedica po ekosustave zbog porasta temperature i razine mora. Razina Jadranskog mora porasla je za 10 cm u posljednjem desetljeću, a do kraja stoljeća bi se mogla dodatno podići za pola metra. To ugrožava naše obalne gradove, ali i poljoprivredna područja, poput delte Neretve. Hrvatska se nalazi na prijelazu između sve kišnijeg sjevera i sve sušeg juga Europe. Očekuju nas promjene u sezonskoj raspodjeli oborina. Mjerenja DHMZ-a duž Jadrana pokazuju smanjenje ljetnih količina oborine na obali i jugu za 10 do 15 % svako desetljeće. Nedostatak ljetnih oborina mogao bi se djelomično nadoknaditi povećanim oborinama tijekom hladnijeg dijela godine. Očekuje nas i povećanje intenziteta te učestalosti oborina, što stvara uvjete za češće poplave i povećanje maksimalnih

godišnjih protoka. No, porast temperature i evapotranspiracije, s promjenama u sezonskoj raspodjeli oborina, može rezultirati smanjenjem dostupnih količina površinskih i podzemnih voda. To povećava našu ranjivost na dugotrajne suše, posebno u dinarskom krškom području.

Je li u svijetu i u Hrvatskoj dovoljno razvijena svijest ljudi o klimatskim promjenama i teškim posljedicama koje donose? Kako ju dodatno pojačati?

- Kada sam prije točno 15 godina počeo raditi u DHMZ-u, kao znanstveni novak, tema klimatskih promjena je i tada, u nešto manjoj mjeri nego danas, privlačila pažnju učenika, građana i medija te sam imao priliku i volju prenositi informacije i razumijevanja do kojih sam došao kroz profesionalni rad. Tijekom godina, susretao sam se i s poricateljima klimatskih promjena i naučio da je važno održavati otvoreni dijalog, pružati pouzdane informacije, odgovoriti na zabrinutost i dezinformacije. Treba biti objektivan, jasan i aktualan, ne ulazeći pritom u nepotrebno širenje panike. Ujedno, treba stalno čitati, slušati, učiti, usavršavati argumente i komunikacijske vještine. Ulaskom u Europsku uniju svijest o klimatskim promjenama dodatno je ojačala jer se temu prilagodbe i ublažavanja stavilo na dnevne redove donosioca odluka i lokalnih zajednica. Sve učestaliji i intenzivniji vremenski te hidrološki ekstremi, od toplinskih valova, suše, olujnih nevremena, poplava, dodatno potiču interes naših građana za temu klimatskih promjena. Promjena načina razmišljanja i djelovanja zahtijeva disciplinu i dugotrajan su proces. Iako postoje pomaci, treba nastaviti jačati svijest o klimatskim promjenama kroz obrazovne programe. Pritom bismo trebali napore usmjeriti više prema lokalnom kontekstu, kao što su utjecaj rasta razine mora na obalna područja, nužne promjene u poljoprivrednim praksama, što može učinit svatko od nas u svom neposrednom okruženju. I mediji imaju važnu ulogu, posebice izvještavanjem o pozitivnim pričama i uspješnim akcijama usmjerenim na rješavanje klimatske krize.



Suradnja DHMZ-a i Šumarske i drvodjeljske škole u Karlovcu, koja jedina u RH pruža srednje meteorološko obrazovanje

Iako stručnjaci ističu da od nekadašnje obrane od tuče ispaljivanjem raketa nema velike koristi, dio javnosti se s time ne slaže, a posebno nakon jakih nevremena kada tuča napravi velike štete. Što napraviti?

- Obrane od tuče unošenjem kemijskog reagensa srebrovog jodida u atmosferu raketama, generatorima ili zrakoplovom, temelji se na teorijskoj pretpostavci da će se time smanjiti veličina ledenih zrna u oblacima. Međutim, eksperimenti provedeni krajem 60-ih i 70-ih godina prošlog stoljeća u SAD-u, Švicarskoj i Italiji nisu dali jednoznačne rezultate. Dapače, neki su rezultati ukazivali na potencijalno veće štete od tuče ako se intervenira u prirodne procese formiranja oblaka. U Hrvatskoj se kemijski reagens srebrov jodid, od 2020., u atmosferu unosi pomoću generatora. Od raketne komponente se odustalo, ne samo zbog nedovoljne učinkovitosti metode i potencijalne veće štete koju može izazvati, nego i zbog neredovitih uplata pojedinih županija obuhvaćenih obranom od tuče. Pritom smo u čitavoj EU jedinstveni, u negativnom smislu, jer niti jedna druga nacionalna hidrometeorološka služba nema u nadležnosti ovakvu zakonsku obvezu bez znanstvene podloge. U drugim zemljama EU, obranu provode agencije pri ministarstvima ili se radi o privatnim udruženjima i inicijativama. Zadatak je DHMZ-a osigurati što točniju i precizniju prognozu vremena, mapiranje područja Hrvatske s većim rizikom od tuče kroz gušću mrežu mjerenja i zaštiti građane što ranijim upozorenjima na dolazak tučonosnog oblaka. DHMZ će i ove godine izvršiti, u skladu s finansijskim i kadrovskim mogućnostima, svoju zakonsku obavezu i pripreme za nadolazeću sezonu su već u tijeku. Možemo očekivati pojavu tuče koja će čini štetu na nasadima i imovini te opravdanu reakciju i nezadovoljstvo građana. Međutim, istovremeno se od DHMZ-a očekuju rezultati metodom koje u zapadnoj Europi na nacionalnoj razini odavno napuštena.



DHMZ razvija suradnju s brojnim institucijama, sastanak s glavnim vatrogasnim zapovjednikom RH Slavkom Tucakovićem

Tekst i fotografije: Joško Erceg, dipl. ing. građ.

Zaštita od poplava dijela naselja Krvavac

IZGRAĐENI NASIP U SUSTAVU OBRANE OD POPLAVA IMA ZADAĆU ZAŠTITE OD PLAVLJENJA STAMBENIH OBJEKATA I OKUĆNICA NA RUBNOM DIJELU NASELJA KRVAVAC NA DESNOJ OBALI NERETVE IZMEĐU ŽELJEZNIČKE PRUGE, LOKALNE PROMETNICE I MOČVARNOG PODRUČJA MALO BLATO.



Izgrađeni nasip obrane od poplava dijela naselja Krvavac

Na desnoj obali rijeke Neretve između naselja Kula Norinska i Krvavac nalazi se močvarno područje Malo Blato površine oko 30 ha, koje je s tri strane okruženo obroncima brda. Od velikih voda rijeke Neretve prostor je zaštićen desnim obrambenim nasipima izgrađenim u sklopu željezničke pru-

Za vrijeme trajanja velikih voda Neretve, prostor malog Blata se puni unutarnjim vodama ugrožavajući rubne dijelove naselja Krvavac čiji su stambeni objekti ostali nezaštićeni od povremenog plavljenja, a što je izgradnjom nasipa uspješno otklonjeno.

ge Ploče - Mostar i ceste Komin - Kula Norinska. Područje Malo Blato je izloženo i utjecaju oborinskih i izvorskih voda s vlastitoga sliva. Na postojećim propustima ispod željezničke pruge i ceste postoje ukupno četiri ustave (tri manje i jedna veća od 3 m). U vrijeme malih voda rijeke Neretve, ustave su otvorene, pa višak unutarnjih voda Malog Blata slobodno istječe u Neretvu. Istjecanje iz tog područja prema koritu Neretve u vrijeme velikih voda nije moguće jer se ustave, kao dio sustava obrane od poplava, preventivno zatvaraju pri nailasku vodnoga vala.

Izgradnja nasipa

Svrha izgradnje nasipa obrane od poplava je zaštita od plavljenja stambenih objekata i okućnica na rubnom dijelu naselja



Područje Malo blato, Krvavac, općina kula Norinska (izvor: Geoportal DGU)

Krvavac na desnoj obali Neretve između željezničke pruge, lokalne prometnice i močvarnog područja Malo Blato. Za vrijeme niskih vodostaja odvodnja Malog Blata se i dalje vrši na prirodan način kroz otvorene ustave. Za vrijeme viših i visokih vodostaja ustave su zatvorene, a zaštita naselja Krvavac od zaobalnih voda se vrši izgrađenom vodnom građevinom, odnosno obrambenim nasipom s procjedom kanalom koji je spojen na projektirani sustav oborinske odvodnje (sukladno rješenju "Odvodnja oborinskih voda naselja Krvavac"). Prije izrade glavnog projekta obrane od poplava dijela naselja Krvavac, u Idejnom rješenju (izrađivač: Regulacije d.o.o. Split) definirano je više varijanti izvedbe zaštitne vodne građevine na trasi duljine oko 140 m, poštujući ranije usvojenu koncepciju odvodnje sanitarnih i oborinskih voda, predviđenu namjenu prostora prema Prostornom planu uređenja općine Kula Norinska te geometrije poprečnog profila obrambenog

Obrana od poplava dijela naselja Krvavac ne riješava obranu od poplava močvarnog područja Malo Blato te ono u budućim koncepcijama obrane od poplava i dalje predstavlja prirodnu retenciju, odnosno povremeno plavljeno područje.

nasipa i procjedom kanala s obzirom na vrstu materijala od kojeg je planirana gradnja nasipa i karakteristika temeljnog tla. Za odabranu varijantu izvedeni su geotehnički istražni radovi s kojima je utvrđen sastav i karakteristike tla na trasi nasipa.

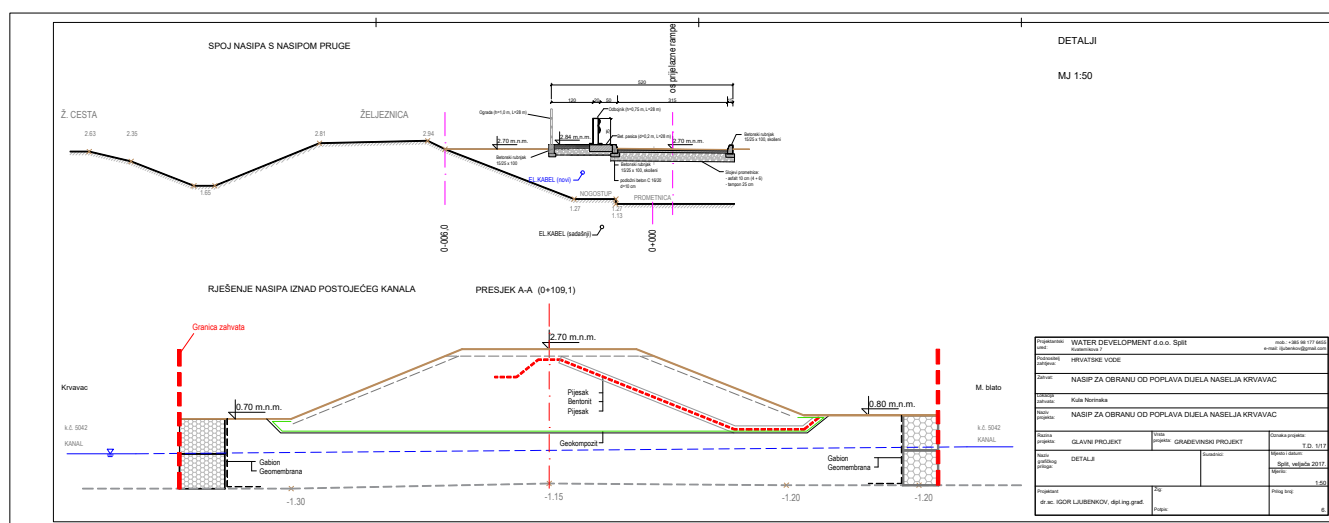
Za dimenzioniranje obrambenog nasipa mjerodavna je računska kota 20-godišnje velike vode u području Malo Blato odre-

đena hidrološkom obradom dotoka s vlastitog sliva.

Zbog nedostatka zemljanog materijala za gradnju nasipa, nasip je izveden od miješanog kamenog materijala frakcije 0-100 mm. Nepropusnost nasipa projektant (izrađivač: WATER

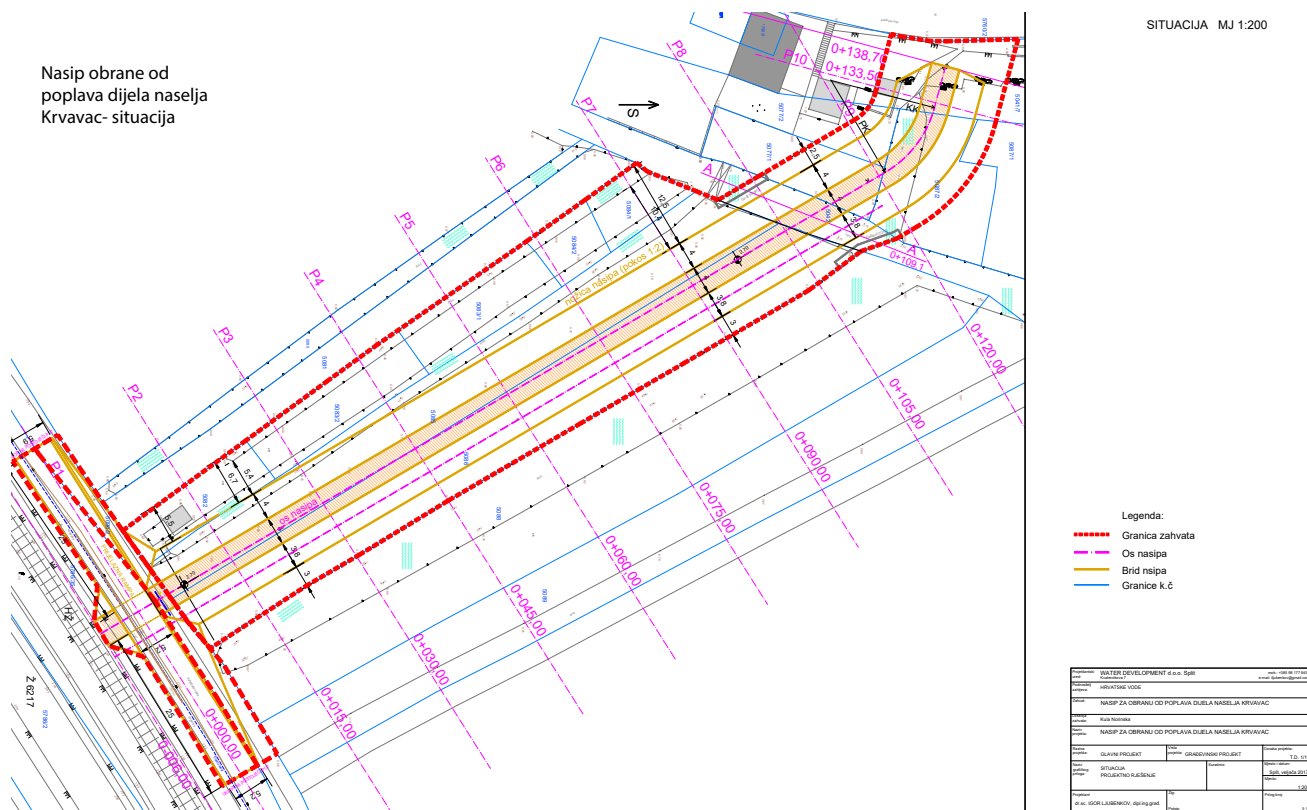


Poplave u naselju Krvavac (izvor: portal Metković NEWS)



Nasip obrane od poplava dijela naselja Krvavac- poprečni presjek nasipa (detalji iz glavnog projekta)

Nasip obrane od poplava dijela naselja Krvavac- situacija



DEVELOPMENT d.o.o. Split) je predvidio ugradnjom geomembrane. Širina krune nasipa je 4 m, a kota krune 3 m n.m. Nagib pokosa je 1:1,5 na kojeg se postavlja sloj humusa $d = 15$ cm. S istočne strane nasipa izgrađen je koridor radi provedbe radova održavanja (bankina) širine od 3,5 do 5,0 m. Sa zapadne strane nasipa (branjeno područje) izgrađena je bankina minimalne širine 3,5 m između nasipa i procjeda kanala te bankina s "vanjske" strane procjeda kanala promjenjive širine (minimalno 4,4 m). U sjevernom dijelu gdje nema procjeda kanala bankina je širine 3 m sa zapadne strane i 3,5 m s istočne.

Pristup nasipu je omogućen s postojećih asfaltnih puteva – poljski put uz nasip željeznice te mjesna prometnica Krvavac – groblje.

Kod maksimalnog nivoa vode u Malom blatu (2,5 m n.m.) intenzitet procjeđivanja u branjeno područje je relativno mali i iznosi do 5 l/s. Procjedne količine kroz nasip se prihvaćaju procjednim kanalom koji se izvodi uz nasip po trasi postojećeg kanala. Vode se usmjeravaju u oborinsku kanalizaciju naselja Krvavac. Osnovu oborinske odvodnje čini oborinski kolektori DN 500 i DN 700 te crpna stanica. Kapacitet kolektora je 170 l/s, a crpne stanice 60 l/s.

Na južnom dijelu nasipa gdje se presijeca lokalni (poljski) put, izvedena je rampa kako bi se omogućila prometna komunikacija. Na početku i kraju nasipa postavljena je zaštitna rampa (brklja) kako bi se spriječio neovlašteni ulazak vozila na krunu nasipa.

Nasip je izgrađen u ugovorenom roku, izvršen tehnički pregled radova i izdana dozvola za uporabu građevine.





Faze gradnje nasipa obrane od poplava dijela naselja Krvavac



Tekst i fotografije: Mario Obuljen, mag. ing. aedif.

Uređenje obala Male Neretve sa zaštitom zaobalja





NA PODRUČJU GRADA OPUZENA I OPĆINE SLIVNO, HRVATSKE VODE REALIZIRAJU NAJVEĆI PROJEKT U DOLINI NERETVE, PROJEKT UREĐENJA OBALA SA ZAŠTITOM ZAOTALJA MALE NERETVE, KOJI ĆE UVELIKE PRIDONIJETI PODIZANJU STANDARDA ŽIVOTA STANOVNIKA DUBROVAČKO-NERETVANSKE ŽUPANIJE I ZAŠTITI OKOLIŠA.

Na području Grada Opuzena i Općine Slivno, prostoru koji se nalazi na području upravljanja Vodnogospodarskog odjela za slivove južnog Jadrana (VGO Split), Hrvatske vode realiziraju kapitalni projekt Uređenja obala sa zaštitom zaotalja Male Neretve, što je trenutno najveći projekt u dolini Neretve.

Usljed urbanizacije obala Male Neretve bilo je potrebno definirati novi režim obrane od poplava na vodotoku te u sadašnjem sustavu obrana od poplava, Mala Neretva prihvaća vode lijevog zaotalja rijeke Neretve od Metkovića do Ušća.

Uređenje obala Male Neretve sa zaštitom zaotalja je infrastrukturni zahvat s ciljem održavanja korita i obala rijeke, a odnosi se na uređenje obala Male Neretve koja se izvodi na dionici od ustave u Opuzenu do vodotoka Crepina na desnoj obali tj. do crpne stanice Prag na lijevoj obali. Uređenje obala je koncipirano tako da uređenje obala Male Neretve zadovoljava zahtjeve obrane od poplava, ima osiguranu stabilnost pokosa te osigura stanovništvu, koje živi uz rijeku, pristup rijeci i sigurno kretanje prometnicama uz rijeku. Projektom je realizirano proširenje gabarita prometnica uz rijeku.

Koncepcija rješenja uređenja obala Male Neretve obuhvaća:

- uklanjanje zatečenih ilegalnih građevina na obalama rijeke
- proširenje gabarita kolnika postojećih prometnica uz obalu na 5,5 m s izgradnjom pločnika širine 1,2 m izdignutog od kolnika za 18 cm. Na dijelovima obale na kojima je kota vrha pločnika niža od kote obrane od poplave izvodi se armiranobetonski obrambeni zid
- izgradnja uzdužnih parkirališnih mjesta duž prometnica uz obalu
- izgradnja zatvorenog sustava površinske odvodnje parkirališta i prometnice
- proširenje na 4 m i nadvišenje postojeće makadamske ceste na kotu obrane od poplava (1,7 m n. m.) od stacionaže km 6+031,05 do km 5+024,47 na lijevoj obali
- izrada nasipa za obranu od poplava na dijelu desne obale uz koji ne prolazi gradska prometnica (od stacionaže km 5+701,90 do km 5+592,40)
- zaštita obala stabilizacijom erodiranih pokosa
- sanaciju postojećih i izgradnju novih cijevnih propusta na jendecima ispod prometnica
- izvedbu ozelenjenih površina na području zahvata.

Uređenje obala uz asfaltirane prometnice se sastoji od: proširenja gabarita prometnice, izrade uzdužnih parkirališnih mjesta i pločnika, osiguranja stabilnosti pokosa obala.

Uređenje obala uz makadamsku cestu tj. obrambeni nasip se sastoji od: proširenja i nadvišenja makadamske ceste, izrade obrambenog nasipa i saniranja lokalnih nestabilnosti obale. Proširenje makadamske ceste kao i izgradnja obrambenog

nasipa koje se realiziralo unutar čestice javnog vodnog dobra. Osiguranje gabarita za: proširenje prometnica, uzdužna parkirališna mjesta i pločnik se moglo, zbog zatečene izgrađenosti, ostvariti samo proširivanjem obale prema rijeci Maloj Neretvi.

Uređenje obala se može, generalno, podijeliti na uređenje obala uz asfaltirane prometnice (zone II, III, IV i dio zone V) i uređenje obala uz makadamsku cestu tj. obrambeni nasip (dio zone V i zona VI).

Uzdužna parkirališna mjesta i privežišta za brodice su razmještena tako da zadovolje potrebe lokalnog stanovništva koje je ilegalno sagradilo privežišta i nasipavalo dijelove obale za parkirališta.

Uređena obala se, kod mostova u Opuzenu i u Podgradini, uklopila u postojeću obalu na način da se nisu izvodili iskopi obala u zoni neposredno uz mostove kako se eventualnim radovima ne bi ugrozili elementi mostova ili instalacija koje prolaze u neposrednoj blizini mostova.

Opis zatečenog stanja

Na rijeci Maloj Neretvi su izgrađene dvije ustave: jedna na početku toka u Opuzenu i jedna na završetku toka na ušću rijeke u more. Ustava na početku toka u Opuzenu treba spriječiti nekontrolirani prodor vode iz rijeke Neretve. Ustava na ušću u more treba spriječiti prodor slane morske vode u tok Male Neretve i u priobalje.

Rekonstrukcijom brane u Opuzenu iz 2005. godine spriječen je nekontrolirani prodor vode iz rijeke Neretve u Malu Neretvu. Mala Neretva je izgubila funkciju rasteretnog kanala rijeke Neretve te je postala samostalan vodosprovodnik voda vlastitog sliva. Sliv Male Neretve obuhvaća vode iz lijevog zaotalja rijeke Neretve od Metkovića do Ušća.

Zbog širenja grada Opuzena u inundacijsko područje, urbanizacije obala Male Neretve i uzurpacije dijelova vodnog dobra izgradnjom parkirališta i priveza za brodice te uspostave novog režima obrane od poplava, bilo je potrebno urediti obale i zaotalja rijeke Male Neretve.

Uređenje obala Male Neretve definirano je obzirom na zatečeno stanje obala i na kote obrane od poplava. Kote obrana od poplava su bile definirane idejnim projektom "Uređenje korita Male Neretve sa zaštitom zaotalja" (Neretvanski sliv d.o.o., 2004.).

Zone obale

Podjela na zone obale preuzeta je iz idejnog projekta "Uređenje obala Male Neretve sa zaštitom zaotalja" (Geokon-Zagreb d.d., 2009.) Obale Male Neretve su podijeljene na zone zbog

mogućnosti zasebnog uređivanja obala po zonama.

Zaštita obala stabilizacijom pokosa

Pokosi uređenih obala su stabilizirani kamenom obaloutvrdom. Na dnu obaloutvrde se izvela nožica obaloutvrde od krupnog kamena promjera 35-40 cm (mase zrna 50-75 kg).

U sadašnjem sustavu obrane od poplave, Mala Neretva je vodosprovodnik za vode iz lijevog zaobalja rijeke Neretve, dok u vegetacijskom periodu ona postaje rezervoar vode za navodnjavanje.

Širina krune nožice obaloutvrde je 2 m, a visina nožice iznosi oko 1 m. Obaloutvrda se izvela u nagibu 1:1,5 od kamenog nabačaja (rip-rap) koji se sastoji od kamena promjera 20-35 cm (mase zrna 10-50 kg). Prije postavljanja rip-rapa bilo je potrebno formirati pokos obale, položiti razdjelni geotekstil te potom izvesti kameni nabačaj.

Obaloutvrda se izvodila do kote dna konstrukcije privezišta na 0,2 m n.m. Vrh privezišta se nalazi na koti 0,8 m n.m. Od kote 0,8 m n.m. do pločnika obala se nasipavao kamenim materijalom granulacije 0-100 mm. Pokos obale, od kote 0,8 m n.m. do pločnika, se uređuje u nagibu 1:1. Na dijelu obale u zoni II i III pokosi su obloženi oblogom od betonskih heksaedara. Betonski heksaedri se postavljaju na uređenu podlogu od podloznog betona debljine 10 cm. Reške između heksaedara se ispunjavaju cementnim mortom.

U uređenom pokosu su se izvodila stepeništa za pristup prive-

Uređena obala Male Neretve





Uređeni pokos

zištima. Stepeništa su široka 180 cm, a dimenzije poprečnog presjeka pojedine stepenice su 21x21 cm.

Zaštita niskonaponskih kablova u koritu Male Neretve

Niskonaponski kablovi su položeni prije četrdesetak godina, kada katastarski nisu ucrtavani vodovi niskog napona, a projektna dokumentacija nije dostupna. Stoga detalji izvedenog stanja nisu bili poznati.

U korito Male Neretve su položeni niskonaponski kablovi kojima se s trafostanica koje su izgrađene na desnoj obali rijeke u k.o. Opuzen napajaju potrošači u naselju Podgradina (u k.o.

Slivno) i to: u zoni III, položena su dva KB 1 kV i kabel javne rasvjete u betonskom rubu prometnice u dužini od oko 300 m. Kabel je položen u PVC cijevi na dubini 20-30 cm.; u zoni IV, položen je KB 1 kV. Svi radovi u neposrednoj blizini elektroenergetskih kablova izvedeni su uz stručni nadzor HEP-a, a rješenje zaštite kablova je HEP-ov stručni nadzor dogovorio tijekom radova na uređenju obale.

Radovi na uređenju obale Male Neretve

Uređenje je koncipirano tako da novo uređene obale Male Neretve zadovoljavaju zahtjeve obrane od poplava u novom

režimu tečenja: da imaju osiguranu stabilnost i nepromjenjivu geometriju obale ugradnjom kamenog nabačaja i postavljanjem armirano-betonskih elemenata, da osiguraju stanovništvu koje živi uz obale pristup rijeci izvedbom legalnih privežišta za brodove te da omoguće sigurno kretanje prometnicama uz rijeku izvedbom nogostupa i parkirnih mjesta. Navedeni projekt će uvelike pridonijeti podizanju standarda života stanovnika Dubrovačko – neretvanske županije i zaštiti okoliša.

Do lipnja ove godine izvedeni su radovi na uređenju Obala Male Neretve, točnije na dionici od ustave u Opuzenu do vodotoka Crepina na desnoj obali u duljini od 4.258 m, a na lijevoj obali od ustave u Opuzenu do crpne stanice Prag u duljini od 4.826 m. Ukupno je uređeno 9.084 m obale, a vrijednost radova je 12 milijuna eura.



Radovi uređenja obala Male Neretve

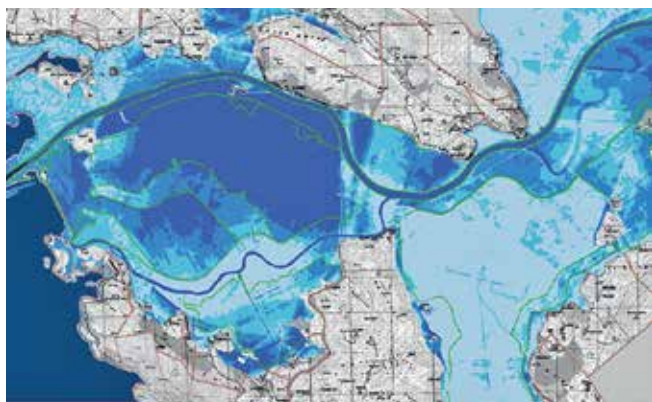
Tekst i fotografije: Mario Obuljen, mag. ing. aedif.

Nova poslovna zgrada Centra obrane od poplava u Opuzenu



**ZAŠTITA GRAĐANA I TERITORIJA PODIGNUTA
JE NA ZNAČAJNU RAZINU SIGURNOSTI I UPRAVLJANJA
VODAMA IZGRADNJOM NOVE POSLOVNE ZGRADE
CENTRA OBRANE OD POPLAVA U OPUZENU, VRIJEDNOSTI 2
MILIJUNA EURA, S OBZIROM NA ČINJENICU DA NA PODRUČJU
DONJE NERETVE I CIJELE DUBROVAČKO-NERETVANSKE ŽUPANIJE
NIJE BILO ODGOVARAJUĆEG SKLADIŠTA NITI DRUGOG PROSTORA
KOJI BI SE KORISTIO U SVRHU OBRANE OD POPLAVA.**





Karta opasnosti od poplava (izvor: Geoportal Voda.hr)

U Dubrovačko-neretvanskoj županiji, Grad Opuzen nalazi se u središtu neretvanske doline, čije područje zahvaća dio porječja donjeg toka rijeke Neretve. Dolina Neretve je jedno od najplodnijih i poljoprivredno najrazvijenijih područja na obali Jadrana.

O značaju spomenutog teritorijalnog smještaja kao vrlo važnoj ulozi plovnih puteva, ulaska Jadrana u Neretvu, svjedoči činjenica da je to područje bilo naseljeno već u rimsko doba, a na predjelu Jesenske utvrđeno je antičko područje s početka naše ere.

Iskoračivši iz povijesnog segmenta značajnosti lokaliteta, potrebno je istaknuti da je prostor plavno područje i pod velikom je vjerojatnosti od opasnosti poplava te spada u branjeno područje 32 Sektor F – južni Jadran. U cilju što bolje pripremljenosti na poplavne događaje i smanjenje njihovih

posljedica u ovom hidrološki vrlo složenom i naseljenom području, bilo je nužno izgraditi Centar obrane od poplave.

Osvrt na najdugotrajniju poplavu u Neretvi

U poplavi iz 1950. godine zabilježen je maksimum vodostaja te je to ujedno i najdugotrajnija poplava u kojoj se Neretva 14 dana nije spuštala ispod tri metra. Usporedi li se vremensko trajanje izvanrednih i redovnih mjera od poplava kao indikator štetnosti poplava, vidljivo je da su izvanredne mjere obrane od poplava vremenski najduže trajale 1950. godine. Tada je Metković bio pod najvišim stupnjem obrane od poplava čak 11 dana. Prema dostupnim podacima, 13. prosinca 1950. na mjerne stanici u Metkoviću zabilježen je rekordni vodostaj (445 cm). Sve je počelo još 9. prosinca kada je voda skočila sa 190 na 320 cm, a tijekom noći narasla do 415 cm. U iduća dva dana bilježi se usporeni pad, ali 13. prosinca je zabilježen rekord. Idućih dana pada na 320 cm, nakon čega je još jedan rast zabilježen 18. prosinca (404 cm), ali nakon toga slijedi kontinuirani pad.

Centar obrane od poplava u Opuzenu

Prvenstvena namjena i svrha poslovne zgrade Centra obrane od poplava je osiguranje skladišnog prostora za potrebe

GRAĐEVINA

Građevina poslovne namjene, Centar obrane od poplava VGI OPUZEN

LOKACIJA

k. č. broj 1582/11 k. o. Opuzen

INVESTITOR

HRVATSKE VODE

Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb

ZAJEDNICA IZVOĐAČA

BRINA d.o.o.

PROMARK d.o.o.

PROJEKTANT

EKOLOŠKI CENTAR d.o.o., 32000 Vukovar, Parobrodarska 5

NADZORNI ORGAN

COMPANY SULIĆ d.o.o., 20340 Ploče, ul. Kralja Petra Svačića 9A

APSIDA INŽENJERING d.o.o., 20000 Dubrovnik, Riječka 14

UGOVOR

Izgradnja novog poslovnog prostora i skladišta COP-a VGI Opuzen,

Klasa: 325-01/19-13/0000120 od 25.09.2020.

GRAĐEVINSKA DOZVOLA

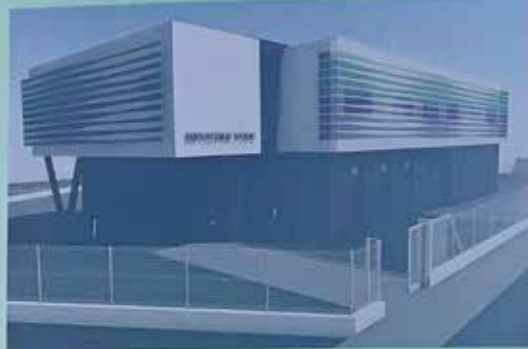
Klasa: UP/I-361-03/19-01/000521

Ur. broj: 2117/1-23/4-3-20-0012 od 24.02.2020. izdana od

Upravnog odjela za prostorno uređenje i gradnju ispostava Metković

PRIJAVA POČETKA GRAĐENJA

09.10.2020.



POSLOVNA ZGRADA NA k.č. 1582/11, 1582/15, 1582/16, 1582/20 I 1582/21, k.o. OPUZEN I		
r.br.	OPIS	
1.	POVRŠINA PARCELE	1844,00 m ²
2.	POSLOVNA ZGRADA	434,36 m ²
3.	POSTOTAK IZGRAĐENOST I	23,56 %
4.	ZELENE POVRŠINE	381,57 m ²
5.	POSTOTAK ZELENIH POVRŠINA	20,69 %
6.	OTVORENO SKLADIŠTE	239,19 m ²
7.	MANIPULATIVNE POVRŠINE	761,22 m ²
8.	PARKIRALIŠNA MJESTA	14,00 kom

obrane od poplave, zatim prostora za smještaj strojeva, raznog alata i materijala koji je neophodan za obranu od poplava te rad djelatnika nadležne ispostave Hrvatskih voda u Opuzenu. Bruto površina poslovne zgrade iznosi 434,36 m², slobodnostojeća je i nepravilnog oblika s gabaritima 31,65 x 17,53 m.

Zgrada se sastoji od dvije etaže, prizemlja i kata s dva pješačka ulaza: glavni ulaz sa zapada i jedan s istočne strane za potrebe zaposlenika te jedan kolni ulaz za potrebe spremišta u prizemlju. Prizemlje se sastoji od: vjetrobrana, halla sa stubištem, dizala, prostora za vodočuvare, hodnika, garderobe, sanitarnog čvora, tuša, dva spremišta, radionice i strojarnice. Na katu se nalazi: hall sa stubištem, dizalo, ured za voditelja naplate, ured za inženjere, ured za administratora, ured voditelja ispostave, sala za sastanke, ured dežurnog voditelja, ured za inženjere voditelje projekata, ured za koordinate Središnje službe za održavanje hidrotehničkih objekata i vodomjernih stanica, ured za službu naplate naknada, sanitarni čvor, tehnička arhiva, prostor za UPS te ostali popratni i tehnički prostori.

Na južnoj strani parcele je otvoreno skladište kojem se pristupa sa sjeverne strane. Parkiranje vozila za potrebe zgrade je organizirano na novoj parceli s istočne strane s ukupno 14 parkirnih mjesta.

Opis konstrukcije

Temelji su izvedeni kao armiranobetonska temeljna ploča s mlazno injektiranim stupnjacima pilotima dubine 24 m, a promjera 80 cm.

Konstrukcija zgrade osmišljena je kao kombinacija masivnog sistema armiranobetonskih zidova debljine 20 cm i skeletnog si-

Samo održavanje čestica javno vodnog dobra predstavlja preventivnu obranu od poplava, kao bazu zaštite od poplava što je u funkciji centra obrane od poplava jer je u novo izgrađenom objektu smještena Vodnogospodarska ispostava Hrvatskih voda koja preko redovnog godišnjeg programa vrši preventivnu obranu od poplava na tom području.



Centar obrane od poplava u izgradnji

stema s armiranobetonskim stupovima i gredama. Vanjski zidovi su završno obrađeni kao kombinacija ETICS fasade s izolacijom od kamene vune i ventilirajuće fasade sa završnom oblogom od aluminijskih kompozitnih ploča, dok su unutarnji pregradni zidovi izvedeni kao lagani zidovi od gipskartonskih ploča debljine 10 cm, a zidani u prizemlju s blok opekom debljine 20 cm.

Stropne konstrukcije su armiranobetonske ploče sa spuštanim gipskartonskim stropom na potkonstrukciji od alu profila. Kako se zgrada sastoji od tri različita volumena, krovna konstrukcija se izvela kao kombinacija ravnog i kosog krova: dva rubna volumena (na sjeveru i jugu parcele) su se izvela s ravnim neprohodnim krovom, a srednji volumen koji ih međusobno povezuje izveden je s kosim krovom nagiba 10 ° sa završnom oblogom od falcanog lima. Zgrada je projektirana i izvedena tako da zadovoljava kriterije energetske učinkovitosti za zgrade gotovo nulte energije i to: sustavom LED rasvjete, strojarskim instalacijama i uređajima visoke učinkovitosti, a sve u skladu s Tehničkim propisima o racionalnoj uporabi energije i toplinske zaštite u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18).

Ciljevi projekta izgradnje centra

Izgradnjom Centra obrane od poplava u Opuzenu, organizacijski sustav obrane od poplava je značajno podignut na znatno višu razinu: povećali su se kapaciteti opreme od poplava i povećao se skladišni prostor za smještaj strojeva, opreme i materijala za potrebe neposredne provedbe obrane od poplava, a svime spomenutim je postignuta ubrzana intervencija obrane od poplava, jer je sva potrebna oprema na istaknutom lokalnom području. Budućnost novog Centra obrane od poplava Opuzen razvijat će se u smjeru centralnog praćenja obrane od poplava, odnosno imati će bazu dojavnih podataka sa svih objekata Hrvatskih voda kojima se upravlja u obrani od poplava.

Ova značajna investicija vrijedna 2 milijuna eura, izrazito je važna s obzirom na činjenicu da na području Donje Neretve (koje je više puta bilo izloženo poplavama s velikim materijalnim štetama) i cijele Dubrovačko-neretvanske županije, nije bilo adekvatnog skladišta niti drugog prostora koje bi se koristilo u svrhu obrane od poplava a izgradnjom Centra obrane od poplava je sigurnost građana i teritorija podignuta na značajnu razinu sigurnosti i upravljanja vodama.

Glavni ulaz u Centar
obrane od poplava



Otvorenju centra su prisustvovali ministrica Marija Vučković i
generalni direktor Zoran Đuroković

***Stavljanjem u funkciju Centra
obrane od poplava u Opuzenu,
uz najvažnije što je organizacijski
sustav obrane od poplava na
ovom području podignut na
značajno višu razinu i uz očekivani
doprinos boljem upravljanju
i smanjenju rizika od štetnog
djelovanja poplava, uvelike će
doprinijeti razvoju i upravljanju
sustava navodnjavanja, omogućiti
će i bolje upravljanje vodama
radi sprječavanja zaslavljenja na
danom području, kao i unaprijediti
zaštitu voda u dolini Neretve.***

Sala za sastanke





Uređivanje
skladišnog prostora
za obranu od
poplava



Detaljna kontrola tehničke
ispravnosti građevine Centra
obrane od poplava pred
završetak radova



Dizalo u svrhu pristupačnosti osoba smanjene pokretljivosti

Tekst: Tomislav Novosel, dipl. ing. građ., Hrvatske Vode, izv. prof. dr. sc. Mario Bačić,
mag. ing. aedif., Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu; fotografije: Tomislav Novosel

Upravljanje kaskadnim rizicima na slivu Save - projekt CROSScade



ZAVRŠENI PROJEKT CROSSCADE-A, KAO I ZAPOČETI PROJEKT CRISAFE-A, SVOJIM RAZVIJENIM ALATIMA I AKCIJSKIM PLANOVIMA OMOGUĆITI ĆE HRVATSKIM VODAMA BOLJI UVID U SLABE I KRITIČNE TOČKE SUSTAVA OBRANE OD POPLAVA, OPTIMALNIJU RASPODJELU SREDSTAVA ZA ODRŽAVANJE I NADOGRADNJU SUSTAVA OBRANE OD POPLAVA, KAO I UNAPRIJEDITI KOMUNIKACIJU I SURADNJU S OSTALIM DIONICIMA NA NACIONALNOJ I MEĐUNARODNOJ RAZINI.



