



Božena Tušar:

PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA

- Nakladnici: Kigen d.o.o. i Geotehnički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2009., 411 stranica, 170 crteža, 97 fotografija i 45 tablica
- Kontakt adresa: Kigen d.o.o., Zagreb
www.kigen.hr
- Cijena: 299,00 kuna

Knjiga *Pročišćavanje otpadnih voda* prof. dr. sc. Božene Tušar s Geotehničkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu nastala je na temelju predavanja koje je autorica cijeli niz godina održavala na Geotehničkom fakultetu, kao i na seminarima. Ovim je željela studentima olakšati savladavanje složene multidisciplinarnе tematike pročišćavanja voda koje se sluša na Geotehničkom, kao i na drugim fakultetima. Knjiga je namijenjena studentima i drugim korisnicima koji se bave problematikom pročišćavanja otpadnih voda i zaštitom voda u cjelini.

Kako sam naslov označava, knjiga obrađuje problematiku pročišćavanja gradskih komunalnih otpadnih voda. Ova tematika objedinjava više stručnih disciplina i specijalnosti koje su nužne da bi se komunalne otpadne vode pročistile do razine koja nije štetna za okoliš, a izdvojeni mulj obradio tako da se može, po okoliš neškodljivo, odlagati ili koristiti. Problematika pročišćavanja komunalnih otpadnih voda i

gradnja uređaja složena je za planiranje, projektiranje, a posebno za pogon i održavanje. To su aktivnosti koje se moraju trajno prilagođavati promjenama koje se događaju u urbanim sredinama, s njihovim otpadnim vodama, okolišu, institucionalnim zahtjevima i novim tehnologijama. Zbog toga je potrebno stalno učiti i upoznavati se s ovim problemom, u čemu ova knjiga može značajno pomoći.

Knjiga je vrlo značajna jer se u Hrvatskoj u narednih dvadesetak godina, zbog ulaska u Europsku uniju i ispunjavanja obaveza u zaštiti okoliša, očekuje intenzivna izgradnja kanalizacijskih sustava i uređaja za pročišćavanje komunalnih otpadnih voda. S druge strane trenutno dostupna literatura ove tematike na hrvatskom jeziku je vrlo skromna i nedovoljna za očekivane zadatke i potrebe. Stoga se može reći da je izdanje knjige od velikog značaja te da će ista značajno doprinijeti lakšoj provedbi obaveza izgradnje i pogona uređaja te time poboljšati njihovu održivost u radu i zaštiti okoliša.

Knjiga sadrži veliki broj crteža i fotografija kojima se čitatelju zorno prezentira problematika, tako da je razumijevanje i učenje olakšano. Ovo je vrlo značajno obzirom da većina inženjera koji se bave ili će se baviti s ovom problematikom u Hrvatskoj trenutno nema odgovarajuće predznanje. Vrijednosti ove knjige doprinijeli su i recenzenti: prof. emerit. dr. sc. Stanislav Tedeschi; prof. dr. sc. Jure Margeta i prof. dr. sc. Felicita Briški.

Knjiga je podijeljena u devet poglavlja koja se mogu grupirati u tri osnovne tematske cjeline.

Prva je uvodna cjelina koja obuhvaća prva dva poglavlja, gdje se čitatelja uvodi u problematiku onečišćenja okoliša i potrebe za pročišćavanjem komunalnih otpadnih voda. Druga cjelina je središnji sadržaj knjige i obuhvaća sve elemente postupka pročišćavanja voda, građenja i upravljanja uređajem. Ova cjelina je najposebnija i obuhvaća pet poglavlja, odnosno oko dvije trećine knjige. Zadnja cjelina obuhvaća jedno poglavlje i bavi se problematikom motrenja i određivanja veličina nužnih za dimenzioniranje i rad uređaja. Na kraju se navodi pojmovnik i dva priloga. Literatura se navodi u svakom poglavlju posebice.

U prvom poglavlju *Značajke prirodnih voda* opisuju se vode u okolišu, njihove osnovne značajke i procesi koji se u njima odvijaju. Uz to, opisuju se i izvori onečišćenja i institucionalni i zakonski okvir za zaštitu voda. Ovim

poglavljem se čitatelja uvodi u problematiku stanja voda i potrebe zaštite voda i s tim u svezi nužnosti građenja uređaja određenih značajki-razine pročišćavanja.

Drugo poglavlje *Otpadne vode i sustavi odvodnje* obrazlaže čitatelju sam izvor onečišćenja i njegove značajke, odnosno prezentira komunalne otpadne vode i kanalizacijske sustave. Ovim se poglavljem završava uvodni dio knjige koji je nužan da bi se razumjela svrha i razlozi za pročišćavanje komunalnih otpadnih voda te ulazne veličine na temelju kojih se uređaj i proces pročišćavanja određuje.

Treće poglavlje *Procesi u tehnologiji pročišćavanja voda* bavi se teoretskim značajkama postupka pročišćavanja voda primjenom različitih tehnologija vezanih uz ciljeve pročišćavanja. Obrazloženi su: fizikalni, biološki, kemijski, fizikalno-kemijski i membranski procesi.

Prethodni i prvi stupanj pročišćavanja je sadržaj četvrtog poglavlja. Vrlo detaljno su opisani elementi i građevine koje obuhvaćaju ovaj stupanj pročišćavanja od ulaznih crpnih stanica, egalizacionih bazena te dalje rešetke, sita, pjeskolov, mastolov, i na kraju taložnik.

Drugi stupanj pročišćavanja, odnosno izdvajanje organskih tvari, je sadržaj petog poglavlja. Obuhvaćeni su uređaji s prirodnim procesima, uređaji bazirani na postupku aktivnog mulja, prokapanici te na kraju anaerobni. Poglavlje obrađuje sve uobičajene postupke obrade vode kao i same objekte nužne za zadovoljavanje zakonskih uvjeta vezanih uz razinu drugog stupnja pročišćavanja. Obrađeni su objekti i oprema za individualne stambene objekte kao i za velika naselja.

Objekti i oprema trećeg stupnja pročišćavanja vezana uz izdvajanje hranjivih soli je sadržaj šestog poglavlja. Prezentirani i obrazloženi su klasični postupci, kao i moderni membranski uređaji. Posebno podpoglavlje je dezinfekcija pročišćene vode.

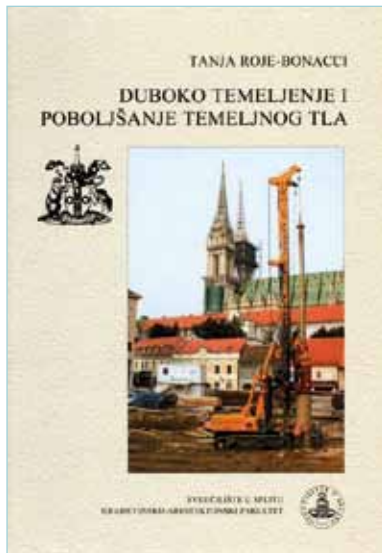
Sedmo poglavlje je vezano uz obradu mulja, odnosno proizvode pročišćavanja voda. Autorica opravdano poklanja veliku pažnju ovoj temi, jer se pročišćavanje voda završava s obradom mulja, a na što se često zaboravlja. Obrađeno je podrijetlo mulja, njegove značajke i alternativna rješenja zbrinjavanja mulja. Prezentirane su sve uobičajene i potrebne tehnologije, objekti, kao i oprema.

Zadnje, osmo poglavlje, je vezano uz problematiku mjerenja i određivanja sastava otpadnih voda. Vrlo detaljno su obrazloženi postupci uzorkovanja, mjerenja i ispitivanja voda koji su inače nužni za dimenzioniranje uređaja, kao i za njegovo upravljanje.

Na kraju knjige su prezentirana dva najveća uređaja u Hrvatskoj, uređaj u Zagrebu i u Splitu. Jedan je vezan za kontinentalne uvjete građenja i rada, a drugi za primorske. Na ovaj način se čitatelj zorno upoznaje s osnovnim elementima ovih tipova uređaja i njihovim objektima. U tome veliki značaj ima cijeli niz fotografija u boji, kao i crteža.

Na kraju se može reći da smo s ovom knjigom dobili vrlo koristan materijal nužan za razumijevanje složene multidisciplinarnе problematike pročišćavanja komunalnih otpadnih voda. Autorica je na jedan jednostavan i pristupačan način, korištenjem velikog broja fotografija i crteža, prezentirala ovu problematiku tako da je ista lako razumljiva i za one koji se direktno kao stručnjaci ne bave planiranjem, projektiranjem i upravljanjem uređajima. Zbog toga je knjiga vrlo vrijedan doprinos u rješavanju problema zaštite voda i izučavanju problematike pročišćavanja komunalnih otpadnih voda. Posebno je korisna za studente i inženjere građevinskih i sličnih fakulteta na kojima se kemija, biologija i mikrobiologija voda i otpadnih voda značajnije ne izučava.

Prof. dr. sc. Jure Margeta



Tanja Roje-Bonacci:

DUBOKO TEMELJENJE I POBOLJŠANJE TEMELJNOG TLA

- Izdavač: Sveučilište u Splitu, Građevinsko-arhitektonski fakultet, Split, 2010., 251 stranica, ilustrirana – crno/bijelo, udžbenik Sveučilišta u Splitu, bibliografija, kazalo pojmova
- ISBN 978-953-6116-40-9
- Kontakt adresa:
Sveučilište u Splitu
Građevinsko-arhitektonski fakultet
Matice hrvatske 15, 21000 Split
www.gradst.hr
- Cijena: 150,00 kn

Objavljivanjem ove sadržajno bogate i zanimljive knjige dodatno je obogaćena literatura na hrvatskom jeziku iz jednog od najvažnijih područja graditeljstva.

