

REAKCIJE UZ SVJETSKI DAN VODA 2015.

# Upravljanje resursima pitke vode

PRIPREMILI:

Tanja Vrančić, Branko Nadilo

**Papa je u tradicionalnom obraćanju vjernicima rekao da budućnost čovječanstva ovisi o sposobnosti da vodu očuva i dijeli, a citirao je i misao sv. Franje Asiškog o "sestri Vodi koja je jako korisna i ponizna, dragocjena i nedužna"**

Tema je ovogodišnjega Svjetskog dana voda bila – *Voda i održivi razvoj*. Taj se dan obilježava svake godine 22. ožujka, u cijelome svijetu s namjerom da se upozorava na važnost pitke vode i da se promiče održivo upravljanje vodnim resursima. Prvi je put obilježen 1993. nakon odluke Opće skupštine UN-a kao dan slatkih voda i otad se svake godine Svjetskim danom voda ističe određeni vid pitkih voda, a Hrvatska se obilježavanju priključila od samog početka.

## Stajališta o vodi i održivom razvoju

Naša se zemlja s obzirom na vodu ubraja među relativno bogate zemlje. Problemi s vodom u Hrvatskoj nisu zaoštrjeni i vodni resursi zasad nisu ograničavajući čimbenik razvoja. Prema istraživanjima UNESCO-a iz 2003., Hrvatska je po dostupnosti i bogatstvu vodenih izvora na vrlo visokom 5. mjestu u Europi, a na 42. u svijetu. Obnovljive zalihe podzemnih voda u Hrvatskoj procjenjuju se na gotovo 9 milijardi m<sup>3</sup> na godinu, a iskorištava se približno 4,5 posto zaliha, odnosno otprilike 400 milijuna m<sup>3</sup>.

Voda i održivi razvoj su međusobno višestruko povezani, a racionalnim iskorištavanjem vode i smanjivanjem onečišćenja te brigom o prirodnim resursima čuvamo sebe i buduće generacije – poručio je generalni direktor *Hrvatskih voda* mr. sc. Ivića Plišić u povodu Svjetskog dana voda, a to je objavljeno u časopisu *Hrvatska vodoprivreda*. Voda je nužna u mnogim procesima, primjerice u industriji i proizvodnji energije najčešće koriste alternativni

izvori, poput otpadnih voda. S obzirom na to da se sve više upotrebljava voda koja se pročišćena vraća u tehnološki proces, sve su manja njezina zagađenja, a to je posebno važno za održivost.

**U Hrvatskoj će se graditi uređaji za pročišćavanje otpadnih voda na 294 mjesta, a izdvojeni će se mulj iz otpadnih voda posebno obraditi i koristiti u energetske svrhe**

Istaknuo je kako *Hrvatske vode* nadograđuju postojeće vodne građevine za otpadne vode radi najveće moguće priključenosti stanovništva, pa se planiraju izgraditi uređaji za pročišćavanje otpadnih voda na 294 mjesta u Hrvatskoj. Ujedno

će se izdvojeni mulj iz otpadnih voda posebno obraditi i pripremiti te koristiti u energetske svrhe. Poljoprivreda je najveći potrošač vode i na nju otpada gotovo 70 posto ukupne svjetske potrošnje vode, navodi dalje direktor Plišić, ali i ističe da u Hrvatskoj neće biti znatnog povećavanja potrošnje vode za obradive površine jer većina poljoprivrednih površina služi za proizvodnju pšenice i kukuruza koji mogu sazrijevati bez intenzivnog navodnjavanja.

Da bi se osigurala osnovna higijena te zdravstveno ispravna pitka voda, u Hrvatskoj se po stanovniku koristi 120 litara vode na dan, što je više nego dovoljno jer se zna da gotovo 700 milijuna ljudi u svijetu nema pristup zaštićenom izvoru pitke vode, a 2,5 milijardi se ne služi sigurnim sustavima odvodnje. U Hrvatskoj se 94 posto stanovništva može priključiti na vodoopskrbne sustave. No ti sustavi zbog starosti imaju visoke gubitke, pa se znatan dio financijskih sredstava za tu namjenu očekuje iz fondova Europske unije. Također će se za sva naselja s više od 50 stanovnika osigurati dovoljna količina zdravstveno ispravne vode, a nase-



Likovni simbol Svjetskog dana voda 2015. koji je održan pod geslom – *Voda i održivi razvoj*

ljima s više od 2000 stanovnika i kanalizacijski sustav.