Utjecaj prirodnih hazarda na savske nasipe - oštećenja nasipa uslijed potresa, Galdovo (2020./2021.)

Akronim projekta: CROSScade

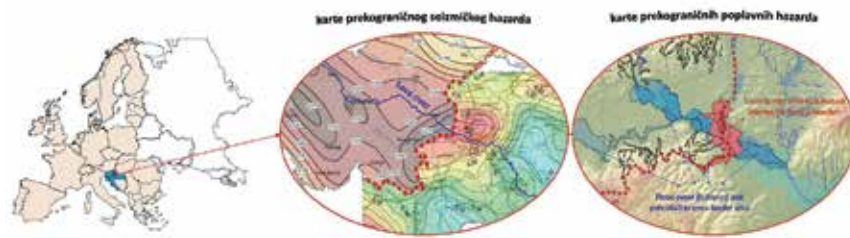
Program: UCPM-2021, EU Civil Protection Mechanism

Natječaj: UCPM-2021-PP, Prevention and Preparedness for Cross-Border Risks

Trajanje: 01.03.2022. do 29.02.2024.

Projektni budžet: 585,905.25 eura

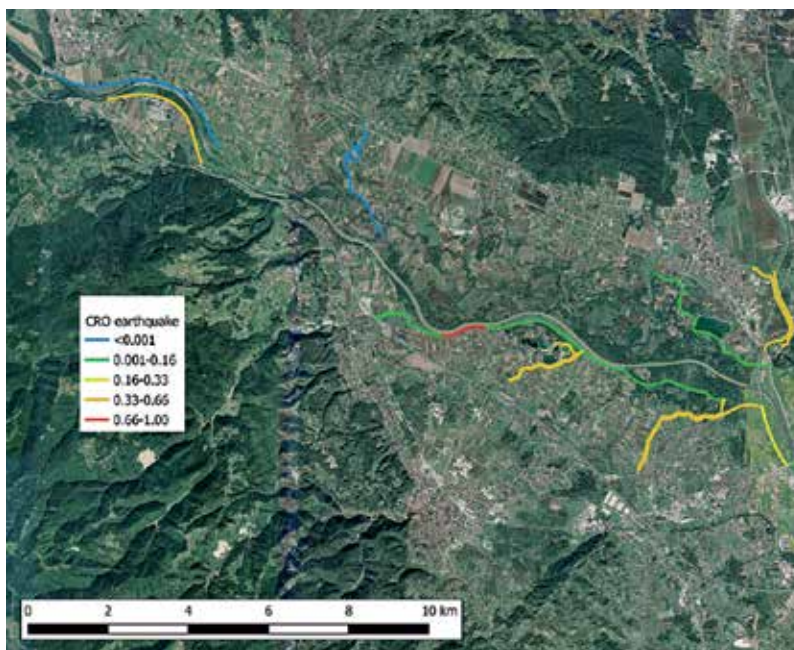
EU sufinanciranje: 498,017.00 eura



Analizirano prekogranično područje Hrvatske i Slovenije

Republike Hrvatska i Slovenija su izrazito osjetljive na potrese i poplave radi svog položaja u seizmički izrazito aktivnom području te u blizini većih riječnih slivova.

U veljači 2024. godine je završen europski projekt **CROSScade** (**Cross-border cascading risk management for critical infrastructure in Sava river Basin/Prekogranično upravljanje kaskadnim rizicima za kritičnu infrastrukturu na slivu Save**), na kojemu su Hrvatske Vode bile projektni partner. Projekt je sufinanciran od strane Europske Unije kroz program Mehanizma Civilne Zaštite. Osim Hrvatskih Voda, kao partneri na projektu su sudjelovali tvrtka Infraplan Konzalting iz Hrvatske te Zavod za Gradbeništvo i Fakultet građevinarstva i geodezije Sveučilišta u Ljubljani iz Slovenije, dok je koordinator projekta bio Zavod za geotehniku Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu (prof. Meho Saša Kovačević). U implementaciji projektnih aktivnosti su sudjelovali i DELTARES te InGEO iz Nizozemske. Projekt je dobio potporu i društava civilne zaštite iz Hrvatske i Slovenije, kao i potporu niza upravitelja infrastrukturom i ostalih važnih dionika (Međunarodna komisija za sliv rijeke Save, Hrvatske Ceste, Slovenska agencija za vode, Slovenska agencija za infrastrukturu, Slovenska agencija za okoliš, Slovenske Ceste, Hidroelektrane na Savi). Završna konferencija projekta, zajedno s radionicom, je održana 15. veljače 2024. u hotelu Bristol u Opatiji. Na završnoj konferenciji i radionici su sudjelovali predstavnici upravitelja infrastrukturom, društava civilne zaštite, hitnih službi, javnih tijela, jedinica lokalne samouprave, znanstvenih institucija, tvrtki, praktičara te medija.



Kategorizacija seizmičke ranjivosti nasipa za obranu od poplava za slučaj potresa u Zagrebu

Projektni rezultati

Projekt CROSScade bio je usmjeren na rješavanje zajedničkih izazova Hrvatske i Slovenije u području odgovora na prirodne hazardne (potresi, poplave, klimatske promjene) koji utječu na tzv. kritičnu infrastrukturu (nasipi za obranu od poplava, mostovi, prometna infrastruktura, hidroelektrane). U projektu je naročit naglasak usmjeren na mogućnost pojave kaskadnog efekta hazarda.

U okviru projekta je uspostavljena baza kritične infrastrukture u prekograničnom području, od HE Brežice u Sloveniji do mosta Jankomir u Zagrebu. Osim toga, razvijeni su tzv. lanci kaskadnih hazardnih događaja (eng. **event tree**) koji predstavljaju niz nepovoljnih hazardnih događaja generiranih inicijalnim hazardom (eng. **triggering hazard**) u prekograničnom području uz identifikaciju kritičnih scenarija na koje će se primijeniti razvijena metodologija procjene rizika. Pri tome je napravljena simulacija 2 potresna scenarija (potres u Brežicama te potres u Zagrebu), kao i 11 poplavnih scenarija (pet povezanih s problemima HE Brežice uslijed potresnog događaja



Sudionici završne konferencije i radionice projekta CROSScade

An aerial photograph showing a wide, muddy river on the left. A road runs along the right bank of the river, curving around a bend. The landscape is a mix of green grass, trees, and brown agricultural fields. The river's edge is irregular, with some small islands of vegetation.

Za Hrvatske vode kao projektnog partnera su od osobitog interesa bile analize ranjivosti nasipa za obranu od poplava, gdje je razvijena metodologija za procjenu ranjivosti nasipa temeljena na proračunu vjerojatnosti sloma – sve za simulirane potresne scenarije potresa u Hrvatskoj i Sloveniji te za scenarije kaskadnih poplava. Zaključeno je da je ranjivost pet prekograničnih savskih mostova relativno velika za simulirane potrese, dok kaskadne poplave ne doprinose značajno samoj vjerojatnosti sloma.

Savski nasipi u obrani od poplava izloženi su mogućim hazardnim događajima (izvor: Arhiva Hrvatskih voda)

te šest scenarija harmoniziranog poplavnog hazarda za povratne periode 10, 100 i 500 godina, pri čemu su potonji scenariji provedeni za slučaj mreže nasipa za obranu od poplava koja nije oštećena u potresu te za slučaj mreže nasipa koja je oštećena u potresu). Pri tome su svi ovi scenariji kombinirani kako bi se kvantificirao kaskadni utjecaj poplavnog hazarda koji dolazi nakon potresnog hazarda.

Na temelju metodologije, nasipi su klasificirani ovisno o svojoj osjetljivosti i za navedeno su izrađene GIS karte, kako je prikazano na karti. U projektu je analizirana ranjivost i pet mostova koji prelaze preko Save u prekograničnom području, a čija je ranjivost ocijenjena relativno velikom za simulirane potrese, dok kaskadne poplave ne doprinose značajno samoj vjerojatnosti sloma.



Razmjeri poprečnih oštećenja nasipa od potresa, lokacija Palanjek

U projektu su razvijena dva akcijska plana: jedan (Akcijski plan 1) za povećanje konstrukcijske otpornosti kritične infrastrukture (nasipi i mostovi), te drugi (Akcijski plan 2) za povećanje razine komunikacije između upravitelja infrastrukturom i društava civilne zaštite prije, tijekom i nakon hazarda.

Osim procjene ranjivosti pojedine kritične infrastrukture, projekt se bavio i analizom posljedica **kaskadnih efekata** te razvojem alata za ocjenu rizika. Izrađene su **karte posljedica opasnosti** od poplava u prekograničnom području za slučajeve ukoliko je mreža nasipa ostala neoštećena u potresu, te ako je mreža nasipa oštećena u potresu. Pritom je razvijena metodologija procjene rizika temeljen na tzv. BBN pristupu. Na temelju razvijenih krivulja šteta izračunate su novčane štete u slučaju kaskadnih opasnosti u prekograničnom području, i to za različite scenarije opasnosti.

Akcijski plan 1 daje prijedlog za povećanje otpornosti na potrese, na temelju analize ranjivosti provedene u CROSScade-u. Ove analize daju dobar pregled ranjivosti mreže na seizmička opterećenja, kao i kaskadna opterećenja (seizmika + poplava) te predlažu mjere za povećanje seizmičke otpornosti i razmatraju potencijalnu mogućnost da se potres i poplava dogode praktički u isto vrijeme. Ovaj vremenski razmak obično je prekratak da bi se bilo kakve mjere mogle provesti i za takve slučajeve jedina preventivna mjera bila bi imati dovoljno otporne nasipe da izdrže potres. Također istaknuta je nužnost izrade zajedničke uniformirane baze podataka o nasipima koja bi uključivala sve topografske i geotehničke karakteristike nasipa te su dane smjernice za uspostavu iste. Republike Slovenija i Hrvatska imaju dobro uspostavljenu suradnju na području civilne zaštite, no postoje određena područja za napredak, a to su usklađivanje karata opasnosti, bolja standardizacija i komunikacija, kao i nova tehnološka dostignuća i detaljne GIS karte, za što su smjernice dane u **Akcijskom planu 2**.

U okviru projekta su organizirane i tri radionice na kojima je prisustvovao čitav niz ključnih dionika u prekograničnom području. Prva radionica je održana u Ljubljani na temu lekcija naučenih tijekom razornih poplava iz ljeta 2023. u prekograničnom području, gdje je Tomislav Novosel iz Hrvatskih Voda bio jedan od predavača te je dao detaljan uvid u postojeći

sustav od obrana u Hrvatskoj i naglasio trenutne i buduće izazove bavljenja poplavama u svjetlu sveprisutnih klimatskih promjena. Druga radionica je održana u Delftu (Nizozemska) na temu razmjene iskustava u ocjeni kaskadnih hazarda, dok je treća radionica održana u Opatiji nakon završne konferencije, na temu validacije alata razvijenih u projektu.

Projekti poput CROSScade-a zasigurno mogu biti od velike pomoći. Naime, alati i akcijski planovi razvijeni u CROSScade-u omogućiti će Hrvatskim vodama bolji uvid u slabe, odnosno kritične točke sustava obrane od poplava, što će u konačnosti omogućiti optimalniju raspodjelu sredstava za održavanje i potrebnu nadogradnju sustava obrane od poplava. Isto tako očekuje se poboljšanje komunikacije i suradnje između Hrvatskih voda i ostalih upravitelja kritičnom infrastrukturom (primjerice ceste i elektroprivreda), ali isto tako i s društvima civilne zaštite i kriznim timovima i to kako na državnom tako i na međudržavnom nivou. Jer svima nam je dobro poznata izreka "Voda ne poznaje granice". Projektni video se može pogledati na <https://www.youtube.com/watch?v=g8zbxalpcsu>

Što slijedi?

Od 1. ožujka 2024. godine započeo je novi projekt, kao svojevrsni nastavak na završeni CROSScade projekt. Projekt **CRISAFE (Critical infrastructure early warning systems and population awareness for multi hazard cascading events/Sustavi ranog upozoravanja kritične infrastrukture i svijest stanovništva o multi-hazardnim kaskadnim događajima)** je sufinanciran od strane EU kroz program Mehanizma Civilne Zaštite. Projekt traje 24 mjeseca, do 28. veljače 2026. godine. Koordinator projekta je Zavod za geotehniku Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu (prof. Meho Saša Kovačević), a partneri na projektu su Hrvatske Vode, Grad Zagreb, tvrtke Infraplan Konzalting i GDI iz Hrvatske, ISIG – *Institute of International Sociology* – Gorizia iz Italije te InGEO i Waterschap Hollandse Delta iz Nizozemske.

Procjena rizika temeljit će se na izračunatoj ranjivosti infrastrukture za zaštitu od bujičnih i riječnih poplava kako bi se otkrila najslabija karika u sustavu zaštite od poplava na višestruke opasnosti (jake kiše, poplave, potrese i likvefakciju). Projekt CRISAFE će se nadograditi na prethodni rad sudionika UCPM projekata oVERFLOW i CROSScade, koji su razvili napredne metode procjene ranjivosti kritičnih infrastrukturnih objekata te će te rezultate integrirati u procjene rizika. To će omogućiti vizualizaciju scenarija i njihovu implementaciju u IT platformama upravitelja kritične infrastrukture i hitnih službi. Kombinirajući ih s mrežom senzora koja pruža informacije gotovo u stvarnom vremenu o identificiranim indikatorima hazarda, razviti će se kaskadni sustav ranog upozoravanja na više opasnosti, tzv. CHEWS. Projekt nadalje podiže svijest o rizicima među stanovništvom i razvija strategije za poboljšanje javnog pristupa informacijama o kaskadnim rizicima. Predviđene su dvije studije slučaja, jedna u Nizozemskoj (grad Rotterdam) i druga u Hrvatskoj (grad Zagreb), gdje će se rezultati implementirati u IT platforme relevantnih upravitelja infrastrukturom i hitnih službi.

Kao nastavak projekta CROSScade od 1. ožujka 2024. do 28. veljače 2026. godine započeo je s provedbom projekt CRISAFE koji će poraditi na razvoju usklađene i kvantificirane metodologije procjene rizika za procjenu ranjivosti urbane infrastrukture i stanovništva na kaskadne scenarije s više opasnosti, koji su uobičajeni za zemlje sudionice (Hrvatska, Nizozemska i Italija).

Grad Zagreb će biti jedna od dvije planirane studije slučaja
u projektu CRISAFE (izvor: Arhiva Hrvatskih voda)





Izvođenje pokazne vježbe u Slavonskom Brodu, postavljanje geomembrane i ispušavanje vode (izvor: Ravnateljstvo CZ)



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

Pokaznim vježbama do bolje spremnosti na poplave!

U RAZDOBLJU OD 16. DO 19. SVIBNJA 2024. GODINE POD POKROVITELJSTVOM RAVNATELJSTVA CIVILNE ZAŠTITE MUP RH NA PODRUČJU PET ŽUPANIJA ODRŽANE SU VJEŽBE ŽURNIH SLUŽBI "SLAVONIJA 2024-1". ISTE SU ODRAĐENE U SVRHU PRIPREME ZA TERENSKU VJEŽBU "SLAVONIJA 2024-2" KOJA SE PLANIRA ODRŽATI U JESEN 2024. GODINE.



Radni sastanak i koordinacija žurnih službi i Civilne zaštite



Pokaznim vježbama žurnih službi i interventnih postrojba civilne zaštite simuliraju se mogući scenariji poplavnih događaja, kako bi se unaprijedila spremnost, koordinacija i suradnja svih službi u slučaju poplavnih događaja te upoznalo građanstva sa sustavom civilne zaštite, sustavom zaštite i spašavanja od prirodnih i civilizacijskih nesreća te sustavom obrane od poplava. Ovaj primjer negrađevinskih mjera i razvijanja suradnje u zajedničkim aktivnostima obrane od poplava svih dionika sve je važniji oblik preventivnih mjera u obrani do poplava, koje nastaju sve češćim iznenadnim vremenskim ekstremima uslijed klimatskih promjena. Stoga je važno na vrijeme i prije poplavnih događaja educirati građane i unaprijediti koordinaciju svih službi kako bi obrana od poplava bila što uspješnija.

Vježbe žurnih službi u Brodsko-posavskoj županiji

U Brodsko-posavskoj županiji 17. svibnja 2024. vježba žurnih službi i interventne postrojbe civilne zaštite Republike Hrvatske održala se na području općine Sibinj, točnije akumulacijskom jezeru Petnja. Vježbi su tako prisustvovali sibijski

vatrogasci, Stožer i članovi postrojbe civilne zaštite općine Sibinj, Gradski Crveni križ, županijski zavod za hitnu medicinsku pomoć, članovi HGSS-a stanice Slavonski Brod, ronilački klub "Marsonia", policija te djelatnici Hrvatskih voda, ispostava Slavonski Brod. Nitko od navedenih žurnih službi, sve do dolaska na mjesto događaja, nije znao scenariji vježbe niti zadatke koji ih očekuju.

Jedna od prvih zadataka bila je žurna izgradnja zečijih nasipa na rubnim dijelovima brane što su pod vodstvom rukovoditelja dionice obrane od poplava i vodočuvara odradili pripadnici postrojbe civilne zaštite. Po izgradnji zečijih nasipa, pristupilo se i izvođenju negativnih bunara kao mjera zaustavljanja procjeđivanja. Zadatak vatrogasaca bio je ispumpavanje vode u obližnji kanal. Jedan dio brane je popustio što je u akciju

Vježba je zamišljena kao simulacija problema s temeljnim ispustom brane pri čemu je došlo do naglog podizanja vodostaja u akumulaciji te pojavi procjeđivanja kroz tijelo nasute brane što prijeti plavljenju naselja Završje u općini Sibinj.

Prikaz pravilnog punjenja vreća za zečji nasip





Izgradnja zečjih nasipa uz edukaciju Hrvatskih voda

Vježba se održala na simboličan datum 17. svibnja 2024. godine, točno 10 godina nakon puknuća nasipa kod Rajevog Sela i Račinovaca kada je Sava poplavila ta dva mjesta i Gunju te prouzročila ogromne štete. To je samo još jedan podsjetnik koliko su nam vježbe ove vrste potrebne te da znanja i vještine usvojene na istima mogu biti od velike važnosti.



Vježba izgradnje zečjeg nasipa i negativnog bunara

dovelo ronioce ronilačkog kluba "Marsonia" koji su u suradnji s Hrvatskim vodama postavili geomembranu.

U vježbi je simuliran i niz ozlijeđenih i unesrećenih osoba koje su se u tom trenutku zatekle na šetnici oko jezera. Njih su zbri-nuli djelatnici zavoda, a potom su ih preuzeli članovi Crvenog križa u svom šatoru. Interventna postrojba CZRH sudjelovala je s mobilnim zapovjednim i koordinacijskim vozilom kojim je pružala podršku dronovima te davala signal interneta budući da na Petnji nema signala.

Glavni cilj ove vježbe pored svega nabrojanog bio je utvrditi i testirati usklađenost, sustavnu komunikaciju i koordinaciju žurnih službi u realnim i mogućim situacijama ozbiljne ugroze. Svi ranije navedeni sudionici uspješno su i žurno riješili sve zadatke iz svoje nadležnosti.

Osim vježbe "Slavonija 2024" djelatnici Hrvatskih voda iz Slavonskog Broda aktivno sudjeluju u Programu edukacije građana o sustavu civilne zaštite u organizaciji Ravnateljstva Civilne zaštite Republike Hrvatske. Cilj edukacije je upoznavanje građanstva sa sustavom civilne zaštite, sustavom zaštite i spašavanja od prirodnih i civilizacijskih nesreća te sustavom obrane od poplava. Programom edukacije su obuhvaćene sve jedinice lokalne samouprave na području Brodsko-posavske županije, a sve edukacije se planiraju provesti do kraja tekuće godine.



Postavljanje geomembrane na brani, ronionci u suradnji s Hrvatskim vodama



Vatrogasci u pokaznoj vježbi ispumpavanja



Žurne službe u hospitalizaciji ranjenika

VS Komorovac II u Novalji donosi stabilnost u opskrbi vodom gradova Novalje i Paga te otoka Paga



Voda s kopna na otoku Pagu potekla je 25. srpnja 1982., a od 1989. puštanjem uređaja Hrmotine i cjevovoda Hrmotine-Koromačina, voda dolazi iz vodozahvata Hrmotine (Foto R. Kramarić)

Izvor: Komunalije Novalja d.o.o.

Komorovac II - najveća otočna vodosprema u Hrvatskoj

IZGRADNJOM VODOSPHERE KOMOROVAC II ZAPREMNINE 5.000 M³, IZBJEĆI ĆE SE "KRITIČNA" STANJA OPSKRBE VODOM NOVALJE I PAGA U RAZDOBLJU TURISTIČKE SEZONE, DOK ĆE IZVAN SEZONE VODOSPHEMA OSIGURATI MINIMALNU AUTONOMNOST OPSKRBE VODOM OTOKA PAGA, U VRIJEME REMONTA NA SUSTAVU HE SENJ KAO DIJELA VODOOPSKRBNOG SUSTAVA HRVATSKO PRIMORJE - JUŽNI OGRANAK, KOJIM SE DOPREMA VODA S KOPNA NA OTOK.



Izgradnja vodospreme Komorovac II



Vodosprema Komorovac I



Precrpna stanica Komorovac



Unutrašnjost VS Komorovac II

Vodoopskrba Senja, Raba, Paga, Gospića i otoka Goli

Problematika vodoopskrbe područja nekadašnjih općina Senj, Rab, Pag, Gospić i otok Goli aktualna je negdje od 1958. godine. Stoga je već 1961. godine izrađena prva studija koja bi u budućnosti trebala riješiti vitalan problem opskrbe ovih gradova i naselja pitkom vodom. U njoj je predviđen zahvat na koti 401,13 m.n.v. direktno iz **tunela Gusić Polje - Hrmotine**, pa



Unutrašnjost precrpne stanice Komorovac

Danas je izvor Bačvice rezerva u slučaju izvanrednih onečišćenja vodozahvata Hrmotine i kapitalna rezerva dodatne količine vode za otok Pag. Voda s kopna na otoku Pagu potekla je 25. srpnja 1982. godine. Puštanjem u pogon uređaja za obradu vode Hrmotine i transportnog cjevovoda od Hrmotina do Koromačine (1989.), izvorište Bačvice postalo je rezervno, a voda na otocima je isključivo voda vodozahvata Hrmotine.



je na osnovu toga prilikom gradnje tunela za **HE Senj** ostavljen priključak za potrebe vodoopskrbe. On je u početku kapacitiran na 250 l/s vode, no kako se potrošnja na ovom području do 2000. godine predviđala na 660 l/s vode, predviđeno je da će u budućnosti trebati izvršiti rekonstrukciju priključka. Budući da kroz tunel za HE Senj prolaze površinske vode akumulacijskog jezera Gusić polje, odnosno voda rijeka Like i Gacke, odmah je predviđena obrada voda

na **lokalitetu Hrmotine** s obzirom na to da će se voda koristiti za ljudsku upotrebu.

Važnu ulogu u izgradnji cijelog sustava imao je **izvor Bačvice**. Općina Pag pristupila je 1972. godine ispitivanju izvora u Bačvicama, jer već tada je na otoku Pagu, za razliku od otoka Raba, postojao nedostatak vode u određenim mjesecima.

Pošto je područje otoka Paga, pogotovo njegov sjeverozapadni dio, bilo u najnepovoljnijoj situaciji s opskrbom vode, sudionici projekta složili su se da se najprije pristupi izgradnji **etape Bačvice - Koromačina s odvojkom za Pag**. Tu je odmah potvrđeno da se vodovod mora graditi prema studiji iz 1961. godine, samo što će se voda uzimati iz izvora Bačvice, dok ne dođe ona iz Hrmotina. Kasnije će taj izvor ostati kao rezerva za slučaj kakvih kvarova na magistralnom vodovodu. Transportni čelični cjevovod s prekidnim komorama na **dionici Hrmotine - PK Bačvice**, kao i vodozahvat s uređajem za obradu vode na Hrmotinama građen je etapno te je pušten u pogon 1989. godine.

Razvoj sustava vodoopskrbe otoka

Vodoopskrbni sustav vodovoda kroz godine se nadograđivao i pratio trend sve većih potrebe za količinom vode na otocima pa se danas sustav sastoji od:

1. Vodozahvata Hrmotine i uređaja za obradu vode na lokaciji Hrmotine kapaciteta 660 l/s (pješčana filtracija vode 550 l/s, ultrafiltracija vode 110 l/s)

2. Transportnog cjevovoda Hrmotine – PK Koromačina ukupne dužine 43.350 m sa slijedećim dionicama: Hrmotine – PK Lokva, dužine 12.400 m; PK Lokva – PK Stinica, dužine 14.950 m; PK Stinica – PK Koromačina, i paralelni transportni cjevovod dionica PK Stinica – PK Koromačina dužine 16.000 m

3. Prekidne komore na trasi:

- PK Lokva, zapremine 250 m³
- PK Stinica, zapremine 250 m³
- PK Koromačina, zapremine 250 m³
- VS Koromačina, zapremine 1.000 m³

4. Odvojeci za podmorske cjevovode: Odvojak za otok Rab, od PK Stinica do mora; Odvojak za otok Pag, od PK Koromačina do mora

5. Precrpnja stanica Stinica, koja je u upotrebi samo tijekom ljeta, u vremenu najvećih potreba za vodom na području Raba, Paga i Karlobaga.

Vodoopskrba Grada Novalje

Javna vodoopskrba na području grada Novalje obuhvaća svu vodoopskrbnu infrastrukturu na administrativnom području Grada Novalja. Opskrba pitkom vodom vrši se dopremom vode s kopna putem podmorskog cjevovoda spojenog na obalnom dijelu na regionalni vodoopskrbni sustav kojim upravlja Regionalni vodovod Hrvatsko primorje - južni ogranak.

U vršnom opterećenju tijekom turističke sezone dnevna potrošnja na otoku Pagu je oko 15.500 m³, a od toga vodoopskrbno područje Grada Novalje troši oko 10.000 m³. Najveća potrošnja u večernjim satima naraste i do 220 l/s. U razdoblju izvan sezone, ovom mjerom osigurati će se minimalna autonomnost opskrbe vodom otoka Paga obzirom da se remont na sustavu dovoda HE Senj, zbog hidroloških prilika obavlja tijekom rujna.

Značaj vodospreme Komorovac II i dogradnja sustava

Kako vodoopskrbni sustav Novalja nema izvorišta pitke vode, odnosno pitka voda doprema se s kopnenog dijela podmorskim cjevovodom do lokacije glavne vodospreme Komorovac, dogradnja kapaciteta vodospreme dodatnim rezervoarskim prostorom (vodosprema Komorovac II) volumena 5.000 m³ ključna je u smislu kapaciteta i povećane opskrbe.

Uz izgradnju nove vodospreme Komorovac II, saniranja po-

Izgradnjom dodatnog vodospremnika VS Komorovac II i precrpne stanice PS Komorovac osigurati će se dovoljne količine pitke vode u razdoblju vršne potrošnje (turistička sezona), odnosno time će se izbjeći dosadašnja "kritična" stanja vodoopskrbnog sustava koja se javljaju za vrijeme turističke sezone, za vodoopskrbno područje Grada Novalje i Grada Paga, obzirom na to da se voda s kopna doprema na otok Pag jedino preko vodoopskrbnog područja Grada Novalje.

stojeće vodospreme Komorovac, izgradnje precrpne stanice PS Komorovac, vrijednosti (1.209.945,85 eura), izgrađen je i spojni magistralni cjevovod na Obilaznici Grada Novalje. Također je u sklopu sanacije i dogradnje postojećeg sustava javne vodoopskrbe dobavljen i montiran NUS (nadzorno upravljački sustav) opreme na postojećim objektima vodoopskrbnog sustava Novalja:

- NUC (nadzorno upravljački centar) – 1 mjesto,
- NUS (vodospreme, prekidne komore i revizijska okna) – 30 mjesta.

Vodoopskrbni sustav se danas sastoji od oko 174 km cjevovoda, 10 vodosprema, 2 prekidne komore i 1 crpne stanice. Sustav funkcionira na način da se iz objekta VS Komorovac I i II otprema voda u dva smjera. VS Komorovac I i II predstavljaju glavne objekte za daljnju distribuciju vode na području otoka Paga. Projekt se odnosi na povećanje učinkovitosti vodoopskrbnog sustava i osiguravanje opskrbe stanovništva i/ili gospodarskih subjekata kvalitetnom pitkom vodom u okviru konačne aglomeracije Novalja, i cjelokupnog Vodoopskrbnog područja Komunalije d.o.o.



Otvorenje

Dana 20. ožujka 2024. godine svečano je otvorena najveća otočna vodosprema Komorovac II, u sklopu projekta "Poboljšanje vodno komunalne infrastrukture aglomeracije Novalja", vrijednosti 3.297.969,34 eura. Ukupna vrijednost projekta iznosi 41.202.715,79 eura, od čega su EU bespovratna sredstva 22.893.945,96 eura. Svečanosti otvorenja najveće otočne vodospreme u Hrvatskoj – Komorovac II, prisustvovali su generalni direktor Hrvatskih voda Zoran Đuroković, župan Ličko-senjske županije Ernest Petry, gradonačelnik Grada Novalje Ivan Dabo, direktor Komunalija Novalja Neven Korda te brojni uzvanici i predstavnici jedinica lokalne samouprave i komunalnih poduzeća s područja otoka Paga.

Plaža u Fažani



Tekst i fotografije: Željko Bukša

Po kakvoći mora za kupanje i dalje smo u europskom vrhu

PREMA PODACIMA IZ NACIONALNOG IZVJEŠĆA O KAKVOĆI MORA ZA KUPANJE U REPUBLICI HRVATSKOJ U 2023. GODINI OD UKUPNO UZETIH 10.208 POJEDINAČNIH UZORAKA, 96,64 % JE OCIJENJENO IZVRSNOM OCJENOM, ŠTO UZ OSTALE OCJENE HRVATSKU STAVLJA U SAM VRH EUROPSKIH DRŽAVA S NAJČIŠĆIM MORIMA ZA KUPANJE.



Baška voda



Plaža u Žigvošću

Hrvatska i dalje spada među europske države s najčišćim morem za kupanje, što će sigurno razveseliti brojne domaće i strane turiste koji će ovog ljeta posjetiti hrvatsku obalu. Pokazalo je to **Nacionalno izvješće o kakvoći mora za kupanje u Republici Hrvatskoj u 2023. godini** koje je izradila riječka Područna služba za zaštitu mora i priobalja Uprave vodnoga gospodarstva i zaštite mora tadašnjeg Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja.

U sezoni kupanja 2023., ispitivanje kakvoće mora na morskim plažama provodilo se u 10 ciklusa od 15. svibnja do 1. listopada svaka dva tjedna na 1.008 lokacija. Organizirali su ga tadašnje Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja i sedam priobalnih županija (one određuju lokacije i uglavnom financiraju praćenje kakvoće mora, izradu kartografskih prikaza morskih plaža te izradu i obnavljanje profila mora za kupanje), a ispitivanja su provodili ovlašteni laboratoriji županijskih zavoda za javno zdravstvo. U dijelu financiranja ispitivanja pojedinih točaka sudjeluju i turističke tvrtke, koncesionari i jedinice lokalne samouprave. Autori izvješća ističu da je potrebno u Program praćenja uključivati nove zainteresirane pravne i fizičke osobe, kako bi se broj točaka ispitivanja, odnosno broj plaža, postupno povećavao.

Uredbom o kakvoći mora za kupanje, usklađenom s europskom direktivom o upravljanju kvalitetom vode/mora za kupanje, propisani su standardi po kojima se određuju granične vrijednosti mikrobioloških pokazatelja koji se prate (crijevni enterokoki i bakterija *Escherichia coli*), meteorološki uvjeti, temperatura i slanost mora te vidljivo onečišćenje. Na temelju rezultata praćenja kakvoće mora određuju se pojedinačna, godišnja i konačna ocjena prema graničnim vrijednostima mikrobioloških parametara iz Uredbe.

Pojedinačna ocjenjivanja se određuju nakon svakog ispitivanja, godišnja po završetku sezone kupanja na temelju skupa podataka o kakvoći mora za tu sezonu, a konačna na temelju podataka posljednje i tri prethodne sezone kupanja na temelju skupa podataka od najmanje 28 uzoraka za svaku točku ispitivanja. Godišnja i konačna ocjena dobivaju se statističkim izračunom, na temelju 90-og, odnosno 95-postotnog percentila podataka mjerenja, tijekom jedne sezone ispitivanja. Razvrstano more za kupanje prikazuje se na kartografskom prikazu (satelitski, digitalni zemljovid ili karta) te na informativnoj ploči morske plaže, obojanim kružnim simbolom: izvrsno – plavo, dobro – zeleno, zadovoljavajuće – žuto i nezadovoljavajuće – crveno.

Prema podacima iz izvješća ukupno je tijekom lanske sezone kupanja uzeto 10.208 pojedinačnih uzoraka. Od toga je 9.865 uzoraka (96,64 %) ocijenjeno izvrsnom ocjenom, 208 uzoraka (2,04 %) dobrom, 93 uzorka (0,91 %) zadovoljavajućom te 42 uzorka (0,41 %) nezadovoljavajućom ocjenom. Upravo je pojedinačna ocjena kakvoće mora za kupanje po pojedinoj plaži tijekom sezone kupanja, kupcima najzanimljivija jer pokazuje trenutno stanje mora u mjestu njihovog ljetovanja. Zato je dobro da je, nakon smanjenja ukupnog broja točaka ispitivanja u 2020. zbog pandemije bolesti COVID-19, uglavnom nastavljen kontinuirani trend povećanja njihovog broja u obalnom području i na otocima.

Na kraju sezone izračunate su godišnje i konačne ocjene. Od ukupno 1.008 točaka ispitivanja duž jadranske obale i otoka, na 951 (94,35 %) more je na godišnjoj razini ocijenjeno ocjenom izvrsno, na 38 (3,77 %) dobrom, na 6 (0,60 %) zadovoljavajućom,



Plaža u Ninu



Lopud kod Dubrovnika

dok je na 13 (1,29 %) točaka godišnja ocjena kakvoće mora bila nezadovoljavajuća. Konačne ocjene iskazane za razdoblje od četiri sezone (2020.-2023.), pokazuju da je kakvoća mora na 909 (97,43 %) od 933 uključenih lokacija koje su ostvarile uvjete za konačnu ocjenu, ocijenjena kao izvrsna, na 12 (1,28 %) kao dobra, na 1 lokaciji (0,11 %) kao zadovoljavajuća, dok je 11 (1,18 %) lokacija dobilo nezadovoljavajuću konačnu ocjenu.

Kako su nacionalni kriteriji za ocjenu kakvoće mora za kupanje propisani Uredbom strožiji od onih iz europske Direktive, te godišnje i konačne ocjene kakvoće našeg mora bile bi još bolje kada bi se ocjenjivale prema blažim europskim standardima, ističu u Ministarstvu.

RH je obvezna izvješćivati Europsku komisiju o godišnjoj i konačnoj ocjeni kakvoće mora na plažama hrvatskog dijela Jadranskog mora, u okviru implementacije Direktive 2006/07/EZ o upravljanju kvalitetom vode za kupanje, što Referentni centar za more Ministarstva radi putem Europske agencije za okoliš.

Prvo ovogodišnje ispitivanje kakvoće mora na plažama, provedeno od 20. do 29. svibnja na 1.129 lokacija, dalo je još malo bolje rezultate od laniških što se može vidjeti na mrežnoj aplikaciji o kakvoći mora za kupanje: <https://vrtlac.izor.hr/ords/kakvoca/bwdn> koja bilježi stalan rast posjećenosti i sve više doprinosi osvješćivanju javnosti o velikoj važnosti kakvoće mora. Da turisti sve više cijene visoku kakvoću našeg mora, pokazuju i istraživanja iz kojih je vidljivo da se mnogi, kada biraju mjesto za odmor, sve više raspituju o stanju okoliša pa tako i o kakvoći mora, što je očito vrlo važan segment pri donošenju odluke gdje će provesti odmor. Obzirom na to da je i ovogodišnja sezona otvorena većim brojem posjeta turista, jasno je kako ocjene koje upućuju na izvrsnost kakvoće vode za kupanje i dalje privlače brojne turiste na našu jadransku stranu obale.

Tekst: dr. sc. Danijela Šantić/Fotografije: dr. sc. Ana Vrdoljak Tomaš

Aerobni anoksigeni fototrofi - nedavno otkrivena grupa bakterija u Jadranu

AAF SU NEDAVNO OTKRIVENI U JADRANU I OD TADA SE INTENZIVNO PROUČAVAJU. NAJVIŠA ZASTUPLJENOST U UKUPNOJ BAKTERIJSKOJ ZAJEDNICI S VRIJEDNOSTIMA DO 30 % JE ZABILJEŽENA U GRANIČNOM SLOJU MORA I ATMOSFERE, U KOJEM JE UTVRĐEN I IZNIMNO BRZ ODGOVOR OVE SKUPINE NA PROMJENE U OKOLIŠU.

AAF-a ima više u obalnom moru u odnosu na otvoreno, a brojnost im je posebice povišena u područjima pod utjecajem krških rijeka, ušće Cetine (foto: R. Kramarić)





AAF obitavaju od morske površine do najvećih dubina u Južnojadranskoj kotlini (foto: M. Babić)

Ako zanemarimo viruse koji ne posjeduju vlastiti metabolizam, predstavnici pikoplanktona (grč. *planktos*- putnik, latalica, skitnica), odnosno stanice promjera od 0,2 mikrometra do 5 mikrometara, predstavljaju najbrojniju živu sastavnicu morskog okoliša. Brojnosti im dosežu i do milijun stanica po mililitru morske vode, odnosno procjenjuje se da ih u oceanima ima ukupno 3×10^{28} .

Osim njihove dojmrljive brojnosti oni sudjeluju u različitim procesima (uključujući fototrofiju, heterotrofiju i fotoheterotrofiju) koji imaju ključnu ulogu u oblikovanju i djelovanju morskog ekosustava, posebno u oligotrofnim (grč. oligos- malo i grč. trophos- hranjenje; stanje niske primarne proizvodnje) područjima kao što je i uglavnom Jadransko more. Na njihov rast i razmnožavanje utječu okolišni čimbenici koji ga ili potiču ili ograničavaju (dostupnost hranjivih tvari, temperatura, slanost, svjetlost, gibanje vodenih masa, ispaša). Sposobnost određenih članova da se fiziološki prilagode određuje njihovu prisutnost, aktivnost ili odsutnost u vodenom stupcu.

Fototrofija je metabolička strategija koja obuhvaća seriju procesa u kojima se energija Sunčeve svjetlosti pretvara u

kemijsku energiju. Fototrofi (cijanobakterije, mikroalge) iskorištavaju svjetlost vidljivog spektra zahvaljujući pigmentima koje posjeduju. Oni su svojom aktivnošću zaslužni za trećinu ukupne primarne proizvodnje i proizvedenog kisika na Zemlji. Raznolikost pigmenata im omogućava naseljavanje različitih svjetlosnih niša, veliku iskoristivost svjetlosti, no i istovremenu zaštitu staničnog sadržaja od nepovoljnih valnih duljina. Osim regulacije plinova u atmosferi i primarne proizvodnje, fototrofi predstavljaju i plijen praživotinjama koji ugradnjom njihove biomase u svoju prenose tvari i energiju na više trofičke razine

FOTOTROFI (cijanobakterije, mikroalge) svojim pigmentima iskorištavaju svjetlost vidljivog spektra pretvarajući ju u kemijsku energiju i zaslužni su za trećinu ukupne primarne proizvodnje i proizvedenog kisika na Zemlji. HETEROTROFNE BAKTERIJE koriste organsku tvar za dobivanje energije, ugrađuju ugljik iz okoliša za vlastite potrebe i predstavljaju paketiće energije za više organizme te imaju važnu ulogu pri pretvorbi hranjivih soli u oblike povoljne za vlastite potrebe i potrebe drugih organizama. FOTOHETEROTROFNE BAKTERIJE (AAF) su prvenstveno heterotrofne, ali zahvaljujući pigmentu dio stanične energije mogu priskrbiti korištenjem svjetla i tako smanjiti potrebu za organskom tvari iz okoliša.

Procjenjuje se da pikoplanktona u oceanima ima ukupno 3×10^{28} , pa stoga predstavljaju najveću biotičku površinu u oceanu. Ovi organizmi obitavaju od granice atmosfere s morskom površinom pa do najvećih morskih dubina, međutim njihova je najveća gustoća u vodenom sloju u kojem dopire Sunčeva svjetlost.