Htio bih već na početku naglasiti da se radi o trećem udžbeniku koji objavljuje prof. dr. sc. Tanja Roje Bonacci, redovita profesorica – u trajnom zvanju Građevinsko-arhitektonskog fakulteta Sveučilišta u Splitu. Time je autorica dokazala posvećenost svom zvanju i pozivu sveučilišnog nastavnika i uspješnost u jednom od temeljnih zadataka nastavnika – objavljivanju udžbenika, te je ostavila trajni trag u

hrvatskom graditeljstvu. Može se reći da slijedi dobar primjer uspješnosti nestora hrvatskog graditeljstva i posebno geomehanike profesora emeritusa Ervina Nonveillera.

Čitatelje obavještavamo da smo u časopisu *Hrvatske vode* objavili prikaze njenih prethodnih udžbenika:

Mehanika tla – u broju 45/prosinac 2003., i

Potporne građevine i građevne jame – u broju 53/prosinac 2005.

Oba prikaza napisao je mr. sc. Tomislav Megla.

U vrlo bogatoj bibliografiji prof. Roje-Bonacci nalaze se i podaci o još dvije monografije o mehanici tla i jednoj skripti s naslovom *Temeljenje* – u koautorstvu s prof. dr. sc. Predragom Miščevićem.

Bez obzira na mogućnosti koje pružaju suvremeni tehnološki dosezi (Internet), pristalica sam Guttenbergovih tehnika i tiskane knjige. Međutim, i upravo stoga, smatram da je dobro i poželjno u autorskom udžbeniku navesti podatke o autoru, a koji nisu navedeni. Vrlo bogat i uspješan profesionalni i znanstveni životopis prof. Roje-Bonacci neće ići istraživati većina budućih korisnika ove knjige, a upravo je on utjecao na koncepciju sve tri knjige kao slijeda i posebno kao slijeda poglavlja u njima te bogat izbor primjera iz prakse.

Prije prikaza sadržaja treba navesti da su doprinos kvaliteti udžbenika dali i recenzenti:

- prof. dr. sc. Nenad Grubić, Sarajevo,
- prof. dr. sc. Predrag Miščević, Split,
- prof. dr. sc. Sonja Zlatović, Zagreb.

Urednica je bila prof. dr. sc. Vesna Denić-Jukić.

Za istaknuti je da je tehničko uređenje, crteže i prijelom teksta, obavila prof. Roje-Bonacci.

Knjiga sadrži 11 poglavlja te vrlo bogatu bibliografiju i kazalo pojmova. Navodim da su u bibliografiji navedene jedinice u razdoblju od 1867. sve do 2009. godine. Također je značajno da su navedeni izvori na hrvatskom, engleskom, francuskom, njemačkom, talijanskom i češkom jeziku te 19 web adresa.

Zbog zanimljivosti opsega pojedinih poglavlja navodim i popis podpoglavlja iz kojih se vidi širina obuhvata materije u knjizi:

1. UVOD
2. OSNOVNE VRSTE TEMELJENJA
 - 2.1. Plitko temeljenje

- 2.2. *Produbljeno temeljenje*
- 2.3. *Duboko temeljenje*
- 2.4. *Hibridno temeljenje*
- 2.5. *Temeljenje na poboljšanom tlu*
- 2.6. *Posebne vrste temelja*
- 2.7. *Podtemeljne građevine*
- 3. ODABIR NAČINA I DUBINE TEMELJENJA
 - 3.1. *Odabir prema zahtjevima građevine*
 - 3.2. *Odabir prema kriteriju slijeganja*
- 4. DUBOKO TEMELJENJE
 - 4.1. *Podjela dubokih temelja prema stupnju razmicanja okolnog tla*
 - 4.2. *Prijenos uspravnih sila kod dubokih temelja*
- 5. PILOTI
 - 5.1. *Općenito*
 - 5.2. *Podjela pilota prema načinu izvođenja*
 - 5.3. *Podjela pilota prema vrsti gradiva*
 - 5.4. *Prijenos uspravnih sila*
 - 5.5. *Proračun pilota*
 - 5.6. *Slijeganje pilota*
 - 5.7. *Modelska ispitivanja*
 - 5.8. *Statnamik terenski pokus*
 - 5.9. *Grupe pilota*
 - 5.10. *Vrste i načini izvođenja pilota*
- 6. HIBRIDNO TEMELJENJE
 - 6.1. *Općenito*
 - 6.2. *Sustav i njegovo djelovanje*
 - 6.3. *Primjer hibridnog temeljenja*
 - 6.4. *Zaključak*
- 7. DUBOKI MASIVNI TEMELJI
 - 7.1. *Općenito*
 - 7.2. *Vrste i način izvođenja dubokih masivnih temelja*
- 8. VIŠENAMJENSKI ZAHVATI U TLU
 - 8.1. *Općenito*
 - 8.2. *Mikropiloti*
 - 8.3. *Mlazno injektirana tijela*
- 9. POBOLJŠANJE TEMELJNOG TLA
 - 9.1. *Općenito*
 - 9.2. *Likvefakcija*
 - 9.3. *Zamjena materijala*
 - 9.4. *Stabilizacija tla dodacima*
 - 9.5. *Dubinsko zbijanje tla*
 - 9.6. *Upravljanje procesom konsolidacije*
 - 9.7. *Šljunčani stupovi (piloti)*
 - 9.8. *Složene tehnike poboljšanja*
- 10. POSEBNE VRSTE TEMELJA
 - 10.1. *Općenito*
 - 10.2. *Nadoknadni temelji*

10.3. *Plivajući temelji*

10.4. *Vlačni temelji*

11. PODTEMELJNE GRAĐEVINE

U sažetom *Uvodu* naglašena je sva filozofija temeljenja prema kojoj je temelj sastavni dio svake građevine; nije sam sebi svrha, a oblik i dubina temeljenja ovise o vrsti građevine i osobinama tla ispod nje. Upravo bi to trebalo biti osnovno saznanje svakog budućeg graditelja, a posebnosti se nastavno mogu naučiti iz ove knjige, druge raspoložive i bogate literature te kasnije potvrditi u praksi.

Nastavno se, u dva iduća poglavlja, sažeto objašnjavaju osnovne vrste temeljenja te kriteriji za odabir načina i dubine temeljenja. Znatno detaljnije se obrađuje područje dubokog temeljenja s načinom proračuna njihove nosivosti.

Piloti – su najopširnije poglavlje u knjizi, što je i razumljivo, u odnosu na njihovu starost kao metode dubokog temeljenja te široku primjenjivost. Slijedi poglavlje o hibridnom temeljenju – jednoj od novijih metoda, a nakon toga opsežno poglavlje o dubokim masivnim temeljima – bunarima, kesonima i sanducima. Pri kraju ovog dijela navode se, s brojnim primjerima, – višenamjenski zahvati u tlu.

O poboljšanju temeljnog tla, kao o uobičajenoj metodi pri plitkom temeljenju objekata, navode se različite metode i njihove varijante uz navođenje brojnih primjera. Upravo navođenje primjera iz prakse doprinosi zanimljivosti cjelokupne materije, posebno za studente.

Poznato je da su temeljenja složeni radovi, u pravilu skupi, čija se važnost i vrijednost najbolje vidi i procjenjuje kod havarija u toku građenja složenih objekata ili još najgore kod rušenja već gotovih i korištenih objekata. Danas je temeljenje – posebno u velikim gradovima zbog sve veće oskudice u prostoru i sve većih i viših građevina postalo vrlo zahtjevno pa je i u knjizi prikazan razvoj sve modernijih i kompleksnijih metoda temeljenja.

Zbog opsega građe u ovom udžbeniku, smatram da je i preopširan za studente i stupnjeve studija prema Bolonjskom procesu, ali da je bogatstvo sadržaja mogućnost za selekciju nužnih znanja te da ga možemo bez rezerve promatrati i prihvatiti kao inženjerski priručnik za aktivne i buduće inženjere. Nadam se da

će biti potrebno tiskati i više od 500 primjeraka ove knjige kako bi je mogli koristiti studenti s drugih, u prvom redu građevinskih fakulteta u Hrvatskoj i široj regiji, a posebno inženjeri praktičari.

Pri kraju bih naveo dva mala prigovora koja se odnose na kvalitetu papira kroz koji se nazire otisnuti tekst s prethodne stranice te na kvalitetu fotografija koje su nedovoljno kontrastne (premao crne boje!). Oba se uvjetna nedostatka mogu ispraviti u ponovljenom izdanju.

Valja napomenuti da je tiskanje ove knjige, između ostalih, potpomogla i tvrtka Hrvatske vode.

Na samom kraju bih vrlo rado preporučio ovaj udžbenik/inženjerski priručnik, kako studentima građevinarstva, tako pogotovo inženjerima. Autorici – prof. dr. sc. Tanji Roje-Bonacci upućujem iskrene čestitke na objavljenoj knjizi.

Ljudevit Tropan, dipl. ing. građ.



