

David Drew

## KARST OF IRELAND: Landscape - Hydrogeology - Methods

- IZDAVAČ: Geological Survey, Suirbhéireacht Gheolaíochta, Ireland, Éireann, 2018.
- 318 stranica
- ISBN 978-1-4468-8002-9

### Kontakt adresa:

Geological Survey of Ireland  
Haddinton Road Dublin D04 K7X4, Irland  
Knjigu se može naručiti od: GOVERNMENT PUBLICATIONS  
52 ST. STEPHEN'S GREEN, DUBLIN 2, IRELAND  
E-mail: publications@opw.ie

Monografija "Krš Irske: Krajolik – Hidrogeologija – Metode" najnovije je kapitalno djelo iz područja karstologije. Napisao ga je vodeći irski geolog David Drew u suradnji s još sedam kolega s Trinity College Dublin, Geological Survey of Ireland i Tobin Consulting Engineers.

Čak oko 45 % teritorija Republike Irske pokriveno je vapnenačkim stijenama, od čega je polovina značajno okršena. Karstifikacija diktira formiranje krajolika u brojnim područjima ove otočne države. U planinskim područjima postoje brojni vrlo specifični i fascinantno lijepi krški oblici koji privlače brojne turiste, ali i znanstvenike. U nekim nizinskim dijelovima države formiran je neuobičajeno suh krajolik s mrežom malobrojnih otvorenih povremenih vodotoka, brojnim suhozidovima, ponorima i urušenim dolinama koje se formiraju i danas.

Krš u Irskoj značajan je i stoga jer se oko 30 % pitke vode u cijeloj državi crpi iz krških vodonosnika. S povećanjem broja stanovnika, intenziviranjem poljoprivredne proizvodnje, širenjem urbanizacije, izgradnjom prometne infrastrukture i industrijalizacijom, ove su vode pod sve većim pritiskom od zagađivanja. Krški tereni su mnogo ranjiviji od ostalih geoloških sustava pa su u tim prostorima neophodno detaljnija izučavanja sa svrhom postizanja bolje zaštita ne samo vodnih sustava, već i cjelokupnog okoliša.

Posebno značajne ekosustave irskog krša predstavljaju „turlough“ („turlach“). Radi se o vrsti jezera koji postepeno poniru kroz vapnenačku podlogu u krško podzemlje. Najbrojnija su u kršu Irske zapadno od rijeke Shannon. Naziv im potječe od irske riječi „tur“, čije je značenje „suh“, sa sufiksom „lach“, čije je značenje „mjesto“. Ovi su krški oblici jedinstveni u Irskoj, s tim da samo jedan takav fenomen postoji u Engleskoj. Brojni se znanstvenici zanimaju za ovaj fenomen. Hidrolozi pokušavaju objasniti razloge i karakteristike formiranja poplava i presušivanja, botaničari izučavaju neobičnu i često endemsku vegetaciju koja se razvija na ovim prostorima, dok zoolozi izučavaju životinje koje povremeno i/ili stalno borave na ovim vodnim krškim fenomenima.

Krški tereni u Irskoj predstavljaju poseban izazov za geotehničara i prometne inženjere, jer je čak 75 % autocesta izgrađeno na karstificiranim terenima. Zanimljivo je napomenuti da autor smatra da je izučavanju krša u Irskoj, unatoč njegovoj brojnosti i važnosti, posvećena nedovoljna pažnja te je namjera knjige upravo u tome da se takovo nezadovoljavajuće stanje promijeni.

Osnovni moto za pisanje ove knjige stoga glasi: „Poznavanje i razumijevanje karakteristika nacionalnog prirodnog okoliša je ključna pretpostavka za njegovo uspješno i održivo upravljanje.“

Sadržaj knjige raspoređen je u slijedećih deset glavnih poglavlja, kao i kroz brojna potpoglavlja, čiji se nazivi neće nastavno navoditi:

1. Uvod
2. Uvod u krške terene i krške procese
3. Krški krajolik
4. Pregled hidrogeologije krša
5. Pregled krša Irske
6. Razvoj krša Irske
7. Krške regije Irske
8. Hidrogeologija krša Irske
9. Metode istraživanja krša
10. Studije određenih područja krša u Irskoj

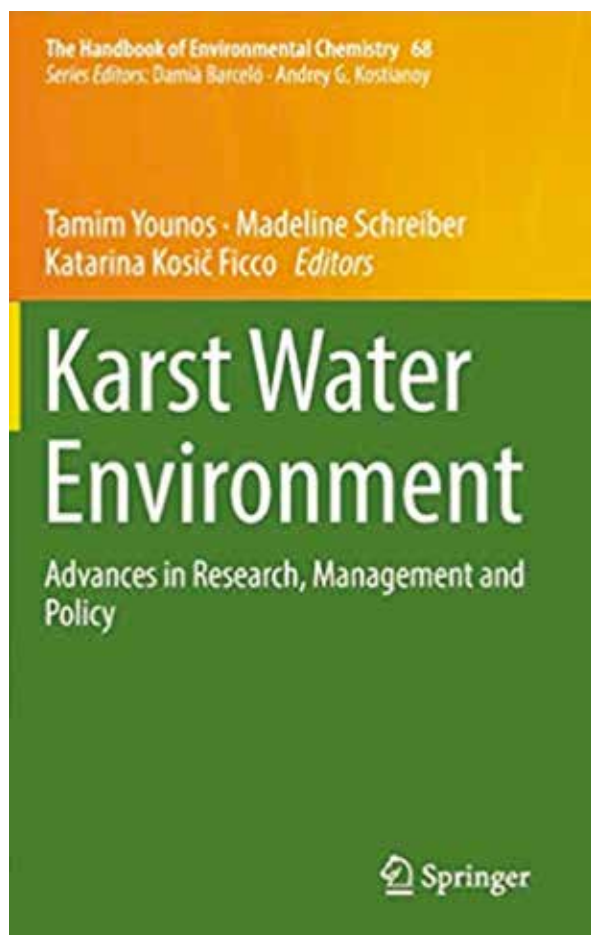
Na kraju knjige se na čak 53 stranice nalazi brojna bibliografija. Slijede ju četiri dodatka: (1) Objašnjenje pojmova; (2) Geološki presjek; (3) Šest karata lokacija opisanih u tekstu knjige; (4) Indeks pojmova.

U prva četiri poglavlja tretirana je opća problematika krša. Objašnjeno je zbog čega je krš poseban. Definirane

su i opisane karakteristike krških površinskih i podzemnih oblika. U poglavlju 4 analiziran je krški podzemni sustav s posebnim naglaskom na prihranjivanje krških vodonosnika i analizu sustava tečenja podzemnih voda. Izvršena je klasifikacija krških vodonosnika. U ostalih šest poglavlja detaljno su opisani krški fenomeni Irske. Uspoređujući ih s fenomenima dinarskog krša, moguće je uočiti brojne sličnosti, ali i značajne razlike.