Prvog aerobnog anoksigenog fototrofa (AAF) kasnih 70-ih otkrili su sasvim slučajno japanski znanstvenici na površini zelene alge, točnije otkrili su njihov pigment, takozvani bakterioklorofil *a*. Zahvaljujući tom pigmentu ova funkcionalna grupa pikoplanktona koristi svjetlost valnih duljina većih od 700 nanometara, odnosno svjetlost infracrvenih valnih duljina.

u hranidbenom lancu.

Heterotrofija obuhvaća seriju procesa u kojima se energija dobiva potrošnjom organske tvari iz okoliša. Rastuće heterotrofne bakterije imaju dvojak ulogu u okolišu u kojem obitavaju. One ugrađuju ugljik iz okoliša radi održavanja vlastitog metabolizma i proizvodnje biomase, a i same predstavljaju paketiće energije za više organizme i tako sudjeluju u protoku tvari i energije na više razine hranidbenog lanca. Također im je bitna uloga pretvorbe hranjivih soli iz okoliša u oblike povoljne za vlastiti rast i aktivnost, no i posredno za susjedne organizme.

Uz navedene predstavnike pikoplanktonskih fototrofa i heterotrofa u morskom okolišu veliki značaj imaju i takozvane fotoheterotrofne bakterije. **Fotoheterotrofija** je prvenstveno heterotrofni metabolički put, no uz istovremeno korištenje pigmenta za vlastitu proizvodnju stanične energije, kojom smanjuju potrebu za potrošnjom organske tvari iz okoliša. U drugoj polovici dvadesetog stoljeća ove bakterije su privukle pažnju zbog zanimljive fiziološke strategije.

Aerobni anoksigeni fototrofi (AAF) u Jadranu

AAF su nedavno otkriveni u Jadranu i od tada se intenzivno proučavaju. Široko su rasprostranjene te ih nalazimo u obalnim i otvorenim vodama. Obitavaju od morske površine do najvećih dubina u Južnojadranskoj kotlini. Kako se mijenja dinamika okoliša na prostornoj i vremenskoj skali tako je i dinamika AAF-a određena nizom ekoloških čimbenika koji su promjenjivi u jakosti i načinu djelovanja na organizme.

U Jadranu, aerobnih anoksigenih fototrofa ima više u obalnom moru u odnosu na otvoreno te im je posebice povišena brojnost u područjima pod utjecajem krških rijeka. Uz spomenutu brojnost u području riječnih slivova ovu grupu opisuje i bogatstvo različitih staničnih oblika. No najviša zastupljenost u ukupnoj bakterijskoj zajednici s vrijednostima i do 30 % je zabilježena u graničnom sloju mora i atmosfere. U ovom sloju

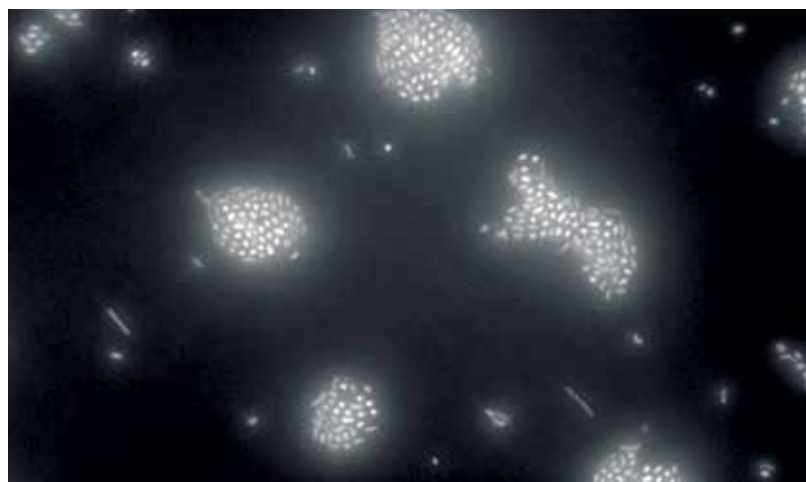
Uočeno je povećanje brojnosti AAF-a u površinskom mikrosloju mora, ubrzo nakon donosa hranjivih tvari taloženjem iz atmosfere. Gledajući sezonski, najviše brojnosti AAF-a su uočene krajem zimske sezone.

je utvrđen i iznimno brz odgovor ove skupine na promjene u okolišu.

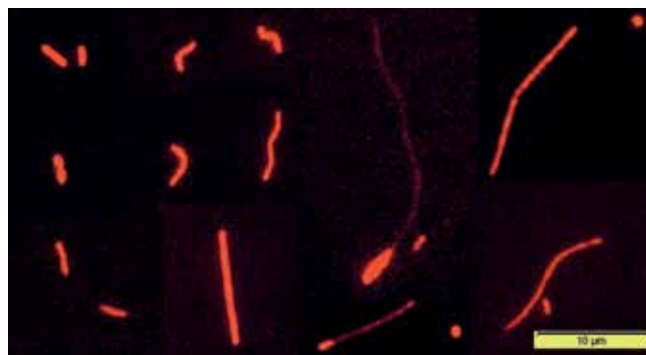
U prosjeku su njihove stanice veće i brže se dijele od ostalih bakterija te kao takve predstavljaju dobar plijen praživotinja. Unatoč malim brojnostima u odnosu na ostale bakterije, ali zbog uloge dobrog plijena, za njih se može reći da značajno doprinose protoku energije s početka hranidbenog lanca prema višim razinama istog.

Nedavna istraživanja pikoplanktona pokazuju da određuje

S obzirom na trend promjena značajkiorskog okoliša zbog klimatskih promjena, bitno je proučavati promjene u pikoplanktonskoj zajednici, kako bi se razumjele moguće strukturne promjene koje bi mogle utjecati na više razine morske hranidbene mreže.



Heterotrofne bakterije nakupljene oko organske tvari



Različiti oblici fotoheterotrofa (aerobnih anoksigenih fototrofa)

ne funkcionalne skupine zbog genetičke raznolikosti određeno odgovaraju na promjene ekoloških čimbenika u morskom okolišu. Navedeno ukazuje da svaka od njih ima jedinstvenu ulogu u kruženju tvari i energije u morskom okolišu.



Sastavljena i računalno obojena slika fototrofa (zeleno), heterotrofa (plavo) i fotoheterotrofa (crveno)

Tekst i fotografije: dr. sc Marta Plavšić, znanstvena savjetnica u trajnom zvanju, vanjski suradnik, Institut Ruđer Bošković

Utjecaj mikroplastike na heterotrofne dinoflagelate

MIKROORGANIZMI RAZLIKUJU "DOBRU" I "LOŠU" HRANU, KADA JE I PLASTIKA U PITANJU. ISTRAŽIVANJA SU POKAZALA DA OSIM HETEROTROFNIH DINOFLAGELATA KOJE "JEDU" MIKROPLASTIKU POSTOJE I ONE KOJE JU "NE ŽELE" UZETI, POPUT HETEROTROFNOG ZOOPLANKTONA (*PROTOPERIDINIUM SPP.*) I TIME JU NE PRENOSE NA VIŠE RAZINE HRANIDBENOG LANCA.

Prekomjerno onečišćenje plastikom u morima i oceanima postalo je dio okolišnih problema koje obuhvaća prijetnju osiguranju kvalitete hrane iz mora, turizmu, ribarstvu, uzgoju ribe (akvakulturi) i drugom (IUCN, 2018; De-la-Torre, 2020). Čestice mikroplastike veličine 1 µm do 5 mm, dio su velike količine nerazgradivih ili teško razgradivih kemikalija koje su sve prisutnije u moru. Istraživanje mogućih utjecaja čestica plastike na razvoj i stanje morskih organizama tek je u početku, mada postoje brojni radovi i naponi da se to napravi.

Ispitivanja u obalnom moru su pokazala da filogenetski različite vrste uzimaju čestice mikroplastike iz mora kao hranu, a među njima su i **heterotrofne dinoflagelate**. Na taj način ti organizmi mogu doprinijeti prenošenju mikroplastike u hranidbenom lancu na više trofičke razine. Rezultati pokazuju da neprekidno onečišćenje mikroplastikom dovodi do smanjene količine broja heterotrofnih protista. To dovodi i do promjena u hranidbenom lancu mijenjajući tok energije i tvari.

Mikrozooplankton, koji je manji od 200 µm, je odgovoran za uklanjanje većine fitoplanktona u oceanima i to više nego što fitoplankton hranjenjem uklanjaju kopepodi (mali rakovi) i drugi veći zooplankton (Calbet, 2008). Mikrozooplankton, kao što su to heterotrofne dinoflagelate, usmjeravaju energiju iz primarne produkcije na više trofičke razine. Tako, mikrozooplankton služi kao trofička veza između klasičnog mikrobiološkog ciklusa i klasičnog oceanskog hranidbenog lanca (Steinberg and Landry, 2017).

Heterotrofne dinoflagelate zbog svojih različitih strategija prehrane, su "kandidati" za uzimanje mikroplastike kao hrane zbog sličnog oblika i veličine čestica mikroplastike u usporedbi s algama, kojima se uobičajeno hrane. Ustanovljeno je da prisutnost i moguće uzimanje mikroplastike kao hrane dovo-

di do smanjenja rasta i sekundarne produkcije heterotrofnih dinoflagelata (Su et al., 2020). Nepoznato je da li heterotrofne dinoflagelate zadržavaju mikroplastiku u svojim stanicama, jer to može dovesti do akumulacije, a s time i do mogućnosti bioakumulacije i transfera mikroplastike na više trofičke razine. Ako je mikroplastika zadržana unutar stanica dinoflagelate to može pogoršati utjecaj mikroplastike u višim razinama prehrambenog lanca.

Heterotrofne dinoflagelate su "kandidati" za uzimanje mikroplastike kao hrane zbog sličnog oblika i veličine čestica s algama kojima se uobičajeno hrane, a ustanovljeno je da prisutnost i moguće uzimanje mikroplastike dovodi do smanjenja njihovog rasta i sekundarne produkcije.

Istraživanje odnosa mikroplastike i heterotrofnih dinoflagelata

Članak, objavljen u časopisu *Frontiers in Marine Sciences*, 2021, vrlo dobro citiran: "*Heterotrophic Dinoflagellate Growth and Grazing Rates Reduced by Microplastic Ingestion*" Victorie M. Fulfer i Susanne Menden-Deuer, s Graduate School of Oceanography, University of Rhode Island, Narragansett, RI, United States, donosi neke važne rezultate istraživanja vezano za mikroplastiku i heterotrofne dinoflagelate.

U laboratorijskim uvjetima istraživane su heterotrofne dinoflagelate, *Oxyrrhis marina* i *Gyrodinium sp.* One su uzimale redovito kao hranu i alge i dodane čestice mikroplastike (polystyren, veličina čestica 2.5–4.5 µm). Heterotrofna dinoflagelata *Protoperidinium sp.*, nije iz podloge kao hranu "htjela" uzimati mikroplastiku, nego samo algalnu biomasu.

Svi uzorci heterotrofnih dinoflagelata su uzorkovani na tran-

Heterotrofne dinoflagelate imaju jednu od glavnih uloga u pelagičkom prehrambenom lancu i zbog toga promjene u njihovoj količini i fiziološkim funkcijama imaju posljedice za funkcioniranje cijelog oceanskog ekosustava (Caron and Hutchins, 2013).



Više od 150 milijuna tona plastike nalazi se u morima, a 730 tona se svakodnevno baca u Mediteran (izvor: www.europarl.europa.eu)

Istraživane su heterotrofne dinoflagelate, *Oxyrrhis marina* i *Gyrodinium sp.* koje su uz alge uzimale i čestice mikroplastike kao hranu, dok *Protoperidinium sp.* nije "htjela" uzimati mikroplastiku, nego samo algalnu biomasu.

sektu od Narragansett Bay, RI, SAD, prema Sjeverno Atlantskom kontinentalnom slazu (*the Northeast Atlantic continental shelf*). Uzorcima je dodano 1000/ml fluorescentnih, žutih, čestica polystirena (PS) i ta smjesa je kroz 24 sata inkubirana u protočnim inkubatorima s morskom vodom. Upotrijebljene su fluorescentne čestice da bi se spriječila detekcija drugih, potencijalno prisutnih zagađivala u morskoj vodi. Koncentracija čestica mikroplastike bila je odabrana tako da osigura dobru mjerljivost (detekciju). Nađeno je, da u usporedbi s dinoflagelatom koja se hrani samo algalnom biomasom, one dinoflagelate koje kao hranu uzimaju i mikroplastiku, imaju smanjeni rast (broj jedinki koje nastaju u određenom vremenu) za 25 do 35 % u promatranom vremenu od 5 dana. Smanjeni rast mikrozooplanktona je uzrokovao posljedično smanjenje za 30-50 % u sekundarnoj populaciji (produkciji) mjerenoj kao predatorska biomasa.

Umjesto zaključka ...

Postoji niz znanstvenih činjenica koje se diskutiraju u radu, kao npr. pitanje je kakav bi utjecaj bio kada bi čestice plastike bile "starije" tj. kolonizirane s biofilmom koji bi mijenjao svojstva plastike. Poznato je, da bakterijska kolonizacija mikroplastike može povećati afinitet za njihovu inkorporaciju u organizme. Međutim, ovim sam člankom htjela istaknuti jednu posebnost, a to je da se jedan heterotrofni zooplankton (*Protoperidinium spp.*), mikroskopske veličine, "suprotstavio" i "odbio" jesti čestice mikroplastike i uzimao samo algalnu biomasu kao hranu. To pokazuje da je problem mikroplastike u morima i

oceanima vrlo složen i da treba vrlo pažljivo razmatrati ulogu i potencijal pojedinih mikroorganizama u tome.

U radu "*Sequencing effort dictates gene discovery in marine microbial metagenomes*" (C.M. Duarte et al.: *Environmental Microbiology*, 22/11, 2020, 4589-4603) naglašena je važnost

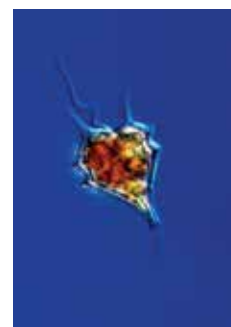
Ova istraživanja pokazuju da premda prisustvo mikroplastike može biti "pogubno" za heterotrofne dinoflagelate i sekundarnu biološku produkciju, mogućnost predatora za selektivnost kod uzimanja hrane može poboljšati/ umanjiti uzimanje plastike kao hrane.



Oxyrrhis marina, heterotrofna dinoflagelata



Gyrodinium sp., heterotrofna dinoflagelata



Protoperidinium bipes, heterotrofna dinoflagelata koja nije "htjela" uzimati plastiku

metagenomskog senkvencioniranja s metodama predikcije gena, da bi se napravio katalog gena oceanskih mikroorganizama. Na taj način dobio bi se uvid u različite mogućnosti pojedinih mikroorganizama i mogla procijeniti eventualna njihova uporaba za različite znanstvene svrhe (kao npr. u medicini/ljekovima i slično). *Mapping global ocean genome* (*Izrada sveukupnog oceanskog genoma*) je sada jedan od prioritetnih pravaca u istraživanjima mora i oceana.

Tekst i fotografije: dr. sc. Pero Tutman, dr. sc. Dubravka Bojanić Varezić

Projekt *FishNoWaste* - gospodarenje otpadom u ribarskim lukama Jadrana



**MORSKI OTPAD PREPOZNAT
JE KAO GLOBALNI PROBLEM
KOJI PRIJETI OBALNIM I
MORSKIM EKOSUSTAVIMA
DILJEM SVIJETA, A
ONEČIŠĆENJE OTPADOM
OD RIBARSKIH AKTIVNOSTI
OSOBITO JE NEPOVOLJNO
ZA DJELOMIČNO
ZATVORENO JADRANSKO
MORE. PROJEKT
FISHNOWASTE IMA ZA CILJ
RAZVITI SINERGIJSKU
STRATEGIJU ZA CJELOVITO
PRIKUPLJANJE TAKVOG
OTPADA KOJI SE STVARA
U KOČARSKOM RIBOLOVU
I ODLAŽE U RIBARSKIM
LUKAMA.**

U ribarskim mrežama
često se uz ribu "ulovi" i
različiti morski otpad, a i
odbačene mreže mogu
biti otpad



Plastika čini 96 % od ukupnog otpada s morskog dna u Jadranu (podatak iz 2018.)



Stiroporske kutije za pakiranje i distribuciju ulova predstavljaju značajan dio onečišćenja u okolišu (foto: R. Mavar)

Ribolovne aktivnosti predstavljaju izvor različitih oblika i vrsta otpada koji izravno ili neizravno može dospjeti u more, ali također može biti važan faktor u njegovom smanjivanju, kako kroz svoje uobičajene aktivnosti tako i kroz posebno ciljane inicijative kao što je "Fishing for Litter" (hrv. **Koćarski Ribolov i Morski otpad** – KRMA). Morski otpad prepoznat je kao globalni problem koji prijeti obalnim i morskim ekosustavima diljem svijeta.

Prema podacima *United Nations Environment Programme* (UNEP) gotovo 70 % otpada koje s kopna dopije u more završi na njegovom dnu i tamo se godinama gomila. Također, prema provedenom monitoringu sastava otpada s morskog dna u Jadranskom moru 2018. godine, utvrđeno je da plastika



Različiti odbačeni alati onečišćuju luke i morsko dno (foto: M. Babić)

čini oko 96 % od ukupnog otpada.

Jadransko more zbog svoje djelomično zatvorene prirode, socio-ekonomske važnosti koje ribarstvo ima, kao i brojnih ribarskih luka duž obale, posebno je osjetljivo na onečišćenje otpadom od ribarskih aktivnosti. Ribarske luke predstavljaju mjesta gdje se odlažu značajne količine raznih vrsta otpada; osim morskog otpada, tu se nađe i ostalog otpada, poput komunalnog, glomaznog otpada te otpadnih ulja, filtera, akumulatora, zauljenih krpa i ostalog.

Projekt FishNoWaste

Projekt FishNoWaste (*Waste reduction and management in*



Ribarska luka Tribunj, lokacija pilot aktivnosti



Spremnici za otpad u ribarskoj luci u Tribunju



Ribarska luka Brižine u Kaštel Sućurcu kod Splita, lokacija pilot aktivnosti

fishing ports of the Adriatic Sea to promote sustainable fisheries/Gospodarenje otpadom u ribarskim lukama Jadranskog mora za promicanje održivog ribarstva) ima za cilj razviti sinergijsku strategiju za cjelovito prikupljanje takvog otpada koji se stvara u kočarskom ribolovu i odlaže u ribarskim lukama. Prikupljanjem podataka o vrstama, sastavu i količinama otpada koji se odlažu u ribarskim lukama (s posebnim naglaskom na plastiku), namjera je unaprijediti protokole za njegovo gospodarenje uključujući ponovnu upotrebu i recikliranje, kroz razvoj i implementaciju dobrih praksi i inovativnih tehnika i materijala, uključivanjem ključnih dionika povezanih s ribarstvom, uključujući same ribare.

Vodeći partner projekta je Sveučilište Padova iz Italije čiji je pridruženi partner ISPRA (Institut za zaštitu okoliša i istraživanje), dok su **ostali partneri** sa talijanske strane Cooperative M.A.R.E. S. c. a r.l. sa pridruženim partnerom Comune di Rimini te Company for Public Services iu Chioggia i Workers of the Sea Cooperative. S hrvatske strane partneri su Institut za ocenografiju i ribarstvo, JU RERA S.D. za koordinaciju i razvoj, udruga za prirodu, okoliš i održivi razvoj Sunce i Lučka uprava Split.

Akronim projekta: FishNoWaste

Program: Program prekogranične suradnje Italija- Hrvatska 2021. – 2027.

Ukupna vrijednost: 2.407.914,74 eura

Vodeći partner/nositelj: Sveučilište Padova

Trajanje projekta: od veljače 2024. do lipnja 2026.

Nastaviti će se aktivnosti započete prethodnim projektima *DeFishGear* i *ML-REPAIR* na prikupljanju podataka o pasivno ulovljenom otpadu tijekom kočarskog ribolova (morskom otpadu) i na taj način smanjivanju njegovog utjecaja na ekosustav Jadranskog mora.

Posebna pažnja će se posvetiti pilot-aktivnostima zamjene polistirenskih kašeta za ribarski ulov onima koje je moguće reciklirati; nadalje poboljšanoj strategiji za zbrinjavanje otpada kroz model kružnog gospodarstva uz sudjelovanje ribara, ribarnica i luka; komunikaciji za promicanje održivog gospodarenja otpadom; kao i pružanjem stručnih zakonodavnih preporuka.

Projekt će povezati istraživačke institucije, ribarske udruge, ribarnice i lučke uprave, tijela državne uprave, lokalnu samoupravu i nevladine organizacije iz Italije i Hrvatske s ciljevima sveobuhvatnog praćenja otpada prikupljenog tijekom ribolovnih aktivnosti i onoga nastalog u ribarskim lukama, zamjenu plastike u ribarskim plovilima i lukama ekološki kompatibilnim materijalima za višekratnu upotrebu, implementaciju kružnog modela gospodarenja otpadom, provođenje široke komunikacije i kampanje širenja informacija o važnosti ispravnog gospodarenja otpadom i pružanjem savjeta o strateškom upravljanju i politici o tim pitanjima.

Temeljem analize i usporedbe rješenja koja se već koriste, planirano je osmišljavanje boljeg sustava za smještaj (i moguće

razvrstavanje/recikliranje) različitih vrsta otpada koji se donosi ili stvara u ribarskim lukama (komunalnog, glomaznog otpada te otpadnih ulja, filtera, akumulatora, zauljenih krpa i ostalog, uključujući morski otpad), putem tzv. **zelenih otoka** te naglašavanje problema stiroporskih kutija koje se u svijetu ribarstva koriste za pakiranje i distribuciju ulova, a predstavljaju i značajan dio onečišćenja u okolišu. Provođenje pilot aktivnosti je planirano u ribarskoj luci Brižine u Kaštel Sućurcu pokraj Splita i ribarskoj luci Tribunj.

Mreža partnera i dionika ovog projekta predstavljat će temelj za učinkovitu strategiju za smanjenjeorskog otpada na cijelom bazenu. Ono što će posebno biti zanimljivo uključuje analiziranje i usporedbu rješenja koja se već koriste u ribarskim lukama za smanjenje otpada, uključujući plastiku i poboljšanje provedbe načela ponovne uporabe i recikliranja.

Luka Tribunj



Izvor: Razvojna agencija DUNEa

Projekt *SeaClear* – prikupljanje otpada u moru autonomnim robotima



INOVATIVNIM RJEŠENJEM PROJEKTA SEACLEAR USPJEŠNO SU PROVEDENA TESTIRANJA

BESPILOTNIM PODVODNIM I POVRŠINSKIM PLOVILIMA ZA PRONALAZENJE I

PRIKUPLJANJE OTPADA S MORSKOG DNA, UZ LOKACIJE U HAMBURGU I MARSEILLEU I NA DVIJE PILOT LOKACIJE U DUBROVAČKO-NERETVANSKOJ ŽUPANIJU, OTOKU LOKRUMU I MALOSTONSKOM ZALJEVU.

Morski otpad jedan je od najvećih globalnih ekoloških problema. Osim što ima negativan utjecaj na okoliš, predstavlja ozbiljan rizik za ljudsko zdravlje i donosi ogromne ekonomske posljedice. Otpad dospijeva u more isključivo uslijed ljudskih aktivnosti na kopnu ili moru, odnosno zbog nedostataka i propusta u sustavu gospodarenja otpadom. U oceanima se danas nalazi više od 60 milijuna tona otpada koji se pojavljuje kao plutajući otpad na površini mora i u vodenom stupcu ili naplavljen na obali, a preko 90 % morskog otpada leži na morskom dnu. Dosadašnji naponi uglavnom su se usredotočili na površinski otpad, dok je prikupljanje otpada s morskog dna prepušteno lokalnim ronilačkim akcijama.



Čistka na Ušću Neretve

Nakon UN-ove Konvencije o pravu mora, morski otpad je prepoznat kao ozbiljan ekološki problem koji se ne može učinkovito rješavati unutar nacionalnih granica, nego je potrebno djelovati na svim razinama - od lokalne do globalne. Europska unija financira projekte koji se bave novim pristupima i inovativnim održivim tehnologijama za uklanjanje i prevenciju nastanka morskog otpada.

Inovativno rješenje projekta *SeaClear*

Projekt *SeaClear* (*Pretraživanje, identifikacija i prikupljanje ot-*

pada u moru s autonomnim robotima) razvio je prvi sustav bespilotnih podvodnih i površinskih plovila za pronalaženje i prikupljanje otpada s morskog dna. Provedba projekta započela je u siječnju 2020. godini te je financiran iz programa Europske unije Obzor 2020, a za Dubrovačko-neretvansku županiju osigurano je više od 200 tisuća eura.

Partnerski konzorcij

Partnerski konzorcij uključuje međunarodne partnere poput Sveučilišta u Dubrovniku, SubSeaTech (Francuska), Tehničkog sveučilišta Delft (Nizozemska), Tehničkog sveučilišta Munich i Fraunhofer CML (Njemačka) te Tehničkog sveučilišta Cluj-Napoca (Rumunjska), sve s komplementarnom stručnošću u podvodnoj i zračnoj robotici, senzorima, umjetnoj inteligenciji i automatskom upravljanju te Lučku upravu Hamburg, koja uz Regionalnu agenciju DUNEa u projektu ima ulogu krajnjeg korisnika. Regionalna agencija DUNEa i Sveučilište u Dubrovniku jedini su hrvatski partneri.

Regionalna agencija DUNEa je koordinirala aktivnosti na dvije pilot lokacije u Dubrovačko-neretvanskoj županiji. Pilot akcije izvodile su se na dvije različite lokacije - u turističkom području Dubrovnika kod otoka Lokruma i na području Malostonskog zaljeva koje predstavlja područje iz sektora marikulture. Tom je prilikom široj javnosti predstavljen rad robotskog sustava. Također, koordinirala je i *Zajednicu prakse za otpad u moru Dubrovačko neretvanske županije* koja je zamišljena kao način djelovanja kroz suradnju skupine ljudi koja dolazi iz različitih sektora, a povezana je zajedničkim interesima, vizijom i strašću za rješavanjem određenog problema. Odnosi se na grupu građana iz raznih sektora, uključujući javnopravna tijela, stručnjake, nevladine organizacije, turističke industrije, školjcare, ronioce, aktiviste, umjetnike i slično. Ovaj koncept, Regionalna agencija DUNEa je razvila u sklopu URBAN WASTE projekta i nastavila razvijati dalje kroz svoje projekte MARLESS i BLUEfasmu, čija je zajednička poveznica upravo briga o okolišu i problematika otpada u moru. Osim kroz *Seaclear*, u



Partnerski konzorcij na Bistrini

sklopu spomenutih projekata, agencija ima fokus na podizanju razine svijesti o problematici otpada u moru kroz organizaciju brojnih događanja i aktivnosti, kao što su edukacije i radionice recikliranja s najmlađima te brojne čistke podmorja. Na **Greencajt festivalu** u Zagrebu u studenom 2023., DUNEa je predstavila rezultate SeaClear projekta.

Kada je u potpunosti operativan, sustav SeaClear ima za cilj otkriti i klasificirati podvodni otpad s 80 % uspješnošću i prikupiti ga s 90 % uspješnošću, sve to uz 70 % smanjene troškove u odnosu na ronilačke akcije, sprječavajući ujedno golemi rizik i opasnost kojim se izlažu ronionci prilikom podvodnih intervencija prikupljanja na raznim dubinama.

Kroz interdisciplinarni pristup, Sveučilište u Dubrovniku je osim važnog tehnološkog unosa podataka Odjela za informatiku i računarstvo, dalo i biološki uvid Odjela za akvakulturu, kako bi se osiguralo da sustav robota koji će se razviti, ni na koji način ne ugrožava biljni i životinjski svijet u morskom okolišu.

Cilj projekta je bio uspostaviti upravljanje robotima autonomno, bez daljinske ljudske intervencije, a u svrhu toga proveo se inovativni sustav za mapiranje, klasifikaciju i upravljanje robotima.

Tijek i rezultati projekta

Projekt je započeo istraživanjima i testiranjima sustava u siječnju 2020., uz edukativne aktivnosti i podizanje svijesti o problematici morskog otpada. Prvo testiranje sustava održalo se u Dubrovniku, u rujnu 2021. Nakon bistrijih voda Dubrov-

nika, u svibnju 2022. uslijedilo je testiranje u luci Hamburg, u muljevitim vodama Sjevernog mora, a godinu dana nakon u Marseilleu.

Prilikom održavanja svakog od ovih testiranja, održavali su se i partnerski sastanci, na kojima su se iznosili zaključci testiranja i planirale buduće projektne aktivnosti. Rad i tijekom ovih testiranja rezultirao je održavanjem završnih testiranja u Hamburgu, u svibnju 2023., i u Dubrovniku, u listopadu 2023. godine. Završno testiranje u Dubrovniku je pratila i završna konferencija projekta, koju je organizirala DUNEa uz pomoć Sveučilišta u Dubrovniku, na kojoj su projektni partneri iznijeli svoje zaključke o samom projektu.

SeaClear 2.0 – nastavak inovacija

SeaClear istraživački tim je nastavio svoj rad i nakon SeaClear projekta. Preko Obzor Europa programa, odobren je **SeaClear 2.0** projekt vrijedan devet milijuna eura, s ciljem razvijanja još snažnijeg sustava za morske površine i za morski otpad na dnu mediteranskih mora. Provedba projekta počela je u siječnju 2023. Uz razvoj robotskih sustava, SeaClear 2.0 projekt uključuje i samu zajednicu u projekt, kroz razne edukacijske programe i aktivnosti s ciljem smanjenja otpada u moru. S



Testiranje na Lokrumu, brod Naše More



Prikaz testiranja sustava na ekranu

demonstracijama sustava diljem Mediterana i raznolikost partnerskog konzorcija (13), devet država povezuje javno djelovanje, umjetnu inteligenciju i morsku tehnologiju s ciljem smanjenja otpada u moru.

Europski znanstvenici su kroz četverogodišnje trajanje projekta SeaClear, uspješno razvili sustav autonomnih robota za čišćenje otpada s morskog dna, koji je prošao niz testiranja kako u bistrim tako i u muljevitim morima.

Važnost SeaClear 2.0 projekta još je veća kad se istakne podatak da je jedan od 18 projekata na razini Europske Unije izabраниh za financiranje kroz Misiju "Obnova naših oceana i voda" uspostavljene kroz program Obzor Europa, kojima se do 2030. godine žele ostvariti vidljivi pomaci



Završna konferencija u Dubrovniku



SeaClear robotski sustav sastoji se od nekoliko međusobno povezanih dijelova. SeaCat je središnje vozilo sustava povezano s dvije podmornice: jedna mapira morsko dno, a druga prikuplja otpad i odlaže ga u košaru. Dron nadzire proces iz zraka. Svi ovi elementi rade zajedno kako bi se stvorila mapaorskog dna, detektirao otpad i naposljetku kako bi se taj detektirani otpad uspješno prikupio i odložio.



u očuvanju mora i oceana, između ostalog smanjenjem otpada, plastike i mikro plastike. Upravo osvještavanje i angažman građana, uz istraživanje i inovacije, i ulaganja u plavo gospodarstvo, je jedan od ključnih alata ove misije te ključnu ulogu za područje Dubrovačko-neretvanske županije o tome kroz projekt ima Regionalna agencija DUNEA.

Poziv na suradnju i svijest o otpadu - Možemo učiniti više!

Projekt Seaclear 2.0 je svojevrsan poziv za suradnju i razmjenu ideja, s ciljem podizanja razine svijesti o golemom svjetskom problemu otpada u moru i naglaskom na odgovornosti svakog pojedinca da aktivno djeluje na smanjenje količine otpada, koju proizvodi.



Dubrovačko-neretvanska Županija sa svojih 306 otoka, otočića i hridi predstavlja "najplaviju" regiju u Hrvatskoj. Čak 80 % površine spada pod morski dio, dok je više od 60 % područja obuhvaćeno ekološkom mrežom Natura 2000. Svjesni činjenice da je zbog svog geografskog položaja posebno ugrožena velikim količinama smeća koje u određenom razdoblju godine morske struje donose iz susjednih država te se akumulira na našim plažama, prisutna je obaveza poduzimanja odgovarajućih mjera. Osim rješavanja posljedica odbačenog otpada, nužno je rješavanje uzroka. Jedini pravi model je ne ići prema stvaranju otpada, već na tom izvoru treba rješavati problem. Iako se naziva morski otpad, ipak nastaje na kopnu i u suštini je čovjekov otpad. Prvi cilj bi trebao biti - koristiti što manje plastike.

Primjer pribora i materijala
za postav mikrokozmosa
(foto: G. Kovačević)

Tekst: Daniela Petrinc, Petra Tramontana Ljubičić, Goran Kovačević, Damir Sirovina, Maria Špoljar

Koncept slatkovodnog mikrokozmosa

ISTRAŽIVANJA EKOSUSTAVA NA PRINCIPU MIKROKOZMOSA IMAJU VELIKI POTENCIJAL U SUVREMENOJ ZNANOSTI ZBOG KLIMATSKIH PROMJENA I ANTROPOGENOG UTJECAJA NA SUSTAVE TE MOGU DOPRINIJETI RAZVOJU PRAKTIČNIH RJEŠENJA U NJHOVOJ ZAŠTITI, A POGODNA SU I ZA ISTRAŽIVANJA U NASTAVI.

Istraživanja ekosustava korištenjem mikrokozmosa definirao je 1887. Stephen A. Forbes objavivši rad *"The Lake as a Microcosm"*. Mikrokozmos ili mikroekosustav je naziv za ekosustav izoliran ili odvojen od ostatka biosfere u eksperimentalnoj posudi, odnosno pojednostavljen ekosustav u kontroliranim

Princip mikrokozmosa, pojednostavljenog ekosustava u kontroliranim uvjetima, ima veliki potencijal u suvremenoj znanosti jer su zbog klimatskih promjena i antropogenih utjecaja ekološka istraživanja fundamentalna i omogućuju jasniji uvid u promjene koje se događaju u ekosustavima. Ovakav princip istraživanja doprinosi razvoju praktičnih rješenja za probleme koji su posljedica narušavanja dinamike i uništavanja prirodnih ekosustava. Osim toga, model mikrokozmosa pogodan je za istraživanja u nastavi i izvannastavnim aktivnostima te je primjer adekvatne metode za unaprjeđenje prirodoslovne pismenosti, lakše usvajanje koncepata i ostvarivanje ishoda učenja propisanih kurikulumom prirodoslovnih predmeta, posebice biologije.

uvjetima koji se koristi za promatranje, simulaciju i predviđanje ponašanja i interakciju organizama unutar prirodnih ekosustava. Granice mikrokozmosa su umjetne, tj. mikrokozmos je ograničen stjenkama eksperimentalne posude koja omogućava barem djelomičnu izoliranost eksperimentalnog sustava od okoliša u kontekstu izmjene tvari, pronosa energije i rasprostranjenosti vrsta. Mikrokozmos ima ključnu ulogu u povezivanju teorije s prirodom, ne reproducirajući je izravno, već olakšava razumijevanje i istraživanje prirodnih procesa u pojednostavljenim i kontroliranim uvjetima.

Brojni promjenjivi fizikalno-kemijski čimbenici i veličine, prirodne ekosustave čine zahtjevnima za provođenje eksperimentalnog rada u kojima su ključni kontrolirani uvjeti. Kon-

ceptom mikrokozmosa takvi su problemi savladani. Mikrokozmos je idealan model koji povećava opetovanost istraživanja, što je u prirodi neizvedivo. Mikrokozmosi se postavljaju na način da se kontroliraju abiotički uvjeti i koriste organizmi iz prirodnog ekosustava koji je predmet istraživanja. Iako je kod replika prirodnog ekosustava velika vjerojatnost da će se replicirani ekosustavi početi razlikovati od matičnog iz prirode i međusobno jedni od drugih, takve je poteškoće



Istraživanja ekosustava korištenjem mikrokozmosa definirao je Stephen Alfred Forbes

moguće minimalizirati povećanjem mikrokozmosa ili preciznim održavanjem uvjeta *in situ* prema izvornom ekosustavu. S obzirom na to da omogućuje jasnije razumijevanje ekoloških procesa, mikrokozmos je izuzetno prihvatljiv za inoviranje i testiranje znanstvenih teorija. Naime, matematički modeli zahtijevaju usklađivanje s biološkim sustavima kroz pretpostavke, dok model mikrokozmosa već uključuje biološke i ekološke mehanizme.

Mikrokozmos se koristi u svrhu raznih istraživanja, kao što su na primjer analiza utjecaja pojedinog okolišnog čimbenika i proučavanje populacijske dinamike biocenoza, istraživanja hranidbenih mreža i biotičkih interakcija (kompeticije i predacije) pri čemu su u fokusu organizmi poput: trepetljikaši *Paramecium caudatum*, *P. bursaria*, *P. aurelia* i *Blepharisma* sp., slatkododne alge *Asterionella formosa*, *Chlorella vulgaris* te izolirana endosimbiotska alga iz zelene hidre *Desmodesmus subspicatus*, dijatomeja *Cyclotella meneghiniana*. Također, koriste se i plošnjaci *Dugesia gonocephala* i *Polycelis felina*, žarnjaci *Hydra viridissima*, rašljoticalci *Daphnia magna* te kukci *Venturia canescens*, *Plodia interpunctella* i *Ephestia kuehniella*. Osim toga, model mikrokozmosa se koristi prilikom proučavanja utjecaja određenih kontaminanata (teških metala, pesticida, herbicida) na organizme.

Mikrokozmos se koristi u svrhu raznih istraživanja, poput analiza utjecaja pojedinog okolišnog čimbenika i proučavanje populacijske dinamike biocenoza, istraživanja hranidbenih mreža i biotičkih interakcija, kao i proučavanja utjecaja određenih kontaminanata (teških metala, pesticida, herbicida) na organizme.



U odnosu na mikrokozmos, metode mezokozmosa i makrokozmosa razlikuju se s obzirom na veće dimenzije i mogu se provoditi i na otvorenom. Međutim, važno je naglasiti da je povećanjem dimenzija potrebno duže vrijeme da se u eksperimentalnom sustavu uspostave odnosi nalik onima u prirodi pa je stoga i vrijeme promatranja duže, što ujedno produljuje vrijeme istraživanja. Metode mikrokozmosa, mezokozmosa i makrokozmosa imaju i svoje prednosti i ograničenja. Primjerice jednostavnost replikacije, precizna kontrola okolišnih čimbenika i precizno kontrolirani postupci koji se istražuju su pod puno većom kontrolom u metodi mikrokozmosa, u odnosu na prirodni okoliš ili metodu mezokozmosa. S druge strane, metoda mezokozmosa i promatranja samog okoliša su primjerice pogodnije za istraživanja multitrofičkih interakcija jer je manja mogućnost pretjerane simplifikacije.

Važan primjer u istraživanjima mikrokozmosa jest trajanje eksperimenata. Većina eksperimenata u mikrokozmosu obično traje samo nekoliko tjedana do nekoliko mjeseci. Međutim, trajanje takvih eksperimenata treba biti dovoljno da se pro-

cijene učinci na organizme ili procese koji se odvijaju sporije. Kako trajanje eksperimenta u mikrokozmosu raste, veća je vjerojatnost veće varijabilnosti rezultata između ponavljanja kao rezultat prirodne divergencije.

Mikrokozmos i nastava

Osim u ekološkim istraživanjima, metoda mikrokozmosa primjerena je i za implementaciju u nastavu biologije. Naime, jednostavni modeli mikrokozmosa ne iziskuju puno materijala i vremena, a učenicima omogućuju izravan kontakt i uvid u procese unutar nekog izoliranog ekosustava. Osim što im omogućuje saznanja iz područja ekologije, odlična je metoda za usvajanje kompetencija kvalitetnog promatranja i uočavanja relevantnih promjena te ostvarivanja ishoda makrokoncepta "prirodnoznanstveni pristup" što učenicima ne služi samo u nastavi biologije već i ostalim prirodoslovnim predmetima, ali i u snalaženju u životu.

Na taj način princip znanstvenog istraživanja približava se učenicima što doprinosi razvoju prirodoslovne pismenosti koja je jedna od ključnih kompetencija u STEM (eng. *science, technology, engineering and mathematics*) području.