Nikola Ružinski, Aleksandra Anić Vučinić:

OBRADA OTPADNIH VODA BILJNIM UREĐAJIMA

- Izdavač: Hrvatska sveučilišna naklada d.o.o., Zagreb, 2010., 134 stranice, 21 ilustracija, dijagram i fotografija, 5 tablica; cjelokupni tekst na hrvatskom jeziku;
- ISBN: 978-953-169-201-4
- Kontakt adresa: Hrvatska sveučilišna naklada d.o.o., 10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 68
www.hsn.hr
- Cijena: 80 kn

Onečišćenje okoliša, kao posljedica tehnološkog razvoja ljudske civilizacije, neminovno dovodi do ugrožavanja životnog okoliša, različitih ekosustava te posljedično i pojedinačnih biljnih i životinjskih vrsta. Globalni porast stanovništva, uz povećanu potrošnju fosilnih goriva, kao i razvoj poljoprivrednih i industrijskih grana, neminovno zahtjeva povećanje brige za okoliš. Jedan od oblika djelovanja u tom polju je i pronalaženje i unaprjeđivanje rješenja problema u vidu djelotvornije i ekonomski isplativije tehnologije obrade otpadnih voda, a u cilju smanjenja onečišćenja površinskih i podzemnih voda.

Biljni uređaji predstavljaju jednostavno i prihvatljivo rješenje obrade otpadnih voda. Mogu se definirati kao umjetni/izgrađeni močvarni ekosustavi, koji unutar kontroliranih uvjeta oponašaju prirodno samopročišćavanje u močvarama, a u svrhu pročišćavanja otpadnih voda.

Iako je ekološka i ekonomska učinkovitost ovakvih uređaja istražena u mnogim zemljama Europe i svijeta te unatoč njihovoj relativno velikoj primjeni u tim zemljama, u Hrvatskoj su se slični projekti počeli realizirati tek unazad nekoliko godina, kako zbog nedostatka financijskih sredstava, tako i zbog poznatijih iskustava s konvencionalnim uređajima. Tako su u Hrvatskoj do sada izgrađena svega četiri biljna uređaja (autokamp Glavotok-otok Krk, autokamp Biljar-otok Cres, Žminj, Goričica-Sisak) te dva pilot biljna uređaja (Jakuševac, Ivanja Reka), iako bi se u dogledno vrijeme mogao očekivati i porast njihovog broja.

U ovoj knjizi autori na stručan, ali istovremeno i vrlo popularan način predočuju sve najvažnije podatke o biljnim uređajima, objašnjavajući osnovu i principe njihovog rada, uključujući i njihove prednosti i nedostatke.

Nakon kraćeg uvoda, u kojem se čitatelj jezgrovito upoznaje s pojmom biljnih uređaja i njihovom svrshodnošću, autori nude stručni pregled tematike podjeljene u preostala četiri poglavlja.

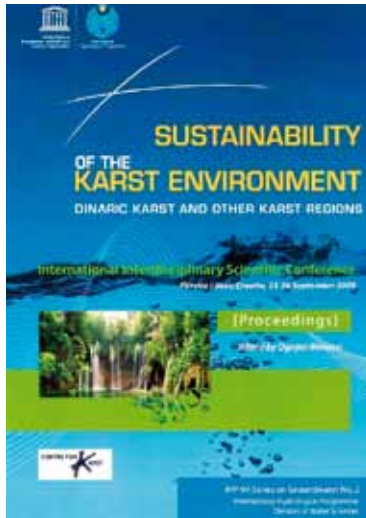
U poglavlju *Otpadne vode* ukratko je opisana problematika vezana uz onečišćivače i obradu otpadnih voda. Poglavlje *Biljni uređaji* obrađuje vrste biljnih uređaja i njihovu osnovnu fiziologiju. Naredno poglavlje *Obrada otpadne vode u biljnom uređaju* detaljno opisuje mehanizme uklanjanja otpadnih tvari iz otpadne vode. Posljednje poglavlje *Priprema, izgradnja, održavanje i monitoring biljnog uređaja* izlaže postupke za realizaciju projekta izgradnje biljnog uređaja, od pripremnih aktivnosti do samog održavanja. Tekstualni dio obogaćen je preglednim ilustracijama i dijagramima te ponekom tablicom i fotografijom. Na kraju knjige naveden je i opsežni popis korištene literature, pojmovnik i kazalo.

Knjiga na znanstveni i metodološki jasan način obrađuje i analizira uređaje koji funkcioniraju bez velikog utroška energije, ali uz maksimalno korištenje procesa i inače prisutnih u prirodi. Stoga se izuzetno dobro uklapaju u ideju održivog razvitka i općenito ekološkog pristupa zaštiti voda koji u svijetu danas poprima glavno značenje.

Ovo djelo, kao znanstvena i stručna literatura, zanimljiva je svim stručnjacima iz područja obrade otpadnih voda, ali i zaštite voda uopće.

Zbog današnjeg tehnološkog razvoja, u čije je smjernice zaštita okoliša integrirana kao neizostavni element, Hrvatska bi se trebala uključiti u istraživanja daljih mogućnosti izgradnje i korištenja ovakvih uređaja, što je moguće jedino postavljanjem istih na vlastita područja, prateći efikasnost samih uređaja. Zato je potrebno naglasiti potrebu za podrškom u širem razvoju ovih sistema, na način uključivanja što većeg broja nevladinih organizacija kroz koje bi se trebalo vršiti djelovanje na uključivanje kako lokalnog stanovništva, tako i na veće razumijevanje struktura državne vlasti u pogledu što većeg razvoja biljnih uređaja.

Tina Miholić, dipl. ing .biol.



Ognjen Bonacci (urednik):

SUSTAINABILITY OF THE KARST ENVIRONMENT - DINARIC KARST AND OTHER KARST REGIONS Proceedings

- Izdavač: UNESCO, International Hydrological Programme, Division of Water Sciences, Pariz, 2010., 186 stranica, ilustrirano u boji
- Oznaka: IHP-VII/2010/GW-2
- Kontakt adresa:
INTERNATIONAL HYDROLOGICAL PROGRAMME
UNESCO/Division of Water Sciences
1 rue Miollis
75732 Paris Cedex 15
France
www.unesco.org/water/ihp

U manje od godinu dana nakon održane konferencije objavljen je zbornik **Međunarodne interdisciplinarnе znanstvene konferencije Održivost krškog okoliša – Dinarski krš i ostale krške regije**, održane na Plitvičkim jezerima od 23. do 26. rujna 2009. godine. U časopisu Hrvatske vode broj 69/70, prosinac 2009., (str. 323–325) objavljen je prikaz te konferencije.

Objavlјivanje ovog zbornika u *IHP – VII Series on Groundwater* pod brojem 2 (No. 2) potvrđena je vrijednost održane konferencije kao prve međunarodne manifestacije/aktivnosti Centra za krš iz Gospića. Zbornik predstavlja doprinos aktivnostima sadržanima u *VII th Phase of the International Hydrological Programme (IHP 2008–2013) of UNESCO*. Inicijatoru i predsjedniku Međunarodnog znanstvenog odbora konferencije, **prof. dr. sc. Ognjenu Bonacciju** pripala je čast i obveza urednika zbornika.

U zborniku su objavljena 22 rada od ukupno 85 znanstveno-stručnih radova predstavljenih na konferenciji (67 usmenih izlaganja i 18 postera).

Međutim, treba navesti da je u skladu s ponudom organizatora dio radova – njih 9 – objavljeno u časopisu *Geologia Croatica* (63) 2/lipanj 2010 (www.geologia-croatica.hr). Uvodnik ovom broju časopisa potpisuju glavni urednik **prof. dr. sc. Mladen Juračić** i gost urednik **prof. Bonacci**.

Radovi objavljeni u zborniku izdavača UNESCO-a sadrže široku lepezu tema i autora iz Europe, SAD, Kine i Australije.

Teme su prikazane u nastavku (abecednim redom) i potvrđuju saznanja organizatora o velikom bogatstvu pojava i međusobnih interakcija različitih geoloških, hidroloških i ekoloških sustava u kršu, kao i o potrebi multidisciplinarnih istraživanja i interdisciplinarnog djelovanja kako bi se spoznali procesi u kršu, uključivo i sociološke reperkusije na tim područjima.

BONACCI Ognjen Sinking, losing and underground karst streamflows

BORDA Daniela, RACOVIȚĂ Gheorghe, NĂSTASE-BUCUR Ruxandr CIUBOTĂRESCU Christian Ecological reconstruction of bat cave Roost in western Carpathians

BRINKMANN Robert Karst and sustainability in Florida, U.S.A.