Radi se o luksuznom izdanju knjige s brojnim vrhunskim fotografijama i grafičkim priložima. Knjigu se toplo preporuča našim stručnjacima koji se bave bilo kojim aspektom analize krša. Osobno knjigu doživljavam kao poziv da i mi u Hrvatskoj jednom ujedinito snage i svijetu ponudimo publikaciju o našim fascinantnim krškim fenomenima. To su do sada, koliko mi je poznato, već napravili stručnjaci iz SAD-a, Francuske, Belgije, Rumunjske, Slovenije, Kanade, Brazila itd. Što mi čekamo?

prof. emeritus Ognjen Bonacci



Younos Tamim, Schreiber Madeline,  
Kosić Ficco Katarina (urednici)

## KARST WATER ENVIRONMENT

### Advances in Research, Management and Policy

- IZDAVAČ: Springer International Publishing, Springer Nature Switzerland AG 2019.
- 274 stranica
- ISBN 978-3-319-77368-1

Knjiga „*Karst Water Environment - Advances in Research, Management and Policy*“ (Okoliš krških voda – napredak u istraživanjima, upravljanju i politici) dio je Springer-ove serije „*The Handbook of Environmental Chemistry*“. Poglavlja u knjizi napisalo je 25 autora iz

sljedećih sedam država: (1) Italija; (2) Kina; (3) Njemačka; (4) SAD; (5) Slovenija; (6) Srbija; (7) Španjolska. U knjizi ima 124 ilustracije, od čega su 92 u boji.

Krški vodonosnici predstavljaju osobito ranjive prostore zbog činjenice što u njima najrazličitije vrste zagađivača brzo prodiru s površine u podzemlje te se u podzemlju šire vrlo brzo, dugo se zadržavaju i teku u neočekivanim smjerovima. U krškim terenima uglavnom ne postoji pokrov koji može učinkovito spriječiti ili usporiti prodiranje vode s površine u podzemlje. Brzo tečenje podzemne vode odvija se kroz brojne i često nepoznate krške fenomene (kanale, jame, špilje itd.). S druge strane, dugotrajno zadržavanje vode odvija se u krškoj matrici u kojoj prevladavaju sitne pukotine. Zavisno o hidrološko hidrogeološkim uvjetima koji vladaju u pojedinim prostorima zagađivači brže ili sporije dotječu do krških izvora koji se danas sve intenzivnije koriste za opskrbu vodom. Brojni slučajevi zagađenja podzemnih voda i uništavanja vrijednih, najčešće endemskih ekosustava ukazali su na neophodnost drugačijeg pristupa ovoj sve aktualnijoj problematici. Namjera ove knjige je upravo u tome da stručnjacima pruži suvremen pristup rješavanju ovih problema.

Naslovi devet poglavlja u kojima je problematika iznesena u ovoj knjizi su sljedeći:

1. Krški vodonosnici u sušnim područjima i Africi: aspekti njihove održivosti i humanog korištenja (str. 1-43)
2. Podzemne vode u krškom okolišu koje se koriste za ljudske potrebe: njihova ugroženost, zaštita i upravljanje resursima (str. 45-63)
3. Napredak u monitoringu krških podzemnih voda sa svrhom boljeg razumijevanja tokova podzemne vode u kršu: Usporedba povijesnih i najnovijih rezultata istraživanja na grebenima i dolinama Pensilvanije (SAD) (str. 65-89)
4. Prednosti i ograničenja metodologija za izradu karata ranjivosti podzemnih voda u kršu (str. 91-132)
5. Korištenje umjetnih testova trasiranja u procesu upravljanja krškim vodnim resursima u Sloveniji (str. 133-156);
6. Procjena kvalitete vode u kršu vezano s agrotehničkim mjerama (str. 157-190)
7. Praktični priručnik za studiranje mikrobiologije krških vodonosnika (str. 191-207)
8. Hidrodinamička i kemijska svojstva metamorfnih karbonatnih vodonosnika i njihov utjecaj na upravljanje vodnim resursima: studija područja Apuan Alps (Italija) (str. 209-249)
9. Procjena geološke stabilnosti, posljedica konstrukcije i funkcioniranja brana i ekološki status voda u područjima krša: primjeri iz provincije Guizhou (Kina) (str. 251-269).

Pažljivim pregledom prethodno navedenih naslova poglavlja moguće je uočiti da se radi o knjizi koja sveobuhvatno i interdisciplinarno tretira složenu problematiku zaštite i upravljanja ranjivim, ne samo vodnim resursima u kršu, već i pripadnim ekosustavima. Krški vodonosnici predstavljaju značajan izvor pitke vode na cijeloj planeti iz kojih je procijenjeno da se danas snabdijeva skoro četvrtina čovječanstva. Ujedno je važno naglasiti da se realno očekuje da će trend korištenja podzemnih voda iz regija krša i dalje nezaustavljivo i značajno rasti.

U knjizi su prezentirana najnovija kako teorijska saznanja, tako i praktična iskustva vezana s brojnim vidovima istraživanja korištenjem suvremenih tehnologija, zaštite i upravljanja ranjivim krškim vodnim resursima. Detaljno je opisana i regulatorna problematika upravljanja vodnim resursima krša u najrazvijenijim državama svijeta s ciljem postizanja njihove učinkovite zaštite i ispunjavanja ciljeva održivog razvoja.

Naglasak je stavljen na zaštitu cjelokupnog površinskog i podzemnog okoliša krša. Radi se o znatno složenijoj problematici od one koja se susreće u nekrškim terenima. U knjizi će stručnjaci koji u vladinim agencijama rade na zaštiti okoliša naći brojne praktične i provjerene preporuke kako postupati u praksi.

Posebno treba istaknuti kritički pristup primjeni brojnih metodologija razvijenih za potrebe zaštite površinskih i podzemnih vodnih resursa krša. Autori su osobito istakli potrebu specifičnog pristupa svakom od

pojedinih regija krša koje su na planeti vrlo brojne i vrlo raznolike.