Od 2006. godine, u Hrvatskoj se, prema rezultatima OECD-ova (Organizacija za ekonomsku suradnju i razvoj, engl. *The Organization for Economic Cooperation and Development*)

istraživanja PISA (engl. *Programme for International Student Assessment*), primjećuje opadajući trend u prosječnom rezultatu u području prirodoslovne pismenosti te također najnoviji rezultati pokazuju da se Hrvatska nalazi u skupini zemalja s prosječnim rezultatom iz prirodoslovne pismenosti na razini prosjeka zemalja OECD-a. Takvi rezultati ukazuju na činjenicu je se implementacija istraživačkih metoda u nastavi ključna za razvoj vještina koje će unaprijediti i poboljšati prirodoslovnu pismenost učenika, a mikrokozmos je primjeren i atraktivan model za poticanje istraživanja u školama.

Najnoviji rezultati pokazuju da se Hrvatska nalazi u skupini zemalja s prosječnim rezultatom iz prirodoslovne pismenosti na razini prosjeka zemalja OECD-a, a koju bi implementacija istraživačkih metoda u nastavi mogla unaprijediti, i uz primjenu atraktivnog modela mikrokozmosa.





Uzvanici i gosti na rukavcu Gabajeva Greda

Služba za odnose s javnošću

Svjetski dan voda obilježen u Hlebinama

Svjetski dan voda obilježava se svake godine 22. ožujka u cilju ukazivanja na važnost vode za ljudsku potrošnju i promidžbe održivog upravljanja vodnim resursima. Ove godine pod sloganom "Voda za mir!" daje se naglasak na vodu kao sredstvo za postizanje mira. Nedostatak vode i nepravedna podjela dostupnih vodnih resursa često su okidač za sukobe i nestabilnosti u svijetu, posebno u kontekstu posljedica klimatskih promjena, a ovogodišnje obilježavanje poziva na zajednički rad za uravnoteženje potreba svih nas, uz predanost da nitko ne bude zapostavljen, a kako bi voda postala katalizator mir-

nijeg svijeta.

Svjetski dan voda prigodno je obilježen u Gabajevoj Gredi – Hlebina, obilaskom lokacija obnovljenog nasipa Komatnica-Ledine i rukavca rijeke Drave te dvjema edukativnim radionicama za učenike OŠ Hlebina i OŠ Gole s prezentacijom edukativnih materijala vodnoga gospodarstva i projekta "Mali čuvari voda", kao i analizama vode sa stručnjacima Glavnog laboratorija za vode Instituta za vode Josip Juraj Strossmayer. Događaju su prisustvovali ministar Damir Habijan, ravnateljica Uprave Elizabeta Kos, ravnatelj Instituta za vode J. J. Strossmayer Mario šiljeg, generalni direktor Zoran Đuroković te brojni predstavnici lokalnih jedinica i institucija. Generalni direktor Zoran Đuroković, upoznao je ministra s tijekom provedbe projekta obnove nasipa te prezentirao aktivnosti Drava LIFE projekta. Također, nakon nasipa obišla se i lokacija rukavca rijeke Drave koji je obnovljen u sklopu EU projekta Drava Life. Radovi su započeli sredinom siječnja 2024. godine, a vrijednost radova je 895 tisuća eura.

Nasip Komatnica-Ledine je saniran izvedbom berme na zaobalnoj strani nasipa u duljini 700 m, sa servisnom cestom od tucanika. Radovi su započeli putem programa hitnih intervencija u studenom 2023. godine, a utrošena su financijska sredstva u iznosu od 500 tisuća eura bez PDV-a. **Projekt "DRAVA LIFE – Integrirano upravljanje rijekama"** ima zadaću primjerima provedene restauracije duž hrvatskog toka rijeke Drave potaknuti prakse nekonvencionalne, inovativne,



“Upravo je ovo područje, nažalost, imalo priliku izravno osjetiti posljedice klimatskih promjena. Želio bih zahvaliti svim mještanima i tijelima koja su aktivno sudjelovala u sanaciji tijekom i nakon nailaska vodnog vala Drave u kolovozu prošle godine. Takve situacije podsjetje nas koliko je bitna edukacija o utjecajima klimatskih promjena i potreba očuvanja vodnih resursa”, istaknuo je tada ministar Damir Habijan.



suvremene i održive prakse integriranog upravljanja aluvijalnim rijekama u Hrvatskoj i široj regiji. Glavni cilj projekta je postići poboljšanje ekološkog i morfološkog stanja rijeke Drave u Hrvatskoj, na 8 lokacija u 5 županija, zajedničkom međunarodnom i nacionalnom suradnjom svih zainteresiranih dionika riječnog prostora. Realizirani zahvati koriste će brojnim ugroženim staništima i vrstama u područjima Natura 2000 i pridonijet će boljoj zaštiti od poplava u naseljenim područjima uz rijeku Dravu te će povećati rekreacijsku vrijednost područja za lokalno stanovništvo. Vodeći partner i nositelji zahvata obnove rukavaca su Hrvatske vode, a partneri u zajedničkom provođenju preko 40 projektnih aktivnosti su: Udruga za zaštitu prirode i okoliša Zeleni Osijek, WWF Austrija te Javne ustanove za zaštitu prirode iz Koprivničko-križevačke, Varaždinske i Virovitičko-podravske županije. Vrijednost projekta je

4,6 milijuna eura, a traje od prosinca 2015. do studenog 2024. godine. U sklopu DRAVA LIFE projekta su se na području općina Gola i Hlebine izveli radovi otvaranja (iskopa) uzvodnih 100 m lijevoobalnog rukavca (u blizini naselja Novačka) i formiranja desnoobalnog 1,2 km dugog i 27 m širokog inicijalnog rukavca u Gabajevoj Gredi.

Nakon prikaza projekata, uzvanici su prisustvovali edukativnim radionicama za učenike koje su bile organizirane u nekoliko cjelina na kojima su djeca mogla simulirati poplave na edukativnoj maketi, uzorkovati i analizirati vode, igrati društvene igrice i provesti pokuse s vodom. Na kraju druženja, ministar, ravnateljica Uprave i generalni direktor su uručili edukativne poklone Hrvatskih voda ravnateljicama škola i načelnicima Općine Gabajeva Greda te druženje završili zajedničkom fotografijom svih sudionika događaja.



“Uslijed nailaska vodnog vala rijeke Drave u kolovozu 2023. i vodostaja od 616 cm došlo je do procjeđivanja na nekoliko mjesta. Hitnim mjerama sanacije kritične dionice nasipa su ojačane, izrađena je berma nasipa i time nasip vraćen u funkcionalno stanje, čime je spriječeno daljnje ugrožavanje stabilnosti u slučaju ponovnog nailaska sličnog vodnog vala rijeke Drave”, rekao je generalni direktor Zoran Đuroković.





Tekst i fotografija: Služba za odnose s javnošću

U Novskoj potpisani ugovori za otkup izvorišta Drenov Bok i odvodnju naselja Rajić

Generalni direktor Hrvatskih voda Zoran Đuroković i gradonačelnica grada Novske Marija Kušmiš prisustvovali su krajem ožujka potpisivanju ugovora u Novskoj. Prvi potpisani je Ugovor za izgradnju sustava prikupljanja odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda zapadnog dijela naselja Rajić koji se financira iz Mehanizma za opravak i otpornost, u okviru programa NPOO-a 2021. – 2026., ukupne vrijednosti 4,7 milijuna eura



s PDV-om od čega su bespovratna sredstva 3 milijuna eura bez PDV-a. Projektom je planirana izgradnja sustava odvodnje otpadnih voda za zapadni dio naselja Rajić sa 7.370,37 m gravitacijskog cjevovoda, 160 kućnih priključaka za oko 400 stanovnika, kao i izgradnja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda smještenog uz željezničku prugu Zagreb – Novska – Tovarnik i vodotok Kapljenar u južnom dijelu naselja Rajić koji je ujedno i recipijent. Drugi potpisani je Ugovor o sufinanciranju otkupa izvorišta Drenov Bok i postrojenja za preradu vode vrijedan 170 tisuća eura bez PDV-a, od čega 136 tisuća eura sufinanciraju Hrvatske vode. JIVU Novska d. o. o., ne raspolaže vlastitim izvorima vode za javnu vodoopskrbu. Voda se otкупљуje od tvrtke INA d.d. koja vodu crpi, dovodi do uređaja za kondicioniranje vode za piće u Novskoj te nakon prerade predaje vodu isporučitelju usluge. Stoga je potpisan Ugovor o sufinanciranju otkupa izvorišta Drenov Bok i postrojenja za preradu vode. Nakon svečanosti potpisivanja uslijedio je obilazak gradilišta uređaja za pročišćavanje otpadnih voda aglomeracije Novska.

Potpisivanje ugovora odvodnje (Rajić) i vodoopskrbe (Novska)

Tekst i fotografije: Služba za odnose s javnošću

Potpisan Četvrti dodatak Kolektivnom ugovoru za radnike Hrvatskih voda

Sada bivši ministar gospodarstva i održivog razvoja Damir Habijan, predsjednik Sindikata zaposlenih u poljoprivredi, prehrambenoj i duhanskoj industriji i vodoprivredi Hrvatske Denis Paradiš i predsjednik Sindikata poljoprivrede, prehrambene industrije i vodoprivrede Hrvatske Mladen Pracać 28. ožujka su u prostoru Hrvatskih voda potpisali Četvrti dodatak Kolektivnog ugovora za radnike Hrvatskih voda. Potpisivanju je prisustvovao i generalni direktor Hrvatskih voda Zoran Đuroković. Četvrti dodatak, potpisan je nastavno na Treći dodatak Kolektivnom ugovoru za radnike Hrvatskih voda od 26. siječnja 2024. godine, a sukladno dogovoru o nastavku



Potpisnici Kolektivnog ugovora za radnike Hrvatskih voda

pregovora. Pokrenut je na inicijativu Sindikata PPDIV-a i Sindikata SPIV-a, a ovim dodatkom osigurano je povećanja osnovice od 5 %.

Tekst i fotografija: Služba za odnose s javnošću

3,5 milijuna eura za uređenje ušća vodotoka Miljašić jaruge



Generalni direktor i predstavnik izvođača s uzvanicima na potpisivanju ugovora u Zadru

U Zadru je početkom travnja potpisan ugovor "Uređenje ušća vodotoka Miljašić jaruge I. faza" vrijedan 3,5 milijuna eura, a potpisali su ga generalni direktor Zoran Đuroković i predstavnik zajednice izvođača Davor Jurjević. Uređenje ušća vodotoka Miljašić jaruge je projekt koji se planira u sklopu cjelokupnog podizanja stupnja obrane od poplave na području Grada Nina u svrhu čega je izrađena studija obrane od poplava grada Nina i zaštite od velikih voda rijeke Miljašić jaruge. U skladu s mjerama obrane od poplava definiranih studijom, osim uređenja ušća planira se proširenje uzvodnog korita gdje je predviđena izgradnja retencije za smanjivanje vodnog vala. Projekt će se izvoditi u dvije faze od kojih prva faza predstavlja uređenje desne obale, a druga uređenje lijeve obale. Također, predviđeno je širenje korita izgradnjom vertikalnih obala na lijevoj i desnoj obali te sekundarnih zaštitnih zidova na rubu inundacijskog područja, čime bi se osigurao prihvata voda u inundaciju bez plavljenja okolnih površina. Kako se radi o urbanom području, inundacija se planira urediti kao šetnica s rampama za osobe smanjene pokretljivosti, a uz obalu se planira omogućiti pristan manjih brodica.

Tekst i fotografije: Željko Bukša

Potpisan ugovor s izvođačima za sustav odvodnje u Ljubešćici

Ugovor, vrijedan 4.333.666 eura, za projekt "Sustav odvodnje dijela naselja Općine Ljubešćica" početkom travnja potpisali su direktor tvrtke Varkom Bruno Ister i ovlašteni predstavnici zajednice ponuditelja Boris Medved i Primož Kumer. Direktor Varkoma potom je, s ovlaštenim predstavnicima zajednice ponuditelja Melitom Bračko i direktorom Cestnog podjetja Ptuj potpisao i ugovor za projekt "Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda naselje Ljubešćica - UPOV Ljubešćica". Riječ je o ugovoru vrijednom 1.455.213 eura. Potpisivanju su prisustvovali bivši ministar gospodarstva i održivog razvoja Damir Habijan, generalni direktor Hrvatskih voda Zoran Đuroković te njegov zamjenik Davor Vukmirić. Prvim ugovorom izgradit će se, odnosno rekonstruirati, 10,48 km mreže odvodnje otpadnih voda te omogućiti više od tisuću novih priključaka stanovnicima naselja Ljubešćica, Kapela Kalnička i Rakovec. Drugim ugovorom izgradit će se uređaj za pročišćavanje otpadnih voda, koji će doprinijeti zaštiti voda ovoga kraja.



Potpisivanje ugovora u Ljubešćici

Tekst i fotografije: Služba za odnose s javnošću

Započeli radovi na aglomeraciji kod vodospreme Visoka

Početkom travnja na lokaciji vodosprema Visoka, svečano su otvoreni radovi na optimalizaciji spoja sustava odvodnje sjevernog sliva s rekonstrukcijom i dogradnjom sustava vodoopskrbe i odvodnje Grada Splita koji su dio "Projekta poboljšanja vodno-komunalne infrastrukture aglomeracije Split – Solin".

Na svečanom otvaranju radova prisutnima su se obratili: Miroslav Delić - direktor tvrtke Vodovod i kanalizacija d.o.o. Split, Ivica Puljak - gradonačelnik Grada Splita, Blaženko Boban - župan Splitsko-dalmatinske županije i Zoran Đuroković - generalni direktor Hrvatskih voda. Ugovor o radovima je vrijedan 40,5 milijuna eura s PDV-om, a njegovom realizacijom postići će se veći stupanj razdvajanja oborinskih voda od sanitarnih



(kućanskih) otpadnih voda te će se time omogućiti prihvati i biološka obrada otpadnih voda sjevernog sliva Splita na UPOV-u Stupe. Također, proširit će se i poboljšati postojeća kanalizacijska i vodoopskrbna mreža te izvršiti sanacija postojeće kanalizacijske mreže na mjestima gdje su prethodno detektirana mjesta oštećenja ili propuštanja. U sklopu izgradnje nove kanalizacijske mreže obuhvatit će se pojedina gradska područja na kojima danas ne postoji izgrađen kanalizacijski sustav kao što je to primjerice područje Kamena, kao i druga manja gradska područja ili ulice (na području Zvončaca, Kopilice, Mejaša, Žnjana, Pazdigrada, Duilova, kompleks brodogradilišta, itd.) bez izgrađene kanalizacijske mreže. U sklopu dogradnje sustava vodoopskrbe pored ostalog dogradit će se vodosprema **Visoka 2** novom vodnom komorom od čak 15.500 m³ i time omogućiti autonomija vodoopskrbnog sustava grada Splita od minimalno 8 sati bez dovoda vode s izvora rijeke Jadro. Na sustavu odvodnje otpadnih voda izgradit će se 16,7 km kanalizacijske mreže, 9 crpnih stanica, 2,2 km tlačnih cjevovoda, dva kišna preljeva, 7 retencijskih bazena te 2,2 km kabela kanalizacije. Ujedno, sanirat će se 11,2 km kanalizacijske mreže metodama bez iskopa te napraviti priprema za izvedbu oko 400 kućnih priključaka. Na sustavu vodoopskrbe u sklopu ovog ugovora izgradit će se 2 km vodoopskrbnih cjevovoda.

Generalni direktor Zoran Đuroković i ostali uzvanici na svečanom otvaranju radova u Splitu

Tekst i fotografije: Željko Bukša

Održan sastanak Vijeća OECD-a o zaštiti voda i mora

Početkom svibnja u Parizu je održan Ministarski sastanak Vijeća Organizacije za gospodarsku suradnju i razvoj (OECD), na kojoj je sudjelovao i bivši ministar Damir Habijan. Sastanak je održan pod nazivom "Zajedničko stvaranje toka promjena: vođenje globalnih rasprava s objektivnim i pouzdanim pristupima prema održivom i uključivom rastu". Vijeće OECD-a je usvojilo pet pravnih instrumenta: revidiranu Deklaraciju o međunarodnim ulaganjima i multinacionalnim poduzećima, Deklaraciju o potpori postizanju strateških ciljeva globalnog okvira za kemikalije - za planet bez štete od kemikalija i otpada, revidiranu Preporuku Vijeća o smjernicama o korporativnom upravljanju poduzećima u državnom vlasništvu, revidiranu Preporuku o transparentnosti i integritetu u lobiranju i utjecaju te revidiranu Preporuku o umjetnoj inteligenciji. Uz ministra Damira Habijana, na Ministarskom sastanku Vijeća Organizacije za gospodarsku suradnju i razvoj sudjelovali su i ministar vanjskih i europskih poslova Gordan Grlić Radman te ministar financija Marko Primorac.



"Projekti poput PP Lonjsko polje primjer su naše predanosti prirodnim retencijskim bazenima vrlo važnim za obranu od poplava i otpornosti na klimatske promjene", istaknuo je tadašnji ministar Habijan

Tekst i fotografije: Služba za odnose s javnošću

Započeli radovi na izgradnji CS Preloščica

Državni tajnik Ministarstva poljoprivrede Tugomir Majdak, sisačko-moslavački župan Ivan Celjak i generalni direktor Zoran Đuroković su 5. travnja prisustvovali početku radova na izgradnji crpne stanice Preloščica s rekonstrukcijom kanalske mreže koja gravitira na CS Preloščica, CS Hrastelnica i CS Šašna Greda. Crpna stanica nalazi se 500 m od izlaza iz sela Preloščica prema Lukavcu Posavskom, a vrijedna je 10 milijuna eura. Projektirana je za potrebe odvodnje dijela melioracijskog područja, gravitirajuće površine od približno 3.250 ha koja se vrši glavnim odvodnim kanalom Logomerčica. Crpna stanica Preloščica značit će kapitalno unaprjeđenje u borbi protiv poplava u ovom dijelu Posavine. Provedbom projekta "Rekonstrukcija kanalske mreže koja gravitira na CS Preloščica, CS Hrastelnica i CS Šašna Greda" rekonstruirat će se ukupno 36,29 km kanala prema gravitirajućim slivovima crpnih stanica od čega slivu CS Hrastelnica pripada 12,10 km; CS Preloščica 13,55 km i CS Šašna Greda 10,64 km. Ovom rekonstrukcijom kanalske mreže povećat će se protočnost kanalske mreže, funkcionalnost i retencijska sposobnost.



Ukupna vrijednost radova na izgradnji crpne stanice je 3 milijuna eura

Tekst i fotografije: Služba za odnose s javnošću

Otvorena druga faza sustava navodnjavanja Kapinci-Vaška



Otvoreni sustav će omogućiti navodnjavanje 568 ha novih površina

Kod Višnjice je 10. travnja svečano otvoren sustav navodnjavanja Kapinci -Vaška 2. faza, kao proširenje postojećeg sustava navodnjavanja Kapinci – Vaška 1. faza. To je četvrti

sustav navodnjavanja poljoprivrednih površina koji je u posljednjih sedam godina otvoren na području Virovitičko-podravске županije. On će poljoprivrednicima na području općina Sopje i Suhopolje omogućiti navodnjavanje na novih 568 ha površina, ali i sigurnost u proizvodnji te veće prinose. Na području općina Sopje i Suhopolje obuhvaća naselja Gornji Miholjac, Novaki, Cabuna i Vaška te je spojen na postojeći sustav navodnjavanja Kapinci-Vaška i natapa se vodom iz Drave. Svečanosti otvorenja prisustvovali su župan Virovitičko-podravске županije Igor Andrović, saborski zastupnici Josip Đakić i Vesna Bedeković, ravnatelj Agencije za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju Antun Vujić te generalni direktor Hrvatskih voda Zoran Đuroković. Do sada su na području Virovitičko-podravске županije otvoreni sustavi: Kapinci-Vaška, Đolta, Novi Gradac - Detkovac. Virovitičko-podravska županija trenutno raspolaže s gotovo 3.000 ha navodnjavanih površina, koje se natapaju vodom iz Drave (Kapinci -Vaška I. i II.; Novi Gradac - Detkovac) te iz bunara (Đolta).

Tekst i fotografije: Služba za odnose s javnošću

Početak radova na akumulaciji Polojac u Kutini

Na kutinskom području 10. travnja je obilježen početak radova na akumulaciji Polojac, kojemu su nazočili župan Ivan Celjak, gradonačelnik Kutine Zlatko Babić i generalni direktor



Hrvatskih voda Zoran Đuroković. Ukupna vrijednost građevinskih radova je 7,7 milijuna eura s PDV-om. Planirana akumulacija Polojac smještena je na istoimenom vodotoku, lijevom pritoku Kutinice, sjeverno od grada Kutine. Ideja o njezinoj izgradnji je stara više od pola stoljeća, a prva projektna dokumentacija izrađena je 1965. godine s razrađenim projektnim rješenjima za tri akumulacije u slivu potoka Kutinice na širem području grada Kutine. Izgradnjom akumulacije, zaštiti će se nizvodno područje grada Kutine od poplava koje nastupaju u vrijeme većih i dugotrajnijih oborina. Realizacijom ovog projekta osigurat će se i sportske, odnosno rekreacijske aktivnosti za stanovnike, ali i navodnjavanje poljoprivrednih površina. Akumulacija Polojac moći će akumulirati oko 1,7 milijuna kubnih metara vode koji će se ispuštati u sušnim razdobljima, što će osigurati minimalno potreban vodostaj i pozitivno utjecati na bioraznolikost biljnog i životinjskog svijeta.

Prikaz projekta izgradnje akumulacije na svečanom otvaranju radova

Tekst i fotografije: Služba za odnose s javnošću

Premijer obišao nasip u Rugvici

Predsjednik Vlade Republike Hrvatske Andrej Plenković je 10. travnja, zajedno s ravnateljicom Uprave vodnoga gospodarstva i zaštite mora Elizabetom Kos i generalnim direktorom Hrvatskih voda Zoranom Đurokovićem, obišao nasip u Rugvici koji nakon natječaja kreće u rekonstrukciju. Projekt rekonstrukcija lijevoobalnih savskih nasipa između Hrušćice i Nartskih Novaka u dužini 7,122 km vrijedan je 9,8 milijuna eura. Rekonstrukcijom nasipa usklađuje se stupanj zaštite od štetnog djelovanja velikih voda rijeke Save ove dionice s nizvodnim i uzvodnim dionicama na području od Zagreba do Siska, temeljem novelacije mjerodavnih vodostaja u uvjetima hidroloških i morfoloških promjena rijeke Save, a posebno vezano uz zabilježeni veliki vodni val iz kolovoza 2023. godine i žurnih intervencija na stabilizaciji nasipa tijekom provedbe mjera obrane od poplava u noći 6. na 7. kolovoza 2023. godine. Kroz rekonstrukciju, nasip će se nadvisiti i ojačati, a završetak projekta predviđa se u roku 2 godine od dana uvođenja izvođača radova u posao.

“Ovo je samo dio velikih investicija u vodno-komunalno gospodarstvo, zaštitu od poplava i aglomeracije u čije je segmente od 2016. pa do danas uloženo 4,4 milijarde eura koji su unaprijedili cijeli sustav vodno-komunalnog gospodarstva i zaštite od poplava”, rekao je prilikom obilaska nasipa premijer Plenković



Tekst i fotografije: Služba za odnose s javnošću

Započeli radovi na magistralnom vodovodu Delovi - Bjelovar vrijedni 16,5 milijuna eura



Projekt će uz sigurniju vodoopskrbu Bjelovara, pružiti i mogućnost daljnjeg širenja vodoopskrbe na području Bjelovarsko-bilogorske županije

Sredinom travnja je obilježen početak radova na magistralnom vodovodu Delovi - Bjelovar kojemu su nazočili ravnateljica Uprave vodnog gospodarstva i zaštite mora Elizabeta Kos, generalni direktor Zoran Đuroković sa zamjenikom Davorom Vukmirićem, direktor Vodnih usluga Bjelovar Ivan Ivančić i bjelovarski gradonačelnik Dario Hrebak. Obnova magistralnog vodovoda Delovi – Bjelovar, važan je projekt za Bjelovar te općine Kapela i Rovišće, jer riječ je o jedinom vodovodu putem kojega se pitkom vodom opskrbljuju stanovnici, njih više od 40 tisuća. Rok za završetak radova je 20 mjeseci, a ukupna vrijednost projekta izgradnje magistralnog vodovoda, dugog oko 20 km, s izgradnjom i rekonstrukcijom vodno-komunalne infrastrukture, iznosi 16,5 milijuna eura. Putem Ministarstva, odnosno iz Mehanizma za oporavak i otpornost, dodijeljena su bespovratna sredstva u iznosu od 80 % prihvatljivih troškova, dok 10 % izdvajaju Hrvatske vode.

Tekst i fotografije: Željko Bukša

Ministrica Marija Vučković preuzela je novo ministarstvo

Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o ustrojstvu i djelokrugu tijela državne uprave kojim je dotadašnje Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja podijeljeno na dva resora, a poslove koji se odnose na zaštitu okoliša, zaštitu prirode i vodno gospodarstvo preuzelo novoustrojeno Ministarstvo zaštite okoliša i zelene tranzicije, stupio je na snagu 17. svibnja. Prva ministrica zaštite okoliša i zelene tranzicije je mr. sc. Marija Vučković, dotadašnja ministrica poljoprivrede, koja je nakon toga izvršila primopredaju ministarskih dužnosti s dotadašnjim ministrom gospodarstva i održivog razvoja Damirom Habijanom. Ministar Habijan novu je ministricu izvijestio o aktualnim temama ministarstava te zaželio puno sreće u daljnjem radu. Nova ministrica je u prvom javnom istupu izjavila da novoj ulozi prilazi s dubokim poštovanjem, svjesna koliko treba naučiti. Poručila je da su dekarbonizacija i zelenoj tranziciji u programu Vlade posvetili ozbiljnu pozornost. Istaknula je kako je jedan od temeljnih, ako ne i prvih, ciljeva 21. stoljeća da očuvamo najvrjednije resurse za budućnost, jer oni su ugroženi. Također, rekla je kako ne smi-



Primopredaja dužnosti novoj ministrici Mariji Vučković

jemo stajati, jer postoji i ekonomska održivost, u okviru koje moramo nastaviti napredovati, razvijati društvo, biti konkurentni, uspijevati u poduzetništvu i u najvećoj mjeri pri tome očuvati naše resurse.

Tekst i fotografije: Služba za odnose s javnošću, Željko Bukša



Uzvanici na otvorenju u Velikoj Kosnici

Vodocrpilište Kosnica opskrbljivat će 105 tisuća stanovnika vodom za ljudsku potrošnju

Sredinom travnja je svečano pušteno u rad Vodocrpilište Kosnica u Velikoj Kosnici, vrijednosti 4,1 milijuna eura, čija je izgradnja započela početkom 2020. godine, a radovi su uključivali gradnju vodocrpilišta sa svim pratećim objektima. Svečanosti je bio prisutan sada bivši ministar Damir Habijan, ravnateljica Uprave Elizabeta Kos, generalni direktor Zoran Đuroković sa zamjenikom Davorom Vukmirićem, župan Zagrebačke županije Stjepan Kožić, direktor Vodoopskrbe i odvodnje Zagrebačke županije d.o.o. Tomislav Masten te predstavnici gradova i općina na području županije. U okviru projekta "Regionalni vodoopskrbni sustav Zagrebačke županije – Zagreb istok" obrađuje se problematika vodoopskrbne funkcionalne cjeline istočnog dijela Zagrebačke županije izgradnjom vodocrpilišta Kosnica, glavnih magistralnih pravaca i sekundarne mreže koja obuhvaća gradove Dugo Selo, Vrbovec, Ivanić-Grad i Sv. Ivan Zelina te općine Brckovljani, Rugvica, Gradec, Rakovec, Preseka, Dubrava, Farkaševac, Kloštar Ivanić, Križ i Bedenica. Ukupna investicijska vrijednost projekta je 93,85 milijuna eura (bez PDV-a) sufinanciranih iz Kohezijskog fonda, vlastitih sredstava VIOŽŽ, Republike Hrvatske i Hrvatskih voda. Jedinstveni vodoopskrbni sustav udružio je postojeće podsustave, što znači međusobno povezivanje 14 podsustava u jedinstveni RVS Zagrebačke županije – Zagreb istok. Iz vodocrpilišta Kosnica, kapaciteta 450 l/s, voda će se distribuirati novoizgrađenim magistralnim cjevovodima.



Puštanje u rad vodocrpilišta i pozdravni govor generalnog direktora

Nakon svečanog puštanja u rad vodocrpilišta Kosnica, u Općini Marija Gorica potpisan je Prvi dodatak Ugovora o sufinanciranju građenja vodnih građevina na području Marije Gorice, za što u ovoj godini planirana sredstva iznose 350 tisuća eura, dok je u Zaboku potpisan Ugovor o dodjeli bespovratnih sredstava i Ugovor o privremenom sufinanciranju projekta "Izgradnja sustava prikupljanja i odvodnje otpadnih voda sustava odvodnje Zabok i sustava odvodnje Zlatar".



vodom Kosnica - Hrušćica dalje u vodoopskrbni sustav prema gradovima Ivanić-Gradu, Sv. Ivanu Zelini, Dugom Selu, Vrbovcu i okolnim općinama. Prosječni gubici u kompletnom sustavu smanjit će se s 29,2 % na 18,6 %, a ujedno će se povećati priključenost, i to s postojećih 62,95 % na 90,75%. Vodocrpilište se sastoji od glavne upravljačke zgrade, tri zdenca s pripadajućim komorama, klor stanice, vanjske i unutarnje transformatorske stanice te ostale prateće infrastrukture kao što je vanjska i interna odvodnja, interna vodoopskrbna i hidrantska mreža, interne prometnice, niskonaponska mreža, vanjska rasvjeta i elektronička komunikacijska infrastruktura. Od početka otkupa prvih zemljišta do otvaranja vodocrpilišta prošlo je 20-tak godina, a ovaj veliki projekt okupio je 4 grada i 10 općina. Vodocrpilište Kosnica je glavno crpilište Regionalnog vodoopskrbnog sustava (RVS), a za potrebe spajanja crpilišta sa sustavom izvršeni su i radovi na mikrotuneliranju, tj. bušenju tunela ispod rijeke Save koji su bili tehnički najosjetljiviji dio projekta. Probni rad trajao je nekoliko mjeseci.

U okviru svečanog otvorenja dodijeljeni su ugovori o privremenom sufinanciranju projekata vodnog komunalnog sektora odobrenih u okviru Operativnog programa Konkurentnost i kohezija 2014.-2020. sredstvima državnog proračuna u 2024. godini aglomeracijama Ivanić-Grad i Rugvica-Dugo Selo te RVS Zagrebačke županije Zagreb-istok.



Dodijeljeni ugovori za sustave Ivanić Grad, Rugvica -Dugo Selo i RVS Zagreb-istok

Tekst i fotografije: Služba za odnose s javnošću

Započeli radovi na izgradnji obaloutvrde i zaštitnog zida na lijevoj obali Kupe

Radovi na izgradnji obaloutvrde i zaštitnog zida na lijevoj obali Kupe od naselja Selce do Rečica (četvrta, peta i šesta etapa) - na području naselja donje Mekušje, Husje i Kobilić Pokupski u Karlovcu, započeli su 15. svibnja. Etapama 4., 5. i 6. predviđena je gradnja 5.860 m zaštitnih vodnih građevina (5.578 m nasipa, 282 m armiranobetonskog zida, 282 m obaloutvrde) i 2680 m izmještanja nerazvrstane prometnice. Otvorenju radova prisustvovali su županica Karlovačke županije Martina Furdek Hajdin, gradonačelnik Karlovca Damir Mandić i generalni direktor Hrvatskih voda Zoran Đuroković. Ukupna vrijednost radova iznosi 9,2 milijuna eura s rokom izvođenja 30 mjeseci od uvođenja izvođača u posao. Projekt "Sustav zaštite od poplava karlovačko - sisačkog područja" ukupne je vrijednosti preko 223 milijuna eura i pripremljen je kao cjelina, no podijeljen je u dvije faze kroz dva programska razdoblja (OPKK 2014. – 2020. i PKK 2021. – 2027.). Mjera 5 "Izgradnja nasipa Kupe, obaloutvrde i zaštitnog zida na lijevoj obali Kupe od naselja Selce



Prikaz projekta na lokaciji početka radova

do Rečica", sastoji se od šest etapa ukupne duljine 11.631 m (gradnja 7.592 m nasipa, 4.039 m armiranobetonskog zaštitnog zida i 3.875 m obaloutvrde te izmještanje prometnice u dužini 2.680 m). Za bržu pripremu i provedbu projekta "Sustav zaštite od poplava karlovačko - sisačkog područja" Vlada RH je 6. prosinca 2018. donijela odluku o proglašenju projekta zaštite Karlovca strateškim investicijskim projektom, a Hrvatski sabor je 14. prosinca 2018. donio Zakon o projektu zaštite od poplava u slivu rijeke Kupe koji je stupio na snagu 4. siječnja 2019.

Tekst i fotografije: Služba za odnose s javnošću

Delegacija Hrvatske na Ministarskom sastanku 10. Svjetskog foruma o vodi

Delegacija Republike Hrvatske sudjelovala je na Ministarskom sastanku 10. Svjetskog foruma o vodi, koji je održan na Baliu, Indonezija u razdoblju od 19. do 22. svibnja 2024. godine. Delegaciju je predvodio mr. sc. Nebojša Koharović, izvanredni i opunomoćeni veleposlanik RH u Republici Indoneziji, a članovi delegacije bili su predstavnici Hrvatskih voda zamjenik generalnog direktora Davor Vukmirić i voditelj Sektora razvitka i vodnogospodarskog planiranja, dr. sc. Danko Biondić te predstavnica Instituta za vode "Josip Juraj Strossmayer", dr. sc. Tanja Šikić, voditeljica Sektora monitoringa. Ovaj jubilarni Forum je organizirala Vlada Republike Indonezije u partnerstvu sa Svjetskim vijećem za vode (*World Water Council*) s temom "Voda za zajednički prosperitet". Voditelj hrvatske delegacije, veleposlanik Koharović, je u svom obraćanju u plenumu Ministarskog sastanka Forum iznio što sve hrvatsko vodno gospodarstvo čini na zaštiti vodnih resursa, kao i za prosperitet građana Republike Hrvatske, prije svega na osiguranju pristupa sustavima javne vodoopskrbe i odvodnje, što je ujedno i doprinos ostvarenju Cilja održivog razvoja 6 UN Agende 2030., vezanog za vodoopskrbu i odvodnju. Vrhunac Ministarskog sastanka bilo je usvajanje



Predstavnici delegacije Republike Hrvatske na 10. Forumu

ministarske deklaracije istoimenog naziva "Voda za zajednički prosperitet", kao sinteza svih procesa koji su doveli do 10. Forumu, ali i smjernice za daljnje korake vodne politike u svjetskim razmjerima za zajednički prosperitet.

Tekst i fotografije: Služba za odnose s javnošću

Projekt VEPAR - završen ciklus edukativnih radionica na 34 sliva

Posljednjom održanom radionicom za učenike osnovne škole i građanstvo u Kneževim Vinogradima 21. svibnja, završen je ciklus edukacija na svih 34 sliva u okviru projekta VEPAR, potprojekta G – Unaprjeđenje sustava za informiranje javnosti i educiranje dionika. Cilj ovih radionica bio je podizanje svijesti javnosti o poplavama, zaštiti i smanjenju rizika od poplava općenito te o negrađevinskim mjerama u upravljanju rizicima od poplava na području Republike Hrvatske. Na svakom pojedinom slivu, u istom danu, održavane su radionice za djecu (jutarnji termini) i građane (poslijepodnevni termini) u suradnji s lokalnim jedinicama i vodnogospodarskim ispostavama. Učenicima je prezentirana slikovnica projekta VEPAR pod nazivom "Da nas rijeke ne poplave, smanjimo rizik od poplave!" kroz zabavnu avanturu maskote Hrvoja i prikazom negrađevinskih mjera u obrani od poplava. Također, predstavljena je i interaktivna edukativna maketa na kojoj je simulirana poplava uz prikaz pojedinih negrađevinskih mjera, a na kraju su učenici svoje znanje ponavljali kroz posebno izrađenu društvenu igricu. Kod svih učenika veliko veselje izazivala je podjela slikovnica i ostalog promidžbenog materijala projekta, kao i pojava male maskote Hrvoja s kojim su se svi htjeli poslikati. Radionice građanstva često su okupljale zainteresirane građane, pripadnika Civilne zaštite, vatrogasne zajednice, DVD-a, lovačka i ribička društva, Hrvatske šume i Hrvatske ceste, javne ustanove i poduzeća, djelatnike Hrvatskih voda s branjenih područja i dr. Uz prezentacije o sustavu obrane od poplava u RH i prikaz brošure o negrađevinskim mjerama, predstavljane su i aktivnosti Hrvatskih voda u pojedinom slivnom i branjenom području.

Od kraja 2022. godine do svibnja 2024. održano je ukupno 34 radionica za učenike osnovnih škola i 34 radionice za građanstvo na svih 34 sliva i branjena područja na području cijele Hrvatske. Za potrebe održavanja radionica izrađeni su edukativni i promidžbeni materijali: slikovnica, društvena igrica, maketa, brošure za građane i djecu, letci, magneti s brojevima hitnih službi, kabanice, signalni prsluci, priručne prve pomoći i ostali pribor. U provedbi svih radionica (68) uz tehničku pomoć konzultanta K&K Promocija d.o.o. (Igor Šišara) sudjelovali su djelatnici Hrvatskih voda: Tomislav Novosel i Marija Vizner koji su putem prezentacija slikovito prenosili informacije i educirali djecu i građane o organizaciji sustava obrane od poplava u Hrvatskoj, klimatskim promjenama i rizicima od poplava, vrstama poplava, sve većoj potrebi



primjena preventivnih mjera u obrani od poplava, odnosno tzv. negrađevinskim mjerama koje uz građevinske mjere doprinose uspješnosti smanjenja rizika od poplava. Na svakom slivu prezentacije za građanstvo su održali i djelatnici vodnogospodarskih ispostava prikazujući problematiku poplava i aktivnosti/projekte na svakom slivnom području. Po završetku radionica provedene su i ankete za učiteljice i građane, kojima su radionice i predavači ocijenjeni vrlo visokim ocjenama s često istaknutom napomenom da ovakve radionice treba održavati češće. Radionice su održane na 34 sliva u gradovima/općinama: Lekenik, Jasenovac, Vrbovec, Daruvar, Čazma, Molve, Veliki Bukovac - Dubovica, Cestica, Stara Gradiška, Pleternica, Ogulin, Sveta Nedelja, Banova Jaruga-Kutina, Zabok, Dubrovnik - Opuzen, Runovići, Trilj, Novo Čiče - Pokupsko, Solin, Knin, Obrovac, Delnice, Umag, Gospić, Vrgorac, Klakar, Semeljci, Županja, Jelenje - Dražice, Virovitica, Našice, Štrigova, Vukovar i Kneževi Vinogradi.

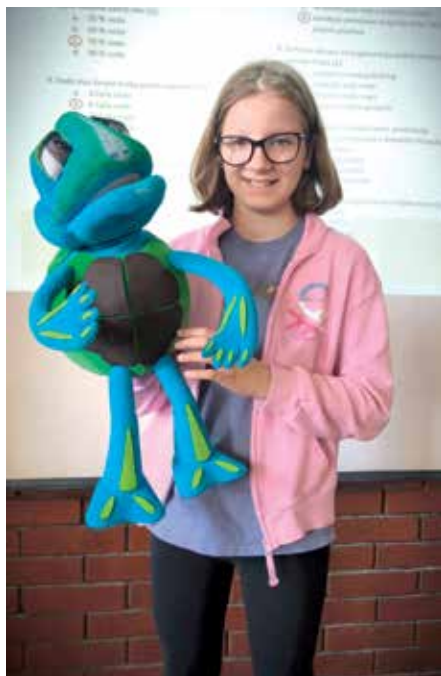
Može se zaključiti kako su radionicama prenesene poruke i znanje na koje načine se poplave mogu izbjeći ili umanjiti njihove posljedice, što je osobito važno u kontekstu klimatskih promjena i sve učestalijih bujičnih i urbanih poplava. Stručne analize pokazuju kako je uvijek isplativije izbjeći nevolje prije nego se dogode, nego ih poslije sanirati. Stoga, preventivne negrađevinske mjere u kombinaciji s građevinskim mjerama pokazuju se kao sve potrebniji "alat" u borbi protiv poplava, čiju pojavu ne možemo spriječiti, ali možemo doprinijeti uspjehu borbe i smanjiti rizike od poplava.