DELLE ROSE Marco, PARISE Mario Water management in the karst of Apulia, southern Italy

DÖRFLIGER Nathalie, FLEURY Perrine, BAKALOWICZ Michel, EL HAJJ Hahmad, AL CHARIDEH Abdoul, EKMEKCI Mehmet Specificities of coastal karst aquifers with the hydrogeological characterisation of submarine springs – overview of various examples in the Mediterranean basin

DÖRFLIGER Nathalie, PLAGNES Valérie, KAVOURI Konstantina PaPRIKa a multicriteria vulnerability method as a tool for sustainable management of karst aquifers – Example of application on a test site in SW France

EFTIMI Romeo Investigation about recharge sources of Bistrica karst spring, the biggest spring of Albania, by means of environmental hydrochemical and isotope tracers

GANOULIS Jacques, AURELI Alice, KUKURIĆ Neno Importance of transboundary karst aquifer resources in South Eastern Europe (SEE)

GUO FANG Jiang Guanghui The resources, environment and development in Fengshan Geopark karst area

HUBINGER Bernhard , REHRL Christoph, BIRK Steffen Linking generic models to site-related models of conduit evolution

JAMES Julia M., SPATE Andy Sustainability in a karst – the Bungonia Caves, New South Wales, Australia

KATSANOOU Konstantina, NIKOLAOU Euaggelos, SIAVALAS George, ZAGANA Eleni, LAMBRAKIS Nikolaos Hydrogeological conditions and water quality of the karstified formations of Louros basin, Epirus, Greece

KNEZ Martin, SLABE Tadej Karstology and motorway construction

KNEZ Martin, SLABE Tadej Shilin – lithological characteristics, form and rock relief of the Lunan Stone Forests (South China karst)

KOVAČIĆ Gregor, PETRIČ Metka Contribution of time series analysis to the study of the Malenščica karst spring, Slovenia

MALEKOVIĆ Sanja, TIŠMA Sanja , FARKAŠ Anamarija Capacity for managing local development in karst areas

MUDARRA Matías, ANDREO Bartolomé Hydrogeological functioning of the karst aquifer drained by Yedra Spring (Southern Spain) from hydrochemical components and organic natural tracer

NAUGHTON Owen, JOHNSTON Paul, GILL Laurence The hydrology of turloughs as groundwater dependent terrestrial ecosystems

PARISE Mario Hazards in karst

PERNE Matija Modelling of rillenkarren formation

RUBINIC Josip, KATALINIC Ana, SVONJA Mirjana, GABRIC Ivana, BUSELIC Gordana, CUZE Maja, HORVAT Bojana Salinization of the Vrana Lake in Dalmatia within the context of antophogenic influences and climate changes (situation in 2008.)

TERZIĆ Josip, PAVIČIĆ Ante, MARKOVIĆ Tamara, LUKAČ REBERSKI Jasmina Protection of the Miljacka karst spring: an underground connection between the rivers Zrmanja and Krka

Treba navesti da je publikacija tiskana na vrlo primjeren način, na odličnom papiru, u odličnom tisku, s vrlo dobrim fotografijama, dijagramima i tablicama – većinom u boji. Uz zbornik je priložen i CD, kako je to uobičajeno u zadnjem razdoblju.

Ovakav završetak prve konferencije o kršu u samostalnoj Republici Hrvatskoj trebao bi biti poticaj za nastavak aktivnosti na istraživanju krša i krških pojava u Hrvatskoj te posebno za publiciranje rezultata tih aktivnosti u odnosu na veličinu krša i krških pojava u našoj zemlji, za što se posebno zalaže prof. Bonacci prikazujući brojne publikacije iz drugih zemalja koje se bave kršem.

Ljudevit Tropan, dipl. ing. građ.



Josip Halamić, Slobodan Miko (urednici):

GEOKEMIJSKI ATLAS REPUBLIKE HRVATSKE

- Izdavač: Hrvatski geološki institut, Zagreb 2009., 87 str., A3 format, ilustrirano, tvrdi uvez, tekst hrvatski / engleski
- ISBN: 978-953-6907-18-2
- Kontakt adresa: Hrvatski geološki institut, 10000 Zagreb, Sachsova 2, www.hgi-cgs.hr
- Cijena: 500,00 kuna

U 2009. godini je nakon desetogodišnjeg terenskog, laboratorijskog i kabinetskog rada završen i tiskan „Geokemijski atlas Republike Hrvatske“, ISBN 978-953-6907-18-2. Naklada je 500 primjeraka. Izdavač atlasa je Hrvatski geološki institut, a urednici su Josip Halamić i Slobodan Miko. Autori pojedinih poglavlja su Josip Halamić, Zoran Peh, Slobodan Miko, Lidija Galović i Ajka Šorša. Knjiga je A3 landscape formata, ima 87 stranica i tvrdi uvez. Unutar teksta nalazi se 5 fotografija i 6 preglednih karata (Karta geografskih regija R. Hrvatske; Geološka karta R. Hrvatske; Karta mineralnih i energetskih sirovina; FAO UNESCO pedološka karta R. Hrvatske; Karta položaja uzoraka i Karta potencijalnih industrijskih onečišćivača). Tekst atlasa ima 68 literaturnih navoda. Poglavlje „Opis prostorne raspodjele elemenata“ sadrži 27 karata distribucije pojedinog kemijskog elementa na čitavom teritoriju R. Hrvatske s tekstualnim opisom. Atlas se može kupiti u Hrvatskom geološkom institutu (www.hgi-cgs.hr), a cijena pojedinog primjerka iznosi 500 kn.

Tlo je jedan od najvažnijih resursa jedne države uz, naravno, vodu i zrak. Osim što služi za proizvodnju hrane, ima ulogu i prirodnog filtra za pitke podzemne vode. Stoga nam je briga o tlu jedan od prioriteta u očuvanju i zaštiti okoliša. Kako bi se učinkovito provodila zaštita, potrebno je itekako poznavati karakteristike tla, pa tako i sadržaj kemijskih elemenata u njemu, a posebno koncentraciju potencijalno toksičnih elemenata.

Atlas me obradovao sam po sebi, jer će itekako meni i mojim kolegama, posebice u zaštiti podzemnih voda, olakšati rješavanje niza problema, od ispitivanja ranjivosti vodonosnika, pa do onečišćenja, posebice antropogenog porijekla, kao i pitanje geokemijskog pozadinskog šuma (*geochemical background*) i niz drugih problema različite tematike.

Geokemijski atlas RH prikazuje prostornu raspodjelu kemijskih elemenata u površinskom djelu tla za područje čitave države. Veliki je znanstveni doprinos, kao i doprinos poznavanja koncentracija velikog broja kemijskih elemenata u tom mediju. Poznavanje prirodne raspodjele koncentracija potencijalno toksičnih elemenata u tlu osnova je za donošenje legislativnih odredbi o dopuštenim koncentracijama u tlu, jer u nekim područjima povećane su koncentracije toksičnih elemenata prirodnog porijekla, što se itekako treba uzeti u obzir pri postavljanju granica zakonski dopuštenih koncentracija onečišćujućih tvari. Istraživanje koncentracija i prostorne distribucije kemijskih elemenata u tlu radi se i u svrhu izrade geokemijske baze podataka za područje Republike Hrvatske, koja će sadržavati i podatke za vodotočne sedimente, sedimente poplavnih ravnica i vodu.

Geokemijski atlas RH baziran je na analizi uzoraka tla na dubini od 0 do 25 cm. Čitav teritorij R. Hrvatske uzorkovan je u pravilnoj kvadratnoj mreži 5x5 km (jedan uzorak predstavlja površinu od 25 km²). Na mjestu uzorkovanja određuje se centralna rupa, a na dva okomita pravca, čije je sjecište u centralnoj rupi, lociraju se četiri rubne rupe na udaljenosti od oko 10 m od centralne. Površina koja je obuhvaćena takvim načinom uzorkovanja iznosi oko 400 m². Svaki uzorak je kompozit od 5 uzoraka te je time smanjena vjerojatnost slučajne pogreške koja je uglavnom posljedica lokalnog obogaćenja ili osiromašenja kemijskim elementom. Na taj način uzeto je, na području R. Hrvatske, sveukupno 2.521 uzorak. Uzorci su sušeni na sobnoj temperaturi i prosijavani na frakciju <0,063 mm. Uzorci su kemijski rastvarani u smjesi koncentriranih kiselina (HF-HCl-HNO₃-HClO₄). Kemijske analize

uzorkovanih tala obavljene su simultanom multielementnom analizom - atomskom emisijskom spektrometrijom s induktivno spregnutom plazmom (ICP-MS) i atomskom apsorpcijskom spektroskopijom (AAS) u ACTLABS, Toronto i ACME Analytical Laboratories Ltd., Vancouver, Kanada na ukupno 42 elementa: Ag, Al, As, Au, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Ce, Co, Cr, Cu, Fe, Hf, Hg, K, La, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Nb, Ni, P, Pb, Rb, S, Sb, Sc, Sn, Sr, Ta, Th, Ti, U, V, W, Y, Zn i Zr. Rezultati terenskih istraživanja i laboratorijskih podataka pohranjeni su u elektronske baze podataka.

Statističkom analizom obuhvaćen je 2.521 uzorak, pri čemu su izračunati osnovni statistički parametri. Nakon analize točnosti i preciznosti analitičkih metoda za statističku obradu i grafički prikaz odabrano je 27 kemijskih elementa. Za što točniji prikaz koncentracija pojedinih elemenata na točkama uzorkovanja korištena je deterministička interpolacijska tehnika: Inverse Distance Weighting (IDW). Rezultati kemijskih analiza statističkom obradom podijeljeni su u osam klasa. U izradi geokemijskih karata koristen su : 5-ti, 10-ti, 25-ti, 50-ti, 75-ti, 90-ti i 98-ti percentil.

Područje R. Hrvatske podijeljeno je na 5 regija i to: Središnja Hrvatska, Podravina, Posavina, Gorska Hrvatska i Primorska Hrvatska. Prostorna raspodjela za pojedine kemijske elemente opisana je po navedenim regijama.