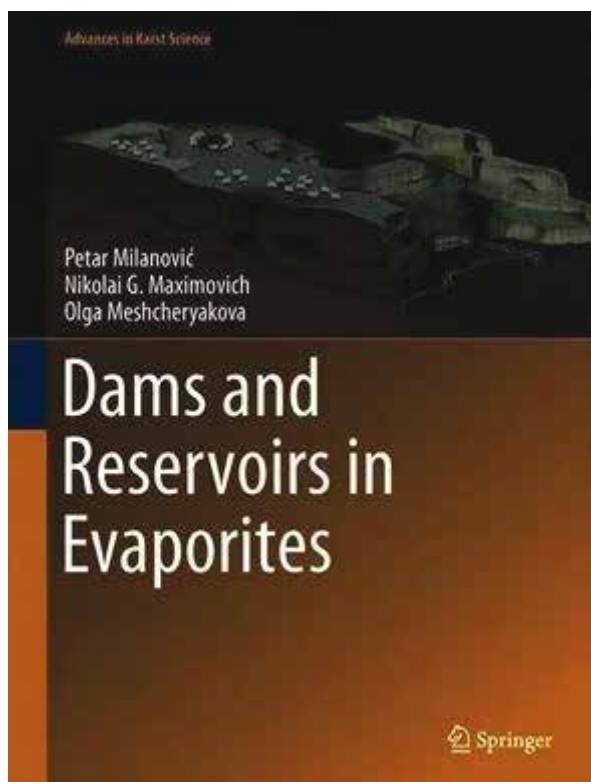
Problem primjene testova trasiranja u kršu detaljno je obrađen te je naglašen njegov značaj za potrebe rješavanja sljedećih specifičnih zadataka: (1) određivanje zona zaštite; (2) planiranje monitoringa kvalitete podzemnih voda vezano s istraživanjem mogućeg utjecaja postojećih izvora zagađenja; (3) istraživanja i zaštite od zagađenja koja se javljaju uslijed sve češće izgradnje velikih infrastrukturnih prometnih sustava (autocesta, brzih željezničkih linija itd.) u krškim regijama.

Pažnja je posvećena i analizama mikrobioloških zajednica koje se javljaju unutar krških vodonosnika, a koje su bitne za određivanje kvalitete vode za piće. Korišten je moderni molekularni pristup primjene DNA sekvencioniranja.

Našim stručnjacima posebno će biti zanimljiva iskustva kineskih stručnjaka opisana u 9. poglavlju. Radi se o posljedicama golemih zahvata izvršenih u kršu u provinciji Guizhou.

Sadržaji izneseni u knjizi predstavljaju vrijedan materijal za stručnjake uključene u najrazličitije vidove istraživanja i zaštite ne samo krških voda, nego i cjelokupnog osjetljivog krškog okoliša. Knjiga se toplo preporuča našim stručnjacima koji se bave raznim vidovima istraživanja i zaštite vodnih resursa u kršu.

prof. emeritus Ognjen Bonacci



Petar Milanović, Nikolay Maksimovich,  
Olga Meshcheriakova

## Dams and Reservoirs in Evaporites

- IZDAVAČ: Springer International Publishing, Springer Nature Switzerland AG, 2019.
- 157 stranica
- ISBN 978-3-030-18520-6

### Kontakt adresa:

<https://www.springer.com/gp/book/9783030185206>  
springer.com/shop

Knjiga „Brane i akumulacije u evaporitima“ najnovije je djelo profesora emeritusa Petra Milanovića napisano u suradnji sa stručnjacima iz Instituta za prirodne znanosti državnog sveučilišta iz Perma (Rusija). Knjiga je tiskana kao dio Springer-ove serije „Advances in Karst Sciences“. Knjiga ima 153 ilustracije od čega je njih 84 u boji.

U knjizi se analiziraju bitni utjecaji koji evaporiti imaju na brane i akumulacije građene u njima. Intenzitet procesa otapanja i sufozije u evaporitima

(gipsu i soli) mnogo je intenzivniji od procesa otapanja u ostalim karstificiranim stijenama. Stoga su brane i akumulacije izrađene u ovim naslagama podložne značajno snažnijim ugrozama koje se brže odvijaju od onih građanih u drugim vrstama stijena. Prije nego se prijeđe na prikaz sadržaja tretiranog u knjizi, potrebno je dati definiciju evaporita. Radi se o sedimentnim stijenama sastavljenim od minerala izlučenih iz koncentriranih solnih otopina. Nastaju isparavanjem u zatvorenim morskim bazenima ili u slanim jezerima (gips, anhidrit, halit i dr.). Postoje dva tipa evaporitnih sedimenta: (1) morski (nastali u oceanima); (2) jezerski. Treba napomenuti da postoje tri glavne grupe evaporita: (1) kloridi; (2) sulfati; (3) karbonati. Evaporitne naslage javljaju se na oko 25% površine planete. Činjenica je da će analize i zaključci izneseni u ovoj knjizi biti od velike koristi i za gradnju, zaštitu i održavanje brana i akumulacija u vapnencima i dolomitima Dinarskog krša. Važno je imati na umu da se procesi karstifikacije, kao i ostali destruktivni procesi u evaporitima odvijaju znatno brže nego u ostalim karbonatnim stijenama.

Prilikom projektiranja, a osobito izvođenja, funkcioniranja te održavanja brana i akumulacija u evaporitima, bitno je imati na umu da njihovo prisustvo često može uzrokovati ozbiljne probleme. Brojne brane u različitim državama na cijeloj planeti, npr. u Kini, Njemačkoj, Iranu, Iraku, Peruu, Rusiji, Španjolskoj, SAD-u, Venezueli itd. su zahvaćene problemima uzrokovanim brzim otapanja evaporita. Neke su od njih bile tako snažno ugrožene da su morale biti napuštene unatoč mnogim i skupim radovima izvedenim na njihovoj zaštiti i sanaciji. Konvencionalne i vrlo skupe geotehničke metode zasnovane na podzemnim (npr. injekcijske zavjese) ili površinskim (npr. zaštitni pokrivači, tj. površinske nepropusne barijere) zahvatima pokazale su se neučinkovitim.

U knjizi su analizirani praktični primjeri iz cijelog svijeta. S ciljem poboljšanja postupka geotehničke sanacije u svrhu smanjivanja procjeđivanja iz akumulacija (posebno onih formiranih u naslagama gipsa) autori su opisali novu kemijsku otopinu koja je poslije laboratorijskog testiranja uspješno primijenjena i u terenskim radovima.

Sadržaj knjige raspoređen je u sljedećih devet glavnih poglavlja kao i kroz brojna potpoglavlja čiji se nazivi neće nastavno navoditi:

1. Raspodjela evaporitnog krša u svijetu
2. Svojstva evaporita
3. Karstifikacija evaporita
4. Karakteristike podzemnih i površinskih krških oblika
5. Geohazardi vezani s branama i akumulacijama
6. Zaštita i sanacija brana i akumulacija

7. Metode istraživanja
8. Monitoring
9. Pregled brana i akumulacija izgrađenih u evaporitima

Površinski i podzemni morfološki i hidrogeološki oblici u evaporitima vrlo su slični, moglo bi se reći identični, onima u ostalim karstificiranim stijenama, ali je dinamika njihovog formiranja različita. Naime, dinamika njihove geneze odvija se znatno brže. Valja imati na umu činjenicu da oblici formirani u evaporitima imaju kraće vrijeme „života“ od identičnih oblika formiranih u vapnencima i dolomitima. Postupci zaštite i sanacije inženjerskih struktura u evaporitima značajno su osjetljiviji i stoga složeniji od postupaka koji se vrše u ostalim karstificiranim karbonatnim stijenama. U kontaktu s vodom evaporiti imaju znatno manju otpornost na pritiske i znatno se brže otapaju, što može značajno utjecati na sigurnost brana i akumulacija građenih u njima. Procjeđivanje kroz injekcijske zavjese i kroz dno akumulacija formiranih u evaporitima mnogo je brže i teže se zaustavlja.