Tekst i fotografije: Služba za odnose s javnošću

Hrvoje na putu od Slavonije do sunčanog Raba razveselio mališane



Tijekom travnja i svibnja veliko veselje mališanima priredio je Hrvoje u vrtićima i školama Požege, Zagreba, Banove Jaruge, Karlovca, Raba i Kutine. Radionice za mališane održane su na poziv odgajateljica i učiteljica, pa je tako Hrvoje posjetio učenike OŠ Dobriše Cesarića u Požegi povodom obilježavanja 10 godina eko projekata škole (29. travnja), OŠ Ante Kovačića u Zagrebu (30. travnja) povodom nedavnog Dana planeta Zemlje, OŠ Kutina-Banova Jaruga povodom obilježavanja Svjetskog dana Sunca (3. svibnja), OŠ "Braća Seljan" u Karlovcu (22. svibnja), OŠ Ivana Rabljanina i Dječjem vrtiću "Pahuljica" u Rabu (23. svibnja) povodom obilježavanja Svjetskog dana zaštite okoliša te u OŠ Stjepana Kefelje i Dječjem vrtiću Kutina –Maslačak u Kutini (27. svibnja) uoči završetka školske godine.

Od Slavonije do sunčanog Raba, Hrvoje je marljivo obilazio djecu škola i vrtića koji su znatiželjno pratili prezentacije slikovnica, slušajući njegove priče iz neretvanske barice. Neki "nepozvani" na radionice, pripili su i svoja lica na prozorska stakla,



Požega

ne bi li vidjeli tko je to došao u posjetu i o čemu se tu radi. Tajnovitost svemu davali su i razni pokusi o "čudnovatoj" vodi. Upoznavanje sa svojstvima vode svaki puta podsjećalo je na mađioničarske trikove, jer voda mijenja svoje oblike, od tekućine do pare na ogledalu i kockice leda koje svi žele uzeti u ruke, kako bi osjetili hladnoću čvrste vode. Površinska napetost vode postaje "vidljiva" zahvaljujući plivajućim česticama bibera, a pravo zadovoljstvo bilo ju je "razbiti" deterdžentom na vrhu prstića nekog od "hrabrih" mališana. Izmamio bi ovaj pokus brojne uzdahe kada bi se biber strelovitom brzinom povukao uz rub posude. Može li jaje plutati u vodi? Provjeravali smo pokusom u slatkoj i slanoj vodi. Naravno, svi mališani znaju plivati, s plivicama ili bez njih, ali i jaje pluta u slanoj vodi zahvaljujući gustoći vode koju ima i morska voda, pa je lakše plivati u moru nego na nekom lokalnom bazenu. Ozbiljne teme bile su vezane uz zbrinjavanje otpadnih voda, a bilo je tu i zanimljivih odgovora poput: "... prljave vode odlaze cijevima do Hrvatskih voda i onda ih oni pročiste". Ova važna uloga, Hrvatskim vodama je odala veliko priznanje za očuvanje voda, ali morali



Rab



Kutina



Rab

smo pojasniti kako se otpadne vode prikupljaju kanalizacijom i pročišćavaju na posebnom uređaju u njihovim gradovima u sklopu komunalnih poduzeća, u kojima rade i nečiji roditelji. Uz 3D animacije u kojima Hrvoje "oživljava" na mobitelima mališana, lakše je i čitati slikovnicu u kojoj su predstavljeni vrlo složeni prirodni procesi, uzroci i posljedice klimatskih promjena, ali i rješenja koje čovjek može primijeniti kako bi se prilagodio promjenama ili umanjio daljnja onečišćenja našeg planeta. S onim većim učenicima Hrvoje je prošetao i u Banovoj Jaruzi do akumulacije Pakre gdje su razgovarali o klimatskim promjenama i važnosti retencija i akumulacija u obrani od poplava, ali i očuvanja močvarnih biljaka i životinja. Kvizom znanja i pokusima pokazali su što su naučili u školi, ali i druženju s Hrvojem. Neizbježni razgovori s Hrvojem i prikazom njegovih avantura kroz razne tematske slikovnice, uvijek se završi veselim druže-



Zagreb



Kutina



Zagreb



Kutina

njem i brojnim pitanjima mališana, koji svojim nasmješanim licima "priznaju" kako su im se prezentacije svidjele i kako su puno naučili od Hrvoja. Poneki mališani su nas ispraćali riječima: "Ovo je bila jako dobra prezentacija!", što je Hrvoju bio znak da je ispunio svoju zadaću i mališane kroz zabavu nešto naučio o vodama. Razni "pomagači" bili su na ruku Hrvoju u provedbi radionica, pa je tu bila jedna mama koja je hrabro obukla kostim Hrvoja i razveselila učenike u Kutini, u razredu u kojem se nalazila i druga "mala pomagačica" Elena koja je često pomagala Hrvoju u izradi slikovnica. Uživali smo svi zajedno u druženjima i živopisnim razgovorima punih primjera iz života u kojima voda ima glavnu ulogu. Hrvoja i predavačicu često su ispraćali pljeskom, ali i pjesmom Baby Lasagne uz prepoznatljiv ples koji je osvojio svijet. I Hrvoja, koji se s podigutom rukom svaki puta veselo pozdravio s djecom i obećao kako će opet doći neki sljedeći put.

Tekst i fotografije: Željko Bukša

Zaštita Jadrana - očuvanje bioraznolikosti razvojem održivog ribarstva

U Zadru je krajem travnja održana konferencija "Provedba Strategije za bioraznolikost u Jadranskom moru kroz zajednička rješenja za prirodu i ribarstvo" koju je, u okvirima hrvatskog predsjedanja Strategijom EU za jadransku i jonsku regiju (EU-SAIR) organiziralo Ministarstvom poljoprivrede. Konferenciji je prisustvovao i tadašnji ministar Damir Habijan. Tema je bila zaštita i očuvanje bioraznolikosti u kontekstu razvoja održivog ribarstva, a okupila je predstavnike nadležnih ministarstava, javnih ustanova za upravljanje zaštićenim područjima i područjima ekološke mreže Natura 2000, znanstvenih institucija, nevladinih udruga, privatnog sektora te predstavnike drugih zemalja uključenih u provedbu EUSAIR-a. U panel raspravi "Zajednička rješenja, jedan cilj - integracija zaštite prirode i ribarstva" sudjelovali su ravnatelj Zavoda za zaštitu okoliša i prirode Aljoša Duplić, ravnatelj Uprave ribarstva Ante Mišura, direktorica Programa zaštite prirode WWF Adria Dunja Mazzocco Drvar, voditelj Odjela za ribarstvenu biologiju i gospodarenje priručnim i pelagičnim naseľljima IZOR iz Splita Nedo Vrgoč, predsjednik Udruženja ribarstva pri HGK Ivan Birkić te predstavnik Nacionalnog instituta za zaštitu okoliša i istraživanje Leonardo Tunesi. Zadnjih 40-ak



"Klimatska neutralnost, zaustavljanje gubitka bioraznolikosti i smanjenje onečišćenja, najvažnije su teme naše generacije, a ostvarivanje ovih ciljeva zahtjeva sveobuhvatan i međuresorski pristup" rekao je tadašnji ministar Damir Habijan

godina kontinuirano se bilježi trend gubitka bioraznolikosti, populacija divljih vrsta smanjila se za 60 %, a gotovo tri četvrtine Zemljine površine je izmijenjeno utjecajem čovjeka. Obaveze koje proizlaze iz Strategije EU za bioraznolikost do 2030. obvezuju Hrvatsku na postizanje 30 % zaštite i kopna i mora.

U RH je zaštićeno 9,4 % mora pod nacionalnom jurisdikcijom (ekološka mreža Natura 2000 i nacionalno zaštićena područja), a kad se tome pribroji i Jabučka kotlina kao područje s posebnim režimom upravljanja dolazimo do 12,6 % zaštićenog mora pod nacionalnom jurisdikcijom. Režimom stroge zaštite obuhvaćeno je tek 0,39 % mora. Istaknut je dobar primjer zaštite Jabučke kotline, koja je na regionalnoj razini trajno proglašena područjem ograničenog ribolova, što je prepoznato kao učinkovit mehanizam zaštite i obnove gospodarskih vrsta riba te ostalih morskih organizama važnih za bio-

raznolikost. Također je istaknuto i da ribolov nije jedini pritisak na morski ekosustav i jedini uzročnik gubitka bioraznolikosti, već su tu i turizam, energetika i pomorski promet.

Tekst i fotografije: Željko Bukša

Zaštita okoliša i očuvanje vode prioritet Vlade

Sredinom svibnja provedena je akcija čišćenja špilje u Gornjem lugu kod Žute Lokve u kojoj je sudjelovao i sada bivši ministar Damir Habijan sa suradnicima uz predstavnike HGSS-a i inicijative **Čisto podzemlje**. Aktivno ilegalno odlagalište nalazi se na ulazu u malu špilju u šumskoj vrtači. Otpad je ovdje lako dostupan i jasno vidljiv pa je špilja idealan pokazni primjer na kojem se iz prve ruke vide specifičnosti problema onečišćenja i čišćenja podzemlja. Na toj lokaciji je **Čisto podzemlje** tijekom godina održalo tri akcije čišćenja kojima je uklonjeno 46 m³ otpada, no za potpunu sanaciju potrebne su dodatne aktivnosti. Krška područja Hrvatske većinom pripadaju Dinarskom kršu, području s najbogatijom podzemnom faunom na svijetu. Sa zabilježenih oko 700 pravih špiljskih vrsta i podvrsta, hrvatsko podzemlje na samom je svjetskom vrhu. Od tog broja, čak je 520 vrsta prvi put opisano za znatnost na temelju primjeraka pronađenih u Hrvatskoj. Mnoge od tih vrsta pravi su svjetski rariteti. Jednu od najvećih ugroza špiljskih staništa čini onečišćenje, bilo iz divljih odlagališta na površini,

bilo uslijed ilegalnog bacanja otpada u podzemlje. U Katastru je do sada registrirano 4.559 speleoloških objekata od više od 9.000 za sada poznatih, a do 2026. planiran je unos dodatnih 800. Zbog prikupljanja podataka o onečišćenim speleološkim objektima uspostavljena je suradnja Ministarstva i Zagrebačkog speleološkog saveza, inicijativa Čisto podzemlje. Partneri na razvoju Katastra su i javne ustanove za upravljanje zaštićenim prirodnim vrijednostima, MUP, Ministarstvo obrane, Ministarstvo hrvatskih branitelja, HGSS i Hrvatski geološki institut. Podzemne vodonosnike u kršu odlikuje vrlo mala do nikakva mogućnost samo-pročišćavanja, stoga je mogućnost i utjecaj onečišćenja podzemnih voda znatno veći u odnosu na veličinu izvora onečišćenja na površini. Od do sada unesenih objekata 641 je onečišćen otpadom, a 111 minsko-eksplozivnim sredstvima. Stoga je važno ovakvim akcijama podizati svijest o očuvanju podzemnih objekata, važnih kao izvore pitke vode i riznice bioraznolikosti.



Špilje i jame su prirodna veza između krškog nadzemlja i podzemnih spremnika, s čak 70 % zaliha pitke vode u Hrvatskoj

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

Izložba "Potopljeni Sikuli" u galeriji C8 u Puli

U Galeriji C8 Arheološkog muzeja Istre 9. svibnja 2024. godine otvorena je izložba "Potopljeni Sikuli". Nekadašnje antičko naselje Sikuli, koje se nalazilo na području današnjeg Resnika (Kaštel Štafilić), potopljeno je uslijed podizanja razine mora. Građeno je planski s pravilno položenim ulicama i kućama. Uvjeti za život na ovome području su bili idealni zbog blage mediteranske klime, plodnog kaštelanskog tla do obilja pitke vode. Stanovnici su se bavili poljoprivredom, maslinarstvom i vinarstvom. Danas potopljena antička luka, nekada je bila iznimno važna za morski transport. Na izložbi su prikazani rezultati podmorskih arheoloških istraživanja provedenih u sklopu EU projekta UnderwaterMuse iz programa prekogranične suradnje Interreg Italija-Hrvatska. Cilj projekta bio je inovativnim i eksperimentalnim metodologijama i tehnikama pretvoriti podvodna nalazišta u podvodne arheološke parkove, kako bi se pokušao ublažiti gubitak i šteta nad ovom vrijednom kulturnom baštinom. Uz nove

rezultate, obrađen je i prezentiran materijal pronađen pri ranijim istraživanjima te materijal iz podmorja kojeg su skupili ronionci Neven Lete i Ivica Svilan. Uz brojne eksponate posjetitelji su mogli vidjeti i kratki dokumentarni film o Sikulima, a sastavni dio izložbe je virtualna rekonstrukcija naselja i života na arheološkom nalazištu Resnik kroz tri razdoblja: potopljeno neolitičko naselje, helenističko utvrđeno naselje Sikuli i rimskodobno pristanište. Istraživanjima iz 2020. godine potvrđeno je postojanje rimskodobnog pristaništa s velikim kvadratnim platoom operative obale, koji je služio za pristajanje plovila. Pokraj platoa pronađena je cesta koja je povezivala pristanište s obalom. Ovo je izložba o gradu koji je završio pod morem Kaštelanskog zaljeva što ga, osobito danas, čini iznimno aktualnim. Spominje ga Plinije Stariji koji navodi da su Sikuli mjesto gdje je božanski Klaudije naselio svoje veterane. Područje Sikula je zaštićeno 1991. godine Zakonom o zaštiti nepokretne spomeničke baštine RH.

S izložbe
u Puli



Autori teksta i fotografija: Petra Gudelj, dr. sc. Ivana Gudelj

BIOKOVO – IMOTSKA JEZERA

Treći UNESCO geopark u Hrvatskoj





Crveno jezero (Foto: A. Čapliar)

PODRUČJE BIOKOVA I IMOTSKIH JEZERA TITULOM “UNESCO GLOBAL GEOPARK” DOBIVA SVJETSKO PRIZNANJE PRIRODNIH VRIJEDNOSTI, A UJEDNO I SNAŽAN POTICAJ ZA ODRŽIVI RAZVOJ LOKALNE ZAJEDNICE KROZ GEOTURIZAM.

UNESCO geoparkovi su jedinstvena geografska područja međunarodnoga geološkoga značenja kojima se upravlja holističkim konceptom zaštite, obrazovanja i održivog razvoja. Podizanjem svijesti i edukacijom o važnosti geološke baštine, geoparkovi UNESCO-a lokalnoj zajednici pružaju ponos i jačaju njihovu identifikaciju s područjem u kojem su nastajeni. Vijeće UNESCO-ovih Globalnih Geoparkova prihvatilo je Geopark Biokovo-Imotska jezera kao UNESCO-ov Svjetski Geopark. Predmetnom odlukom Izvršnog odbora UNESCO-a zaokružena je priča koja je započela još 2019. godine, kada je utemeljen Geopark Biokovo-Imotska jezera, a koji sada ponosno nosi i stječe prestižno ime “UNESCO Global GeoPark”. Predmetnom titulom područje Biokova i Imotskih jezera dobiva svjetsko priznanje prirodnih vrijednosti, a ujedno i snažan poticaj za održivi razvoj lokalne zajednice kroz geoturizam.

Kronologija prije službene potvrde

Biokovo je parkom prirode proglašeno 1981. godine zbog iznimne geomorfologije, nevjerojatnih ljepota krških krajobraza i bogate biološke raznolikosti. Tijekom 2018. godine na širem području grada Imotskoga i susjednih općina provedena su sustavna geološka, speleološka i biološka istraživanja. Svrha istraživanja bila je prijava cijelog područja zajednici svjetskih geoparkova “UNESCO Global GeoParks”. Hrvatski geološki institut je proveo geološka istraživanja koja su obuhvaćala pregled terena, odabir značajnih litostratigrafsko-strukturnih lokacija, hidrogeološka i limnogeološka istraživanja pojedinih odabranih objekata. Finalizacija projekta tijekom 2019. godine obilježena je tiskanjem publikacije “Imotska jezera”, u kojoj su objedinjena sva geološka, speleološka i biološka istraživanja odabranih lokaliteta. Ona predstavlja prvi korak u definiranju podloge u svrhu buduće prijave spomenutog područja za Global GeoParks UNESCO. Projekt je proveden uz financijsku potporu lokalne samouprave i turističke zajednice grada Imotskoga. Tijekom 2019. godine, osnovana je udruga **Geopark Imotska jezera** koja je preuzela vođenje, operativne poslove i koordinaciju oko pripreme prijave. Tako je 2020. godine uz potporu Nacionalnog povjerenstva za UNESCO geoparkove Republike Hrvatske, objedinjavanjem cijelog prostora Imotske krajine i Biokova, izrađena zajednička prijava s PP Biokovo. Nakon što je u rujnu 2023. godine Vijeće UNESCO-ovih globalnih geoparkova prihvatilo Geopark Bio-

Izvršni odbor UNESCO-a na svojoj je sjednici, koja se održavala od 13. do 27. ožujka 2024., proglasio Geopark Biokovo-Imotska jezera UNESCO-ovim svjetskim geoparkom.

kovo-Imotska jezera kao UNESCO-ov svjetski geopark, stigla je i konačna, službena potvrda.

Glavna obilježja geoparka

Upravo zbog velikog potencijala ovog područja, Geopark Biokovo-Imotska jezera postaje treće takvo područje u Republici Hrvatskoj. Površina novog Geoparka iznosi 431 km². Na tom području živi između 25.000 i 30.000 stanovnika, a obuhvaća Imotski, koji je ujedno i sjedište Geoparka, kao najveći grad uz trinaest općina. Oko polovice stanovništva živi u gradu Imotskom, općinama i selima koji okružuju Imotsko polje i u općini Zagvoz. U južnom, planinskom dijelu, živi oko 300-tinjak stanovnika starije životne dobi, koji se bave poljoprivredom i stočarstvom. Iznimne su i prirodne vrijednosti koje obuhvaća-

Na području geoparka nalazi se sedam područja NATURA 2000, značajnih za očuvanje vrsta i stanišnih tipova (Biokovo, Prološko blato, Crveno i Modro jezero, izvor Krčevac i rijeka Vrljika) te područje važno za očuvanje ptica (Rilić). Značajna je geološka raznolikost zastupljena u brojnim geološkim tvorevinama nastalim u različitim razdobljima prošlosti Zemlje.



Crveno jezero s pogledom na Imotsko polje (Foto: M. Tomas)

ju veliku raznolikost staništa, biljaka i životinja.

Prostor je od iznimno bogate kulturne baštine bogatog povijesnog naslijeđa. Od kulturne baštine važno je istaknuti tvrđavu Topanu, Veliki kaštel u Kotišini, Perinušu, otočić Manastir, Grad, Franjevački samostan i crkvu u Imotskom te srednjovjekovnu tvrđavu Badnjevice. Od nematerijalne kulturne baštine, najvažnije su umijeće gradnje suhozida, pripreme kumpeta, kantanje i ganga.

Biokovo i Imotska jezera

Na Biokovu i u njemu nalaze se, osim krških polja, i brojni krški oblici poput gržiina ili žliba, kamenica, škrapa, japaga, ponikvi, špilja, ponora, jama ledenica, uvala, dubokih klanaca, gudura i dubokih jama - od kojih su najpoznatije Amfora (788 m), Mokre noge (842 m) te najdublja jama Njemica (863 m). Osim geoloških i geomorfoloških vrijednosti, Biokovo je značajno i zbog brojnih paleontoloških nalaza *vertebrata* (kralježnjaka) donjopleistocenske i gornjopleistocenske starosti. Na području Biokova otkrivene su i stope dinosaura, koje se nalaze u kategoriji zaštićenog fosila.

Veliku vrijednost imaju i krška jezera čija je razina vode ovisna o hidrološkoj situaciji i godišnjim dobima. Najvažnija su Crveno i Modro jezero, zaštićeni u kategoriji geomorfološkog spomenika prirode, zatim Prološko blato zaštićeno kao značajni krajobraz te nekoliko manjih jezera: Ričice, Galipovac, Knezovića i Mamića jezero.

Trendovi i očekivanja

Nacionalni rezultati monitoringa kakvoće vode, ukazuju da su površinske kopnene vode u Imotskom pod pritiscima organskog opterećenja zbog poljoprivrede, što je i očekivano za poljoprivredno aktivna područja. Monitoringom je utvrđena bogata bioraznolikost vodene flore i faune, te pojedine endemske vrste poput ribe imotske gaovice (*Delminichthys adspersus*).

Na mjerama postizanja dobrog stanja se aktivno radi kroz Planove upravljanja vodnim područjem. Brojne su prednosti dobivanja ovog značajnog statusa jer UNESCO geoparkovi svojim aktivnostima privlače veći broj posjetitelja i omogućuju pokretanje različitih proizvodnih i uslužnih djelatnosti, koje pridonose socio-ekonomskom razvoju zajednice. Turisti ciljano dolaze u područja pod UNESCO-om zaštitom, a takav primjer su i Plitvička jezera. Za očekivati je da će proglašenje Geoparka Biokovo-Imotska jezera doprinijeti atraktivnosti područja i snažnom razvoju lokalne zajednice, kroz razvoj obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava i ostalih nadovezujućih aktivnosti. Geološka baština općenito povezana s prirodnom i kulturnom baštinom unaprijeđuje održivo korištenje resursa, ublažava učinke klimatskih promjena te smanjuje rizike povezane s prirodnim katastrofama.

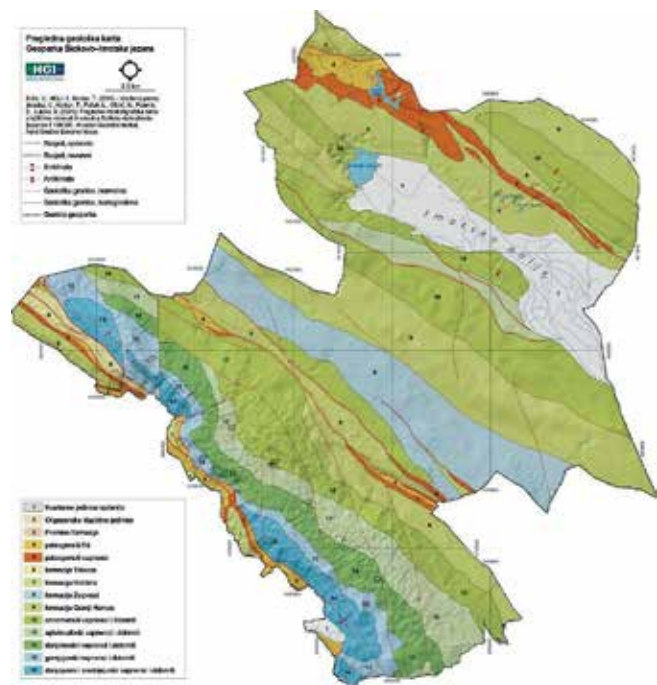


Modro jezero (foto: A. Čaplar)

Zaključno

Veliki potencijal ovog područja nastao iz čistoće vode i snage kamena razlog je zbog kojeg je Geopark Biokovo-Imotska jezera postao treće takvo područje u Republici Hrvatskoj. Riječ je zapravo o ponovnom istinskom povezivanju ljudskog društva na svim razinama s planetom kojeg svi nazivamo domom i njegovom dugačkom povijesti.

Osnivanje Geoparka značajno pridonosi podizanju svijesti o važnosti zaštite geološke i geomorfološke baštine te prepoznavanju geoturizma kao jedinstvene turističke ponude. Glavni zadatak pri tome su: zaštita, obrazovanje, održivi razvoj pojedinih specifičnih mjesta i krajolika od međunarodnoga geološkog značaja. Privilegija dostupna svima je navratiti i prošetati stazama Geoparka Biokovo-Imotska jezera i posjetiti najatraktivnije lokacije koje oduzimaju dah svakom putniku koji, pored svega navedenoga, u bistroj vodi izvora Krčevac može vidjeti i čovječju ribu.



Prološko blato i brežuljak Manastir s ostacima franjevačkog samostana (Foto R. Kramarić)



Pogled na Biokovo kod Makarske (Foto: R. Kramarić)





(Foto: R. Kramarić)



Krški fenomeni i jezera



Tekst i fotografije: mag. sc. biol. et oecol. Roman Ozimec

IMOTSKA JEZERA

Hidro-geomorfološki fenomeni dinarskoga krša i prirodna baština EU

MEĐUNARODNA INTERDISCIPLINARNA EKSPEDICIJA IMOTSKA JEZERA 2024. ZAPOČELA JE JOŠ KRAJEM 2023. GODINE TE ZAVRŠILA U LIPNJU 2024. ISTRAŽIVANJEM 23 JEZERA I KRŠKIH IZVORA U VRLO SLOŽENIM I IZNIMNO TEŠKIM TEHNIČKIM UVJETIMA, ZA ŠTO JE BILO POTREBNO ORGANIZIRATI 5 TERENSKIH TIMOVA S 28 ISTRAŽIVAČA IZ 4 DRŽAVE TE KABINETSKI TIM S 14 ISTRAŽIVAČA IZ 6 DRŽAVA, A ČIJE REZULTATE OČEKUJEMO U STRUČNIM I ZNANSTVENIM RADOVIMA.

Kada čujemo - Imotska jezera, svi ćemo najprije pomisliti na čuveno Modro i Crveno jezero. *Zar tamo uopće ima još jezera?* Ne samo da ima još po koje, nego na području Imotske krajine postoji čak 11 stalnih jezera, koja ne samo da su raznolika, već se kod njihovih istraživanja pitamo: *Koliko tipova jezera uopće postoji i jesu li neka, imotska, posebna i u svjetskim okvirima?* Ovaj članak nema (još) namjeru dati odgovor na ovako zahtjevno pitanje, ali, kako svaki put započinje prvim korakom, krenimo i mi prvim korakom spoznaje Imotskih jezera.

Uz najpoznatija jezera, Crveno i Modro, na području Imotske krajine postoji čak 11 stalnih jezera, koja ne samo da su raznolika, već se kod njihovih istraživanja pitamo: Koliko tipova jezera uopće postoji i jesu li neka, imotska, posebna i u svjetskim okvirima?

Dinaridi – hidrološki fenomen

U svijetu postoje doista brojne klasifikacije jezera, prema njihovom nastanku, morfologiji i distribuciji, čak 11 osnovnih tipova: tektonska, vulkanska, ledenjačka, fluvijalna, krška, odronska, eolska, obalna, organska, antropogena i meteorit-ska, vanzemaljski uzrokovana, jezera, s čak 76 podtipova. U Hrvatskoj jezera geografski dijelimo na 3 područja: nizinska jezera kontinentalne i panonske biogeografske regije, krška jezera dinarskog kontinentalnog područja te priobalna jezera primorskog pojasa, pri čemu se u ovom drugom području nalaze naša najveća i najdublja prirodna jezera. Vrlo složena hidrologija krša kontinentalnog i primorskog pojasa naših

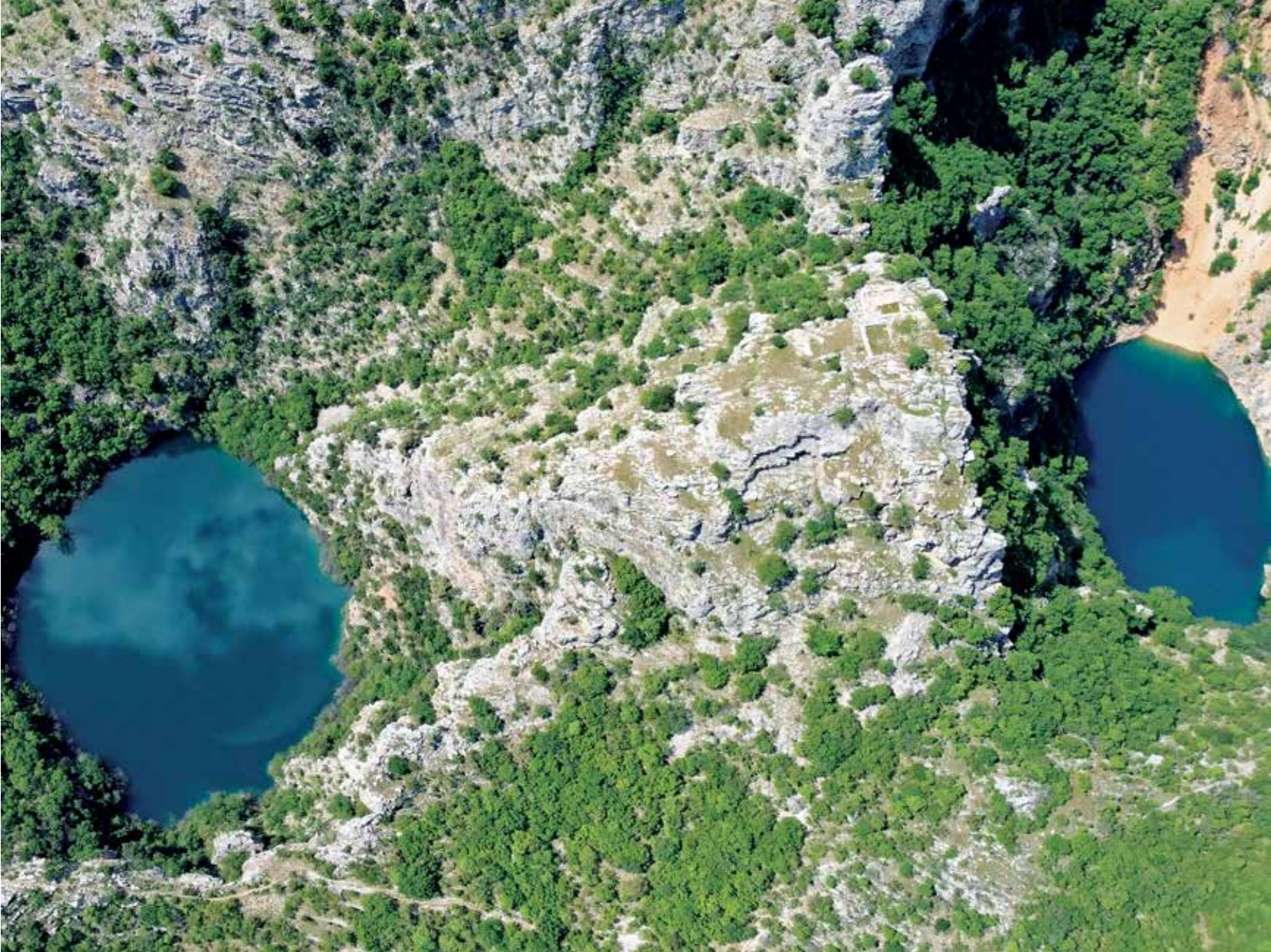
Dinarida obuhvaća površinske tekućice i stajačice, ali i vode podzemnih krških sustava te je utvrđeno kako su neka naša krška jezera hidrološki povezana. Na današnju raznolikost krških hidroloških fenomena Dinarida utječu tri osnovna čimbenika: tektonske aktivnosti, mehaničko erozivno djelovanje oborinskih voda te korozivni procesi otapanja i oblikovanja vapnenačko-dolomitne krške podloge. Ponekad nije jednostavno definirati hidrološke oblike u kršu kao jezera, jer obuhvaćaju ponikve, krške uvale, krška polja, povremeno ili stalno ispunjene vodom, ali i krške izvore, izvor špilje i jame, ponore te estavele, periodička izvorišta i ponorišta. Geneza nastanka praktički svih imotskih jezera vezana je uz krški supstrat, vapnence nastale u plitkomorskom okolišu taloženjem, u razdoblju krede, prije 85 do 70 milijuna godina te tektonske pomake.

Imotska krajina, carstvo jezera

Osnovni geomorfološki elementi jezera, su: duljina, širina, površina, razina, dubina vodenog stupca, apsolutna dubina i volumen, pri čemu je **Crveno jezero** površine od 2,7 ha, dubinom vodenog stupca do 315 m, apsolutnom dubinom od -4 m n.v. te procijenjenim maksimalnim volumenom od 8,24 x 106 m³, impozantno tektonsko jezero u europskom, pa i svjetskom pogledu.

Jezera Imotske krajine možemo podijeliti u 5 skupina: Jezera grada Imotskog, Jezera izvorišta rijeke Vrljike, Jezera Prološkog blata, Lokvićička te Ričićka jezera.

Drugo jezero grada Imotskog, **Modro**, predstavlja potopljenu vrtaču, koja periodički presuši, dimenzija oko 800x500 m, čiji



Mamića i Knezovića jezera (Foto: D. Basara)

vodeni stupac na najvišoj razini ima oko 100 m dubine, uz zapreminu do 645.000 m³.

Jezera izvorišta rijeke Vrljike, Utopišće i Jezerine, zbog svoje morfologije zvano i **Dva oka**, su hidrološki uvijek aktivna, te iako manjih dimenzija, vrlo atraktivna. **Prološko blato** najveće je ujezerenje Imotske krajine, potopljeno krško polje, za visokih voda s preko 10 km² površine uz nekoliko jezerskih otoka. Kad presuši, u njemu se ističu **Prološko jezero** dubine 35 m te najmlađe jezero **Bučuša**, dimenzija 70x50 m duboko par metara, nastalo tek 2007. godine. Uz zapadni rub Prološkog blata, ističu se tri biserna Lokvićka jezera: **Mamića, Knezovića i Galipovac**, koje je najdublje s do 60 m dubine. Konačno, **Ričićko Zeleno jezero** je antropogena akumulacija dvije rječice, Ričina i Vrbica, izgrađena 1985. godine, a ispod brane nalazi se vrlo zanimljivo jezero - **izvor Suvaje**.

Što živi u Imotskim jezerima?

Ekologija svih jezera ovisi prvenstveno o dotoku i kemiji vode, svjetlosti i temperaturi te se stratigrafski svako jezero može podijeliti na 3 sloja, površinski (epilimniji), srednji (metalimniji) koji završava termoklinom te duboki (hipolimniji), koji nam je

biološki najzanimljiviji, jer je u njemu prisutna ujednačena temperatura vode s vrlo malim oscilacijama. Najzanimljivija su nam duboka krška jezera Imotske krajine, Crveno jezero, sva tri Lokvićka jezera te Prološko, kao i izvorišna jezera Utopišće i Jezerine. O organizmima ovih jezera znamo u stvari iznimno malo, jer su sustavna istraživanja započela tek od 2017. godine. Rezultati ostvareni kroz doista raznovrsnu, često i inovativnu metodologiju, ukazuju kako u nekima od Imotskih jezera nalazimo iznimno zanimljive, i često endemične vrste, posebno iz skupina spužvi (Porifera), puževa (Gastropoda), pijavica (Hirudinea), mnogočetinaša (Oligochaeta), vesloonožaca (Copepoda), ljuskara (Ostracoda), jednakonožaca (Isopoda), rakušaca (Amphipoda) i grinja (Acari), među kojima i prave podzemne, stigobiontne vrste. Treba istaknuti kako na organskim ostacima, posebno komadima drva, rastu i podvodne gljive. Gotovo redovito nalazimo i ugroženu i Natura 2000 vrstu, bjelonogog raka (*Austropotamobius pallipes*), za kojeg su Lokvićka jezera valjda najbolji back-up, teško dostupno i sigurno stanište. Danas su sva duboka imotska jezera zaštićena kao Natura 2000 SCI područja u okviru Europske ekološke mreže, ali i kao dio nedavno proglašenog Geoparka Biokovo-Imotska jezera.



Prološko blato s tri Lokvička jezera (foto: D. Basara)



Jezerine (Dva oka) (foto: B. Jukić)



Susret ronioca i bjelonogog raka (foto: F. Swierczynski)



Na Mamića jezeru



Uron u jedno od Dva oka



U dubinama Galipovca (foto: T. Flajpan)



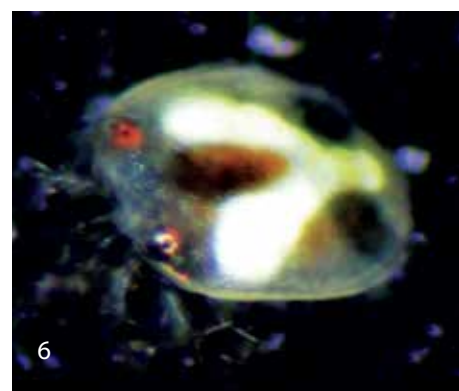
U dubinama Mamića jezera (foto: B. Gaidan)



Pogled na Prološko blato



Ronioci u Dva oka



Organizmi imotskih jezera: 1. Gljiva; 2. Gastropoda; 3. Ostracoda; 4. Isopoda; 5. Amphipoda; 6. Acari



Terenski tim Ekspedicije u kampu u Poljicima (foto: G. Polić)

Ekspedicija Imotska jezera 2024.

Međunarodna interdisciplinarna ekspedicija Imotska jezera, u organizaciji udruge ADIPA: Društvo za istraživanje i očuvanje prirodoslovne bioraznolikosti Hrvatske, započela je kroz predekspediciju provedenu od srijede 29. studenog do ponedjeljka, 4. prosinca 2023. te glavnu ekspediciju, od srijede do ponedjeljka, 1. do 6. svibnja 2024. godine. Suorganizatori ekspedicije bili su: Grad Imotski, Turistička zajednica Imota, Javna ustanova More i krš te Geopark Biokovo-Imotska jezera uz sponzorstvo tvrtke Decathlon. Ekspedicija je obuhvatila znanstvena područja prirodnih, biotehničkih, tehničkih, humanističkih i interdisciplinarnih znanosti, a poseban naglasak stavljen je na: geološka, geomorfološka, speleološka, fizikalno-kemijska, arheološko-povijesna, klimatska i genetička istraživanja, organizirana kroz istoimene sekcije. Kako su terenska istraživanja imotskih jezera iznimno tehnički zahtjevna, organizirano je 5 terenskih timova: Tehnički, Ronilački, Batiometrijski, Arheološki i Biološki. Na terenskim istraživanjima sudjelovalo je 28 istraživača iz 4 države: BiH, Crna gora, Francuska i Hrvatska, dok je kabinetski tim činilo 14 istraživača, uz hrvatske, znanstvenici iz BiH, Crne Gore, Slovačke, Slovenije i Srbije. Istraživana su 23 jezera i krška izvora, brojni višekratno. Ostvareni podaci i uzorci su na obradi, a stručnost istraživača i uloženi istraživački napor garantiraju odlične rezultate, o kojima ćemo čitati u stručnim i znanstvenim radovima.



Logo Ekspedicije (autor Daniel Ozimec)



Tekst i fotografije: Faruk Islamović

Krčić – mala, ali zanimljiva rijeka!

LJUBITELJI PRIRODNIH LJEPOTA ZASIGURNO
ZNAJU ZA SLAP TOPOLJSKI BUK KOD KNINA,
KOJEG STVARA MALA HRVATSKA RIJEKA
KRČIĆ DUŽINE SVEGA 11,5 KM, KOJA IZVIRE
ISPOD DINARE I ULIJEVA SE U IZVOR KRKE
KOD KNINA, PA JE POSJET TOPOLJSKOM BUKU
UJEDNO I POSJET UŠĆU KRČIĆA I IZVORU KRKE.