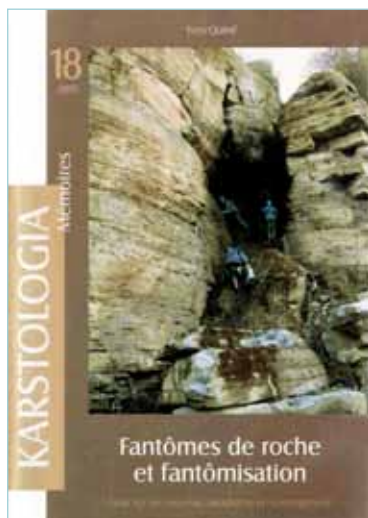
Rezultati istraživanja prikazani su u obliku niza geokemijskih karata za pojedine elemente s odgovarajućim opisom. Atlas je pregledan i grafički dobro riješen, s time da je svaka stranica podijeljena na hrvatski i istodobno engleski prijevod te uz svaki pojedini element ide opis na lijevoj stranici i pripadajuća karta njegove prostorne raspodjele na desnoj. Atlas je podijeljen na devet poglavlja i to: *Uvod, Zemljopisna obilježja, Geologija, Pedologija, Materijali i metode, Statistička obrada, GIS-Obrada podataka i grafički prikaz, Opis karata prostorne raspodjele i Literatura.*

Osnovni cilj ovog atlasa je prikaz raznovrsnih karata distribucije kemijskog elementa u tlu, što je temelj za daljnje proučavanje i sustavno praćenje ravnoteže geokemijskih čimbenika, utvrđivanje geokemijskog pozadinskog šuma (*geochemical background*) te ponajviše utjecaja opterećenja anorganskih onečišćujućih tvari na okoliš kao posljedica čovjekovih aktivnosti. Također, jedan od glavnih ciljeva izrade Osnovne geokemijske karte za područje R. Hrvatske na temelju geokemijske analize

koncentracija kemijskih elemenata i mineraloške analize različitih medija uzorkovanja je formiranje sustavnih i relacijskih geokemijskih baza podataka u GIS sustavu koje će se uklopiti u europsku, a zatim i u zajedničku globalnu geokemijsku bazu podataka.

Atlas geokemijskih karata je itekako vrijedan znanstveni i stručan pothvat od velikog značenja za Republiku Hrvatsku. Osim što je bitan za hrvatsku geoznanost, vrijedno je znanstveno djelo, ali i iznimno koristan priručnik koji će svoju pravu vrijednost tek potvrditi u svojoj širokoj primjeni. Njime će se, uz geologe i geološke inženjere, služiti i istraživači biolozi, kemičari, geografi, agronomi, šumari, pedolozi, građevinari, geotehničari, arhitekti i mnogi drugi. Osim toga, i svi oni kojima će vrijedni podaci o distribuciji kemijskih elemenata u tlu pomoći pri donošenju zaključaka koji se temelje na razumijevanju i neposrednom ili posrednom iskorištavanju ovog vrijednog resursa. Danas je to izuzetno aktualno, jer smo sve više svjesni rastućeg kemijskog onečišćenja okoliša. To je također izvrsna podloga za planiranje različitih projekata za očuvanje okoliša i zaštite životne sredine, kao i planove upravljanja vodnim poručjima, što se najviše odnosi na zaštitu podzemnih voda.

Darija Čupić, dipl. ing. geol.



Yves Quinif:

FANTOMES DE ROCHE ET FANTOMISATION – ESSAI SUR UN NOUVEAU PARADIGME EN KARSTOGENESE

- Izdavač: Imprimerie provinciale du Hainaut Régie IP, Jumet, 2010., 196 str.
- ISBN 9787-2-87509-016-4
- Kontakt adresa:
Yves Quinif
Service de géologie fondamentale et appliquée
Rue de Houdain, 9 -7000 Mons, Belgija
yves.quinif@umons.ac.be

Već i sam provokativni naslov znanstvene knjige "Fantômes de roche et fantômisation - Essai sur un nouveau paradigme en karstogenèse" vrlo je teško korektno prevesti na hrvatski jezik. Autor Yves Quinif, profesor geologije na Politehničkom fakultetu Sveučilišta u Mons-u (Belgija), upravo je s tako intrigantnim naslovom želio ukazati na potpuno nov i originalan način objašnjavanja geneze krških procesa do kojih je došao vlastitim dugogodišnjim istraživanjima.

Ovom jedinstvenom znanstvenom knjigom autor je želio ukazati da do sada poznatim i opće prihvaćenim teorijama geneze krša nije moguće objasniti sve postojeće krške površinske i podzemne oblike. Takve krške pojave autor je nazvao na francuskom jeziku „fantômes de roches”, a na engleskom "ghost-rocks structures". U ovom prikazu nazvat će ih se fantomskim krškim stijenama. U knjizi su iznesena nova i originalna objašnjenja njihovih formiranja. Baš zbog toga knjiga je značajna za sve, a posebno za naše stručnjake koji se bave aspektima geneze krša i geomorfologije krša. Gotovo sigurno će izazvati burne reakcije, kako onih koje će se slagati s autorovim pretpostavkama i objašnjenjima, tako i onih koje će ih zdušno odbaciti i pokušati oboriti.

Materija je iznesena u sljedećim poglavljima, čije je naslove vrlo teško prevesti na hrvatski jezik, pa se stoga unaprijed ispričavam čitateljima na slobodnoj interpretaciji prijevoda :

- 1.) Petrografija fantomskih krških stijena,
- 2.) Morfološki pristup objašnjavanju fantomskih krških stijena,
- 3.) Geološki kontekst fantomskih krških stijena: primjer paleokrša u području La Dinatien koje se nalazi na granici između Belgije i Francuske,
- 4.) Autohtona faza evolucije fantomskih krških stijena,
- 5.) Fluvijalna faza evolucije fantomskih krških stijena,
- 6.) Odnos između fantomske i normalne karstifikacije,
- 7.) Karstifikacija u dvije faze,
- 8.) Istraživanje fantomskih krških stijena,
- 9.) Umjesto zaključaka.

U procesu tzv. normalne karstifikacije, tj. formiranja krških oblika, ključnu ulogu igraju najrazličitiji podzemni fenomeni (prslina, krške pukotine raznih dimenzija i oblika, međuslojne pukotine, rasjedi, itd.) koji su dugoročno izloženi fizičkom i kemijskom djelovanju vode. Morfološke studije brojnih krških fenomena u cijelom svijetu dokazale su da je njihovu genezu moguće znanstveno objasniti na taj način. Obrazac normalne geneze krša zasnovan je na konceptu progresivnog širenja krških pukotina primarno kemijskim otapanjem. Neke pukotine se šire brže od ostalih te zbog toga igraju značajniju ulogu u transportu vode kroz krško podzemlje.

Međutim, kod nekih krških oblika nije dovoljno koristiti se pretpostavkama isključivo tzv. normalne karstifikacije. Isto tako se može zaključiti da možda objašnjavanje geneza nekih postojećih krških oblika primjenom samo koncepta, tzv. normalne karstifikacije, u najmanju ruku nije bilo potpuno korektno.

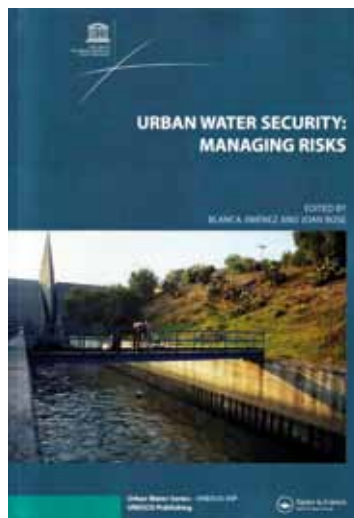
Autor ove knjige nalazi nova i originalna objašnjena karstogeneze (naziva je fantomska karstogeneza) uključujući u razmatranje mikro (petrografsku strukturu) i makro strukturu stijena. Fantomska karstogeneza po njemu je u cijelosti unutrašnja (interna). Ona započinje od širenja najsitnijih krških pukotina, nastavlja se rastrošbom koja se progresivno širi bočno i završava stvaranjem većih krških šupljina koje imaju krov. Mikroskopske analize ukazale su na potpuno otapanje karbonata u silikatnoj stijenskoj strukturi.

Jedini, uvjetno govoreći, nedostatak ove knjige je u činjenici što nije pisana na engleskom jeziku koji je danas (nažalost) gotovo isključivi jezik komunikacije među znanstvenicima. Međutim, sretna je okolnost da je autor na pet stranica (od 11 do 15) dao kratki sadržaj bitnih elemenata knjige na engleskom jeziku, što značajno olakšava shvaćanje izložene materije čitateljima koji ne vladaju francuskim jezikom.

Knjiga je nastala dugogodišnjim interdisciplinarnim analizama (petrografskim, geološkim, geomorfološkim, kemijskim, speleološkim) vršenim na terenu i u laboratoriju, zasnovanim na brojnim speleološkim istraživanjima. Objašnjena je geneza brojnih fascinantnih podzemnih i površinskih krških oblika. Knjiga je pisana jednostavnim jezikom s brojnim izvanrednim fotografijama i grafičkim prikazima u boji, kojima se na jasan i vrlo argumentiran način objašnjavaju teorije stvaranja pojedinih krških oblika.

Stoga se ovu knjigu toplo preporuča našim znanstvenicima koji se bave izučavanjem podzemnih i površinskih krških oblika (geolozima, geomorfolozima i geografima prije svih). Vrlo vjerojatno će oni izučavanjem materijala i stavova iznesenih u njoj dobiti ideje za novo i potpunije objašnjavanje geneze nekih naših krških fenomena.