Čitatelje se posebno upućuje na poglavlja 7. i 8. u kojima se detaljno opisuju metode istraživanja i monitoringa. One su u suštini identične za sve karstifikaciji podložne stijene. Autori naglašavaju da standardne metode često nisu dovoljno učinkovite te stoga na osnovi vlastitih iskustva predlažu određena praktična poboljšanja. Posebno se inzistira na kontinuiranom monitoringu razvoja podzemnih i površinskih oblika u evaporitima. Suvremene tehnologije omogućavaju učinkovito obavljanje ovih zadataka, što u prošlosti nije bilo moguće.

Knjiga se preporuča našim stručnjacima koji se bave kako inženjerski, tako i teorijskim aspektom projektiranja i održavanja brana i akumulacija u kršu, dakle ne isključivo u područjima gipsa i soli, već i vapnencima i dolomitima koji prevladavaju u našim prostorima dinarskog krša. Očito je da iskustva na sanaciji i zaštiti brana i akumulacija izgrađenih u evaporitima može biti od velike koristi i za naše stručnjake.

prof. emeritus Ognjen Bonacci



Mark C. M. van Loosdrecht, Per H. Nielsen,  
Carlos M. Lopez-Vazquez, Damir Brdjanovic

## Eksperimentalne metode u obradi otpadnih voda

- NASLOV IZVORNIKA: Experimental Methods in Wastewater Treatment
- IZDAVAČ: Synopsis, Zagreb, 2016.
- 360 stranica
- ISBN 978-953-7968-47-2

### Kontakt adresa:

Synopsis d.o.o., Vlade Gotovca 4, 10000 Zagreb  
E-mail: synopsiszg@gmail.com

Kvaliteta obrade otpadnih voda predstavlja ključnu kariku u uslugama koje vodno komunalni sektor pruža društvu. Opskrba vodom i odvodnja se stoljećima sastojala od transporta svježe, čiste vode do gradova i korištenja te vode za transport otpada iz grada i njegovo ispuštanje u prirodni okoliš. Međutim, s porastom broja stanovnika u

gradovima kao posljedicom industrijske revolucije u 19. stoljeću, takva praksa se više nije mogla održati. Pojava epidemija potaknula je razvoj postrojenja za obradu otpadnih voda. Danas se na odgovarajući način obrađuje tek oko petine proizvedenih otpadnih voda širom svijeta. Kako bi se postiglo ostvarivanje ambicioznog cilja održivog upravljanja vodama do 2030. godine, potrebni su brojni dodatni uređaji za obradu otpadne vode, kvalitetna stručna literatura i interdisciplinarni pristup.

Tijekom zadnjih dvadesetak godina, znanje i razumijevanje obrade otpadnih voda je znatno napredovalo i odmaknulo se od empirijskih pristupa pristupu koji objedinjuje kemiju, mikrobiologiju i bioproceni inženjering, što uključuje eksperimentalni laboratorijski rad i tehnike. Ključni čimbenik napretka bilo je otkriće i razvoj tehnologije aktivnog mulja, budući da je isto pokrenulo brz razvoj i primjenu različitih analitičkih i eksperimentalnih metoda te verifikaciju različitih mogućih postupaka aeracije otpadnih voda.

Inženjerstvo otpadnih voda izrazito je eksperimentalna i interdisciplinarna aktivnost u sklopu koje inženjeri kemije, inženjeri građevine, mikrobiolozi i kemičari rade zajedno kako bi razvili i razumjeli procese. Pri tome je izazov razviti, objediniti i standardizirati eksperimentalne metode i pristupe iz tih disciplina – tako da se lako mogu ponoviti u različitim laboratorijima. Dugo vremena nije bilo moguće identificirati sve relevantne mikroorganizme u procesima, a i još uvijek je kompleksno. Gotovo nemoguć zadatak je i definirati sve potencijalne kemijske pretvorbe zbog bezbroj prisutnih spojeva.

Značajan doprinos predmetnoj problematici donosi knjiga *Eksperimentalne metode u obradi otpadnih voda* koja je dio internetskog programa obuke iz sanitarne hidrotehnike te se, kao takva, može koristiti zajedno s video zapisima metoda i pristupa koje izvode i o kojima informiraju autori, uključujući upute o najboljoj eksperimentalnoj praksi. Zbog toga je ova knjiga iznimno važna za struku. Ona je dio UNESCO-vog programa obuke iz sanitarne hidrotehnike Instituta za vodno obrazovanje (UNESCO-IHE *Institute for Water Education*).

Urednici knjige su odlučili da će se u ovom izdanju usredotočiti na proces aktivnog mulja, budući da je to nadaleko najčešće korištena tehnologija širom svijeta. Aktivni se mulj sastoji od bezbroj mikroorganizama koji razgrađuju niz važnih spojeva zastupljenih u otpadnoj vodi. Odluka o fokusu na eksperimentalnim metodama povezanima s procesom aktivnog mulja dovela je do sadržajne strukture od sedam poglavlja koja opisuju glavne eksperimentalne metode:

## Sadržaj

## Uvod

1. Testovi aktivnosti aktivnog mulja
  2. Respirometrija
  3. Testovi emisije izlaznih plinova
  4. Obrada podataka i procjena parametara
  5. Testovi taloženja
  6. Mikroskopija
  7. Molekularne metode
- Popis simbola i kratica

Prva tri poglavlja bave se karakteriziranjem mikrobnih zajednica u kontekstu kapaciteta razgradnje glavnih mikrobnih procesa. Napravljena je razlika između metoda koje se baziraju na praćenju tekuće faze i metoda gdje se razgradnja karakterizira mjerenjem respiracije organizama, obično mjerenjima u plinovitoj fazi. Zbog sve većeg interesa za ocjenu utjecaja uređaja za obradu otpadnih voda na okoliš, dodano je zasebno poglavlje o mjerenju emisija stakleničkih plinova iz uređaja za obradu otpadnih voda. Nakon tih poglavlja slijedi poglavlje u kojemu se opisuju tehnike postupanja s podacima. Mjerenja često, posebno iz uređaja u redovnom ili probnom radu, karakteriziraju relativno velike nesigurnosti. Uz odgovarajuće tehnike postupanja s podacima mjerenja se mogu koristiti za izvođenje pridruženih, teško izravno mjerljivih podataka o procesu ili za svodenje mjerne nesigurnosti na minimum.