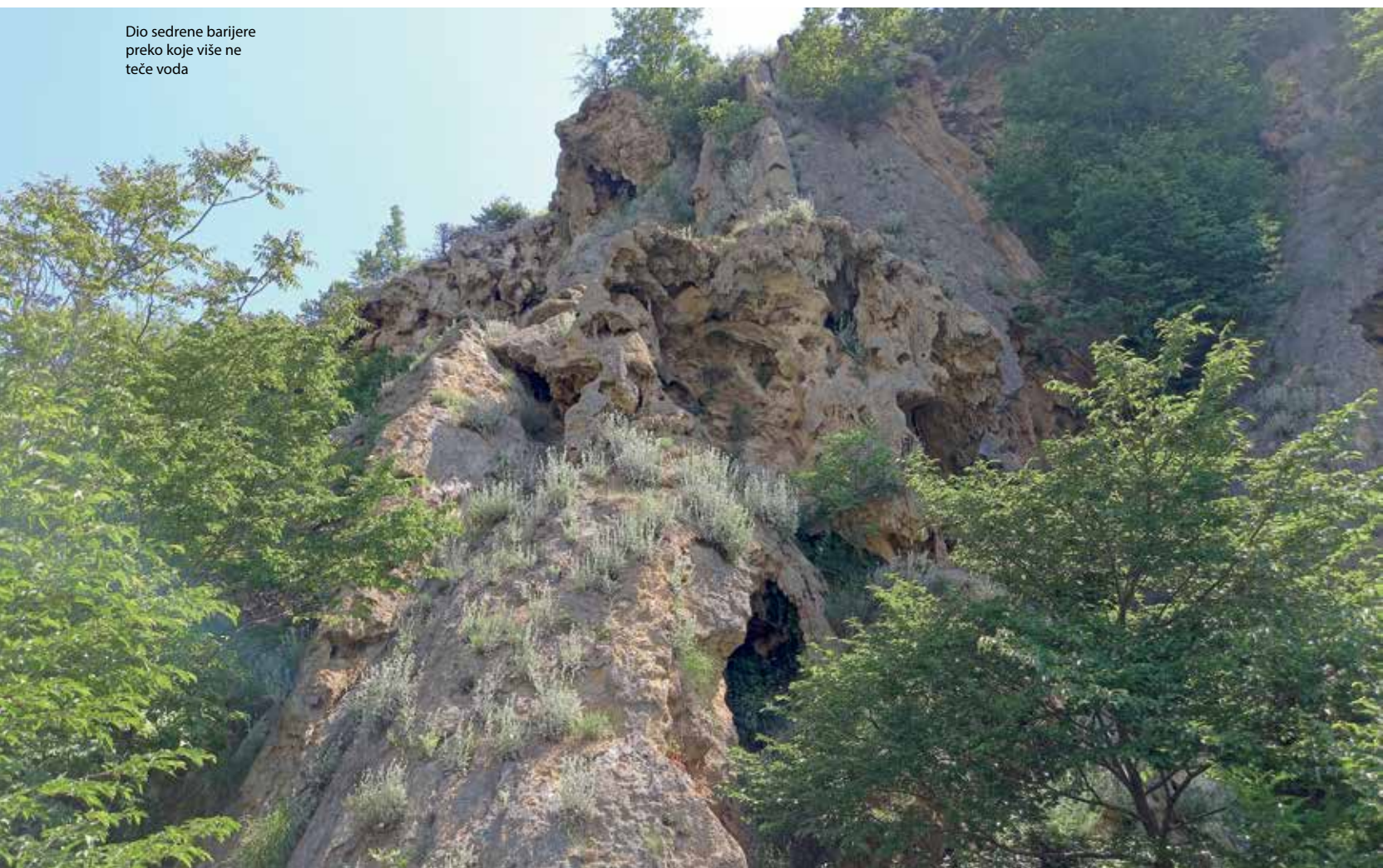


Topoljski buk fotografiran s Napoleonove ceste

Ispod Topoljskog buka se nalazi
mala hidrocentrala (zeleni vrata)
(foto: N. Cetina)



Dio sedrene barijere
preko koje više ne
teče voda



Krčić je mala hrvatska rijeka dužine svega 11,5 km koja izvire ispod Dinare, a kod Knina se ulijeva u Krku. Mnogi će reći da nikad nisu čuli za tu rijeku, ali ljubitelji prirodnih ljepota svako znaju za njezin slap Topoljski buk kod Knina. Upravo je Krčić zaslužan za ljepotu toga buka kojega rado posjećuju domaći i strani turisti.

Gotovo cijelim tokom Krčić se skriva u dubokom kanjonu kojeg je tijekom dugog vremena izdubio u vapnenačkom masivu. Na kraju svog kratkog toka, Krčić spektakularnim slapom poklanja svijetu svu svoju ljepotu i potom se spaja s rijekom Krkom. Slap se prelijeva preko 22 m visoke sedrene barijere. Sedra je specifična stijena koja nastaje taloženjem kalcijeva karbonata uz određenu temperaturu, odgovarajuću protočnost i prisutnost biljaka sedrotvoraca. Dok se stvara, sedra je krhka, no kada se formira odlikuje ju iznimna čvrstoća. Tu ispod slapa, Krčić se ulijeva u Krku, koja pak izvire upravo u špilji ispod ove moćne sedrene barijere.

Krčić krije brojne zanimljivosti. Slap je danas širok oko 30 m, no do 1988. godine imao je širinu oko 70 m. Te godine se pored slapa gradi mini hidrocentrala, a iznad slapa se podiže brana te je oko pola toka Krčića preusmjereno u kanal kojim voda odlazi na turbinu. Hidrocentrala je ukopana u zemlju, a na njezinu prisutnost ukazuju samo metalna vrata koja se vide pored slapa. Prizor širokog i moćnog iskonskog slapa ostao je zabilježen na starim razglednicama i doista je velika šteta što je ovaj prirodni dragulj na takav način oštećen.

Rijedak je slučaj da se jedna rijeka ulijeva na samom izvoru druge rijeke, tako da je posjet Topoljskom buku ujedno posjet ušću Krčića u Krku i izvoru Krke. Slap je imao širinu oko 70 m sve do 1988. kada je izgrađena mini hidroelektrana i brana iznad slapa koja je oko pola toka Krčića preusmjerila u kanal za turbine, čime je učinjena velika šteta ovom prirodnom dragulju.

Ukoliko želite otkriti od kuda dolazi voda na prekrasni Topoljski buk, odnosno gdje se nalazi izvor Krčića, najbolje je slijediti cestu koja vijuga pored rijeke. Cesta je izgrađena u vrijeme francuske uprave (1806. - 1813.) pa je zbog toga dobila ime Napoleonova cesta.

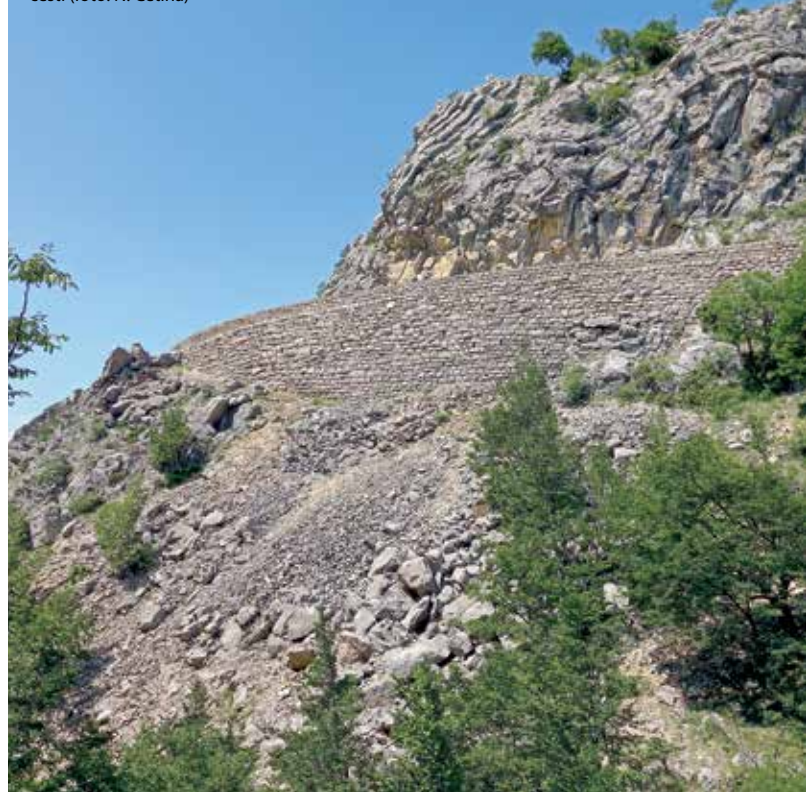
Prvi se nalazi oko 3,5 km od Topoljskog buka. Pristupa mu se preko privatnog posjeda, ali prolaz je dozvoljen. Riječ je o skromnom slapu visine oko jedan metar ispod kojeg je formirano veće jezero. Na obali jezera se nalazi lijepa pješćana

Napoleonova cesta je samo mala dionica dugačkog prometnog pravca koji je spajao Ljubljanu i Boku Kotorsku, a kojem su Francuzi pridavali veliku važnost. Cesta koja prati Krčić, duž cijelog njenog toka, je u odličnom stanju i danas je koristi domaće stanovništvo i turisti.

plaža pa je ovo idealno mjesto za kupanje i uživanje u prirodi uz šum slapa. Putokaz za sljedeći slap nećete naći već je potrebno stati s desne strane ceste uz kuću s oglasom za prodaju meda. Čim ugasi motor auta odmah ćete čuti moćan huk koji dopire od rijeke. Staza od ceste do rijeke postoji, ali za pristup slapu, potrebno je nešto vještine i avanturističkog duha. Ukoliko se probijete do slapa svjedočit ćete iskonskom ambijentu u koji rijetko kroči ljudska noga. Krčić se preko dvije stepenice obušava tvoreći bijeli zapjenjeni slap visine više od 10 m. Doista je prava šteta da pristup ovom slapu nije prilagođen za siguran posjet! Posljednji slap na Krčiću nalazi se u napuštenom selu Krčić u kojem s lijeve strane, uz cestu, stoji nekoliko kuća. Desno od ceste nalazi se pješački most kojim se može doći do starog mlina. Iznad mosta se mogu vidjeti lijepi razvedeni slapovi dok ispod mosta rijeka ulazi u uski žlijeb u kojem, uz puno pjene i buke, naglo gubi visinu. Otprilike na kraju tog strmog dijela, usamljen i napušten stoji jedan stari mlin.

Jedna od rijetkih povijesnih zanimljivosti na Krčiću je Napoleonov kameni most preko kojeg Napoleonova cesta prelazi na drugu obalu rijeke. Taj most je izgrađen u doba francuske uprave, a u austrougarsko doba je rekonstruiran. Srećom niti jedan rat mu nije našao te i danas služi u izvornom obliku. Cesta se dalje blago uspinje po lijevoj obali Krčića i sve više se udaljava od rijeke. Ipak ubrzo, otvara se s ceste fantastičan pogled na izvor Krčića i moćnu kamenu Dinaru u pozadini. Tijekom kišnog razdoblja ova velika planina poput spužve skuplja vodu duboko u svojoj unutrašnjosti, da bi je potom kroz izvor Krčića, ponovno vratila u prirodni ciklus. Naše istraživanje toka Krčića nismo mogli završiti na ljepši način. Pogled na Dinaru s oblakom iznad nje i izvorom Krčića u podnožju je u biti tipičan prikaz kruženja vode u prirodi koji se nalazi u udžbenicima iz geografije. Upravo tako, naše male rijeke su poput lekcija iz udžbenika, one nas uče o važnosti svih vodo tokova, od malih potoka, rječica do velikih rijeka.

Podzid na Napoleonovoj cesti (foto: N. Cetina)





Većinu toka Krčića čine mirnjaci



Drugi slap na Krčiću ima visini oko 1 metra (foto: N. Cetina)



Detalj s četvrtog slapa (foto: N. Cetina)



Krčić prije obrušavanja na trećem slapu

Veći dio toka Krčića čine mirnjaci koji su uglavnom skriveni gustom vegetacijom. Ipak, ovu rijeku osim Topoljskog buka, krase još tri slapa: prvi oko 3,5 km od Topoljskog buka, drugi u blizini ceste plijeni svojom ljepotom i visinom od 10 m i treći u napuštenom selu Krčić.



Napuštene kuće u selu Krčić (foto: N. Cetina)



Napoleonov most



Ostaci starog mlina (foto: N. Cetina)



Bent za navođenje vode na mlin



Impresivan slap (Foto: R. Kramarić)



Izvor Krčića, a u pozadini Sinjal (1831 m) najviši vrh Hrvatske

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

Cetina mirno putuje prema
ušću (Foto: N. Klauznicer)

CETINA - 250 godina od prve europske promocije

"NA ISTOKU OD SINJSKE TVRĐAVE LEŽI LIJEPO POLJE. NJEGOVIM RUBOM TEČE VRLO DOSTOJANSTVENO RIJEKA CETINA, PA TI SE ČINI, KAO DA U DALJINI PLAČE PODNOŽJE PLANINE PROLOG. NEKO LIKO UZVISINA, KOJE JE PRIRODA MAJSTORSKI SKLADNO PORAZMJESTILA, OKRUŽUJU GA NAOKOLO I POZIVAJU SVAKO OKO, DA UŽIVA U TAKO TEATRALNOM VIDIKU", IVAN LOVRIĆ.

Talijanski putopisac Alberto Fortis upoznaje europsku javnost s našim prirodnim ljepotama, ljudima i običajima. Na njegove zapise osvrće se Sinjanin Ivan Lovrić i otvara prvu polemiku u Hrvata punu zanimljivosti, od hidrologije do etnologije.

Alberto Fortis i Ivan Lovrić o našim ljepotama

Putopisom *Put po Dalmaciji (Viaggio in Dalmazia)* objavljenim 1774. godine u Veneciji, i ubrzo prevedenim na gotovo sve europske jezike, Fortis promiče naše prirodne ljepote ali i narodno stvaralaštvo, ponajprije *žalosnu pjesancu Hasanagi-*

nicu. Dvije godine poslije, na to djelo osvrće se mladi Sinjanin Ivan Lovrić svojim *Bilješkama... (Ossevraxione di Giovanni Lovrich...)* te ispravlja i proširuje Fortisove teme i domeće životopis hajduka *Stanislava Sočivice* vrlo uspješnu novelu, prema tvrdnji povjesničara književnosti Ive Frangeša. I tako, balada, novela-životopis i ljepote naše krajobrazne raznolikosti postadoše okosnicom fenomena *morlakizam* i *morlaštvo*, tadašnje europske mode što se širila do *morlakomanije*. Antun Gustav Matoš pak odaje počast Lovriću na *lijepoj monografiji O toku Cetine, jer je njome budio smisao za hrvatske prirodne krasote i turizam* (esej *Lijepa naša domovino*, 1910.).

O izvorima Cetine

Fortisa se dojmio izvor Glavaš, *bistro jezerce što leži gotovo skriveno liticama i sjenama stabala, okolni stanovnici tvrde da nema dna, a voda se u njemu ne giba, ili pak bolje rečeno, izvana se čini kao da se ne giba osobito, jer koristi se nagibom*



Paško polje, u daljini Peručko jezero - pogled s Prozora



Karakterističan motiv Paškog polja - ovce na pašnjaku



Glavni izvor Glavaš



Glavni izvor Glavaš, u pozadini pravoslavna crkva



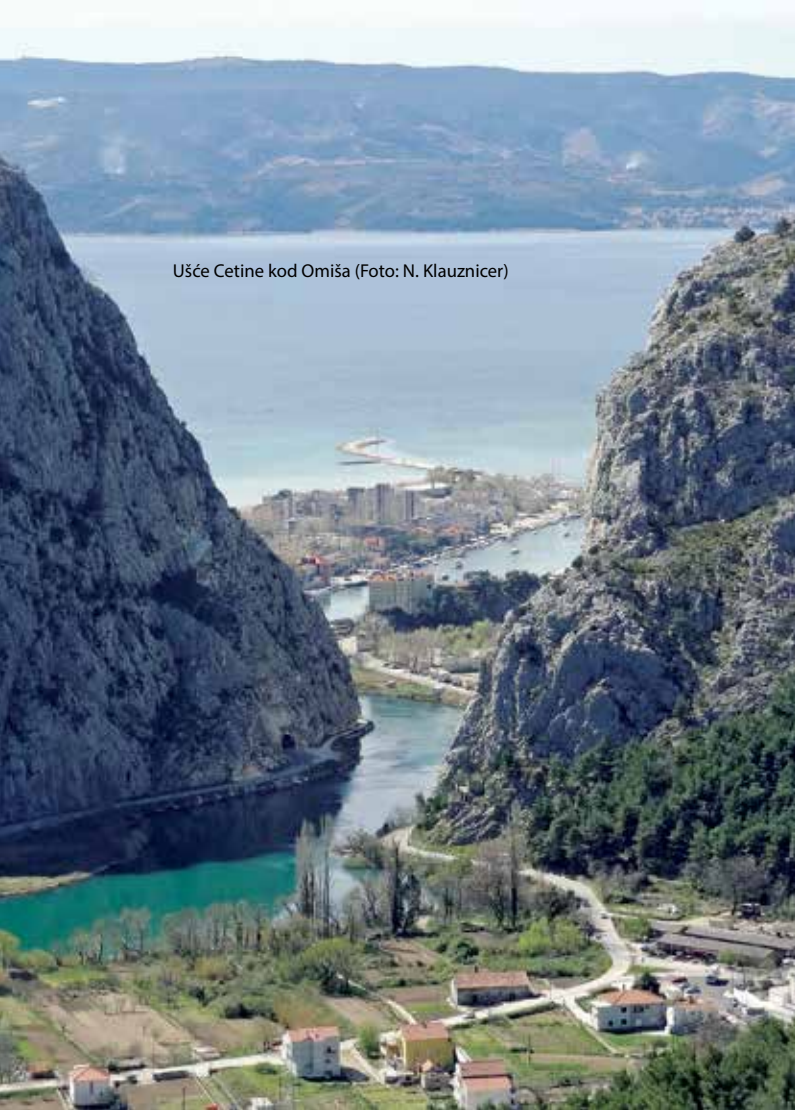
Jedan od izvora Cetine



Cetina - spora voda u gornjem toku



Cetina kod
Radmanovih mlinica



Ušće Cetine kod Omiša (Foto: N. Klauznicer)

te izobilno istječe iz jezera i tvori znatnu rijeku dva puškometna niže. Ime mu **dade** narodna predaja, jer gdje voda izbija i stvara vodotok tu mu je i glava. A glava, okrenuta jugu, određuje obale, lijevu i desnu, toka odnosno tijela potoka ili rijeke. Cetinjani odvajkada izvore nazivaju **vrilom**. Pa tako, s lijeve strane vrila Glavaš su: **Batičino vrilo**, **Vukovića vrilo**, **Vukovića jezero** i **vrilo Nelaj**, a s desne **Preočko vrilo** i **Jaža vrilo**. Sve se te vode slijevaju u jedinstveni tok i struje krivudajući meandrom kroz Paško polje.

Glavaš je posjetiteljima privlačan izvor, nazvan najljepšim okom Dalmacije, zbog dražestnih morfoloških osobina, tirkizne plavo-zelene boje i lake pristupačnosti. Stoga, ne čudi da su Vrela Cetine proglašena hidrološkim spomenikom prirode 1972. godine.

Vrlička voda istjeruje spolne bolesti

Lovrić, padovanski student medicine i pisac (*medico e scrittore*), piše i o ljekovitosti cetinskih voda: *“Vrlička voda mnogo pomaže za istjerivanje zastarjelih spolnih bolesti. Češće tjera bolest prema koži, i od toga nastaje kožni osip, a to je sigu-*

ran znak ozdravljenja.” Sličan učinak ima i voda sinjskog vrela zvanog **Stuparuša**, kao i voda iz Vrlike, tjerajući bolest prema koži - veli Lovrić. Spominje i ljekovitost vode iz **Slanog vrila** u podnožju naselja Glavice. Voda mu je slična sumpornoj vodi potoka, što teče podno zidova grada Splita, a sadrži **sumporne jetre**, zapravo mješavinu kalijeva sulfida i polisulfida, tadašnjeg lijeka za kožne bolesti i artritis. Pastiri često taže žed tom vodom, a pomaže im i za čišćenje utrobe, navodi Lovrić. I zaključuje: *“Uvjerem sam, da bi se mogla uporabiti i za liječenje drugih bolesti, pa ako vrlička voda dobro djeluje kod nekih, koji je piju kao lijek, ova bi morala djelovati još bolje...”*

Muška voda iz Peruće i rimski vodovod

“Voda iz Peruće čuvena je među stanovnicima u okolici, jer vrlo dobro podražuje tek, a neki mi rekoše, da je vrlo prikladna za one, koji žele ostati u celibatu. Kako bilo da bilo, mora se vjerovati, da ima mnogo dobrih svojstava, kad su Rimljani odlučili, da je odvedu preko arkada iznad Cetine i dovedu u grad Colonia Claudia Aequum, sedam milja odatle”, tumači Lovrić.

Akvedukt ili amfiteatar s naumahijama!?

U tome dijelu antičkoga grada Ekvum, Fortis tlapi amfiteatar kojemu se arena punila vodom, tekući kanalima izdubenima u mekoj stijeni **muljici**, slatkovodnom vapnencu. No, iako govori o punjenju ekvumskog amfiteatra vodom, on se ipak suzdržava spominjanja **naumahija**, spektakularnih pomorskih priredaba bitaka brodova u napunjenim arenama, u umjetnim bazenima, jezerima. Lovrić je konkretniji, pa ističe: *“Te ruševine nisu ništa drugo nego tragovi vodovoda, koji se dijeli*

Pogled na Peručko jezero (Foto: N. Klauznicer)



na dva dijela, a nitko to ne može znati bolje od mene, koji sam u nj ušao lutajući unutra kao zmija s jelovom luči u ruci." Već u Fortisovo i Lovrićevo doba, na tom arheološkom lokalitetu nije bilo vidljivijih tragova rimskog graditeljstva. Klesance se odnosilo stoljećima za gradnju sinjskih kuća, dok su artefakti (arhitravi, frizevi, stele...) nestali kojekamo, a dio njih je u Arheološkoj zbirci Franjevačkog samostana u Sinju, utemeljenoj 1860. godine.

O rimskom vodovodu grada Ekvuma, današnjem sinjskom naselju Čitluk, Lovrić daje gotovo sve relevantne obavijesti. Vodozahvat je bio pri izvoru Peruće, njegova trasa je išla dvije milje s lijeve strane toka Cetine, a pet milja s desne. Prijelaz s lijeve na desnu stranu bio je na mjestu zvanom Šilovica. Vodovod je ulazio na povišenoj koti sjeverozapadne strane grada.

Spor Fortis - Lovrić: Jedu li Cetinjani žabe?

Pjevalo se donedavno: *Oj Sinjani ne bojte se glada/sve dok ima u Cetini žaba...* I doista, brojne cetinske mrtvaje, baruštine i močvare obilovale su traženim zelenim, jestivim žabama (*Rana esculenta*). Međutim, dalmatinski *settecento* resi posve drukčija melopeja: *Latini će izgubiti duše / Jedući žabe i bave puže!* O tome svjedoči pučki pjesnik Andrija Kačić Miošić opjevavajući vjerske razmirice u kojima žaba uz puže ima simboličku, vjersku i gastronomsku razlikovnost. Fortis to nije znao, pa piše: *"Općenito svi Morlaci osjećaju smrtno gađenje prema žabama. U razdobljima nestašice hrane nijedan pravi Morlak ne bi pojeo žabu, pa makar umro od gladi."* Lovrić tu netočnost ispravlja: *"Mnogo je pravih Morlaka bez ikakve*

nužde već odavno počelo jesti žabe, a možda neće proći dugo vremena pa će se sav narod otresti predrasude zbog koje ih ne jede. To se isto ne može kazati o Morlacima grčkog obreda. Njih prisiljavaju vjerske obveze da ne jedu žabe i oni misle da se ne može spasiti onaj koji ih jede."

O imenima Cetine

Nose li naše rijeke svoja imena po naseljima uz koja teku? Lovrić je, oslanjajući se na stare geografe, za koje veli *da većina njih dopušta postojanje istoimenog grada*, ali i nazive potoka u svome zavičaju - Ruda, Grab, Rumin, Dabar - mnio, svakako, da! Fortis se pak priklanja novijim teorijama koja zabacuju ta shvaćanja. No, Lovrić je bio ustrajan, pa u blizini izvora Glavaš sluti grad Cetinu i za njegovim ostacima traga, uzalud. I njegovo dovođenje imena *Zentina* u svezu s latinskim *centum* (sto) ili imena *Nastos* s hrvatskim *na sto* pokazalo se neutemeljenim, više na tragu pučke etimologije. Ali, ni novija tumačenja poput latinske imenice *Hippus*, poljske riječi *Cetynij* ili kroatiziranog ilirskog izraza *Kentona*, ne zadobiše opću recepciju.

Zelena jestiva žaba (*Rana esculenta*)

Zelena jestiva žaba je posve istrijebljena. Nema je! Gurmani, sladokusci ili batrofage cijenili su njeno meso, zapravo butiče, krakove zbog čega je dobila znanstveno ime *esculenta*, na latinskom jestiva. Zanimljiv je njen izgled, glava duga koliko i široka, oči velike i buljave, a zjenice okrugle i koso položene. Koža glatka, sjajnozeleno, išarana crnim, smeđim i plavičastim prugama, trbuh bijel, a tijelo veličine sedam do deset centimetara. U vodi pribiva više no ijedna druga žablja vrsta, a krije se u močvarnim i sporo tekućim vodama, staništima bujna raslinja.



Tekst: Miroslav Matković; Fotografije: Maja Miličić, Lidija Kladarić

Gdje izvire Dobra i izlijeva svoja dobra?

POKAZALO SE KAKO POSJETITELJI, PA I DIO MJEŠTANA, NIJE ZNAO DA SE IZVOR RIJEKE DOBRE NALAZI U SKRADU. KRENULI SMO NA PUT OD IZVORA PA SVE DO KARLOVCA NEUMITNOG ZAVRŠETKA OVE KRŠKE RIJEKE, KAKO BISMO RAZJASNILI OVO PITANJE I EVOCIRALI SJEĆANJA O NAUČENOME O RIJECI DOBRI TIJEKOM ŠKOLOVANJA.



Poticaj za pisanje o jednoj od najljepših hrvatskih rijeka došao je prilikom posjeta izvoru rijeke Dobre kada se pokazalo da niti posjetitelji koje smo sreli u lokalnoj kavani niti dio mještana znaju da se izvor rijeke Dobre nalazi u Skradu. Prilikom razgovora pokušala su se evocirati sjećanja o naučenome o rijeci Dobri tijekom škole pa smo na taj način u mislima prošli Đulin ponor u Ogulinu i Karlovac kao neumitni završetak rijeke. Kako bi se podsjetili gradiva iz zemljopisa, a možda i popunili neke rupe u znanju, pođimo na putovanje tokom rijeke Dobre.

O Dobri

Počeci putopisa znaju često biti suhoparni, ali bez iznošenja osnovnih podataka o prirodnim cjelinama nema smisla ulaziti u njihove detalje. Prije svega treba naglasiti da je rijeka Dobra jedna od najdužih hrvatskih rijeka koje cijelim svojim tokom teku kroz hrvatski teritorij. Konkretnije, dugačka je 104 km što se u naravi može usporediti sa zračnom udaljenosti od Zagreba do Daruvara. Teče kroz dvije županije, Primorsko-goransku

Gdje se nalazi izvor Dobre?

Pokraj naselja Bukov vrh izvire Bukovska Dobra koja se zajedno sa Skradinskom Dobrom koja izvire u samom naselju Skrad spajaju u Gornju Dobru poznatu još i pod nazivom Ogulinska Dobra. Izvor u Skradu nalazi se u blizini crkve sv. Antuna Padovanskog, u ulici Grič.



Informacijska ploča u Skradu

i Karlovačku, a pri tome sakuplja vode sa sliva površine 1.354 km². Srednji protok rijeke Dobre u njezinom donjem toku kod naselja Donje Stative, blizu Karlovca, iznosi 34,8 m³/s, što je istog reda veličine kao i druge dvije rijeke Karlovačkog područja (Mrežnica i Korana).

Putovanje Dobrom

Parkirati je moguće na platou ponad crkve sv. Antuna Padovanskog, ulica Grič u Skradu, odakle mala utabana staza vodi ravno prema odvoju ulice Grič i izvoru rijeke. Gornji tok Dobre bujičnog je karaktera, a kreće se postupno kroz Gorski kotar prihvaćajući i druge male pritoke (Donja Dobra, potok Dobra). Neposredno nakon Vrbovskog, u Dobru se ulijeva potok Kamačnik i od ovoga dijela rijeka je atraktivna za ribo-



Izvor Dobre, Skrad

lov. Gornji tok rijeke obiluje salmonidnim ribama od kojih se izdvajaju potočna i kalifornijska pastrva. Od Vrbovskog rijeka zaokreće južno prema Ogulinu, koji je uz Karlovac najveće naselje njezinog porječja.

Od lokacije brane dio voda rijeke Dobre usmjerava se prema HE Gojak, a dio nastavlja teći dalje prema središtu Ogulina. Podno Frankopanskog kaštela u centru Ogulina, točnije kod Đulinog ponora, prestaje nadzemni tok rijeke i dolazi do izražaja krške karakteristike rijeke, odnosno prvenstveno njezino poniranje.

Od davnina su poznati ulazni dijelovi podzemnog sustava: Đula, Medvedica i Badanj. Prva istraživanja špiljskog sustava provedena su početkom i sredinom 20. stoljeća dok su detaljna istraživanja provedena u razdoblju od 1984. do 1987. godine u organizaciji Speleološkog odsjeka PDS Velebit (Zagreb). Visinska razlika između najviše i najniže točke sustava špilje je 83,5 m a prosječna je temperatura 9 °C. Tri su osnovna dijela koja grade ovaj sustav. Prvi dio čini Labirint kanala

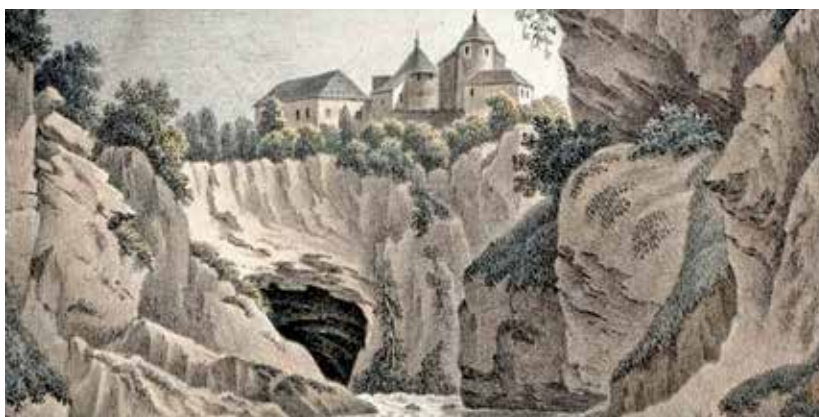
Neposredno prije ulaska rijeke u Ogulin, sredinom 20. stoljeća napravljena je brana kojom je formirano jezero Bukovnik, lokalno popularno ribičko i vikendaško odredište.

između Đulinog ponora i ulaznih dijelova špilje Medvedice. U drugom dijelu nazvanom Velika pletenica nalazi se glavni kanal u smjeru sjevera, ujedno najizduženiji dio špilje s nekoliko vodopada i jezera, ali i dio koji je poprilično onečišćen. Treći dio špiljskog sustava čini nekoliko velikih kanala koji zajedno tvore vodeni tok smjera JZ-SI. Nažalost, špiljski sustav Đula-Medvedica primjer je zanemarivanja i zagađenja okoliša pri čemu su ulazni dio Đulinog ponora, posebno Medvedice, najzagađeniji dijelovi. Špilja je onečišćena otpadnim vodama s površine kao i materijalima iz rijeke Dobre tijekom visokog vodostaja kada je brana otvorena.

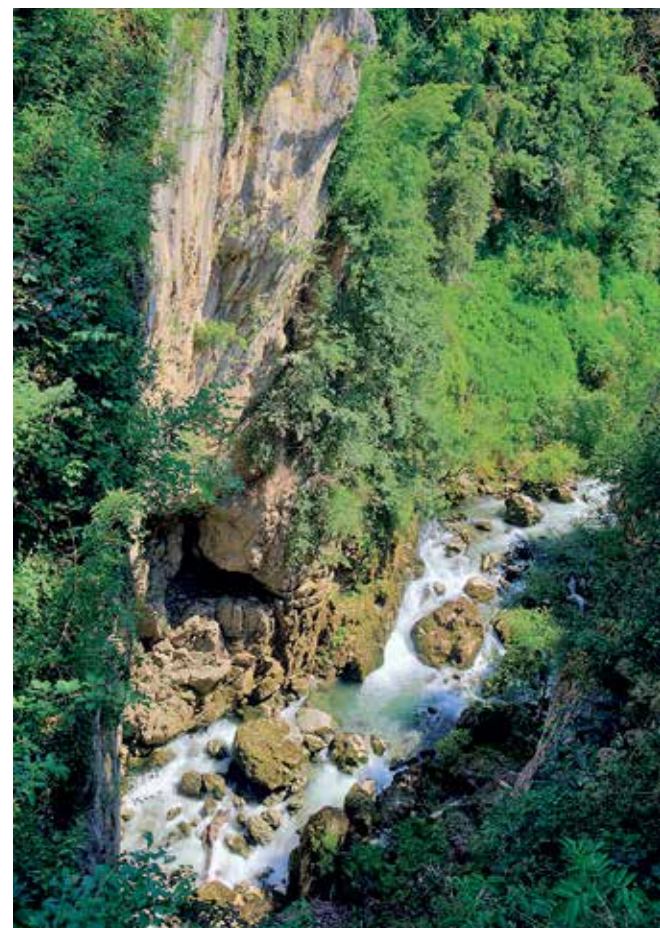
Uz najpoznatiji riječni ponor u Hrvatskoj vezana je ljubavna priča iz vremena Vojne krajine o Đuli i Milanu. Kako to biva kod nesretnih ljubavi, Đula je bila djevojka koju je otac obećao starijem plemiću. Međutim Đula se zaljubila u mladog krajiškog kapetana Milana Juraića. Kada je Milan poginuo u



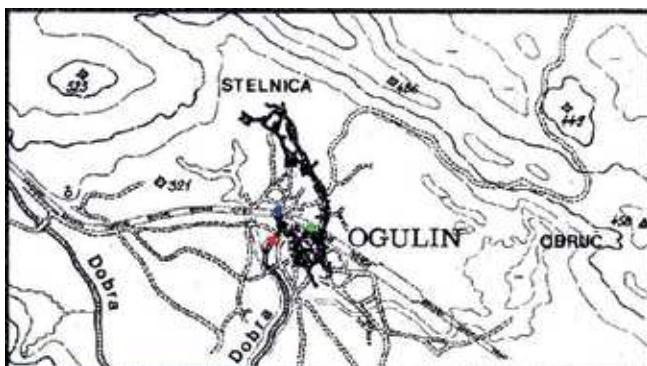
Jezero Bukovnik (izvor: Ogulinski portal)



Ogulin, Dvorac, 19. stoljeće/Hrvatska mjesta u Grafičkoj zbirci HAD (izvor: www.blagamisterije.com)



Đulin ponor (foto: G. Šafarek)



Pružanje špiljskog sustava ispod grada Ogulina: Đulin ponor (crveno), Badanj (plavo) i Medvedica (zeleno) (izvor: <https://speleologija.eu/DjulaMedvedica/topodjula.html>)

Podzemni tok Dobre čini najveći do danas poznati špiljski sustav u Hrvatskoj: Đulin ponor – špilja Medvedica, s podzemnim kanalima ukupne duljine približno 16 km.

vaca, kraj je poprimio značajke graničnog područja u kojem je dominantu ulogu sve do druge polovice 19. stoljeća držala vojska. Danas je upravo Ogulin najveće naseljeno mjesto kojim protječe rijeka Dobra koje je sve više prepoznato, osim po drvnj industriji, i kao turistički zanimljivo područje. Ponajviše radi prirodnih ljepota Kleka, ali i umjetnih jezera nastalih tijekom 20. stoljeća (Sabljaci i Bukovnik).

bitci s Turcima, Đula se od tuge bacila u ponor. Na litici iznad izvora i danas se vidi profil muškarca koji gleda prema ponoru, a Ogulinci kažu da je to Milan koji traži svoju Đulu. Ova tragična ljubavna priča početkom 20. stoljeća pretočena je kroz pero Milana Hanžeka u povijesnu tragediju u 3 čina.

Vraćajući se natrag u prošlost, možemo zamijetiti da je područje rijeke Dobre tijekom kasnog srednjeg vijeka i ranog novog vijeka bilo u nadležnosti vlastelinske obitelji Frankopan. Vojni napadi Osmanlija demografski i ekonomski su opustošili kraj pa je za to područje sve do uspostavljanja Vojne krajine znakovita velika fluktuacija u broju stanovnika. Uspostavljanjem sustava Vojne krajine, u vrijeme vladavine Habsburgo-

Prvo mjesto s kojim se Dobra susreće nakon izbijanja na površinu kod HE Lešće je Trošmarja, čiji naziv dolazi od njemačkog "Marija Trost", tj. Marija od utjehe, prema izgrađenoj crkvi Gospe od Utjehe. Nakon idućeg mjesta, Grabrka, rijeka postupno gubi karakteristike vode pogodne za pastrve i prelazi u pretežito cipridni vodotok u kojem možemo pronaći riblje vrste poput klena, mladice, mrene, štuke, soma, grgeča i podusta tipičnih za nizinke rijeke. Nešto nizvodnije, svega par kilometara nakon Grabrka na rijeci je izgrađena HE Lešće, puštena u pogon 2010. godine. Pregradnja korita rijeke stvorila je uvjete akumulacije znatnije količine vode uzvodno sve do Gojaka, ali i potapanja dijela riječnog porječja. Postrojenje je projektirano i izgrađeno kao jednonamjensko s mogućnošću dnevnog do tjednog izravnjanja voda.

Most na Dobri kod Skukana



Most kod Novigrada, poštanska marka "Europa 2018. most na Dobri" (izvor: Hrvatska pošta)

***Dobra ponovno
izbija na
površinu kod
HE Gojak gdje
počinje njezin
srednji tok
te se od ove
točke nizvodno
naziva Gojačka
ili Donja Dobra.***



Ušće Dobre u Kupu (izvor: Radio Mrežnica)

Ova hidro-energetska građevina prvi je takav objekt izgrađen u Republici Hrvatskoj nakon 1991., odnosno od hrvatske samostalnosti i važan je segment elektroenergetskog sustava.

Od Ogulina nadalje rijeka Dobra teče u smjeru sjevera pa kada se pogleda njen ukupni tok od izvora u Gorskom kotaru do ušća kod Mahićnog, može se uočiti karakterističan oblik slova V pri čemu je jezero Bukovnik najjužnija, odnosno najniža točka. Nizvodno od HE Lešće rijeka je interesantna za rafting i kajakarenje kao i kupanje. U ljetnim mjesecima svakako je interesantno posjetiti neka od kupališta pri čemu se kao poznatija izdvajaju Lipa, Jarče polje, Novigrad, Stative i Grdun. Osim na rijeci, do nedavno se moglo okupati u termalnoj vodi Toplica Lešće blizu Generalskog stola čija je prirodna temperatura 33 °C. Generalno gledano, rijeka nije plovna osim za čamce na pojedinim dionicama uzvodno od ušća u Kupu.

Kod naselja Skukani, unutar Općine Generalski stol, nalazi se kameni most izgrađen krajem 19. stoljeća na prometnici koja spaja Karolinsku i Jozefinsku cestu. Danas je most nepokretno kulturno dobro, odnosno dio profane graditeljske baštine. Malo nizvodnije nalazi se poznati slap na Dobri, popularno odredište za ljubitelje prirodnih ljepota i opuštanja na obalama rijeka i potoka. U svojem srednjem i donjem toku rijeka prolazi kroz više naselja Karlovačke županije. Od njih valja istaknuti Novigrad pokraj kojeg se nalazi još jedno zaštićeno kulturno dobro – kameni most preko Dobre kod Novigrada. Most je izgrađen 1730. godine na mjestu nekadašnjeg drvenog mosta kao kameni most s 10 lukova.

Tok rijeke Dobre završava ušćem u Kupu kod naselja Mahićno, predgrađu Karlovca. Time rijeka ne ulazi doslovce u Karlovac, ali je sastavni dio poznate priče o gradu na četiri rijeke.



Dobra kod
Gornjeg Pokuplja



Kupalište Jarče Polje, Dobra



Užarena lava iz vulkana Fagradalsfjall, 2021.