Direktor Ivica Plišić inače smatra i kako je hidroenergija jedan od najčišćih izvora energije, a s tim se međutim ne slaže svjetska nevladina organizacija za zaštitu prirode WWF (*World Wide Fund for Nature*) koja baš u povodu Svjetskog dana voda skreće pozornost na važnost očuvanja prirodnog stanja rijeka u Hrvatskoj. Štoviše, rečeno je da je svaka rijeka živa i da treba poštivati njezin prirodan ciklus i dati joj dovoljno prostora. U blizini prirodnih rijeka možemo pronaći močvarna područja, mrtvaje i rukavce dok u koritu možemo pronaći pješćane i šljunčane sprudove i otoke. Sva su ta područja ujedno i staništa za brojne biljne i životinjske vrste. Stoga se ugrožavanjem prirodne rijeke ugrožavaju i usluge koje ona kao ekosustav pruža čovjeku. Tako se ugrožava i pitka voda, poljoprivreda i riblji fond, ali između ostalog i prirodna zaštita od poplava - stajališta su Ivane Korn Varga iz WWF Adria. Ujedno je poručila kako se WWF zalaže za prirodne rijeke i protivni gradnji hidroelektrana koje bi mogle utjecati na zaštićene dijelove prirode.

### Papa Franjo i UN pozvali na očuvanje izvora

Svjetska potražnja za vodom neprestano raste, a 20 posto podzemnih zaliha već je pretjerano eksploatirano, upozorio je UN u povodu Međunarodnog dana voda i pozvao na radikalnu promjenu susta-



Mnogima je u Africi pristup vodi otežan ili nedostupan

va upravljanja vodom. Uključio se i papa Franjo u tradicionalnom nedjeljnom Angelusu s prozora svog apartmana na Trgu sv. Petra u Rimu i između ostalog rekao da budućnost čovječanstva ovisi o sposobnosti da vodu očuva i dijeli. Svoje je izlaganje zaključio mišlju sv. Franje Asiškog: "Zahvaljujemo Ti Gospodine na sestri Vodi koja je jako korisna i ponizna, dragocjena i nedužna". Na taj je način i papa Franjo obilježio Međunarodni dan voda. Vodu je također nazvao esencijalnim elementom života. Na Zemlji "vode ima dovoljno za potrebe koje svakodnevno rastu, ali samo ako se

energično promijeni način njezina trošenja, distribucije i upravljanja", tvrde autori izvješća UN-a *Voda za održivi svijet* koji je objavljen u povodu Dana voda. "Ako se ništa ne promijeni, Zemlji će do 2030. godine nedostajati 40 posto vode potrebne za svjetsko stanovništvo", upozorio je UN u svom godišnjem izvješću.

Autori ujedno ističu složene veze između pristupa vodi, razvoja i održivog upravljanja tim resursom. Naime borbu protiv siromaštva prati rastuća potreba za vodom, što ponekad vodi do njezinog pretjeranog iskorištavanja. Primjer je za to Indija u kojoj je razvoj sustava navodnja-



Navodnjavanje je u dijelovima Indije uzrokovalo velike hidrološke probleme



Zagađivanjem se rijeka ugrožava cijeli ekosustav



Porast razine mora ugroziti će neke otoke u Tihom oceanu

vanja smanjio siromaštvo, ali je izazvao "velik hidrološki stres" u pokrajinama kao što su Maharastra na jugu ili Rajasthan na istoku. U nizinama na sjeveru Kine pojačana je irigacija izazvala pad podzemnih voda za više od 40 m. Osim poljoprivrede, golemi je potrošač vode i industrija, a procjene govore da bi između 2000. i 2050. potražnja za vodom u tom sektoru na svjetskoj razini mogla porasti za 400 posto.

Potreba za vodom sve je veća zbog boljšeg životnog standarda i demografskog rasta. Svake godine svijet dobiva novih 80 milijuna ljudi, a do 2050. na svijetu bi trebalo biti 9,1 milijarda ljudi, od čega će prema procjenama UN-a 2,4 milijarde živjeti u subsaharskoj Africi. Ujedno će globalno zatopljenje uzrokovati promjene u režimu padalina, a to će najviše pogađati područja u kojima već sada nedostaje vode, poput Sredozemlja i subsaharske Afrike. Druga će posljedica zagrijavanja biti porast razine mora, što će utjecati na podzemne zalihe pitke vode u priobalnim područjima. To se već događa pokraj indijskoga grada Kolkate (Kalkute), Šangaja u Kini ili Dake u Bangladešu. Slična je situacija na otocima Tuvalu i Samoa u Tihom oceanu čije je stanovništvo sve ovisnije o uvezenoj vodi - stoji u izvješću UN-a. U tom se kontekstu upravljanje vodama zaista mora prilagoditi stvarnim potrebama.