Procesi s aktivnim muljem većinom ovise o učinkovitosti taloženja mulja u obliku flokula radi konačnog odvajanja biomase od pročišćene otpadne vode. Upravo je to često najslabija karika procesa obrade i ključan čimbenik za osmišljavanje učinkovitosti cjelovitog procesa. Stoga je jedno cijelo poglavlje posvećeno karakterizaciji svojstava taloženja mulja. Budući da su upravo mikroorganizmi „pogonski stroj“ tehnologije aktivnog mulja, mikroskopiranje je neizbježna i glavna tehnika za njihovo izravno promatranje, ne samo za pojedinačne organizme, već i za morfologiju flokula povezanih s karakteristikama i učinkovitošću taloženja. Dugo je vremena mikroskop bio glavna birana metoda pri promatranju bakterija prisutnih u aktivnom mulju. Međutim, premda je iznimno koristan, mikroskop ne može pokazati svu složenost mikrobne zajednice te je napredak u molekularnim tehnikama utemeljenima na DNA analizi, ostvaren tijekom zadnjeg desetljeća, revolucionarizirao način na koji se mogu promatrati mikroorganizmi. Taj novi metodološki pristup opisan je u zadnjem poglavlju ove knjige.

Pored navedenoga, autori su opis znanstvenog temelja za procese obrade otpadne vode povezali s *online* tečajem popraćen video materijalima za obuku studenata, istraživača, inženjera, laboratorijskih tehničara i upravitelja uređaja za obradu otpadnih voda - zorno prikazavši općenito prihvaćene procedure eksperimentiranja i njihovu primjenu u radu uređaja za obradu u: laboratorijskom, probnom i punom mjerilu.

Knjiga je pisana na način da zadovolji korisnike s velikim zahtjevima koji su sposobni rukovati složenom analitičkom i eksperimentalnom opremom. Sadržajno je jednako tako primjerena zahtjevima manje naprednih laboratorija i manje iskusnih eksperimentatora. Konkretno, dodatni, slobodno dostupni video materijali bave se izvođenjem eksperimenata upravo u zahtjevnijim sredinama, poput onih koje prevladavaju u većini manje razvijenih zemalja.

Ova knjiga nastoji poboljšati dijalog i suradnju između znanstvenika i praktičara. Znanstvenike potiče da se bave praktičnim problemima pomoću znanstvenih metoda, dok praktičare potiče da razumiju znanstvenu pozadinu svih procesa relevantnih za optimizaciju uređaja za obradu otpadnih voda. Zahvaljujući bogatom teorijskom znanju, praktičnom iskustvu i praćenju suvremenih profesionalnih kretanja u svijetu, autori su znanstveno stručnoj zajednici podarili uistinu jednu tematski sveobuhvatnu i praktičnu knjigu za vrijeme u kojem živimo, ali i za izazove koji tek slijede.

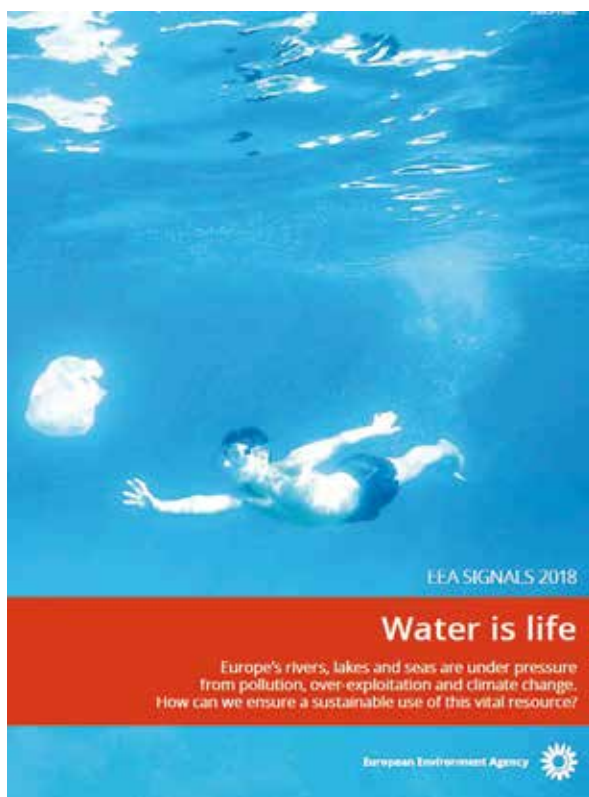
Čimbenik koji najviše ograničava ostvarivanje ciljeva održivog upravljanja vodama vjerojatno je manjak kvalificiranih, dobro osposobljenih stručnjaka koji su sposobni pojmiti rezultate znanstvenih istraživanja i prenijeti ih u praksu. U bliskoj će budućnosti većina svjetskog stanovništva živjeti u gradovima i u zemljama niskog i srednjeg dohotka, gdje se većina otpadne vode ne obrađuje na odgovarajući način. Stoga je od enormne važnosti širom svijeta omogućiti pristup trenutno dostupnim znanstvenim dostignućima i dokazanim iskustvima u tehnologiji obrade otpadne vode - što je bio i jedan od pokretača izrade ove knjige - koja predstavlja inovativan doprinos i pomoć u prevladavanju izazova u razvoju nužno potrebnih kadrovske kapaciteta. Za očekivati je da će ova knjiga nesumnjivo pridonijeti premošćivanju jaza između znanosti, tehnologije i primjene tehnologije u praksi.

Dok je rad klasičnog uređaja za obradu otpadne vode tradicionalno bio usredotočen na kakvoću izlaznog efluenta i minimiziranje operativnih troškova, ova knjiga u cijelosti objedinjuje paradigmatički pomak prema uporabi materijala i energije iz otpadne vode. U tom je pogledu ona jako važna i za razvijene zemlje, budući da će nova paradigma snažno djelovati na budući razvoj gospodarenja otpadnom vodom širom svijeta gledajući ju ne kao *otpadnu*, nego *sekundarnu sirovinu*.

Globalna primjena postojećih znanja i iskustava o tehnologiji obrade otpadne vode, kojima knjiga *Eksperimentalne metode u obradi otpadnih voda daje snažan doprinos*, temelj je budućeg učinkovitog upravljanja vodama, što je izraženo i u Strateškim ciljevima razvoja koje su prihvatili Ujedinjeni narodi u rujnu 2015. godine.

dr. sc. Ivana Gudelj, znanstveni suradnik





Hans Bruyninckx

## EEA Signals 2018 – Water is Life

- IZDAVAČ: European Environment Agency (EEA), Danska, 2018.
- 68 stranica
- ISBN 978-92-9213-981-0
- ISSN 2443-7662

### Kontakt adresa:

[www.bookshop.europa.eu](http://www.bookshop.europa.eu)  
[signals@eea.europa.eu](mailto:signals@eea.europa.eu)

Gospodarske aktivnosti u Europi aktualno koriste prosječno oko 243 000 kubičnih hektometara vode godišnje. Većina te vode vraća se izravno u okoliš, ali često s nečistoćama ili zagađivačima, uključujući opasne kemikalije i patogene mikroorganizme. S druge strane stanje europskih mora bilježi degradativni trend, uglavnom zbog prekomjernog izlova, sve zastupljenijih količina plastike i mikroplastike te klimatskih promjena. Rijeke, jezera i močvare opterećeni su viškom hranjivih tvari, degradacijom i fragmentacijom staništa.