Tekst: Ružica Aščić, književnica/ Fotografije: Marko Umičević

Nova vulkanska stvarnost zemlje leda i vatre

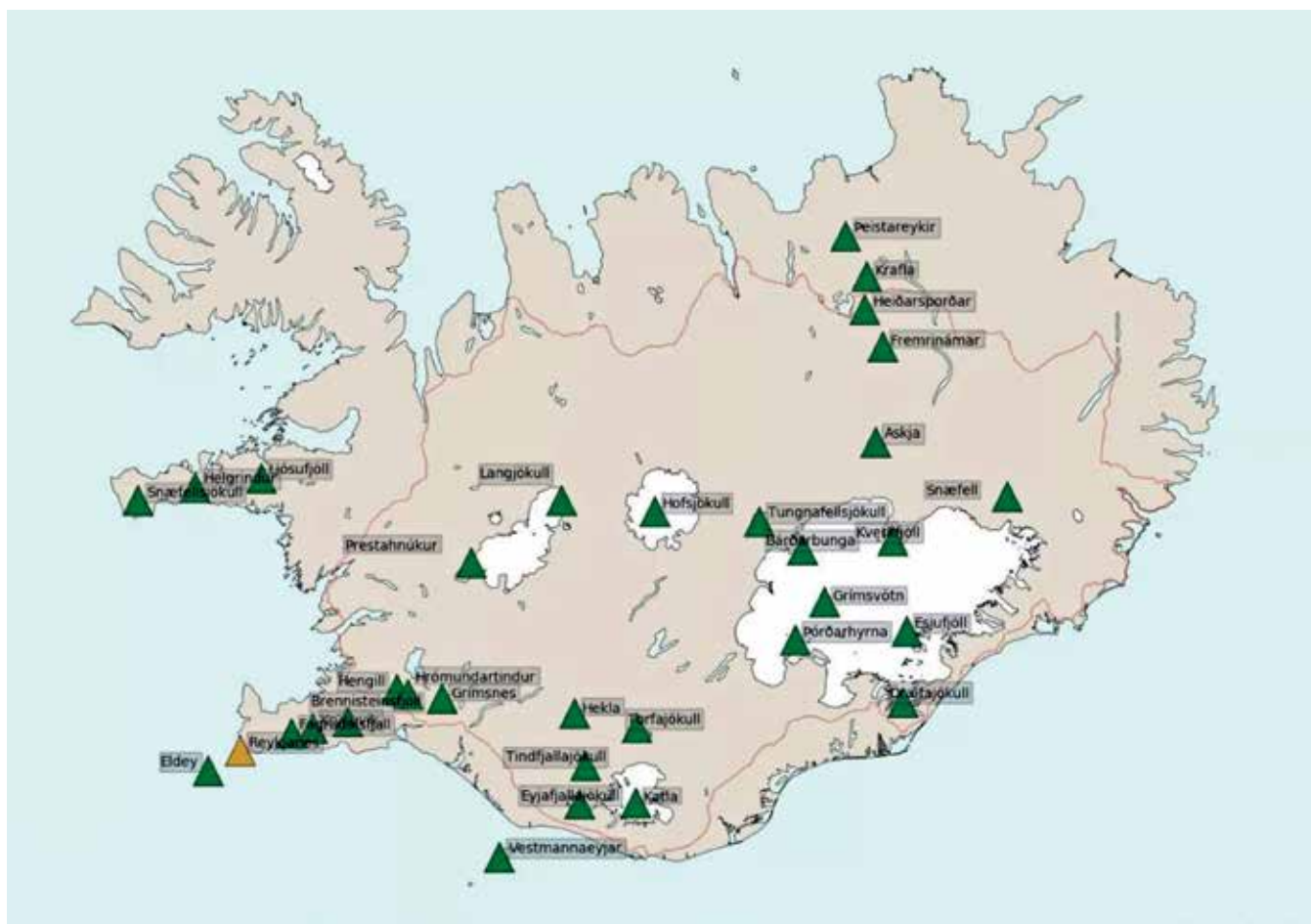
NAKON RAZDOBLJA MIROVANJA, NA ISLANDU SU SE AKTIVIRALI VULKANI. DANAS IH JE AKTIVNO 32 OD KOJIH SE NAJSTRAŠNIJIM ČINI VULKAN KATLA STOTINAMA METARA ISPOD DEBELOG GLEČERA, ČIJOM BI VULKANSKOM AKTIVNOSTI MOGLO DOĆI DO GLACIJALNIH POPLAVA I PROMJENA KLIME TE MOGUĆIH POSLJEDICA KOJE MOGU NADILAZI LOKALNI "FOLKLOR".

Vulkanski sustav islandskog poluotoka **Reykjanes**, onog na kojem se nalazi i glavni grad Reykjavik, posljednji put bio je aktivan kad je Batu Kan prešao zamrznutu rijeku Dnjepar i zauzeo Kijev. Vulkan koji je bio uspavan duže od 800 godina probudio se i kako stvari stoje, planira ostati budan još nekoliko stoljeća. Užarena lava koja se bez zadržke prelijeva po svim živim i neživim tvarima koje se nađu pred njom, čaroban je i dramatičan spektakl. Čaroban svakome tko prizor može promatrati sa sigurne udaljenosti i potom krenuti svojim putem. Manje čaroban onima koji su sagradili domove u blizini nekoć uspavanog vulkana, a koje je vijest o njegovu buđenju primorala na evakuaciju. Slike nepreglednog polja lave koje se, osim po krajoliku, prelijeva i preko glavne prometnice koja vodi u gradić Grindavik jedna je od onih za anale, ali je teško povjerovati da je to slika današnjice. Da postoji otočna zemlja na sjeveru Europe u kojoj stvarnost nisu recesija, socijalne nepravde, korupcija... nego vulkani.

Vulkani na Islandu, baš kao i američki uragani, tradicionalno

nose ženska imena. Koliko je vulkan kao simbol oduvijek prisutan u folkloru islandskog naroda, govori i riječ **reykur**, u prijevodu **dim**, koja je utkana u toponime Reykjavik i Reykjanes. Svakome tko je odsjeo u Reykjaviku, pa makar i na jednu noć u hotelskoj sobi, bit će jasno o čemu se radi kada otvori slavinu i kad iz slavine uz vodu prostruji i snažan miris sumpora, neugodan koliko i zanimljiv.

Vulkanska aktivnost sveprisutna je u životima ljudi, njihovim običajima i kulturi, ona je ta koja im je naposljetku i podarila geotermalnu energiju i koja život na ovom udaljenom atlantskom otoku čini ugodnijim. Upravo su od nje nastale polja lave, crne pješčane plaže, gejziri i geotermalni bazeni, toliko privlačni turistima kontinentalne Europe i drugih krajeva svijeta da su zbog njih spremni izložiti se ekstremnim vremenskim prilikama. Geotermalna energija, kad se sve drugo zanemari, najčišća je i najjeftinija energija na svijetu te ne podliježe geopolitičkim previranjima. Na nju ne utječu ratovi na Bliskom istoku, opstrukcija plinovoda Sjeverni tok ili sankcije i tenzije



Vulkanska karta Islanda



Vulkanska aktivnost sveprisutna je u životima ljudi, a podarila im je i geotermalnu energiju, najčišću i najjeftiniju energiju na svijetu, koja život na ovom udaljenom atlantskom otoku čini ugodnijim. Aktivnošću vulkana su nastala polja lave, crne pješčane plaže, geiziri i geotermalni bazeni, toliko privlačni turistima cijeloga svijeta da su zbog njih spremni izložiti se ekstremnim vremenskim prilikama.



među globalnim supersilama. No i te blagodati dolaze s cijenom: uvijek biti u pripravnosti. Uvijek u kući imati spremnu torbu za evakuaciju, ako koji od vulkana eruptira.

Kad smo se prije dvije godine preselili na Island, istok zemlje slučajno je odabrao nas, a ne mi njega. Kako će se pokazati kasnije, odabir je bio dobar, jer je fjord u koji smo se smjestili udaljen približno 700 kilometara od vulkanske aktivnosti poluotoka Reykjanes. Istok je vulkanski uspavan, što znači poprilično siguran, no uglavnom je i lišen divljih geotermalnih kupališta kojima obiluje jugozapad zemlje. Blizina stratovulkana **Snæfell** ne ulijeva stanovnicima okolnih fjordova strah jer je vulkan u neaktivnom stanju punih 10.000 godina. Zašto bi se probudio baš sada? Istoku zemlje gravitira i vulkan **Askja**, koji je posljednji puta eruptirao 1961. godine. Krajolik koji okružuje Askju nalikuje na svemirsku pustinju, a geotermalno jezero Viti koje se stvorilo u središtu kratera vulkana, bajkovite je tirkizne boje i onaj tko se terenskim vozilom probije do vulkana, može uživati u njegovim geotermalnim dražima.

Vulkansko-tektoničke aktivnosti poluotoka Reykjanes

Prvi znakovi vulkansko-tektoničke aktivnosti poluotoka Reykjanes nakon dugačkog razdoblja uspavanosti počeli su 2019. godine kad je zabilježen niz potresa na dubini od oko 3 kilometra, a sumnje o buđenju vulkana sljedeće godine potvrdilo je kretanje magme ispod zemljine površine. Na poluotoku se nalazi glavna međunarodna zračna luka Keflavik, obalni gradić Grindavik koji je bio jedna od glavnih tema svih svjetskih medija u prosincu 2023. godine, luksuzno geotermalno kupalište **Plava laguna** te geotermalna elektrana **Svartsengi** koja opskrbljuje veći dio poluotoka strujom i toplom vodom. U listopadu prošle godine započelo je najnovije razdoblje se-

izmičke i vulkanske aktivnosti poluotoka **Reykjanes**, a u svibnju ove godine vulkan je eruptirao peti put zaredom, dajući naslutiti da je to nova stvarnost poluotoka. Izbacivao je magmu 50 metara u zrak iz procjepa dugačkog jedan kilometar,

Nakon razdoblja uspavanosti vulkana u trajanju između 800 i 1000 godina, kako tvrde vulkanolozi, slijedi razdoblje aktivnosti koje obično traje 300 do 400 godina. Od listopada 2023. godine počele su vulkanske aktivnosti poluotoka Reykjanes, a u svibnju ove godine vulkan je eruptirao peti put zaredom.

a moglo ga se vidjeti s ceste između Reykjavika i međunarodne zračne luke Keflavik. No za razliku od erupcije vulkana **Eyjafjallajökull** 2010. godine, čiji se oblak pepela nadvio nad cijelom Europom i zakratko pauzirao sve letove, vulkanska aktivnost Reykjanesa lokalne je prirode. Lava putuje svega nekoliko kilometara, i zbog toga ju je lako kontrolirati. Toliko lako, tvrde islandske vlasti i turističke agencije, da nije nikakva prijetnja turistima. Ironično je da se u samoj neposrednoj bli-

Island se smjestio točno nad Srednjoatlantskim grebenom, tamo gdje se susreću Sjevernoamerička i Euroazijska tektonska ploča, zbog čega je ovaj udaljeni otok jedno od vulkanski najaktivnijih područja na Zemlji. Od posljednjeg ledenog doba, trećina svih vulkana koji su eruptirali na svijetu, bila je na Islandu.

zini novoeruptiranog vulkana pronašla i najpoznatija turistička atrakcija ove zemlje – geotermalno kupalište *Plava laguna*. Posjećuju je deseci tisuća turista svake godine, blijedo plava nijansa njezina kupališta proviruje iz svake brošure, a nakon višemjesečnih zatvorenih vrata, s početkom nove turističke sezone, poručili su: *“Otvoreni smo. Erupcija Sundhnúkagígara i dalje traje, no na sigurnoj udaljenosti od Blue Lagoon.”*

No cijela priča s vulkanima nije samo stvar sudbine i slučajnosti. Upravo zbog činjenice da se ispod otoka susreću dvije tektonske ploče, Island je podijeljen između dva kontinenta, Sjeverne Amerike kojoj pripada zapadni dio Islanda i Europe, kojoj pripada istočni dio. Ako kao turist rezervirate kakav jednodnevni izlet, prvo mjesto na koje će vas odvesti lokalni vodiči bit će procjep između dvije ploče, mjesto gdje se susreću dva kontinenta, mjesto na kojem u isto vrijeme možete stajati na dva kontinenta.

Prijeteci vulkan Katla

Ako bi došlo do erupcije **Katle**, došlo bi i do otapanja leda i takozvanih *“jökulhlaups”* (glacijalnih poplava) koje bi po silini bile jednake izlivanju neke od većih svjetskih rijeka poput Amazone ili Nila. Kombinacija vatre i leda izbacila bi fatalnu količinu pepela, a u atmosferu bi otišle velike količine sumpornog dioksida. Sve to imalo bi neizmjeran učinak na klimu, krajolik, ljudsku infrastrukturu, a naposljetku i na kvalitetu zraka. Kisele kiše, cunami koji bi se formirao duž južne obale, šteta flori i fauni, samo su neke od mogućih posljedica ovog

Od ukupno 32 aktivna islandska vulkana, najstrašnije djeluje Katla, vulkan koji se nalazi pod stotinama metara debelim glečerom Mýrdalsjökull, i čija će erupcija, jednom kad do nje dođe, biti snažnija od erupcije Eyjafjallajökulla koja je paralizirala europski zračni promet i uzrokovala gubitke od milijardu eura zračnoj industriji.

opakog vatrenog diva čija zloglasnost nadilazi lokalni folklor. Posljednja erupcija Katle dogodila se 1918. godine, kad se nad vulkanom stvorio eruptivni oblak visok nekoliko kilometara. Oko vulkana koji je uspavan više godina nego što bi možda trebalo, prošle godine su zabilježene seizmičke aktivnosti. Zabilježeno je više od 40 uzastopnih potresa, no Katla se srećom ubrzo vratila u svoje normalno, uspavano stanje.

No kakogod izgledala skorija i dalja vulkanska budućnost Islanda, ova mala otočka nacija nije rođena jučer. Iako ne postoji vojska koja može izići na teren i pozabaviti se nastalim hazardom, cijela nacija, uključujući policiju, spasilačke službe, planinare i razne stručnjake volontere, prilično je uhodana. Postoje detaljni planovi evakuacije i zaštite ljudi i infrastrukture. No ipak, može li čovjek sa svim svojim instrumentima nadmudriti vulkan? Postoje li neke tajne koje ne zna nitko osim užarenog diva?

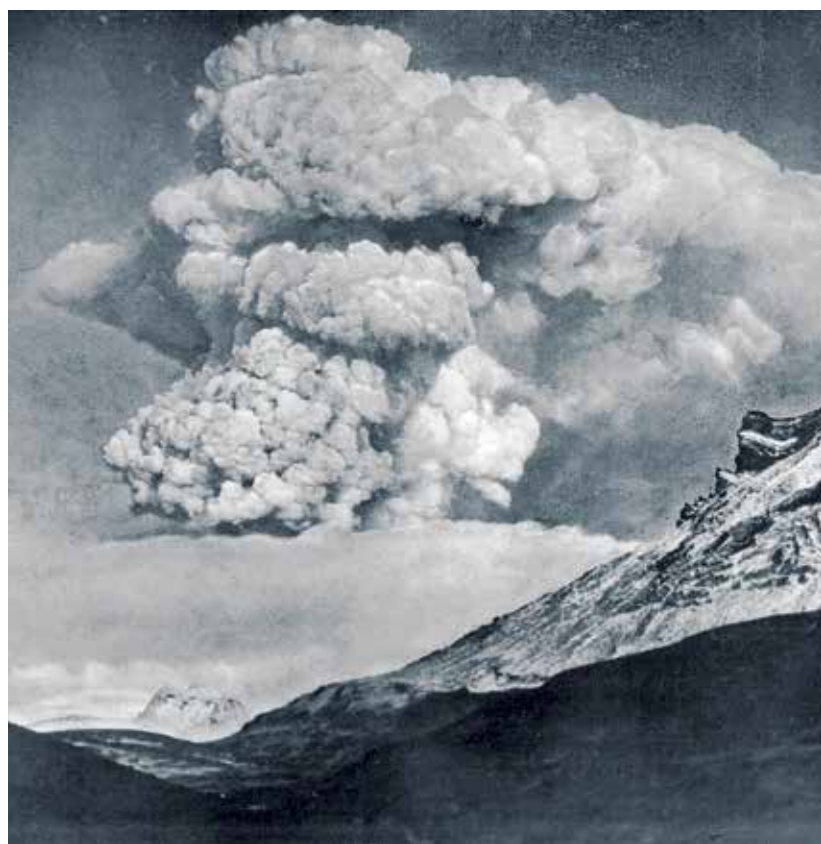
Erupcija vulkana Fagradalsfjall 2021. godine, poluotok Reykjanes



Pogled na vulkan Askja



Geotermalno kupalište Plava laguna, arhivska fotografija



Erupcija Katle 1918. godine, arhivska fotografija

Erupcija u neposrednoj
blizini Grindavika, 2024.





Tekst: Josip Šut; Fotografije: Ivica Škot

AMAZONA - velika i čarobna!

JOŠ SMO NEKO VRIJEME GLEDALI MOĆNU AMAZONU KOJA ĆE SVOJU SILNU VODU PREDATI ATLANTIKU I DOVESTI NOVE RADOZNALCE, POPUT NAS, KAKO BI IH OPČINILA. BILO JE TO PUTOVANJE ZA PAMĆENJE. AVANTURA OD OKO 2.500 KM, OSTAVILA JE TRAGA U NAŠIM ŽIVOTIMA, NEIZMJERNO OBOGATILA I OPLEMENILA NAŠE ISKUSTVO I DONIJELA RADOST ŽIVLJENJA!

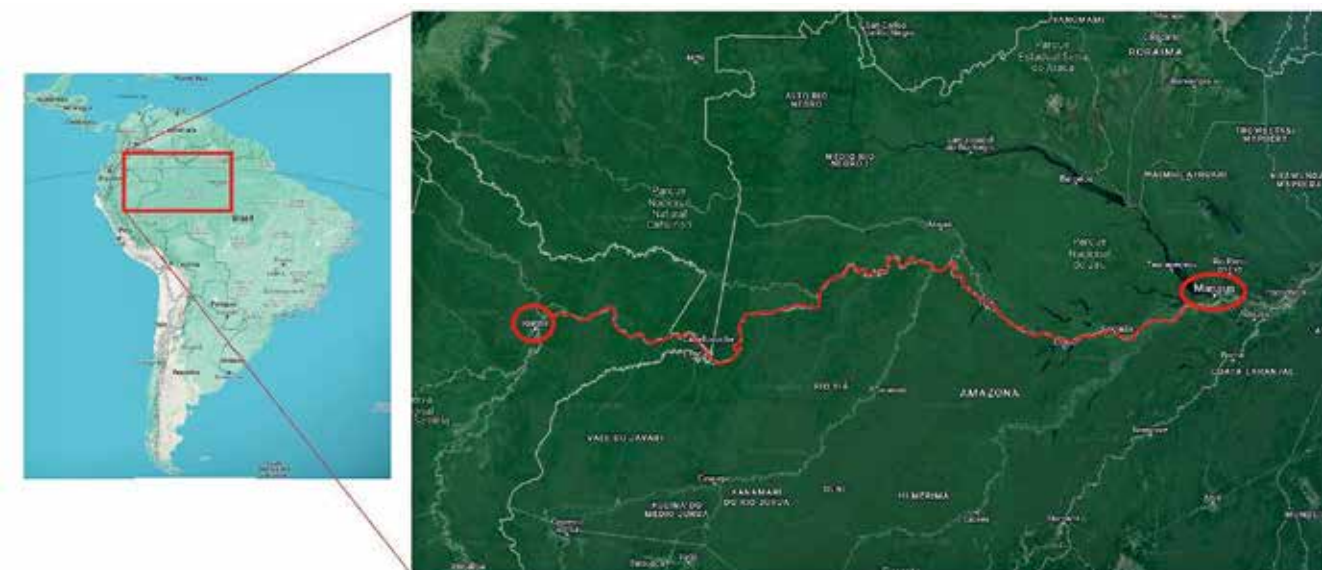
Jedna mjerenja Amazone govore o skoro čak 6.800 km, a drugi tvrde da je duža i od Nila. Porječje joj iznosi 2/5 Južne Amerike. Od zapada ka istoku, na našem putu, prigrbliti će 11 tisuća rijeka, rječica i potoka, od kojih je 200 rijeka velikih, a njih 20 većih od Dunava. Svom se silinom sruči u Atlantik u estuariju širine oko 300 km, a kad se ta golema vodena masa sudari s morem, potisne ga sve dok more ne uzvratu ogromnim plimnim valom pororocom. Razina se podigne preko pet metara i svom silinom pogurne vode Amazone natrag skoro tisuću kilometara uzvodno od ušća!

Za nama ostaju blagodati Perua. Kordiljeri i Pacifik su nam slijeva. Tisuću kilometara samo **selva**, džungla. S vremena na vrijeme ukažu nam se zmijolike vodene trake, rijeke Marañon, Hualaga i Ucayali s pritokama. Kad se ove rijeke peruanskih Anda spoje, nastaje najmoćnija svjetska rijeka Amazona. Bilo je to putovanje za pamćenje, iskustvo koje je ostavilo traga u našim životima.

Karta 1. Ruta šestodnevnog putovanja Amazonom od oko 2.500 km od Iquitos do Manausa

Putovanje Amazonom

Nakon dva sata leta i preko tisuću kilometara, spuštamo se u Iquitos. To je najveći grad na svijetu do kojeg se može doći isključivo zrakom ili vodom. Nizvodno prema Atlantiku je Ma-



Ruta šestodnevnog putovanja Amazonom od oko 2.500 km od Iquitos do Manausa



Naselje uz pristanište



Naš brod od Iquitos do Tres Fronteras



Opera u Manausu



Voda prekrivena biljem u lagunama



Preživanje - krave u laguni



Sojenice uz rijeku



Život u čamcima
uz Amazonu



Žutozlatan trag vode u
tamnozelenoj prašumi

naus, naše konačno prašumsko odredište. Do njega ćemo ploviti šest dana i prijeći oko 2.500 kilometara. Zrakom bi to svladali u nepunih pet sati. Rijekom plove dugački čamci i ogromne splavi s kolibom od pruća i palmina lišća. Na njima su cijele obitelji domorodačkih Indijanaca. Svaki nam metar potvrđuje da se nalazimo na glavnoj vodenoj magistrali. Danas Iquitos živi od izvoza drva i minerala, od prodaje ribe, piva, ulja i ruma. Dobar prihod stiže i od turizma i noćnog života. Nekoć je izvor bogatstva bio kaučuk. Do ove luke stižu manji brodovi čak s Atlantika udaljenog 3.600 km. Smjestili smo se u neuglednom svratištu, a ujutro idućega dana ukrcavamo se na brod za Manaus. Hvatamo bolja mjesta u potpalublju i razapete **amake**, mreže za odmor i spavanje. Oko nas su domoroci s bananama, ananasom i kokošima. Jedno dijete drži malog poludivljeg **pekarija**. Iako polazimo s velikim kašnjenjem, nitko se ne uzbuđuje. Stići ćemo kad-tad. Domaća lica su nezainteresirana za krajobraz i brzo tonu u drijemež. Kod Iquitosa rijeka je široka 2 km, a sad postaje još šira, pa jedva vidimo drugu obalu. Pridružuju se rijeke Nanay i Itaya. Dubina Amazone varira od 10 do 135 m, a u prosjeku ispod nas je 70 m bezdana. Noć stiže i plovimo pod jakim brodskim reflektorima. Čudimo se kako kapetan ima hrabrosti broditu noću. Očito zna sve čudi rijeke - sigurno je rođen uz nju. Klizimo, a ovo je bila jedina noć da je brod "gutao" milje. Sve ostale noći pristajali bismo u pristaništa i provodili noći u mreži ili svratištu tik do broda.

Nevjerojatnom brzinom noć se povukla, a pred nama se ukazala **selva** i traljavo izrađen drveni mol, kao da nema tesara. Vješto smo pristali brodom, a nekoliko Indijanaca ga je učvrstilo užadima za grubo istesane stupove. Fasciniralo nas je njihovo poznavanje čvorova i tehnike vezivanja. Stojimo sat vremena. Još nismo ni stigli protegnuti noge, kad je pristiglo desetak kanua s po dva veslača i žena. Ona uzvikuje i pruža tropsko voće neobična izgleda i kuhani kukuruz, **chokolo mais**. Izlazimo na kopno. Ta je zemlja oteta džungli, prokrčeno je taman toliko kako bi se napravilo ovo improvizirano pristanište s dvadesetak koliba od pruća, dasaka i krovova od palmina lišća. Sve je to podignuto na kolce iznad vode, prave sojenice. Vrativši se na brod ranije, jedva smo se ponovno izborili za svoja mjesta. Nakupilo se toliko svijeta, da je brod imao vidno dublji gaz. Zanimljiva lica oko nas, samo je teško odrediti imaju li 20 ili 50 godina. Indijanci su i ratari, ribari i lovci, a obožavaju nomadski život. Oko nas banane, ananasi, riba nanizana na granama i dva **pekarija**. Brod pristaje na nemogućim mjestima i u njega se ukrcavaju starci, žene i djeca. Tu i tamo neki u ustima prebacuju zelenu masu, vjerojatno opojno lišće koke. Valja izdržati putovanje, a koka će ublažiti vrućinu, umor i glad. Ovdje rijeku još uvijek zovu **Solimoes**, a tek kad se kod Manausa spoji s Rio Negrom, dobiva ime Amazona. Na ovdašnjem narječju je to izraz za "**veliku vodu**". Poslije svake veće kiše u lipnju nastaje bujica i mijenja se plovni tok. Nastaju nebrojeni plićaci, sprudovi i rukavci po kojima malo tko može ploviti. To mogu još samo riječni gusari i krijumčari, koji ne napadaju brodove, već se skrivaju iza riječnih otoka i zavlauče u slijepe rukavce. Tako izbjegavaju policiju koja patrolira, znajući da skoro svako krijumčarenje ide ovim vodenim putem.

Iduće jutro iskrcalo se pola broda, a kapetan je "svečano" izja-

vio da tu ostajemo pola dana radi nekog utovara. Ovdje kao da svi žive na vodi. Čini se kako "siromašnih" ima posvuda, ali njima mnogo ne treba, a mnogo i nemaju. Sve svoje potrebe zadovoljavaju od džungle i rijeke. Njima je to dovoljno. Žene su prepune ogrlica i narukvica. Na rukama, nogama i oko vrata nose nakit od koštica, raznih plodova, životinjskih zubi i ribljih kosti. Ova se slika ne mijenja stoljećima. Jedino što se tu mijenja je vrijeme. Vraćamo se na brod na koji su u međuvremenu utovarili više tona banana, ananasa, na stotine kokoši, svinje, dvije koze i vjerojatno oko dvjesto ljudi. Dijelimo sve manji prostor u potpalublju broda. Doplovili smo do područja **Tres Fronteras**, tri granice. U jednoj točki sastaju se granice Perua, Kolumbije i Brazila, gdje je i središte ulaska kokaina iz Kolumbije u Brazil. Tajnim vodenim putevima i s malih privatnih aerodroma, kojih je podosta u prašumi, brzo će se naći u SAD-u. Velika gužva na ulicama, vreva pred tržnicama, a na svakom metru se nešto trži. Nema čega nema. Kajmanove i zmijske kože, ogromni pauci, piranje, egzotične ptice, ribe žive i narezane, meso **pekarija** prekriveno muhama, krumpiri, kukuruz, vreće neobičnog sjemenja...

Ujutro je brod bio pun štokova i drvenih vrata, dugačkih grebada i velikih crnih vreća. Putnici su se promijenili, ne prepoznajemo ni jedno lice. Vrzmažu se trgovci, seljaci, prevaranti, kicoši, lopovi i smrknuta lica. Prilazi nam jedan čovjek, počne galamiti i pokazivati brod do nas. Shvatili smo da naš brod više ne plovi dalje, već se vraća za Iquitos. Moramo se prebaciti na drugi. Druga država, drugi brod. Žurno se prebacimo na taj brod koji je odmah i krenuo. U zadnji čas! Karte su u redu, a mjesta ima prilično. Malo tko ima potrebe ići do Manausa, jer većina putuje do tromeđe gdje se kupuje, prodaje, krijumčari i sklapaju razni, časni i nečasni, poslovi. U brodu je jedva tri-desetak putnika, sve domaći ljudi. Brod je znatno manji i više nalikuje trajektu. Polako brekće i napušta luku. Sad plovimo još sporije, jer trajekt pristaje u svakom naselju i u njega ulaze ljudi, voze se do susjednog sela, prevoze koze, neke četveronošce nalik zečevima i opet kokoši.

Drugi dan već u rano jutro, brod se jedva dovukao do luke Porto Braga, jer otkazao je vitalni dio. Zamjenski dio će dovesti veliki brod iz Manausa. Čekamo i tu ćemo morati noćiti. U prva dva-tri reda drvenih koliba visoko na kolcima, gore se stanuje, a dolje su radionice i neuredna skladišta. Tek stotinjak metara od obale počinje pravo naselje. Svi su u čamcima, kao da žive u njima. Naši domaćini predlože nam mali ribolov, što smo rado prihvatili. Kanuom ulazimo u jedan od brojnih rukavaca, gdje nas je pokrila šuma, čamac plovi ispod zelenog svoda, uokolo paprat, povijuše, grmlje i liijane. Za nama ostaje žutozlatan trag vode opkoljen tamnozelenom prašumom. Veslamo i krećemo se između drveća, izmičemo trupcima koje ovim putem iz dubine džungle šalju u luku. Odjednom izlazi iz zelenih tunela na otvoreno. U laguni smo. Voda je pokrivena biljem, a u njoj gacaju i plivaju krave, nezainteresirano promatraju i preživaju. Domaćin Jose izlazi iz kanua, pročepka trulim deblom i izvuče nekoliko debelih crva. Uz pomoć njih uhvatili smo male bezimene ribe koje su nam poslužile za mamac. Za manje od 20-tak minuta stigle su piranje (pirane) i velikom silinom i brzinom nam odnijele mamce. Nakon sat vremena imali smo mršav ulov, a izvadili smo tek svaku desetu ribu koja je zagrizla. Ulovljene piranje nešto su veće od dlana i



Kupanje u amazonskoj močvari

malo je mesa na njima. Raspored zuba govori da su stvorene za trganje i proždiranje. Vratili smo se istim putem, dok je vodič zarezivao piranje po boku i pekao ih zajedno s bananama. Bile su vrlo posebnog okusa. Hodamo uokolo pazeći na što stajemo. Vodič nas je "tješio": *"Ne bojte se ništa, vi imate čizme, a zmije ne ujedaju iznad 30 cm od tla. Od zmija, piranja, jaguara, kajmana i anakondi još su vam veća prijetnja otrovne žabe. Od njih spasa nema. Ako vas ujede zmija, odmah je ubijte, razrežite na pola i prislonite na mjesto ujeda dok ne pocrni. Ne smijete piti vodu 24 sata, a najvažnije je da u tom vremenu ne vidite trudnu ženu. Ako je ugledate, smrt u agoniji vam je sigurna."* U mutnoj prljavoj žutoj vodi zaustavljamo čamac, a oko nas ogromno drveće dva metra u vodi. Ivica, alpinist s Himalaje i mnogih planina, odvažno ulazi u tu smeđu masu i pliva do jednog stabla. Kada je ušao u čamac, priznao je da su mu pale na um anakonde i piranje, ali kakav bi on bio član HGSS-a i instruktor spašavanja na divljim vodama, kada ne bi prihvatio prašumski izazov. Prostrli su nam ležaj od trstike i palmina lišća u podnožju sojenice, tik do vode. Začudo, brzo smo zaspali. Možda je tome pridonijela i domaća rakija *čiča* i neobična mješavina duhana.

Ujutro je stigao zamjenski brodski dio, brod je popravljen, a mi smo se ukrkali. Uvjerili smo se više puta, ovi su ljudi majstori od broda i rijeke. Dan je protekao bez uzbuđenja, tu i tamo bi pristali na pet minuta, ukrkali nekog, istovarili nešto i zaplovili dalje. Bili smo primjetno brži nego svih ovih dana, jer pokušalo se vjerojatno nadoknaditi nešto izgubljenog vremena. Ipak, mora se poštivati red vožnje! Ovo putovanje traje upola kraće

ako idete velikim luksuznim brzim brodom koji ne staje u svakoj lučici. Ipak, naš je odabir bio upravo ovakav način putovanja. Pa kako bismo lovili piranje, probali jela i pića, družili se s Indijancima, spavali u njihovim skromnim domovima, slušali savjete i legende, dotakli džunglu iznutra! Vrijedilo je svakog novčića i utrošenog vremena. Plovili smo širokim ili pak uskim meandrima. Povremeno nismo mogli vidjeti obalu, koliko se razlijevala vodena masa. A onda su počele plivati odlomljene grane s lišćem i voda je postala mutnija. Bilo nam je to čudno, dok nam jedan Nijemac nije pojasnio: *"Vidite li kako je naša strana prljavo smeđa. A pogledajte lijevo u daljinu."* Pogledali smo i vidjeli kako se usporedo s našom prljavom vodom valja crna voda i teče paralelno. *"Da, tako će biti dobrih osam kilometara. To pritoka Rio Negro nosi svoju crnu vodu u amazonski sliv. Vode se ne miješaju odmah zbog različite gustoće, sastava i temperature. Tek sada ova se rijeka zove Amazona."*

Ušće Rio Negra je široko skoro 30 km i ta je lijeva pritoka neusporedivo čišća i pravi je raj za ribe, ptice i kajmane.

Pred našim je očima svake minute rastao Manaus. Nepregledan je. Vreva u luci. Stotine ljudi nude i traže posao, trguju ili dokoličare. I ovdje se vrijeme mjeri samo količinom kiše; uvijek je vruće i vlažno. Silno bogatstvo slijevalo se ovim krajem, kaučuk je imao visoku cijenu, mnogi su se obogatili i gradili palače i vile. Novac je trebalo pokazati i pohvaliti se njime. Tako je nastala i prava replika Pariške opere. Svaka greda, svaki prozor, svaki tepih i još brojne druge stvari dopremljene su iz Europe. Posjetitelji u fraku i skupocjenim haljinama mogli su pratiti repertoar najvećih svjetskih predstava i opera. Vrijeme kaučuka je prošlo i grad se uspješno preorijentirao na druge djelatnosti.

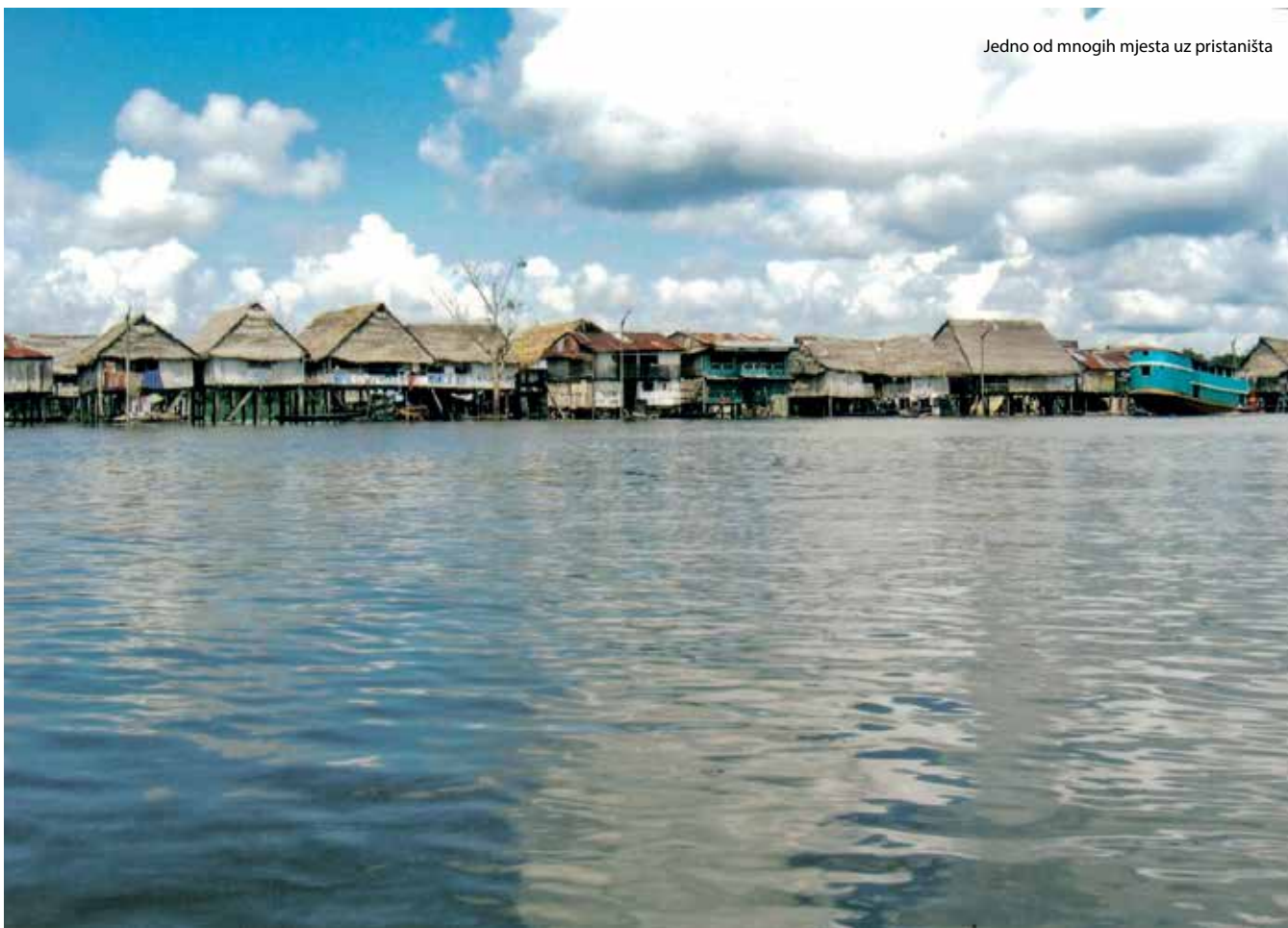
Ispunjene duše, obogaćeni novim spoznajama o nama, o tek razotkrivenom svijetu, iz zračne luke **Eduardo Gomes** vinuli smo se put naših domova. Još smo neko vrijeme gledali moćnu Amazonu koja će svoju silnu vodu predati Atlantiku i dovesti nove radoznalce kako bi ih opčinila. S nama joj je to uspjelo. Zahvaljujemo joj na tome, jer ova najmoćnija rijeka na svijetu, neizmjereno nam je obogatila i oplemenila naše živote.

Manaus je nastao kao glavna brazilska pretovarna riječna luka. Sada je dosegao gotovo dva milijuna stanovnika. Danas je to najveći grad cijele Amazone, a ujedno i glavni grad brazilske države Amazonas.

Grad Manaus



Jedno od mnogih mjesta uz pristaništa



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

Grad nad ponorom Pazinčice

NAD DUBOKIM PONOROM PAZINČICE NADVIO SE GRAD, SLIKOVIT, BAJKOVIT, TAJNOVIT. PAZIN, GRAD JE TO KOJI JE JOŠ U 19. STOLJEĆU ZASLUŽIO NAZIV "SRCE ISTRE" S PREPOZNATLJIVIM SIMBOLIMA KAŠTELOM I JAMOM, KOJI SKRIVA BROJNE LEGENDE I ZANIMLJIVOSTI.

Slikovit, bajkovit, tajnovit. Grad u srcu Istre. Podignut nad dubokim ponorom Pazinčice. Riječ je, naravno o Pazinu. Pazin je administrativno sjedište Istarske županije i još je u 19. stoljeću zaslužio naziv "srce Istre". Prvi pisani spomen Pazina nalazimo u srednjovjekovnoj listini cara Otona II. izdanoj u Veroni 7. lipnja 983. godine. Simboli Pazina su Kaštel i Jama.



Monumentalna fontana (Izvor: Ivetić, Marija. Pazin na starim razglednicama, Grad Pazin, 2000., str. 116)

Pazinski kaštel je najveća i najbolje očuvana srednjovjekovna utvrda u Istri. Temelji Kaštela postavljeni su vjerojatno još početkom 9. stoljeća. Podno njegovih zidina, kojima se pristupa preko pokretnog mosta, grotlo je Pazinske jame. Pazinski je kaštel, zajedno s naseljem koje se polako širilo oko njega, bio poklanjao, osvajao, pljačkan, rušen, pregrađivan i davan u zakup. Mijenjao je vlasnike i upravitelje. I o(p)stao. Danas su u Kaštelu smještene izložbe Etnografskog muzeja Istre i Muzeja grada Pazina.

Napisali su o Pazinu

Mnogi su pisali o Pazinu. **Valvasor** piše da podno Kaštela voda utječe u stjenovitu jamu. Okolica je ugodna oku, što se posebno ima zahvaliti plodnome tlu blagoslovljenim žitaricama, voćem, lozom i drugim usjevima.