Intenzivno navodnjavanje, nekontrolirana uporaba pesticida i kemijskih proizvoda te nedovoljno pročišćavanje otpadnih voda podrazumijeva se da je prvo od onoga što treba promijeniti kako bi se osigurala dovoljna količina pitke vode i za buduće naraštaje. Ujedno neka područja u Kini, Indiji i SAD-u, ali i na Bliskom istoku crpe podzemne vode na neodrživ način - upozorio je profesor maritivne biologije Richard Connor sa Sveučilišta Michigan, jedan od autora izvješća koje poziva odgovorne na akciju. Potrebno je, tvrde stručnjaci, ograničiti iskorištavanje termoelektrana (koje proizvode 80 posto struje u svijetu) jer su pravi "gutači vode", a to je moguće potpomaganjem ulaganja u solarnu i energiju vjetra. Preporučuje se vladama da pomažu poljoprivrednicima koji se odluče za učinkovite sustave navodnjavanja po uzoru kako to čine na Cipru.

Potreba je za vodom sve veća, a do 2050. na svijetu bi trebalo biti 9,1 milijarda ljudi, od čega će prema procjenama 2,4 milijarde živjeti u subsaharskoj Africi

U dokumentu se posebno ističe da "svaki dolar uloženi u zaštitu hidrološkog bazena može uštedjeti do 200 dolara na

troškovima pročišćavanja voda". U afričkoj državi Ugandi svake se godine potroši 235.000 dolara za zaštitu močvarnog područja, pa tako ta zemlja štedi dva milijuna dolara na godinu u procesu pročišćavanja voda. Također se upućuje na činjenicu da se boljim upravljanjem trebaju smanjiti gubici u sustavu vodoopskrbe, navodeći primjer Pnom Pena u Kambodži, gdje su gubici u vodoopskrbnom sustavu od 60 posto u 1998. smanjeni na 6 posto u 2008. godini.

Sve te preporuke valja uzeti u obzir kada zemlje članice UN-a budu u 2015. potvrdivale nove ciljeve održiva razvoja za razdoblje do 2030., navodi se u izvješću i podsjeća da "unatoč ostvarenom napretku posljednjih godina, 748 milijuna ljudi još nema pristup izvoru vode zaštićenom od mogućeg onečišćenja".

### Podizanja i spuštanja morske razine

Posvuda se upozorava da je podizanje morske razine problem s kojim ćemo se ukoro morati suočiti. Inače je razina Jadranskog mora sada nešto niža od godišnjeg prosjeka (za približno 8 cm), ali općenito s godinama raste i očekuje se da će već tijekom stoljeća poplaviti dijelove obale, ističu neki naši stručnjaci i upozoravaju da je zabrinjavajuće što se o tome u Hrvatskoj gotovo nitko ne brine. Svake se godine u ožujku more spušta na najnižu razinu zbog redovitih godišnjih oscilacija koje ukupno iznose od 10 do 15 cm. Razlog je hlađenje mora u zimskom razdoblju i smanjivanje njegove gustoće. Od studenog do siječnja more zbog akumulacije topline dostiže najveću razinu i tih su mjeseci zabilježena najveća plavljenja obalnih područja - istaknuo je za *Hinu* u povodu Svjetskog dana voda dr. sc. Ivica Vilibić iz Instituta za oceanografiju i ribarstvo u Splitu i česti predavač na sveučilišnim odjelima za studij mora. Akumuliranje topline zajedno s plimom, jugom, niskim tlakom zraka, dotokom rijeka ili obilnim kišama, prikuplja morsku vodu u zaljevima, što se osobito događa na pličem sjevernom dijelu Jadrana. Tako su 1. prosinca 2008. poplavljeni Pula, Rijeka, Rovinj, Umag i drugi grado-



Poplavljena Pula u prosincu 2008.



Podizanje mora ugrožit će mnoge primorske gradove

vi. Također su tijekom novogodišnje noći 2010. poplavljene rive brojnih jadranskih gradova, priobalne prometnice i razne građevine. Na prometnici Trogir – Čiovo voda je dostizala visinu od pola metra, a bio je prekinut promet Lapadskom obalom u Dubrovniku.