Europski slatkovodni i morski resursi mogu izgledati neograničeni, ali su pod sve većim pritiskom zagađenja, pretjerane eksploatacije i klimatskih promjena. Sveprisutno kemijsko onečišćenje negativno utječe na slatkovodne i morske ekosustave.

Izvešće „Signali EEA 2018 – Voda je život“ objedinjavanjem najnovijih procjena i podataka kroz devet poglavlja istražuje stanje i trendove europskih voda, obrađujući pitanje kako je moguće osigurati zdrave rijeke, jezera, podzemne vode i mora za buduće generacije:

Uvodni članak – čista voda je život, zdravlje, prehrana, rekreacija, energija

Uporaba vode u Europi – količina i kvaliteta suočavaju se s velikim izazovima

Podvodni svijet suočava se s ozbiljnim prijetnjama

U prvom planu – ocean plastike

Klimatske promjene i voda – topliji oceani, poplave i suše

Intervju – Nizozemci su napravili prostora za rijeku

U prvom planu – voda u gradu

Intervju – Malta: nestašica vode je svakodnevnica

Upravljanje – voda u pokretu

Uvodni članak *Čista voda je život, zdravlje, prehrana, rekreacija, energija* ukazuje kako je uloga vode mnogoznačna jer je ona: temeljna potreba života, stanište, dragocjeni lokalni i globalni resurs, prometni koridor i regulator klime. Tijekom zadnja dva stoljeća voda je, na žalost, postala recipijentom mnogih onečišćujućih tvari koje se ispuštaju u okoliš i novootkriveni rudnik bogat mineralima koje treba iskorištavati.

*Uporaba vode u Europi* je poglavlje koje razotkriva činjenicu da Europljani svake godine upotrebljavaju ogromne količine vode ne samo za piće, već i u poljoprivredi, proizvodnji, grijanju i hlađenju, turizmu i drugim uslužnim sektorima. Budući da u Europi postoje tisuće slatkovodnih jezera, rijeka i podzemnih izvora vode, može se steći neobjektivan dojam kako Europa ima neograničene zalihe vode. Međutim, rast broja stanovnika, sve intenzivnija urbanizacija, konstantna emisija onečišćenja i negativni učinci klimatskih promjena, kao što su dugotrajne suše, uzrokom su snažnog pritiska na europske vodne zalihe i kvalitetu istih.

Poglavlje *Podvodni svijet suočava se s ozbiljnim prijetnjama* govori da život u europskim slatkovodnim tijelima i regionalnim morima nije u stanju koje bi se moglo okarakterizirati dobrim. Nezadovoljavajuće stanje ekosustava izravno utječe na mnoge životinje i biljke koje žive u vodi, na druge vrste te na ljude koji ovise o čistoj vodi. Stanje europskih mora zabrinjavajuće je, većinom zbog prekomjernog izlova i klimatskih promjena, a u slatkovodnim se tijelima javljaju problemi zbog viška hranjivih tvari i izmijenjenih staništa. Kemijsko onečišćenje negativno utječe na slatkovodne i morske ekosustave.

Masovno proizvedeni plastični proizvodi uvedeni su u svakodnevicu čovjeka sredinom prošlog stoljeća kao iznimno praktičan materijal: lagan, fleksibilan, otporan i ekonomski pristupačan. Od tada se proizvodnja plastike enormno povećala i društvu donijela mnoge koristi. Poglavlje *U prvom planu - ocean plastike* posvješćuje kako se sada, otprilike 70 godina kasnije, kada se godišnje proizvodi više od 300 milijuna tona plastičnih proizvoda počelo shvaćati cjelovito nasljeđe tih proizvoda koji se zbog svoje strukturalne postojanosti gomilaju u okolišu.

Zbog klimatskih promjena povećavaju se pritisci na vodna tijela. Očekuje se da će se učinci klimatskih promjena na vodu u budućnosti intenzivirati: poplavama, sušama, zakiseljavanjem, povećanjem temperature i podizanjem razine mora. Takve pojave promjene se očekuju u cijeloj Europi gdje se gradovi i regije već nastoje prilagoditi, primjenjujući održivija, prirodna rješenja za ublažavanje učinka poplava te vodu upotrebljavaju na pametnije, održivije načine kako bi se razdoblja klimatskih nepogoda lakše prebrodila.

Na činjenici snažne povezanosti vode i prirode temelji se nizozemski program *Prostor za rijeku*. Ovaj pristup, koji se temelji na povratku tradicionalnim praksama, služi kao globalni model za gospodarenje vodom i zaštitu od povećanog rizika od poplava zbog klimatskih promjena. Nizozemci su na razmišljanje i implementaciju takvog pristupa, od strane nizozemskog Ministarstva infrastrukture i gospodarenja vodom, potaknule posljednje ekstremne poplave. Ovaj program jako puno znači za učinkovitu i održivu zaštitu od poplava, jer se više od pola Nizozemske nalazi ispod razine mora, zbog čega je ta zemlja posebno osjetljiva na morske i riječne poplave. Nizozemci su se stoljećima borili s vodom izgradnjom nasipa, brana i morskih zidova. Ekstremne riječne poplave 1993. i 1995. dovele su do novog, održivijeg pristupa u okviru kojeg su u zaštiti od poplava prihvaćena rješenja utemeljena na sinergijskom odnosu prema prirodi. Program *Prostor za rijeku* dopunjuje postojeće načine obrane od budućih katastrofalnih poplava. Milijuni eura uloženi su u 30 posebnih projekata koji uključuju obnovu prirodnih poplavnih područja, močvara, obnovu nasipa i izgradnju kanala. Njihova je svrha pojačati postojeću obranu i poboljšati kapacitet i protok najvećih rijeka s račvastim ušćima koje teku kroz cijelu zemlju u cilju dugoročnog rješavanja problema voda s brzo rastućim vodostajem.

Poglavlje *U prvom planu - voda u gradu* ukazuje kako se pouzdana opskrba čistom vodom često uzima zdravo za gotovo. Iz slavine teče čista voda, a nakon uporabe onečišćena voda otječe u odvodnu cijev. Velika većina Europljana kod kuće ima vodu koja je jako dobre kvalitete i dostupna 24 sata dnevno. Kratki put između slavine i odvoda samo je mali dio ukupnog ciklusa kruženja vode. Vlasti se suočavaju sa sve većim izazovima kada je riječ o gospodarenju vodom u gradu, jer isto predstavlja veliki izazov u kontekstu klimatskih promjena, širenja gradova i promjene riječnih tokova koji mogu dovesti do češćih i štetnijih poplava u gradskim regijama.