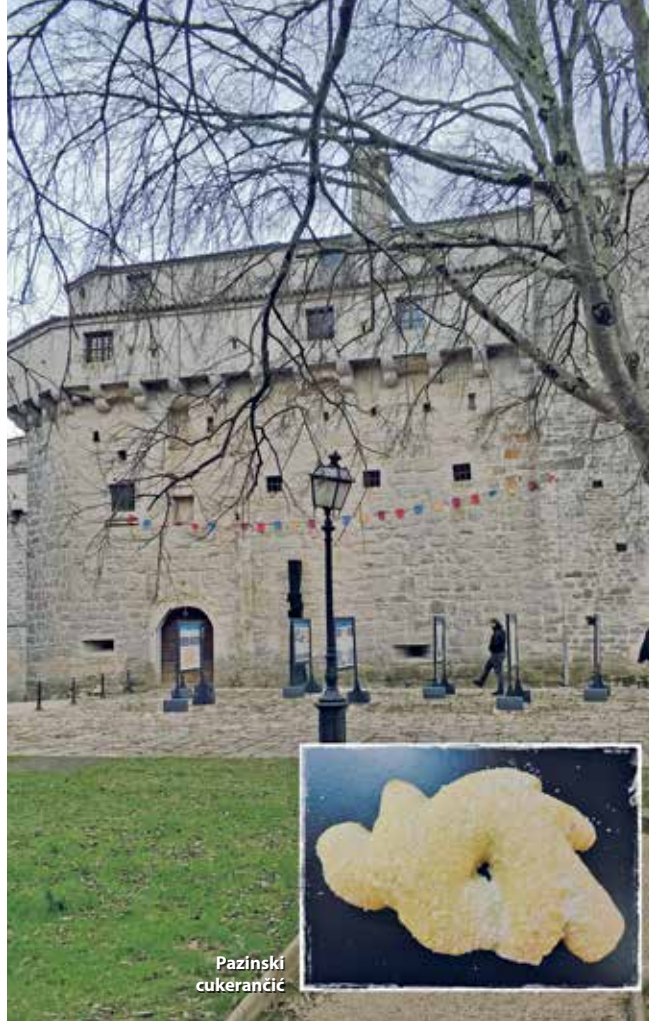
Vjeruje se da je slavni pjesnik **Dante Alighieri** u Pazinskoj jami našao nadahnuće za opis ulaska u Pakao, prvi dio svoje proslavljene "Božanske komedije".

Francuski putopisac **Charles Yriarte** napisao je da je ... *provalija zastrašujuće dubine prilično široka, a s uzvisine kuće sazdane na njejoj obali izgledaju kao da vise nad ponorom.*

Vjerojatno ne postoji osoba, srednje i starije dobi, koja u svom djetinjstvu nije u rukama držala barem jednu od mnogobrojnih avantura poznatog pisca **Julesa Vernea**. *Put u središte Zemlje, 20.000 milja pod morem* i *Put oko svijeta u 80 dana* su njegovi najpoznatiji naslovi. Kakva je veza Julesa Vernea i Pazina? Radnja romana naslova *Mathias Sandorf*, nastalog u sklopu njegove serije romana *Neobična putovanja*, odvija se u Pazinskoj jami i pazinskom Kaštelu. Zatočeni i suđeni u Kaštelu, njegovi junaci su se spasili bijegom kroz Pazinsku jamu sve do Limskog kanala. Knjiga je objavljena 1885. godine. Verne je roman s posvetom poslao gradonačelniku Gueseppeu Cechu 1885. godine. Zanimljivo je da Verne nikada nije bio u Pazinu.

Veliki hrvatski spisatelj, **Vladimir Nazor**, boravio je u Pazinu dok je radio u Pazinskoj gimnaziji od 1903. do 1906. godine. Opisuje ga u pripovijesti "Pazin i Kastav". Spominje i pazinsku maglu:

"Gusta magla zbije se po noći nad Jamom i u zoru pokriva kao oblaci cijelu kotlinu; jedino crkveni toranj viri iz toga maglovitog mora. Netom sunce grane iznad Učke, magla se brzo digna i izgubi..."

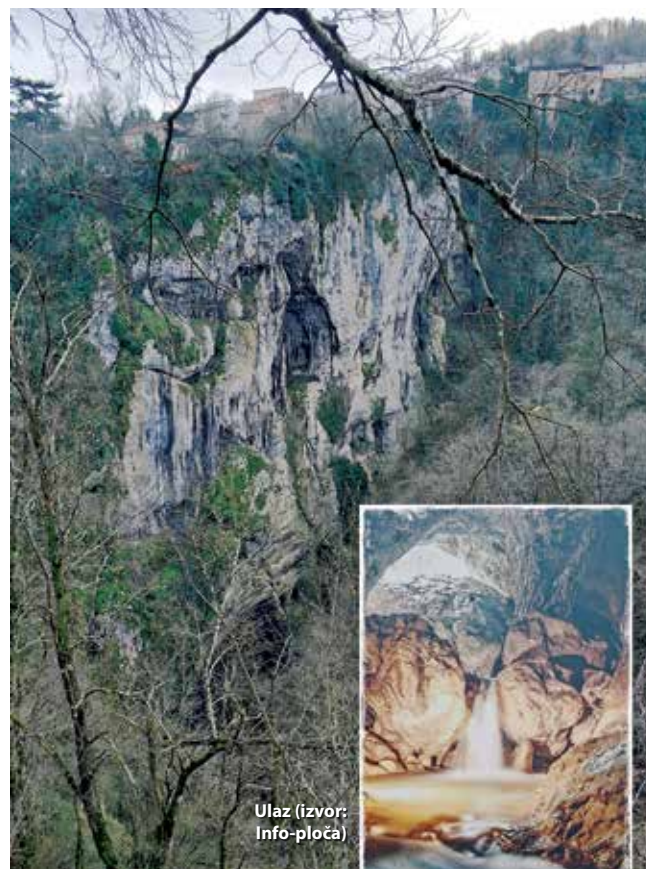


Pazinski Kaštel

Legenda o Pazinskoj jami i o raškom pastiru

Pazin je grad legendi. Za legendu o Pazinskoj jami vjerojatno su mnogi čuli. Nekada davno u Istri su živjeli divovi i ljudi. Najveći je među njima bio Ban Dragonja. Ljudi su ga zamolili da im iz jezera podno Učke uzore korita kojima će poteći voda i natopiti njihovu žednu zemlju. I Dragonja odlučio pomoći ljudima. Prvi dan izore brazdu kojom poteče rijeka koju je po sebi prozvao Dragonja. Drugi dan njegovom brazdom poteče rijeka koju je po svojoj ženi nazvao Mirna. Treći dan odlučio izorati najljepšu brazdu koju je htio prozvati Draga, po svojoj voljenoj kćeri. Kad je stigao pod Kaštel, s prozora ga je ugledala žena pazinskog kapetana. Narugala mu se da je ostario jer ore plitko i krivudavo. Dragonja se uvrijedio, dignuo plug na rame i krenuo natrag. Voda se počela dizati i umalo poplavila čitav Pazin. Pazinci su ga plačući zamolili za pomoć. Dragonja se smilovao i vratio u Pazin. Udario je nogom u stijenu, pored kaštela. Stvorila se velika jama i progutala svu vodu. Dragonjinom mitskom brazdom danas teče Pazinčica, a u spomen na njegovu kćer puk je Dragom prozvao suho korito koje se od Pazina nastavlja prema Limu na zapadnoj obali Istre.

Od legendi o Pazinskoj jami spomenut ću i legendu o raškom pastiru. Mladi raški pastir čuvao je ovce vlasnika Pazinskog kaštela. Jedna ovca slučajno je pala u ponor. Pastir o tome nije nikome ništa govorio. Nakon nekog vremena otišao je u posjet obitelji. Otac mu je pokazao mrtvu ovcu koju je našao na izvoru Sv. Antuna u dolini rijeke Raše. Da bi prehranio obitelj mladi bi pastir povremeno bacio ovcu u Pazinsku jamu, a otac



Pazinska jama

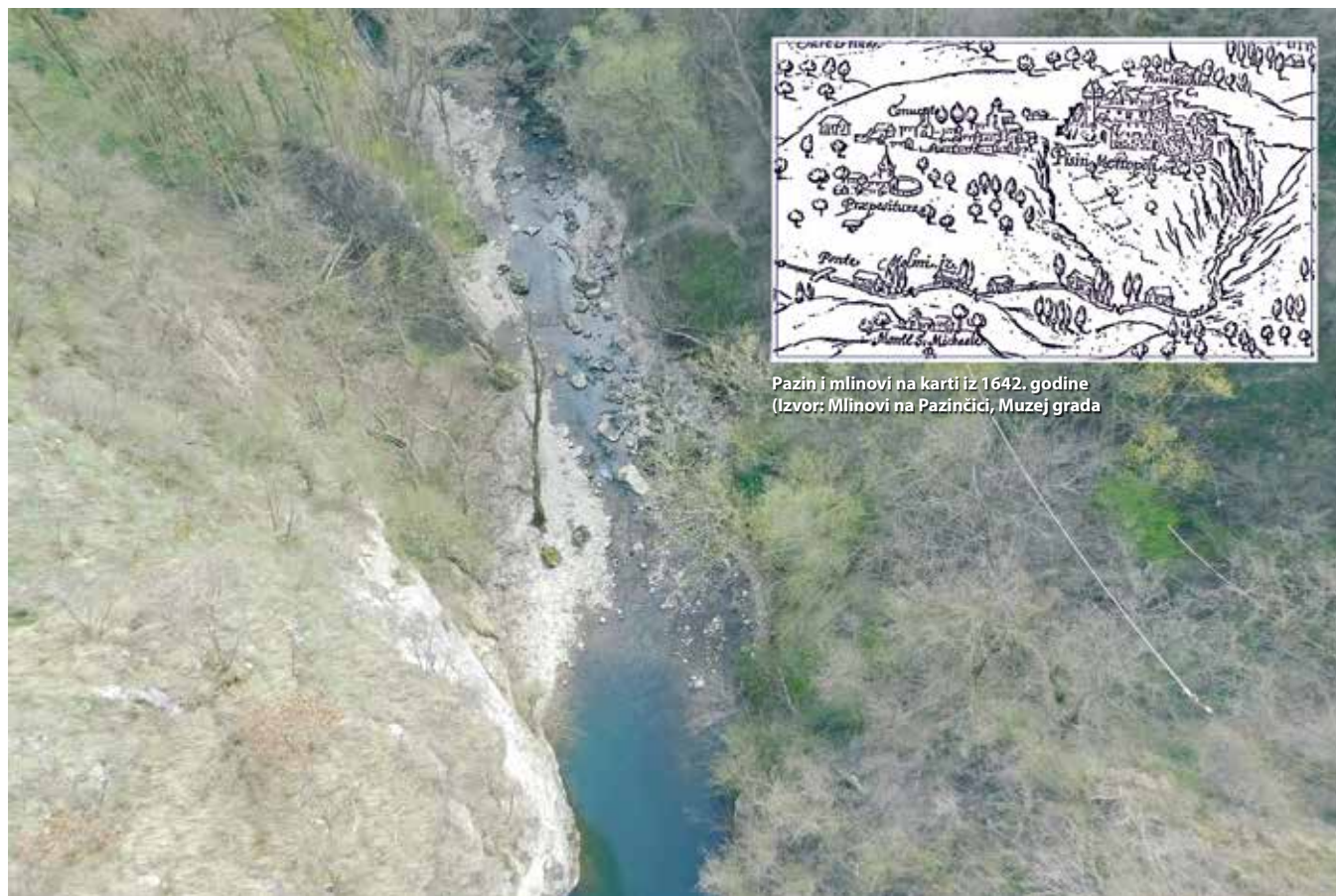
bi je sačekao u Raši. No, jednoga dana, umjesto ovce, doplutaio je leš njegovog sina. Vlasnik Kaštela ga je uhvatio na djelu i ubacio za ovcom u jamu.

Pazinčica/Potok

Vode iz Potoka napajale su žedne ljude i stoku. Vode Pazinčice okretale su mliniska kola i mlatile stupama, a ljeti pružale osvježenje. Na Pazinčici postoji 30 prirodnih vodenih bazena koje lokalno stanovništvo zove zdencima /pučevima/ i koji ne presušu čak ni u razdoblju najveće suše. Na **Djevojački zdenac** su išle samo djevojke. Za opskrbu vodom važan je bio izvor **Biedenac**, obilniji od ostalih, iz kojega se, prije no što je sagrađen novi istarski vodovod, moglo crpiti svjež i bistru vodu čak i u razdobljima ljetnih suša. Na **Konjskom zdenku** su se prali konji i magarci. **Mala Micadoza** je služila kao škola plivanja za početnike, a **Velika Micadoza**, duboka oko 3 metra, služila je onim iskusnijim. **Zdenac Đandamerija** nekada je korišten za pranje rublja, a ime je dobio zato što se u njemu utopio jedan austrijski žandar. **Zdenac Konopjer** podsjeća imenom na izumrlu djelatnost – natapanje konoplje. U Ščavunskom zdenku su bile jegulje i druge ribe. Zdenac Mičelin dubok je 5 metara. Tu su kupači skakali u vodu. Pijetlov zdenac je bio bogat šaranima.

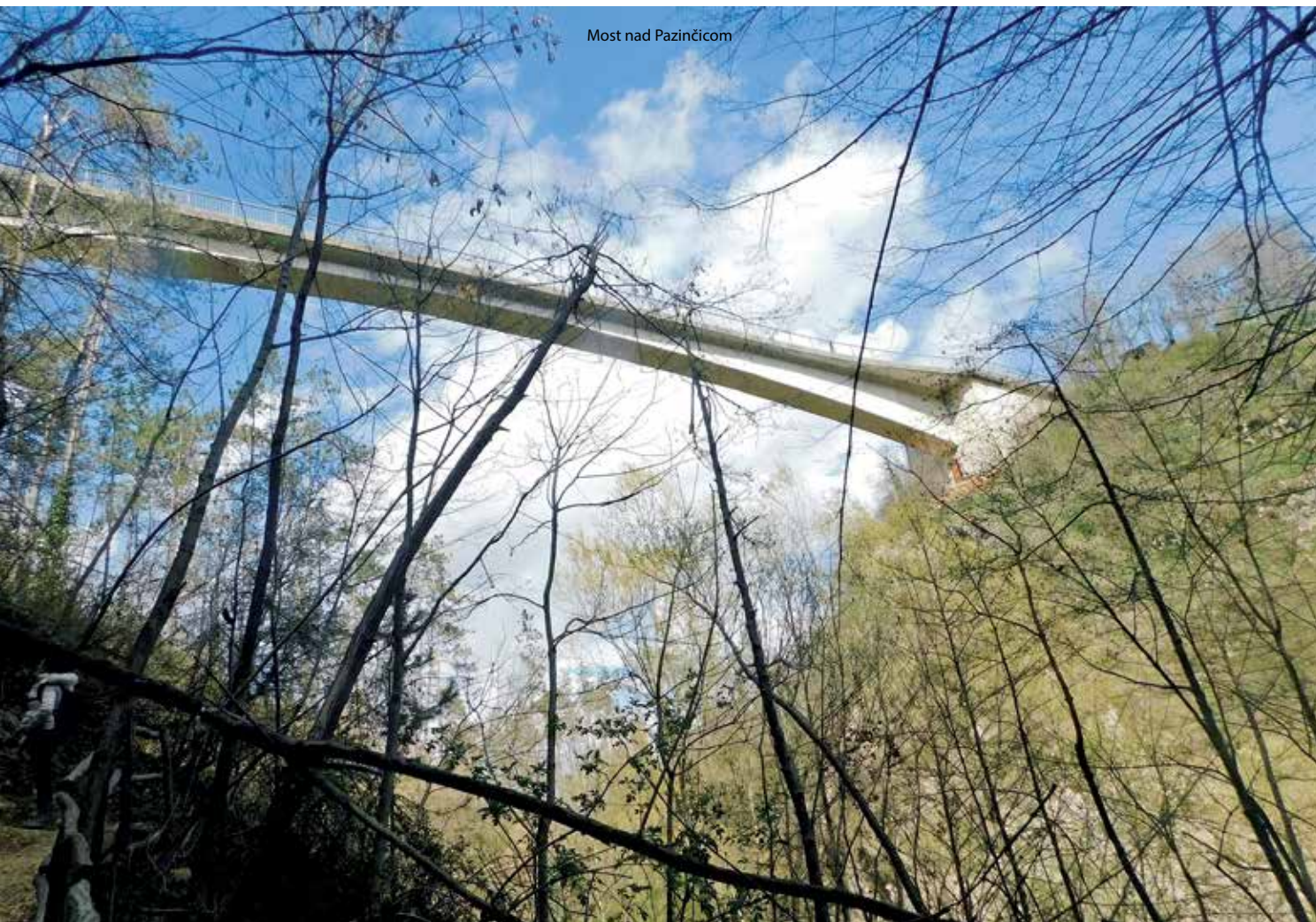
Pazinčica i poplave

Ponekad Pazinčica pokaže i drugo lice. Dosad je najveća poplava Pazinčice zabilježena 15. listopada 1896. godine. Voda je



Pazin i mlinovi na karti iz 1642. godine
(Izvor: Mlinovi na Pazinčici, Muzej grada)

Pazinčica



Most nad Pazinčicom



Mala fontana

u Pazinskoj jami porasla do razine 240 metara nadmorske visine, 30 metara ispod razine terase pred Kaštelom. Istog dana kad se voda u Pazinskoj jami digla do nebesa, razina mora na cijelom sjevernom Jadranu podignula se jedan metar, a u Veneciji su gondole plovile Trgom sv. Marka.

Opskrba vodom

Dvije fontane u gradu služile su nekada za opskrbu vodom stanovnika Pazina. Znamenitost današnjeg Starog trga, predstavljala je velika fontana iz 1790. godine koja mu je davala i ime, **Piazza del Fontanone**. Fontana se sastojala od velikih okruglih posuda za vodu poslaganih oko kamenog obeliska, a sa svog je mjesta davno maknuta. Druga je Mala fontana iz 1880. godine i još se uvijek može vidjeti u gradu.

Godine 1906. pokrenuta je akcija za izgradnju vodovoda grada Pazina, a 1909. godine pušten je u rad rezervoar na Drazegu zapremine 2.000 m³ i cjevovod, kojim je zamijenjen raniji loš sustav zbog kojega je bilo pojava tifusa. Nakon toga, diljem grada postavljene su brojne željezne **špine**, od kojih su neke, makar izvan funkcije, očuvane do danas. Na nekima od njih se još uvijek možete osvježiti vodom.

Nerina Feresini u knjizi **Pisino 983.-1983. - Una citta un millennio/Pazin jedan grad, jedno tisućljeće** opisuje sreću koja je zavlada u gradu kada je 1939. godine otvoren vodovod i pitka voda potekla slavinama.



Vodosprema iz 1909. godine (Izvor: Ivetić, Marija. Pazin na starim razglednicama, Grad Pazin, 2000.)

"Velika žega konačno je pobijeđena. Jedan je telegram izrazio zadovoljstvo građana: "Tekuća voda, koja je danas u našim užeglim fontanama, izaziva iznimno duboku i neizmjernu zahvalnost građana Pazina..." Pazinski vodovod stajao je više od 7 milijuna (lira, op.a.). Priključen je u Šubjentu, preko Motovuna do Karojbe. ... Iz Karojbe je voda odlazila na brdo Brigi koje je imalo spremnik od 2.000 kubnih metara, tamo je padom dolazila do Pazina. Na inauguraciji je prisutan podprefekt Ta-



Male lijevanoželjezne fontane stoje još i danas



ssinari koji je nakon blagoslova okrenuo ručicu za visok mlaz vode."

Danas se samo područje grada Pazina snabdijeva vodom iz Butonige, akumulacije koja je u pogonu od 2002. godine.

Grad Pazin je u procesu **mapiranja plave infrastrukture**, izrade detaljnog popisa i opisa svih vodnih resursa grada Pazina od špina i šterni, do vodosprema, izvora, bara i lokvi. Popis s lokacijama i pratećim atributima objavit će se u GIS sustavu i poslužiti za daljnje planiranje, uređenje i stavljanje u ponovnu funkciju, gdje je to moguće.

Zanimljiva crtica ...

... za **pazinskog gradonačelnika 1880. godine izabran je odvjetnik Francesco Constantini** koji je posebnu skrb vodio o stanju građevina, pa je osnovao povjerenstvo koje je bilo zaduženo za praćenje stanja starih i dotrajalih građevina. Ako bi povjerenstvo zaključilo da je neka zgrada opasna za stanovanje stanare bi premjestili u drugi prostor dok je se ne obnovi ili sruši.

Bio je ovo mali izlet u prošlost. Pazinski kaštel i Pazinska jama i danas djeluju tajnovito i bajkovito. Ubrajaju se u glavne atrakcije ovog istarskog grada. Godine 2011. je preko Jame postavljen **zip line**, čelično uže usidreno između dvije platforme po kojem se od terase ispod hotela Lovac može "preletjeti" do dvorišta Kuće za pisce – *Hiže od besid* s druge strane ponora.

... za kraj nešto slatko

Oni koji me poznaju znaju koliko volim kolače, stoga ovaj članak ne bi bio potpun da na kraju ne spomenem i jednu pazinsku poslasticu. Uz pincu, fritule, kroštule i **krafe, cukerančići** su zasigurno najpoznatija istarska slastica.

Nekada je **cukerančić** bio glavni svatovski kolač i povod za okupljanje i druženje žena u domaćinstvima diljem središte Istre, a danas je nezaobilazna slastica na važnim obiteljskim proslavama. Izrada i receptura **cukerančića** se razlikuje od mjesta do mjesta. Umijeće izrade Pazinskog **cukerančića** je, zbog svojih specifičnosti, 2018. godine uvršteno na popis nematerijalnih dobara Republike Hrvatske. Prepoznatljiv je po karakterističnom razgranatom izgledu. Umjesto praška za pecivo koristi se amonijak, a prije posipanja bijelim šećerom, Pazinski se **cukerančić** umače u vino te tako dobiva na sočnosti.



Cisterna u dvorištu kaštela



Cisterna kod vrtića

Tekst i fotografije: Ivo Aščić

EUROPA - PODVODNA FLORA I FAUNA

Od 1985., svake se godine 9. svibnja obilježava Dan Europe u spomen na Schumanovu deklaraciju iz 1950. godine, kojom je francuski političar Robert Schuman predložio ujedinjenje europske proizvodnje ugljena i čelika pod upravom zajedničke nadnacionalne institucije (Europska zajednica za ugljen i čelik, preteča današnje Europske unije), nastojeći time potaknuti suradnju europskih zemalja. Taj je datum izravno povezan s njemačkom kapitulacijom u II. svjetskom ratu 9. svibnja 1945., čime je službeno završio rat u Europi. Ime Europa, prema nekim izvorima, potječe od asirske riječi *ereb* (zalaz Sunca, zapad), koju su Grci preuzeli od Feničana. Europa se od davnina smatra posebnim, Starim kontinentom, koji je ujedno i najniži kontinent sa svojom prosječnom nadmorskom visinom od 300 m. U političkom i socijalnom smislu Europa je jedan od najrazvijenijih i najdinamičnijih dijelova svijeta. U njoj danas živi oko 800 milijuna stanovnika i 60 domicilnih naroda u pedesetak zemalja. Religijska slika uglavnom se oblikovala potkraj I. tisućljeća, kad je završena kristijanizacija Europe. Procjenjuje se da oko 82 % europskog stanovništva (bez Rusije) pripada kršćanstvu.

Proslava Dana Europe uglavnom se održava u organizaciji institucija Europske unije. Građani posjećuju institucije EU-a u Bruxellesu i Strasbourgu te sudjeluju na raspravama i drugim događanjima radi podizanja svijesti o Europskoj uniji, koja danas broji 27 članica (gotovo 450 milijuna stanovnika). O važnosti obilježavanja Dana Europe svjedoče i poštanske marke koje su dobile posebnu temu: Europa. Izdaju se tradicionalno do sredine svake kalendarske godine s brojnim podtemama: izumi (1994.); mir i sloboda (1995.), nacionalni festivali (1998.); nacionalni parkovi i parkovi prirode (1999.); voda – prirodno bogatstvo (2001.); gastronomija (2005.); astronomija (2009.); šume (2011.); narodna glazbala (2014.); dvorci (2017.) i dr. Dosad ih je tiskano gotovo šest tisuća različitih. Ove marke spadaju u kategoriju najpopularnijih među filatelistima zbog kulturne, gospodarske i političke uloge Europe u svijetu. O njihovoj zanimljivosti govori i podatak kako se svake godine bira najljepša tematska poštanska marka. Na internetskim stranicama PosteEurop (Udruženje europskih javnih poštanskih operatora) mogu se dobiti informacije i o ovogodišnjem natjecanju koje traje do 9. rujna.

Bioraznolikost europskih voda znatno je ugrožena. Prema švicarskom Saveznom uredu za okoliš (*Bundesamt für Umwelt*,

BAFU), jedna od pet vrsta je na rubu izumiranja ili je već nestala. Unatoč tome, pod vodom se nalaze skriveni dragulji života. Podvodna flora i fauna ima ključnu ulogu u održavanju vodenih ekosustava pružajući hranu, sklonište, ali i doprinose kruženju hranjivih tvari i kisika. Osim toga, ona je važan indikator stanja vodenih ekosustava, promjena u okolišu poput onečišćenja vode, temperature ili razine vode te drugih ljudskih aktivnosti koje utječu na vodna staništa.

Ove je godine većina europskih poštanskih uprava, njih pedesetak, izdalo marke "*Europa*" s temom podvodna flora i fauna. Temu je prije nekoliko godina, na indirektni prijedlog autora članka preko nadležne hrvatske institucije, odredio PosteEurop. Koliko je bogata europska podvodna flora i fauna najbolje pokazuju motivi na ovogodišnjim poštanskim markama, za koje se slobodno može reći kako uranjaju u tekuće i stajaće vode: školjkaš prstac (*Lithophaga lithophaga*) i jadranski klobučić (*Acetabularia acetabulum*), Hrvatska pošta Mostar, BiH; šareni peš (*Cottus poecilopus*), Slovačka; hobotnica (*Octopus vulgaris*), Monako; Veliki vodenjak (*Titurus carnifex*), San Marino; riječni rak (*Astacus astacus*) i moruna (*Haso haso*), Moldavija; plemenita periška (*Pinna nobilis*) i posidonija (*Posidonia oceanica*), Hrvatska; sniježno bijeli lopoč (*Nymphaea candida*), Litva i dr. Za razliku od Velike Britanije koja ne izdaje marke na temu Europa, njezini prekomorski teritoriji (npr. Gibraltar: glavata želva - *Caretta caretta*) i Samoupravni britanski krunski posjedi (npr. Jersey: smeđa vlasulja - *Anemonia sulcata*; Guernsney: jastog - *Palinurus elephas*) izdali su ih na desetak. Zanimljivo je kako je Luksemburg izdao dvije marke koje prikazuju paleontološke životinjske vrste (morske grabežljivce: *Ichthyosauria* i *Plesiosauria*) koje su prema nekim procjenama živjele prije više desetaka milijuna godina.

Brojne podvodne biljke i životinje s ovogodišnjih maraka često su zaštićene vrste, a ponekad i njihova staništa. Iz toga razloga, ovi "komadići papira", koji se sve manje koriste u Hrvatskoj, za razliku od razvijenih zapadnoeuropskih država, još jednom podsjećaju na obvezu očuvanja podvodne flore i faune od izumiranja i narušavanja prirodne ravnoteže. Brojne podvodne biljne i životinjske vrste prikazane ne samo na ovogodišnjim markama, vrlo je teško prepoznati, barem za prosječne poznavatelje ove teme. Iz toga razloga većina izdavača na markama, osim na vlastitom jeziku piše naziv vrste i na latinskom radi lakšeg prepoznavanja.



1.



2.



3.



4.



5.



6.



7.



8.



9.



10.

1. Vodene biljke su prilagođene životu u vodi, čak i u Vatikanu koji zauzima prostor od svega 44 hektra

2. Posidonija je jedna od najvažnijih biljaka Sredozemnog mora - uz komercijalnu svrhu, trajno pohranjuje ugljik i time smanjuju utjecaj globalnog zagrijavanja

3. Puževi nastanjuju sva klimatska područja, sva mora i kopnene površine, slatke vode i podzemne špilje

4. Jadranski klobučić (*Acetabularia acetabulum*) je zelena alga rasprostranjena u Sredozemnom i Jadranskom moru, koja je ime dobila po vidljivo izraženim radijalnim rebrima na bijelom klobuku nalik gljivi ili kišobranu

5. Tisuće različitih vrsta riba ključne su u prehrambenom lancu vodenih ekosustava, pružajući hranu za druge ribe, sisavce i ptice grabljivice, ali isto tako važan su čovjeku izvor hrane, te druge potrebe

6. Plemenita periska (*Pinna nobilis*) endemična je sredozemna vrsta i najveći školjkaš Sredozemnog mora. Strogo je zaštićena vrsta u Hrvatskoj i Sredozemlju

7. Zeleno jezero (*Grüner See*) u Austriji ispod površine skriva most, klupe, staze, pa čak i cvijeće, jer svake godine tijekom ljeta presuši

8. Marke **EUROPA** izgrađuju svijest o zajedničkim korijenima, kulturi, povijesti i ciljevima Europe. Hobotnica je glavonožac koji se može naći u Sredozemlju i Jadranskom moru

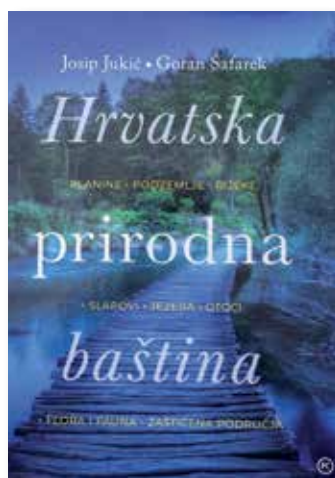
9. Riba, šareni peš (*Cottus poecilopus*) se može danas pronaći jedino u jezerima na Tatrama, planinskom masivu u Zapadnim Karpatima

10. Veliki vodenjak jedan je od brojnih primjera bogatstva podvodnog života, koji ima svoju ulogu u održavanju zdravlja i ravnoteže ekosustava u kojem živi

Josip Jukić, Goran Šafarek

HRVATSKA PRIRODNA BAŠTINA

Izdavačka kuća Mozaik knjiga izdala je dvije monografije: Hrvatska kulturna baština i Hrvatska prirodna baština. Uz neprocjenjivu kulturnu baštinu, Hrvatska ima i bogatu prirodnu baštinu, koja je predstavljena u ovoj bogato opremljenoj monografiji. Na 56.000 km² kopna i 31.000 km² mora smjestilo se skoro sve što priroda može ponuditi: rijeke i riječne doline, močvare, šume, više od tisuću otoka i otočića, slapovi, jezera, tajanstvene špilje, planine, očuvana flora i fauna... Mogli bi-



smo još dugo nabrajati sve ljepote naše zemlje. Ipak, samo se jedan dio prirodne baštine Hrvatske mogao naći u ovoj iznimnoj monografiji budući su autori, Josip Jukić i Goran Šafarek, na raspolaganju imali samo 352 stranice. Izabrali su najbolje od najboljeg i pripremili ovu zeleno-plavu slagalicu te nas podsjetili u kakvoj prekrasnoj zemlji živimo. Obradena su sva važnija uzvišenja, rijeke, jezera, slapovi, otoci, špilje i jame te flora i fauna. Svakom od njih posvećeno je zasebno poglavlje. Posljed-

nje poglavlje posvećeno je zaštićenim dobrima: strogim prirodnim rezervatima, nacionalnim parkovima, parkovima prirode i regionalnim parkovima. Slika govori više od tisuću riječi stoga, uz mnoštvo informacija, legendi i zanimljivosti, knjiga obiluje velikim brojem fotografija. "Sve ono najljepše što je priroda stvorila u Hrvatskoj sadržano je u ovoj prekrasnoj knjizi", izjavio je urednik knjige Vid Jakša Opačić. Neki će je samo pročitati, a mnoge će motivirati na obilazak. Preporuka - svakako pročitati! I obići. Ovo je knjiga koju bi vrijedilo imati u kućnoj biblioteci.

Godina izdanja: 2023.

Godina izdanja: 2023.

Damir Šantek

ISPOD POVRŠINE

Nakon prve knjige pod naslovom "Gdje misli nestaju", poznati planinar, ronilac i putopisac Damir Šantek napisao je drugu zanimljivu knjigu "Ispod površine". Za naslovnicu knjige izabrao je vrhunsku fotografiju poznatog hrvatskog i svjetskog podvodnog fotografa Damira Zuruba, dugogodišnjeg suradnika Hrvatske vodoprivrede. U ovom prvom hrvatskom ronilačkom putopisu, autor je opisao svoja brojna uzbudljiva spuštanja ispod površine mora, oceana, jezera, rijeka pa čak bazena i akvarija gdje je ronio i s morskim psima. Ljubitelji povijesti susrest će se s podvodnim povijesnim nalazištima iz doba starog Rima, srednjovjekovnim brodolomima, brodskim olupinama iz I. i II. svjetskog rata, kao i onima novijeg datuma. Kroz njegove putopise posjetit ćete podvodne, ali i brojne "kopnene" muzeje, susresti se s morskim psima, ražama, murinama, dupinama, barakudama, ali i rakovima, sipama i cijelom niskom bezbrojnih vrsta riba koje žive u brojnim svjetskim morima, od Kariba, Atlantskog i Indijskog oceana, do Sredozemnog, Jadranskog, Arapskog i Javanskog mora. Sa svih kontinenata, osim Australije, autor donosi ona najzanimljivija iskustva. Među izabranim putopisima su i oni iz podmorja Lošinja gdje je nađen čuveni kip Apoksiomena, o ronilačkom krstarenju od Kornata do Visa, o paškom Bermudskom trokutu i o ronjenju u rijeci Mrežnici, najdubljoj i za ronjenje najpogodnijoj od četiri karlovačke rijeke i uz Plitvička jezera, najboljoj kontinentalnoj ronilačkoj destinaciji. Kroz knjigu se provlače brojne civilizacije, kulture, religije, povijest, sraz čovjeka i mora, neke od najljepših svjetskih plaža, potopljene ljudske sudbine i nadanja te neizmjereno bogatstvo podvodnoga svijeta. Zaronite u njegove stranice i uz fotografije podmorja doživite daleko šire obzore od samog ronjenja!

Godina izdanja: 2023.



Godina izdanja: 2023.

Kristina Tamara Franić Kučiš

VJEŠTINA RIBARENJA – UMIJEĆE ŽIVLJENJA

Ribarstvo je utkano u povijest općine Medulin, u kojoj se oduvijek živjelo od mora i uz more. Želeći od zaborava sa-



čuvati bogatu ribarsku baštinu juga Istre i uključiti je u turističku ponudu, osmišljen je projekt "Medulin Riviera Fishermen Tales", a u njegovom sklopu tiskana je i ova monografija. Autorica je Kristina Tamara Franić Kučiš, povjesničarka umjetnosti i etnografkinja iz Banjola. Autorica je provela istraživanje, prikupila arhivsku i etnološku građu,

intervjuirala ribare i članove njihovih obitelji. Knjiga sadrži pregled ribarstva i školjkarstva od neolitika do danas. Dan je pregled ribolovnih alata, brodova, vrsta ulova karakterističnih za područje Medulina, Premanture, Banjola, Pomeru i Vinkurana. Jedno poglavlje posvećeno je bivšoj Tvornici za preradu ribe u Banjolama. Autorica nas upoznaje s ribarskim stilom života, ribarskim izrekama, vjerovanjima i običajima. Ova monografija o materijalnoj i nematerijalnoj maritimnoj kulturnoj baštini i povijesti ribarstva na području općine Medulin prepuna je, ne samo autentičnih fotografija koje su iz svojih obiteljskih arhiva ustupili članovi ribarskih obitelji, već i njihovih dogodovština te povijesnih činjenica i zanimljivosti. Biti ribar u prošlosti je bio iznimno težak i mukotrpan posao, a i dalje je to naporan i izazovan posao. Monografija uz hrvatski tekst sadrži i prijevode na talijanski i engleski jezik. Vrijedan je dokument za sve one koji žele saznati nešto više o bogatoj ribarskoj tradiciji i životu uz more i od mora na ovim prostorima. Ukoliko želite istinski doživjeti i osjetiti život ljudi ovoga kraja, preporučamo pročitati ovu vrijednu monografiju.

Godina izdanja: 2023.

Hrvatski planinarski savez i Hanza Media

PLANINE/MOUNTAINS

Sredinom svibnja 2024. iz tiska je izašla planinarska monografija Planine/Mountains, posvećena 150. obljetnici organiziranog planinarstva u Hrvatskoj, koja se obilježava ove godine. Nakladnici knjige su Hrvatski planinarski savez (HPS) i Hanza Media, urednici su Stipe Božić i Alan Čaplar. Na 296 stranica dvojezične hrvatsko-engleske monografije, prve takve knjige objavljene u Hrvatskoj, predstavljene su sažeto sve najvažnije hrvatske planine, organizirano planinarstvo i postignuća

u raznovrsnim planinarskim djelatnostima. Na njezinim stranicama uvezanim u tvrde korice nalazi se više od 400 brižljivo izabranih fotografija i ilustracija. Ova reprezentativna monografija idealna je za svakog ljubitelja planina, jer dosta prostora posvećeno je opisu brojnih planinskih vodotokova, jezera i slapova te njihovim fotografijama, kao i

u uvijek važnim mogućnostima za opskrbu vodom posebice na krškim područjima Dinarskog gorja i planinama uz Jadransko more koje spadaju u najviše i najljepše u Hrvatskoj. Za razliku od krških Dinarida autori ističu kako su planine kontinentalne Hrvatske posve drugačije i puno bogatije vodom. Njihovi brojni vodeni tokovi su kroz stoljeća usjekli duboke doline i tako stvorili šarolik reljef. Kako je priroda najbolje očuvana u planinskim područjima, nije slučajno što se i većina zaštićenih područja poznatih po reljefnim, hidrogeografskim, ambijetalnim i drugim prirodnim fenomenima, poput NP Plitvička jezera, nalazi upravo u planinama. Cjelokupan tekst je preveden na engleski jezik, pa će knjiga biti zanimljiva i sve brojnijim turistima i čitateljima iz inozemstva. Tekstovi i slike ove knjige potvrđuju kako hrvatski planinari zaista s punim pravom mogu biti ponosni na organizirano planinarstvo u Hrvatskoj i sva ostvarenja u proteklih 150 godina, na čemu im čestitamo!

Godina izdanja: 2024.





Međunarodna konferencija o komuniciranju o pomorskoj znanosti CommOCEAN

Malaga, Španjolska
26. do 27. studenog 2024.

Šesto izdanje konferencije CommOCEAN održat će se 26. i 27. studenog 2024. u *Oceanografskom centru Málaga Španjolskog instituta za oceanografiju* (IEO-CSIC). Međunarodne konferencije o komuniciranju o pomorskoj znanosti posvećene su poticanju učinkovite komunikacije unutar znanstvene zajednice i šire javnosti, kako bi premostile jaz između znanstvenog istraživanja i javnog razumijevanja te podizanja svijesti o potrebi očuvanja mora i oceana, olakšavajući smislen dijalog i suradnju među komunikatorima, znanstvenicima, kreatorima politika, edukatorima i javnošću. Inovativnim pristupom komunikaciji, poput multimedijских prezentacija, interaktivnih radionica i digitalnog pripovijedanja, konferencija osnažuje polaznike u prijenosu složenih koncepta znanosti o moru na zanimljive i pristupačne načine, čime se pridonosi promicanju pismenosti o morima i oceanima, potiče na djelovanje i pokretanje pozitivnih promjena za ove važne ekosustave.

Više detalja potražite na poveznici: <https://commocean.org/call-presentations-posters>



Iz serije "Kupači!"

JOSIPA KROLO

Josipa Krolo (Split, 1992.) studirala je na *Facultat de Belles Arts* pri *Universitat de Barcelona* te na Umjetničkoj akademiji Sveučilišta u Splitu gdje je magistrirala 2018. godine. Izlagala je na više samostalnih i grupnih izložbi u Hrvatskoj i inozemstvu među kojima su: samostalna izložba *Postsezona* (Galerija PM, Kahan Art Space Budapest, Salon Galić), *Porvoo Triennial* (Porvoo, Finska), *Erste fragmenti 18* (Lauba), *6. Bijenale slikarstva* (Meštrovićev paviljon), *Art Zagreb* (Tehnički muzej Nikola Tesla), *Adorn* (1831 Gallery, Pariz), *Bienale neodvisnih* (Cankarjev dom, Ljubljana), *35. Salon mladih* (Meštrovićev paviljon), *The Graphic Art Biennial of Szeklerland* (Rumunjska), *Bridges: Nova slika* (Lauba), *Family of No Man*, (Arles, Francuska). Sudjelovala je na nekoliko rezidencija: VR Incubator (Podstrana, 2018.), De/konstrukcija slike (Leipzig, 2019.), Biševo Island Residency (Biševo, 2020.), Cite des arts Paris (Pariz, 2021.), Eva Kahan Foundation residency (Toskana, 2024.), Porvoo Art Factory (Porvoo, Finska, 2024.). Članica je HDLU, HULU i HZSU. Dobitnica *ArtConnect Magazine Unseen* nagrade. Njeni radovi nalaze se u zbirkama Erste banke i Eva Kahan fondacije.