Prof. dr. sc. Ognjen Bonacci



Blanca Jiménez, Joan Rose (urednici):

URBAN WATER SECURITY: MANAGING RISKS

- Izdavač: CRC Press, Taylor and Francis Group, Boca Raton; UNESCO Publishing, Paris, 2010., 313 str.
- ISBN 9787-92-3-104063-4; ISSN 1749-70790
- Kontakt adrese:
UNESCO
7, Place de Fontenoy
75007 Paris, France
www.unesco.org/publishing
Taylor and Francis
P.O. Box 447
2300 AK Leiden, The Netherlands
www.taylorandfrancis.com

Knjiga *Sigurnost vode u urbanim prostorima: upravljanje rizikom* tiskana je kao dio *Urban Water Series* UNESCO-IHP-a. Radi se o seriji knjiga koje tretiraju najrazličitije vidove sigurnosti i rizika vezanih s vodom u gradovima kao najugroženijim i najranjivijom prostorima u suvremenom svijetu. Knjiga predstavlja doprinos UNESCO-vom međunarodnom hidrološkom programu u razdoblju 2002.-2007., koji se posebno detaljno bavi svim aspektima problematike vode u gradovima te učincima urbanizacije na hidrološki ciklus

i vodne resurse. Predstavlja dio projekta *Sigurnost vode u gradovima, zdravlje ljudi i prevencija katastrofa*. Sve do sada objavljene knjige (njih ukupno sedam, od kojih je dio već prikazan u ovom časopisu – op. O.B.) fokusirane su na razvijanje integralnog pristupa održivom upravljanju urbanih vodnih resursa kao jednom od najkritičnijih prostora na planeti Zemlji. Ova serija knjiga namijenjena je najširoj čitateljskoj publici, dakle svima koji se na bilo koji način bave problematikom vode u urbanim prostorima: teoretičarima, znanstvenicima, praktičarima, inženjerima, menadžerima, ali i donosiocima odluka pa i široj javnosti.

Osiguravanje potrebnih količina vode visoke kakvoće u urbanim prostorima kompleksan je zadatak koji uključuje analizu raspoloživih količina vode u prostoru i vremenu, sigurnost snabdijevanja vodom, osiguravanje zdravlja stanovništva i uspješnu borbu protiv vodnih ugroza (prije svega poplava i dugotrajnih suša koje se najčešće javljaju tijekom toplih i beskišnih dijelova godine).

Osim eksponencijalnog porasta broja stanovnika na Zemlji, u dvadesetom stoljeću došlo je do masovne seobe stanovništva sa sela u gradove. Taj se proces gotovo jednakomjerno odvija u razvijenim kao i u nerazvijenim društvenim zajednicama. Na njega imaju vrlo mali utjecaj politički režimi u pojedinim zemljama. Radi se očigledno o globalnom procesu. Na početku dvadesetog stoljeća u gradovima je bilo 13 posto stanovništva planete. Taj se broj danas povećao na oko 50 posto. Prema procjenama UN-a 2030. godine na Zemlji će skoro 5 milijardi stanovnika živjeti u gradovima. Očito je da se problematici sigurne opskrbe kvalitetnom vodom u urbanim prostorima mora posvetiti dužna pažnja, mnogo veća od one koja joj se posvećuje u ovom trenutku. Upravo u tome i jest bitna uloga kako ove knjige tako i cijele *Urban Water Series* knjiga.

Neodgovarajuće tretiranje otpadnih voda u gradskim prostorima ima za posljedicu pojavu ozbiljnih rizika za zdravlje stanovništva, ali i okoliša. O ovom posljednjem do sada se nije vodilo dovoljno računa, što je u raznim dijelovima svijeta i u različito razvijenim društvenim zajednicama uzrokovalo neočekivano teške i dugoročne negativne posljedice. Nekoliko karakterističnih primjera negativnih posljedica i njihovih uspješnih rješavanja detaljno je opisano u knjizi. Iz njih je moguće naučiti mnogo korisnih stvari kako o postupcima upravljanja gradskim vodnim resursima s ciljem sprječavanja pojave rizika, tako i o postupcima brze i učinkovite sanacije šteta. Dodatnu opasnost i nesigurnost u rješavanju ovih

sve češćih i sve složenijih rizika u kompleksnim urbanim sustavima unijeli su procesi globalne promjene i/ili varijacije klime, osobito globalno zagrijavanje, koji se na različite načine manifestiraju na raznim dijelovima planete i u različitim gradskim prostorima.

U pisanju knjige sudjelovalo je 16 znanstvenika i stručnjaka iz Australije, Finske, Gane, Meksika, Namibije, SAD-a, Španjolske i Velike Britanije. Iz toga se jasno vidi da su u knjizi iznesena iskustva kako razvijenih, tako i zemalja u razvoju, što je posebno zanimljivo i važno za hrvatske stručnjake.

Materija je iznesena u sljedećih 14 glavnih poglavlja iz čijih je samih naslova moguće uočiti o kakvom sveobuhvatnom pristupu analizi rizika i osiguravanju urbanih vodnih resursa se radi:

- 1) *Uvod,*
- 2) *Voda za piće – Potencijalne posljedice na zdravlje uzrokovane odlaganjem otpadnih voda,*
- 3) *Mikrobiološki rizici za zdravlje i kakvoća vode,*
- 4) *Kemijski zdravstveni rizici,*
- 5) *Rizici upravljanja u urbanom ciklusu vode: rizici kao posljedica klimatskih promjena,*
- 6) *Rizici upravljanja izvorima vode i vodom za piće,*
- 7) *Rizici otpadnih voda u urbanom vodnom ciklusu,*
- 8) *Rizici pridruženi ponovnim korištenjem biološkog poljoprivrednog otpada,*
- 9) *„Zatvaranje urbanog vodnog ciklusa“ integralni pristup prema ponovnom korištenju vode u Windhock-u (Namibija),*
- 10) *Smanjivanje rizika od korištenja otpadnih voda iz urbanih farma – slučaj Accra-e (Gana),*
- 11) *Voda za piće – potencijalni učinci na zdravlje uzrokovani infiltracijom zagađivača iz odlagališta krutog otpada,*
- 12) *Kvarovi na kanalizaciji: industrijsko korištenje i zloupotreba gradskih kanalizacija i smanjivanje rizika – iskustvo Louisville-a (Kentucky, SAD),*
- 13) *Naučene lekcije: okviri za odgovor i oporavak tijekom razdoblja poslije katastrofa,*
- 14) *Upravljanje urbanim vodnim rizicima: upravljanje sušama i klimatskim promjenama u Australiji.*

Čovjekove djelatnosti su glavni pokretač brojnih i naglih promjena koje se zbivaju u urbanim prostorima. Mnoge od najbolje zamišljenih aktivnosti rezultirale su negativnim posljedicama i pojavom novih i neočekivanih rizičnih situacija. Već samo isprepletanje sustava opskrbe vode i odvodnje najrazličitijih vrsta otpadnih

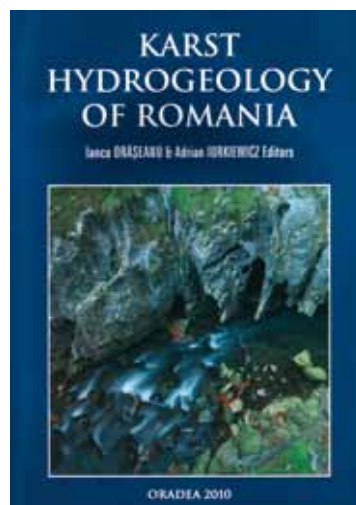
voda u gusto naseljenim gradovima predstavlja veliku opasnost. Kvarovi na jednom sustavu izravno uzrokuju štete na drugom, što može imati za posljedicu pojavu najrazličitijih vrsta rizika.

Prirodni hidrološki ciklus u svim gradovima, kako u onim nevelikim, a posebno u onim najvećim, s višemilijunskim stanovništvom, potpuno je poremećen često ne samo na lokalnom, već i na regionalnom prostoru obuhvata. Ugrožena je kakvoće vode, pretjerano se eksploatiraju vodni resursi osobito podzemnih voda, što uzrokuje brojne negativne promjene (slijeganje tla, pojave urušavanja u krškim područjima itd.). U urbanim prostorima drastično i u kratkom vremenu su promijenjeni uvjeti infiltracije i otjecanja vode, što za posljedicu ima povećane intenzitete i sve češće poplave, ali i pojave klizišta. Uočena je pojava sve češćih i razornijih najrazličitijih vrsta vodnih hazarda kao i degradiranje krajolika te snažno i bespovratno uništavanje biološke raznolikosti. Ekološki sustavi u urbanim sredinama značajno su ugroženi. Sve navedeno utjecalo je na to da i onako složeno upravljanje vodnim resursima u urbanim prostorima postaje dodatno otežano. Posebno je bitno uočiti negativne promjene funkcioniranja ekosustava u gradovima, izazvanih različitim antropogenim zahvatima. Te negativne procese treba hitno ublažiti, ako ih se već ne može u cijelosti zaustaviti. Koncept održivog razvoja u gradovima ima posebno značenje. Upravo na tim prostorima mora se voditi bitka za njegovo praktično ostvarenje.

U knjizi se inzistira na neophodnosti holističkog pristupa upravljanju vodnim resursima u urbanim prostorima s posebnim naglaskom na smanjivanje najrazličitijih vrsta rizika. Izneseni su brojni praktični primjeri, ali su dati i teoretski koncepti koji omogućavaju pronalaženje učinkovitih rješenja za najrazličitije gradove. Knjiga je pisana jednostavnim jezikom s brojnim grafičkim i tabelarnim prikazima koji nose mnoštvo informacija, čime pomažu čitatelju ne samo da shvati iznesenu problematiku, već i da nađe odgovarajuća rješenja za svoju sredinu.