*Intervju Malta* informira da se Malta nalazi među 10 zemalja svijeta s najvećim problemom nestašice

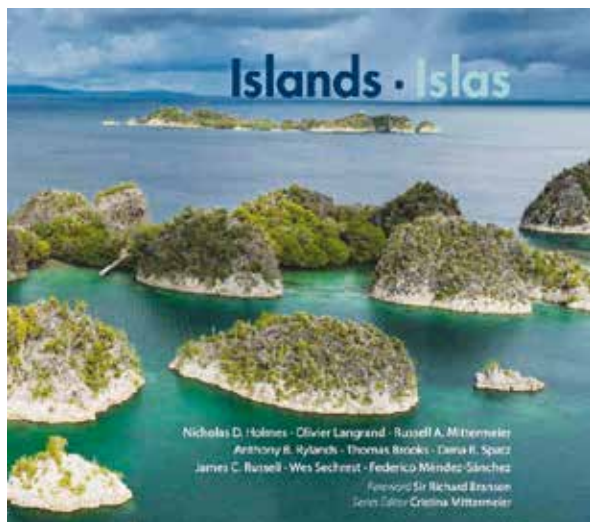
vode. Zbog njezina zemljopisnog položaja, na Malti je nestašica vode uobičajena pojava. Sredozemna klima s malom količinom oborina i visokim temperaturama uzrok je slaboj dostupnosti vode i znatnom gubitku vode zbog isparavanja. Nadalje, gustoća naseljenosti na Malti je otprilike 1 400 osoba po kvadratnom kilometru. Drugim riječima, na vrlo gusto naseljenoj površini postoji vrlo mala dostupnost vodnih resursa. Nameće se pitanje što je moguće učiniti kada priroda osigurava samo polovinu vode koja je potrebna stanovništvu? Malta stoga jednake napore ulaže u pripremu dostatne količine čiste vode i u mjere osiguravanja da se raspoloživa količina vode koristi maksimalno racionalno.

Malta od 1982. proizvodi vodu desalinizacijom morske vode. Iz njihovog iskustva proizlazi da je pri donošenju odluke o postavljanju postrojenja za desalinizaciju nužno uzeti u obzir mnoge čimbenike. Vodoopskrbno poduzeće provelo je iscrpna istraživanja o utjecaju ispusta postrojenja na morski okoliš, slijedom čega je utvrđeno je da je učinak na morski okoliš ograničen na nekoliko metara od točke ispuštanja. Važan čimbenik desalinizacije je i veličina postrojenja, ne samo s gledišta ispuštanja, već i s gledišta sigurnosti vodoopskrbe. Malteški građani upotrebljavaju otprilike 110 litara dnevno po stanovniku, što je relativno nisko u usporedbi s drugim zemljama Europe. Velike uštede se planiraju ostvariti recikliranjem vode te su počeli istraživati tu mogućnost. Važna mjera koju su počeli implementirati je i razvoj malih spremnika za prikupljanje kišnice na poljoprivrednim površinama. Od kada je Malta postala članicom EU-a, znatno se povećao broj prijava za razvoj takvih spremnika uz potporu Europskog poljoprivrednog fonda za regionalni razvoj.

Završno poglavlje *Upravljanje - voda u pokretu* naglašava kako se voda stalno kreće, ona omogućava kretanje brodova, riba i svih ostalih životinja i biljaka koje žive u vodi. Za održavanje što boljeg ekološkog statusa rijeka, jezera i oceana mora se uzeti u obzir kretanje vode preko geopolitičkih granica i sučeljavanje različitih politika i modela upravljanja vodnim tijelima. U tom kontekstu regionalna i međunarodna suradnja važan su i neizostavan dio politika Europske unije o vodi od 1970-ih godina.

*Signal 2018 - voda je život* sagledavaju vodu kao vitalno važnu sastavnicu europskog gospodarstva, kao stanište životinja i biljaka – odnosno kao resurs neophodno potreban za svaki oblik života. Poblížim razmatranjem problematike vode u gradovima, problema plastičnog otpada, utjecaja klimatskih promjena, suočavanja s rizicima prevelike količine vode u Nizozemskoj i premalo vode na Malti, zaključuje se kako bi se moglo i dalje uživati u čistoj vodi te čistim oceanima i rijekama, da je potrebno temeljito promijeniti način korištenja i postupanja s vodom. Kako bi podržala takvu promjenu, Europska unija je uspostavila niz politika za poboljšanje kvalitete vode i smanjenje pritiska na europska vodna tijela.

dr. sc. Ivana Gudelj, znanstveni suradnik



Nicholas D. Holmes, Olivier Langrand,  
Russell A. Mittermeier, Anthony B. Rylands,  
Thomas M. Brooks, Dena R. Spatz, James C. Russell,  
Wes Sechrest, Federico Méndez-Sánchez

## Islands

- IZDAVAČ: CEMEX i Global Wildlife Conservation, 2018.
- 252 stranice
- ISBN 978-0994787231

### Kontakt adresa:

<https://www.amazon.co.uk/Islands-Islas-Nature-Nicholas-Holmes/dp/0994787235>

<http://www.cemexnature.com/libro/islands>

Nepovoljan čovjekov utjecaj na ranjiva staništa čini otoke najugroženijim komponentama svjetske biološke raznolikosti. Zasebne otočne populacije te njihova iznimna ranjivost iziskuju zaseban istraživački pristup i zaštitu otočne prirodne baštine.

Kompleksnost i raznolikost živog svijeta nastala biološkom evolucijom kroz milijarde godina danas se, zbog intenziviranja štetnog ljudskog djelovanja na prirodu, ubrzano pojednostavljuje i homogenizira. Eliminacija te kompleksnosti i raznolikosti može postati najozbiljniji problem i najveći gubitak. Ako se taj proces nastavi, Zemlja može postati reducirana do one razine biološke jednostavnosti bioraznolikosti u kojoj čovjek, odnosno njegovo zdravlje i prehrana koji ovise o kompleksnim trofičkim lancima u tlu, na Zemljinoj površini i u oceanima neće više biti u stanju preživjeti.

Među uzrocima izumiranja vrsta najistaknutiji su degradacija, fragmentacija i uništavanje njihovih

staništa. No, čovjekov utjecaj na okoliš ne pogađa sve skupine životinjskih vrsta podjednako. Najvećem riziku su podložne one vrste koje imaju male populacije, potom vrste čije populacije snažno variraju u brojnosti, te vrste sa sporom stopom populacijskog rasta. Prve dvije skupine dominantno čine otočne populacije.

Zasebnost otočnih populacija i njihova iznimna ranjivost traže zaseban pristup u prirodoslovnim istraživanjima otoka, a posebice zasebne napore s ciljem što bolje zaštite otočnih staništa, biljnih i životinjskih vrsta.