Globalna razina mora stalno raste i u posljednjih je stotinu godina dosegla nešto manje od 20 cm. Međutim, dodaje dr. Vilibić, izdizanje mora se ubrzava pa je u posljednjih dvadesetak godina doseglo dinamiku od 33 cm za stotinu godina. Razina je mora u Sredozemlju i Jadranu rasla nešto sporije zbog laganog porasta prosječnog tlaka zraka i promjena u cirkulaciji mora, no u posljednjih se dvadesetak godina gotovo izjednačila s globalnim trendovima. Glavne su sile koje podižu razinu širenja mora porast temperature u gornjih 700 m i povećavanje vodene mase zbog otapanja ledenjaka.

U literaturi je zabilježeno da more nikada nije imalo neku stalnu ili "normalnu" razinu, nego da se tijekom prošlosti uvijek brže ili sporije mijenjalo. Za posljednjega glacijalnog maksimuma, prije otprilike 26,5 do 20 tisuća godina, razina je mora bila niža za gotovo 115 do 120 m od današnje. Razina je potom naglo porasla, a rast se usporio prije otprilike sedam tisuća godina. Tada je more dopiralo do današnjeg ušća Krke, a na talijanskoj strani dolina rijeke Po s pritocima i ondašnje Jadransko more nije bilo šire od 65 km.

Splitski su stručnjaci objavili znanstveni rad u kojem su opisali tzv. paleotokove nekih rijeka koje su tada bile znatno duže. Cetina je bila duža za 154 km, a od današnjeg ušća kod Omiša "lomila" se prema jugoistoku i s istočne strane zaobilazila Brač, zatim je tekla između Brača i Korčule prema zapadu. Na tom danas potopljenom toku Cetina je stvarala četiri jezera, pa se ulijevala u more jugozapadno od današnje Šolte.

Globalna razina mora stalno raste i u posljednjih stotinu godina porasla je gotovo 20 cm, ali izdizanje se ubrzava pa je sada doseglo dinamiku od 33 cm

Neretva je bila duža za 136 km i uglavnom je tekla prema zapadu sjeverno od Pelješca i Korčule, a južno od Hvara i Ščedra, da bi onda zaobišla Korčulu sa zapada i tekla prema jugu i ulijevala se u more nedaleko otoka Sušca. Ondašnja ušća tih rijeka stručnjaci prepoznaju po specifičnim i nataloženim nanosima.

U negdašnjem porječju Cetine i Neretve svi su današnji otoci – Drvenik, Šolta, Brač, Hvar, Ščedro, Korčula, Lastovo i Mljet – bili dio kopna. Jedini su otoci bili Palagruža, Jabuka i Sušac, ali i niz manjih otoka nižih od 25 m koji su danas potopljene.

Punjenje i pražnjenje pojedinih dijelova današnjeg mora nije bilo linearno, što se najbolje uočava na Kvarneru. Veze između Riječkog zaljeva, Kvarnerića i Vinodolskog te Vinodolskog kanala i otvorenog Jadrana bile su reducirane ili čak prekinute, pa su u razdobljima niže morske razine ondje vjerojatno postojala jezera. Jedino je Kvarnerić mogao ostati povezan s morskim bazenom srednjeg Jadrana, ističu geolozi iz Rijeke i Zagreba.

Budući da su rijeke taložile nanose u akvatoriju Kvarnera, dubine mora istočno od Cresa i Lošinja danas su znatno niže i iznose od 40 do 50 m, a zapadno od Cresa i Lošinja iznose između 70 i 90 m. Arheolozi su utvrdili da je morska razina u prvom i drugom stoljeću na području Istre bila niža za 50 do 60 cm, što potvrđuju i potopljene luke i potkapine u Limskom kanalu i na rtu Verudela južno od Pule.

Na temelju analize starosti tragova koralinskih algi na otocima Visu, Biševu i Ravniku, zagrebački su stručnjaci utvrdili četiri faze kolebanja morske razine. Za hladnoga ranoga srednjovjekovnog razdoblja (od približno 550. do 770. godine) morska je razina bila relativno stabilna. Za toploga srednjeg vijeka (od otprilike 770. do 1330.) morska se razina izdizala brzinom od 0,71 mm na godinu, da bi za vrijeme tzv. maloga ledenog doba (od 1330. do 1640.) bila ponovo relativno stabilna. Nakon toga razina mora ponovo znatno brže raste, osobito danas.