Stoga se ovu knjigu toplo preporuča svim našim znanstvenicima, stručnjacima i upravljačima vodnih resursa u gradovima.

Prof. dr. sc. Ognjen Bonacci



Iancu ORĂȘEANU, Adrian IURKIEWICZ (urednici):

KARST HYDROGEOLOGY OF ROMANIA

- Izdavač: BELVEDERE Publishing House, Oradea, Romania, 444 str.
- ISBN 978-606-92444-0-1
- Kontakt adresa:
BELVEDERE Publishing House
Str. M. Kogalniceanu, nr. 66
410094 Oradea, Romania
belvedere@camptechnical.ro

Znanstvenici još jedne države u kojoj se javlja fenomen krša ujedinili su svoje napore te su objavili knjigu pod nazivom „*Hidrogeologija krša Rumunjske*“, posvećenu dostignućima u istraživanjima krša u njihovoj domovini. Ovog puta radi se o Rumunjskoj, dakle zemlji čiji je krš mnogo manje poznat nego onaj u Hrvatskoj. Međutim, zahvaljujući ovakvim publikacijama i drugim aktivnostima (npr. časopisu „*Theoretical and Applied Karstology*“ koji se tiska na engleskom jeziku te stalnim međunarodnim skupovima koji se svake dvije godine u Rumunjskoj održavaju pod istim nazivom kao i časopis) krš Rumunjske je postao poznat u svijetu.

Već na samom početku prikazivanja ove knjige iskoristio bih priliku predložiti da i mi u Hrvatskoj ujedinito napore te objavimo (na hrvatskom i

engleskom) knjigu sličnog naziva. To je jedini pravi put promoviranja ljepota, vrijednosti i bogatstva našeg krša.

Prvi znanstveni rad o kršu Rumunjske objavljen je 1863. u Beču, a odnosio se na opis krškog područja smještenog na planini Bihor. Tijekom 1901. rumunjski geolog **S. Mihuția** izvršio je prvi test trasiranja u slivu krške rijeke Tarina. Za sustavna istraživanja krša u Rumunjskoj bitan datum je bio 26. travnja 1920. kada je Rumunjska akademija osnovala Institut for Speleology u Cluj-u. Osnivač je bio tada jedan od vodećih svjetskih karstologa Emil Racovita, čije ime danas nosi ovaj institut. Ovaj je institut nositelj organiziranog i sustavnog izučavanja krša u Rumunjskoj.

U Rumunjskoj je do sada otkriveno oko 12.000 špilja, što jasno svjedoči o pojavnosti krša na njenom teritoriju. Posebno značajno je otkriće špilje Movile. Špilju je otkrio 1986. rumunjski speleolog **Cristian Lascu**. Nalazi se 18 metara ispod površine terena, a od Crnog mora je udaljena nekoliko kilometra. Značajna je zbog činjenice da se u njoj na relativno malom prostoru nalazi 48 životinjskih vrsta od kojih su čak 33 endemi. Radi se o jedinstvenom ekosustavu bogatom sulfidima i ugljičnim dioksidom i vrlo siromašnom kisikom. Život u ovoj špilji odvojeno se razvijao u posljednjih 5,5 milijuna godina od života na površini. Zasnovan je na kemiosintezi mnogo više nego na fotosintezi. Radi se o - za znanost ekstremno važnom fenomenu čije bi izučavanje moglo donijeti (već je i donijelo) niz revolucionarnih zaključaka o razvoju života na planeti.

Knjiga „*Hidrogeologija krša Rumunjske*“ strukturirana je u sljedeća četiri poglavlja:

1. *Karbonatni depoziti u Rumunjskoj, Hidrogeološka klasifikacija krša,*
2. *Kratka povijest hidrogeoloških istraživanja krša Rumunjske,*
3. *Hidrogeološki uvjeti u pojedinim krškim područjima Rumunjske,*
4. *Krški tereni i termomineralne vode.*

Radi se o prvoj knjizi posvećenoj prvenstveno hidrološkoj i hidrogeološkoj problematici krša u Rumunjskoj, od zapadnog planinskog područja Karpata do istočnog koji se proteže na obalama Crnog mora. Namjera autora je da napišu još nekoliko knjiga koje bi trebale cjelovito i interdisciplinarno tretirati problematiku karstologije u ovoj državi.

Karbonatne stijene pokrivaju, prema procjenama raznih autora, između 4400 km² i 5637 km² teritorija Rumunjske. Površina Rumunjske iznosi 238.391 km². Prema tome kršem je pokriveno tek oko 2 posto njenog teritorija. Bez obzira na tu činjenicu, u Rumunjskoj se posvećuje velika pažnja izučavanju krša. Mislim da bi i mi trebali iz te činjenice izvući poneki zaključak. Nažalost, trend sustavnog izučavanja krša kod nas je usporen činjenicom da je pred pet godina osnovani *Centar za krš* u Gospiću prestao postojati kao samostalna državna institucija te je pripojen Veleučilištu u Gospiću. Na taj je način njegov razvoj (koji je upravo započeo dobivati i međunarodne dimenzije) doveden u pitanje. Hrvatska je oko 50 posto pokrivena krškim fenomenima te ima pet puta veću površinu pokrivenu kršem od Rumunjske, a sustavno gotovo da i ne vodi brigu o tom svom neprocjenjivom bogatstvu.

Krški sustav Rumunjske podijeljen je u 23 regije, čije su detaljne geološke, morfološke, hidrogeološke i hidrološke karakteristike opisane u trećem poglavlju. Posebna je pažnja usredotočena na opisivanje i analizu problematike cirkulacije vode u kršu, njenog skladištenja tijekom sezona godine, kao i specifične problematike bilanciranja voda u krškim područjima.

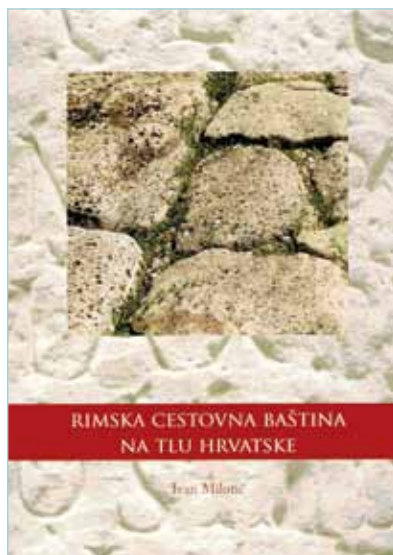
Posebno detaljno i vrlo znanstveno zasnovano opisan je rijetki fenomen sifonskog (ebb and flow ili rhythmic) krškog izvora Călugări.

Značajni dio knjige posvećen je opisu termomineralnih voda koje se javljaju u krškim područjima Rumunjske. Iznasene su hipoteze o njihovoj genezi na svakom od pet analiziranih lokaliteta.

Brojne karte, fotografije, grafički i tabelarni prikazi daju izvanredno mnogo važnih informacija koje mogu biti od velike koristi svakom tko se bavi izučavanjem bilo kojeg aspekta pojave vode u kršu.

Knjiga je posebno zanimljiva za hrvatske stručnjake koji se bave hidrološkim i hidrogeološkim aspektima krša. Za nas bi trebalo biti posebno stimulativna činjenica da su kolege iz Rumunjske našli za shodno da sustavno opišu i svjetskoj znanstvenoj zajednici prikažu svoj krš, što mi još nismo načinili, a krajnje je vrijeme da se sustavno i ozbiljno pristupi tom poslu od nacionalne važnosti.

Prof. dr. sc. Ognjen Bonacci



Ivan Milotić:

RIMSKA CESTOVNA BAŠTINA NA TLU HRVATSKE

- Izdavač: Hrvatsko društvo za ceste – VIA VITA, Zagreb, 2010., 478 stranica, ilustrirano kolor fotografijama
- ISBN 978-953-96615-9-3
- Kontakt adresa: Hrvatsko društvo za ceste VIA VITA, Vončinina 3, 10 000 Zagreb
- Cijena: 350,00 kuna

Velik dio područja Hrvatske dugi niz godina bio je pod upravom Rimskog Carstva o čemu svjedoče brojni materijalni ostaci i dokazi. Ono po čemu su Rimljani ostali zapamćeni je gradnja cesta ali i vodovoda i to ne samo na Apeninskom poluotoku, već na cijelom području Carstva. Gradnja cesta odnosila se i na gradnju mostova, a kao poseban tip objekata ističu se akvadukti, pa je i u ovoj knjizi uz ostale prikazan i akvadukt Dioklecijanova vodovoda na području Mostine.

U predgovoru knjige autor navodi:

"Rimska cestovna baština u Hrvatskoj ne pojavljuje se tek kao povijesna reminiscencija, jer jedan značajan dio suvremenih prometnica ili slijedi rimske trase ili se neposredno oslanja na logiku njihovih pravaca."