Pokrivajući samo pet posto tla na našem planetu, otoci su dom za oko 20 posto svjetskih vrsta ptica, gmazova i biljaka. Na otocima je moguće pronaći iznimno rijetke i neuobičajene biljne i životinjske vrste. Procjenjuje se da su otoci dom i za gotovo 40 posto svih poznatih životinja kritično ugroženih čimbenicima kao što su utjecaj invazivnih vrsta, gubitak staništa i klimatske promjene.

CEMEX je globalna tvrtka za građevinske materijale koja pruža kvalitetnu i pouzdanu uslugu kupcima i zajednicama u više od 50 zemalja. CEMEX ima bogatu povijest poboljšanja dobrobiti kroz inovativna rješenja za zgrade, napredak u učinkovitosti i napore za promicanje održive budućnosti.

Knjiga *Otoci*, u originalu *Islands*, najnovija je u CEMEX-ovoj biblioteci posvećenoj očuvanju prirode i bioraznolikosti koja još od 1993. godine njeguje tradiciju objave publikacija s ciljem promicanja svijesti o značaju zaštite prirode i bioraznolikosti.

Knjiga u pet poglavlja donosi spektakularnu raznolikost i jedinstvenost brojnih otoka našeg planeta:

Indijski ocean  
Indio – australski arhipelag  
Pacifik  
Karibi, Mediteran i Atlanski ocean  
Polarni oceani

Smisao knjige je potaknuti globalno čitateljstvo da prepozna i cijeni mnoge primjere očuvanja naših otoka i napreduje u savjesnosti o važnosti zaštite bioraznolikosti tih izvanrednih mjesta. Otoci zbog alarmantnih trendova izumiranja vrsta zaslužuju globalnu pozornost, kao žarišne točke opstojnosti izvanrednih vrsta, odnosno biološke raznolikosti.

Tijekom perioda od 25 godina, CEMEX je imao priliku raditi s nekim od prestižnih svjetskih organizacija za očuvanje prirode, jačajući predanost tvrtke promicanju kulture očuvanja biološke raznolikosti. Knjiga *Otoci* izrađena je u suradnji s organizacijama: *Islands Conservation* (Očuvanje otoka), *Grupo de Ecología y Conservación de Islas* (Grupa za ekologiju i očuvanje otoka), *Global Wildlife Conservation*, *SeaLegacy* (Globalna zaštita divljih životinja, Morsko naslijeđe), *American Bird Conservancy* (Američko očuvanje ptica) i *International*

*Union for Conservation of Nature* (Medunarodna unija za očuvanje prirode).

Naš planet ima više od 460 000 otoka koji su često nadahnuće ljudske mašte. Veličinom variraju od otoka velikih kao Nova Gvineja do malih, neimenovanih stijena, posjedujući bogatstvo tropskih šuma, koralje do veličanstvenosti vjetrovitih planina. Njihova izoliranost i nedostatak konkurencije u kontekstu bioraznolikosti omogućili su evolutivnu originalnost vrsta te zastupljenost istih na samo jednom od otoka.

Danas su otoci dom za gotovo 40 posto svih poznatih kritično ugroženih životinja. Invazivne vrste, gubitak staništa i klimatske promjene su glavne prijetnje izvornih otočkih vrsta Arktika i sub-antarktičkih otoka, te klimatske promjene otapanjem leda i glečera do otoka Melanezije, Wallacea i Sundaland, gdje razina mora brzo raste. Iako postoje mnoge prijetnje autohtonim vrstama, knjiga zorno naglašava kako otoci uživaju brojne značajne primjere uspješne zaštite.

Brza urbanizacija, klimatske promjene, potražnja za energijom, gubitak bioraznolikosti i nestašica vode globalna su pitanja koja će u idućem desetljeću zahtijevati značajne poslovne i društvene zahtjeve. Budući da je iscrpljivanje resursa glavni problem na otocima, potrebno je uzeti u obzir i potrebe ljudske populacije. Na mnogim otocima znanstvenici i menadžeri proučavaju tradicionalnu praksu autohtonih populacija kao potencijalna rješenja za očuvanje. U nekim slučajevima, ograničeni sustavi koji služe zajednici, mogu pružiti bolju alternativu potpuno zatvorenim zaštićenim područjima, ako nema dovoljno resursa za pravilnu provedbu, pri čemu javno obrazovanje igra važnu ulogu.

Za djelotvornu provedbu Strateškog plana za bioraznolikost od 2011. do 2020. godine bit će potrebna partnerstva na svim razinama kako bi se do maksimuma iskoristile akcije širokog raspona, stekao osjećaj vlasništva nad procesom, nužan za uvođenje bioraznolikosti u središte djelovanja svih sektora vlade,

društva i gospodarstva te kako bi se omogućile sinergije u provedbi raznih multilateralnih sporazuma u vezi s okolišem na nacionalnoj razini.

Najkasnije do 2020. godine mobiliziranje financijskih resursa iz svih izvora za djelotvornu provedbu Strateškog plana za bioraznolikost od 2011. do 2020. godine trebalo bi se značajno povećati u usporedbi s postojećom razinom, u skladu s dogovorenim procesom u okviru Strategije za mobilizaciju resursa.

Kako bismo nadvladali izravne i neizravne faktore u pozadini gubitka bioraznolikosti, bit će nužno promijeniti ponašanje pojedinaca, organizacija i vladajućih struktura. Razumijevanje, svijest i poštovanje raznolikih vrijednosti bioraznolikosti pomažu nam u tome da potaknemo spremnost ljudi da uvedu potrebne promjene. Svijest javnosti ujedno je korisna za jačanje političke volje za djelovanjem. Da bi se ovaj cilj ostvario, ljudi moraju biti svjesni vrijednosti bioraznolikosti ne na apstraktan način, nego i u smislu konkretnih koristi koje im bioraznolikost pruža u životu, kao što moraju biti svjesni koraka koje mogu poduzeti kako bi se bioraznolikost očuvala i održivo koristila.

Stranice ove knjige razotkrivaju kako je ugroza otoka zapravo potpuno slična ugrozi Zemlje. Izolirani i ranjivi otoci su okruženja unutar kojih se biološka raznolikost obogaćivala na jedinstvene i spektakularne načine, te kao da nameću pitanje nama suvremenicima ovog doba – možemo li zaštititi nezamjenjiv i jedinstven niz vrsta koje naseljavaju naš planet, jer otoci kao da žele biti u mogućnosti podržati život našeg planeta.

Tekst knjige popraćen je i neobično lijepim fotografijama koje se doimaju kao počast brojnim značajnim otočkim mjestima na našem planetu, te čitatelja ne ostavljaju ravnodušnim, nego mu pružaju izniman užitak inspirirajući ga istovremeno da prirodu još više cijeni i predanije čuva.

**dr. sc. Ivana Gudelj, znanstveni suradnik**