Ugrožena je i delta rijeke Neretve

### Problem prilagodbe klimatskim promjenama

Ovisno o količini stakleničkih plinova koje će proizvesti čovječanstvo, do 2100. je predviđeno više scenarija porasta morske razine mora. U slučaju održivog razvoja, razina bi mogla narasti u prosjeku do 40 cm, a za razvoja temeljenog na fosilnim gorivima – u prosjeku i do 65 cm. U svjetskim će okvirima najveće probleme imati mali atolski otoci i države na Pacifiku čija nadmorska visina ne prelazi nekoliko metara, ali i gusto naseljena niska područja u siromašnim državama, primjerice Bangladešu. U Hrvatskoj će se najveći problemi pojaviti u obalnim gradovima. Njihove će stare jezgre i kulturno naslijeđe biti ugroženi učestalim poplavama, ali će probleme imati i niska poljoprivredna područja poput doline rijeke Neretve - iznio je dr. Vilibić u izlaganju što ga je objavio *Jutarnji list*. Dodao je kako su stručnjaci uvjereni da bi se najveća jadranska rijeka Po, duga 652 km, mogla skratiti čak za 100 km, a osjetno bi se skratila i naša Neretva.

Sociolog s Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu prof. dr. sc. Ognjen Čaldarović ne sumnja u rezultate istraživanja posljedica klimatskih promjena i podizanja razine mora, ali smatra da će ne samo

kod običnih ljudi već i o percepciji sustava upravljanja okolišem trebati proći određeno vrijeme dok se ta upozorenja ozbiljno ne shvate.

Hrvatska je zbog klimatskih i geografskih obilježja već prepoznata kao država izrazito ranjiva na klimatske promjene, ali se s njima već i suočava

Prema web-stranicama Ministarstva zaštite okoliša i prirode, Hrvatska je zbog svojih klimatskih i geografskih obilježja već prepoznata kao država izrazito ranjiva na klimatske promjene, ali da se s njima već i suočava. Zakonom o zaštiti zraka propisano je donošenje strategije prilagodbe klimatskim promjenama za razdoblje do 2040. i s prognozom do 2070., ali i odgovarajućega akcijskog plana. Govori se da se već započelo s tim aktivnostima, ali neki članovi Povjerenstva za prilagodbe klimatskim promjenama, koje je utemeljeno prije dvije godine, tvrde da ozbiljnijih aktivnosti nije ni bilo. Hrvatska dosad nije pokazala previše brige za prilagodbu na globalno zatopljenje, istaknuo je često spominjani dr. Vilibić, a to je ilustrirao podatkom da trenutač-

ni prostorni planovi županija i obalnih područja uopće ne uključuju klimatske promjene, pa stoga ni nema planova za prilagođavanje. Dodao je da je sada u postupku izrade samo jedan pilot projekt – okvirni plan za upravljanje obalnim područjem Šibensko-kninske županije s uključenim učincima i mjerama prilagodbe na klimatske promjene. Inače Institut za oceanografiju i ribarstvo već više od 60 godina mjeri oceanografske parametre i uočena su razna očitovanja klimatskih promjena, poput porasta razine mora te temperature i saliniteta, smanjivanje otopljenog kisika u dubljim slojevima mora i sl.

Nažalost, programi dugoročnog praćenja stanja Jadrana su trenutačno zamrznuti, a održavaju se samo voljom i vlastitim sredstvima Instituta. No ta se opažanja provode u bitno manjem opsegu nego što je potrebno i nužno da bi se pobrojili učinci klimatskih promjena - zaključio je svoje izlaganje splitski oceanolog dr. sc. Ivica Vilibić.

Teško je očekivati da će male i ne baš tako bogate zemlje kao što je Hrvatska već sada početi graditi zidove koji će štiti gradove i naselja od sve češćih incidentnih plavljenja luka, ali Japan kao razvijena zemlja, koja uz to ima iskustvo Fukušime, već to radi, zaključio je prof. Čaldarović i dodao da je to i naša budućnost.

### Zaključne napomene

Pokušali smo, gotovo nasumice, preneti nekoliko reakcija vezanih uz Svjetski dan voda, da bismo označili koliko je voda važna za budući razvoj čovječanstva, ali i za opstanak ukupnog života na Zemlji. Svakodnevni nedostatak čiste pitke vode činjenica je s kojom se sreću mnogi ljudi na našem planetu, a nebriga i pomalo bahato rasipanje tamo gdje takvih problema nema, prijeti da u budućnosti voda bez koje nema života postane mnogima nedostupna. Zaista ne izgleda daleka i nemoguća apokaliptična vizija da će se u budućnosti ratovi voditi oko izvora pitke vode.

Stoga je svakodnevna briga o vodi i njezinoj čistoći uvjet opstanka i nas i naših potomaka. Što prije to shvatimo, možda ćemo biti u stanju nešto poduzeti.