Knjiga je napisana kao niz eseja, a svaki od njih obrađuje dio problematike sadržane u naslovu. Velik je broj naslova koji glase:

1. *Uvod,*
2. *Povijest predrimске cestogradnje,*
3. *Rimske ceste – postanak, vrste i nazivlje,*
4. *Izgradnja rimskih cesta,*
5. *Rimski mostovi,*
6. *Pravno uređenje na rimskim cestama,*
7. *Gospodarenje rimskom cestom,*
8. *Putnici i putovanja u rimsko doba,*
9. *Itinerarni izvori,*
10. *Cursus publicus,*
11. *Grobovi uz rimske ceste,*
12. *Rimska vojnička cesta via Gemina iznad Rijeke,*
13. *Rimske ceste u Istri,*
14. *Rimske ceste u Lici,*
15. *Rimske ceste u Dalmaciji,*
16. *Rimske ceste na dubrovačkom području,*
17. *Rimska cesta Poetovo – Siscia,*
18. *Rimske ceste u Zagrebu i njegovoj okolici,*
19. *Rimske ceste i mljokazi Banovine,*
20. *Rimska cesta Poetovo – Mursa,*
21. *Vicinalne rimske ceste u okolici Varaždina,*
22. *Rimske ceste u Međimurju,*
23. *Rimske ceste u Podravini i na Bilogori,*
24. *Rimske ceste od Siscije prema Sirmiju i Mursi,*
25. *Rimske ceste oko Limesa na Dunavu,*
26. *Zaključak,*
27. *Osnovna kronologija Rima – Međaši rimske povijesti,*
28. *Popis rimskih careva,*
29. *Pojmovnik,*
30. *Razne rimske kratice i mjere,*
31. *Popis literature,*
32. *Kazalo pojmova,*
33. *Summary.*

Zašto prikazujem ovu izuzetnu monografiju o rimskim cestama u časopisu „Hrvatske vode“. U prvom redu zato što je nakon Rimljana na području Hrvatske, osim cestovne baštine, također ostalo i bogato naslijeđe

ostataka vodoopskrbnih sustava, od kojih su neki i danas u uporabi. Možda ovo bude poticaj da se napiše cjelovita monografija o ostacima rimskih vodovoda na području Hrvatske.

Autor je u prva tri poglavlja ove knjige obradio prapovijesnu tj. predrimsku cestogradnju. Zanimljivo je da su odrednice prapovijesnih cesta bili termalni izvori, koje ceste su Rimljani bez iznimke preuzeli npr. cesta koja se protezala dolinom rijeke Bednje prolazila je prema Varaždinskim toplicama (Aquae lasae) i nastavljala starim keltskim putem dolinom Drave. Na mjestu današnjeg Topuskog, već u rimsko doba postojalo je termalno lječilište u blizini prirodnih izvora tople vode i ljekovita mulja, a cesta koja je bila u blizini pretpostavlja se administrativnom granicom između dviju provincija – Dalmacije i Panonije.

Dijelovi Peutingerova zemljovida prikazuju rimske ceste i putne postaje na trima *limesima* koji su se nalazili na tlu današnje Panonske Hrvatske; savski, dravski i dunavski. (*limes* je granično područje Rimskog Carstva najčešće prozvano po provinciji ili regiji u kojoj se nalazilo. Zapravo *limes* označava slobodan prostor između dva zemljišta namijenjen javnoj uporabi širine pet stopa, a još se naziva *finis* i *terminus*).

U opisu postanka i vrsta rimskih cesta s pripadajućim nazivljem, kao i u osnovama izgradnje rimskih cesta puno je zanimljivih opisa, pa sam odlučila navesti ovaj o gradnji rimske ceste zabilježen od pjesnika Publija Papinija Stacija:

„Prvi je posao iskopati brazde i time postaviti granice te izbacivanjem zemlje iskopati jarak između njih. Potom se prazni jarak u sredini ispuni raznolikim materijalom, a površinsko se popločenje postavlja na pripremljeni temeljni sloj. Površina ne smije diletirati, jer u protivnom podloga ima nedostataka, niti smije uporište popločnih kamenih ploča biti labavo. Kameni rubnici na pojedinim se mjestima spajaju klinovima čineći stabilan put. O, kolike li ruke sudjeluju u radovima! Ruše se stabla i ogoljuju padine brežuljaka. Pijukom se ravna kamena površina i trupci se obrađuju sjekirama. Drugi spojnicama povezuju kamenje te grade pomoću pečenog pijeska i blatnjavim tufom. Ručnim crpkama isušuju se bare, a veći se vodotoci provode u manje.“

U poglavlju o rimskim mostovima navode se podaci o pravim polukružnim lukovima koji nisu bili velikih raspona, ali su se oslanjali na masivne stupove, u pravilu širine trećine raspona luka. Tako su ostvarili mogućnost eventualnog rušenja samo jednog luka u vodotoku kod visokih vodostaja i bujica dok su ostali lukovi sačuvani.

Analogni objekti rimskim mostovima su bili vijadukti, akvedukti, a ponekad i kanalizacijski sakupljači – cijevi (*cloacae*). Luk je prvu primjenu imao u Rimu oko 615. godine pr. Kr. na glavnom kanalizacijskom ispustu grada Rima *Cloaca Maxima* – veliki kanal nadsvođen polukružnim lukovima koji se protezao između rimskih brežuljaka Palatina i Kapitolija.

Uz obilje kolor fotografija ističu se lukovi Dioklecijanova akvedukta i napomena da je riječ o najljepšem primjeru uporabe luka na objektima rimske visokogradnje na tlu Hrvatske. Ističe se da, iako pripada vodovodu, analogan je s konstrukcijama lukova rimskih mostova, koji nažalost na ovim područjima nisu sačuvani.

U Rimskom Carstvu donosili su se propisi kojima se određivala pravna regulativa na cestama, u smislu zabrane putovanja u gradovima, uređenje parkiranja kola te propisivanja obveze održavanja, popravljanja i obnavljanja ceste, ali i njezina čišćenja.

Rimsko pravo za vrijeme Justinijanove vladavine uredilo je i pravnu zaštitu prolaznika na cestama i ulicama. Kućevlasnik i najmoprimac snosili su odgovornost ako bi na cestu stvar izbacivao ili tekućinu prolijevao i drugi član kućanstva, rob, gost ili maloljetnik.

Rimske ceste zahtijevale su i upravljanje cestom i njeno održavanje, pa se Rimljanima pripisuje razvoj sustava gospodarenja cestama. Nadležnosti za obavljanje ove djelatnosti ovisile su o vrsti i rangu ceste, tako su *Curatores viarum* upravljali izvangradskim cestama, a rimski svećenici – *pontifices* upravljali su mostovima (*pontes*). Osim popravljanja i održavanja cesta u raznim povijesnim razdobljima najstariji izvori spominju i djelatnost čišćenja cesta. Navodi se:

“Svaka je osoba dužna održavati ulicu izvan svojeg stambenog prostora i čistiti otvorene odvodne

kanale te osigurati da se nijednom vozilu ne onemogući pristup (prolazak). Upravitelji gradova moraju nadgledati da se ništa iz radionica ne ostavlja na ulici, izuzev suknara koji mogu ostaviti sukna da se suše na ulici te izrađivača kotača. No, oni ne smiju tako postupati ako bi onemogućavali prolazak vozila. Nitko se ne smije tući na ulici, ili na nju bacati gnoj (izmet) i životinjske strvine."

Zanimljivi su i zapisi putnika i putovanja u doba Rimskog Carstva. Rimaska država se protezala od Hadrijanova zida u sjevernoj Engleskoj do Limesa na Eufratu, na sjeveru od Rajne i Majne do etiopskih i nubijskih prostranstva na jugu. U sačuvanim zapisima, osim doživljaja samog putovanja, opisuje se i stanje ceste, prijevoz lađom, putne postaje i sl. Uz ceste redovito su postavljani miljokazi koji nisu postavljani na udaljenostima svake rimske milje, nego na skretanjima, važnijim postajama, prijelazima preko rijeke i td.

Rimski putnici posjedovali su i putne zemljovide i opise putova. Prva se spominje Agripina karta uklesana u mramor i izložena na Martovu polju i trijemu Porta Polla te niz kopija postavljenih na različitim dijelovima Carstva. Slijedi opsežan Peutingerov zemljovid (*Tabula Peutingerina*), to je crtani cestovni prikaz koji obuhvaća područje od današnje Engleske do Šri Lanke s oko 3300 postaja, 500 gradova i oko 600 ostalih naziva.

Dobro ustrojen i detaljno obrađen sustav putovanja opisan je i u sustavu glasnika i putovanja o državnom interesu te se već i od cara Augusta u Rimu razvija poštanska služba, tzv. *cursus publicus*.

Slijedi niz poglavlja u kojima autor detaljno obrađuje rimsku cestovnu mrežu na području današnje Hrvatske, pri čemu koristi postojeće materijalne dokaze te obilnu znanstvenu i stručnu literaturu. Kako je navedeno u sadržaju na početku ovog članka obrađeni su ostaci cesta u Istri, Lici, Dalmaciji, Dubrovniku, Sisku, Zagrebu, Osijeku, Varaždinu, Međimurju, Bilogori do Limesa na Dunavu.

Na kraju knjige dodana je osnovna kronologija Rima i popis svih vladara od osnutka grada 753. g. pr. Kr. do 476. g. odnosno do pada Zapadnog Rimskog Carstva.

Slijedi opsežan abecedni pojmovnik u kojem su razjašnjeni najvažniji pojmovi koji se spominju u knjizi, a važni su za razumijevanje obrađivane problematike te razne rimske kratice i mjere, izuzetno bogat popis literature, kazalo pojmova i sažetak na engleskom jeziku.

Preporučam ovu knjigu čitateljima časopisa „Hrvatske vode“, jer je u njoj opisana bogata ostavština rimskog graditeljskog umijeća koja i danas budi osjećaje divljenja, a s kojim su mlađe generacije slabo upoznate.

Prof. dr. sc. Božena Tušar, dipl. ing. građ.