

Znanstveno vijeće za zaštitu prirode i okoliša

Broj: 10-169/15-2026

Zagreb, 30. lipnja 2026.

Poštovane, poštovani,

Znanstveno vijeće za zaštitu prirode i okoliša
organizira i poziva Vas na okrugli stol

**Ispuštanje pročišćenih otpadnih voda u podzemlje:
prednosti, ograničenja i nedostaci**

koji će se održati u dvorani Knjižnice Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti

u utorak, 7. srpnja 2026. s početkom u 12 sati.

Moderator i organizator okruglog stola je pročelnik Sekcije za vode, prof. dr. sc. Zoran Nakić, a predavači su dr. sc. Bojana Hajduk Černeha iz Istarskog vodovoda i odvodnje d.o.o., mr. sc. Daria Čupić, dipl. ing. geol. iz Hrvatskih voda te dr. sc. Domagoj Nakić, docent na Zavodu za hidrotehniku Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu i izvanredni profesor na Graditeljskom odjelu Sveučilišta Sjever.

Sažetak predavanja i životopise predavača šaljem u prilogu.

S poštovanjem,

Predsjednik Znanstvenog vijeća
za zaštitu prirode i okoliša



Akademik Goran Durn

Sažetak

U uvjetima sve učestalijih klimatskih ekstrema, dugotrajnih suša i rasta potražnje za vodom, održivo upravljanje vodnim resursima postaje od strateškog značaja, pri čemu se ponovna uporaba pročišćene otpadne vode sve više prepoznaje kao važan doprinos povećanju raspoloživih zaliha podzemne vode i smanjenju pritiska na postojeće resurse.

Europska unija u nizu ključnih propisa - uključujući Okvirnu direktivu o vodama, Direktivu o podzemnim vodama te Uredbu o minimalnim zahtjevima za ponovnu uporabu vode - jasno naglašava potrebu sigurnog korištenja pročišćenih otpadnih voda, uz primjenu načela predostrožnosti i sveobuhvatne kontrole rizika. Unatoč tome, na razini EU-a ne postoji jedinstveni i cjeloviti propis koji bi detaljno uređivao ispuštanje pročišćene otpadne vode u podzemlje, pa se tumačenje zahtjeva oslanja na smjernice Zajedničke implementacijske strategije i tehničke dokumente koji razrađuju uvjete za sprječavanje ili ograničavanje unosa onečišćivala u podzemne vode.

Hrvatski pravni okvir dopušta isključivo neizravno ispuštanje pročišćenih otpadnih voda u podzemlje, i to samo u iznimnim okolnostima kada bi ispuštanje u drugo vodno tijelo izazvalo nesrazmjerne troškove te uz obvezu dokazivanja da takvo ispuštanje nema negativan utjecaj na stanje podzemnih voda i vodnoga okoliša.

Međutim, provedbene smjernice i kriteriji za izradu analize utjecaja nisu definirani, što predstavlja značajan izazov, osobito u hidrogeološki složenim i ranjivim područjima kakva su krška. Znanstvene spoznaje potvrđuju da pročišćena otpadna voda tijekom prolaska kroz tlo i nezasićenu zonu podliježe prirodnim fizikalnim, kemijskim i biološkim procesima koji mogu doprinijeti smanjenju koncentracija različitih tvari, uključujući organske spojeve, nutrijente, patogene i određena mikroonečišćivala. Učinkovitost tih procesa ovisi o lokalnim geološkim značajkama, debljini nezasićene zone, purifikacijskim svojstvima vodonosnika i vremenu zadržavanja infiltrirane vode.

U slučajevima nepovoljne ili izrazito ranjive hidrogeološke građe, osobito u kršu, mogu se javiti povećani rizici, kao što su brzi pronos otopljenih tvari, ograničena sposobnost prirodnog pročišćavanja u dubljim zonama ili pojava neočekivanih geokemijskih reakcija. Upravo stoga nužna je izrada pouzdanog konceptualnog hidrogeološkog modela koji će omogućiti razumijevanje sustava podzemnih voda te identificirati pritiske na sustav i relevantne fizičke procese unutar sustava.

Takav model predstavlja osnovu za procjenu rizika i uspostavu sustava monitoringa koji omogućava pravovremeno prepoznavanje mogućih nepovoljnih učinaka ispuštanja pročišćene otpadne vode u podzemlje. Iskustva iz međunarodne prakse pokazuju da uspješna primjena ispuštanja pročišćenih otpadnih voda u podzemlje zahtijeva interdisciplinarni pristup, jasno definirane kriterije, strogo praćenje kakvoće i transparentan sustav upravljanja rizicima, pri čemu posebnu važnost imaju javna percepcija i prihvaćenost uporabe pročišćenih voda.

U hrvatskom kontekstu ta pitanja poprimaju dodatnu težinu zbog specifičnih hidrogeoloških uvjeta, potrebe daljnjeg unaprjeđenja regulative i važnosti zaštite izvorišta pitke vode. Cilj ovoga okruglog stola je dati odgovor na ova i slična pitanja te ponuditi moguća i održiva rješenja za budućnost. Okrugli stol je zamišljen kao panel diskusija na kojoj će se ova tema razmatrati interdisciplinarno, a uvod u temu će dati renomirani znanstvenici i stručnjaci Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatskih voda te Istarskoga vodovoda i odvodnje d.o.o. u Buzetu.

dr. sc. Bojana Hajduk Černeha

Životopis

Bojana Hajduk Černeha radi u javnom isporučitelju vodne usluge Istarski vodovod i odvodnja d.o.o. u Buzetu. Cijeli svoj radni vijek radi na temi obrade voda, s time da je periodično bila usmjerena na procese pročišćavanja otpadnih voda, a periodično na procese kondicioniranja vode za piće.

Završila je studij biokemijskog inženjerstva na Prehrambeno-biotehnološkom fakultetu u Zagrebu u lipnju 1991. Od travnja 1996. do listopada 2003. bila je zaposlena u poduzeću VSI - Vodovod Butoniga na izgradnji značajnog projekta za vodoopskrbu Istre - vodoopskrbnog sustava Istre vodom zahvaćenom iz umjetne akumulacije Butoniga. Tijekom izgradnje postrojenja radila je na probnom uređaju, te je izradila i u prosincu 1999. obranila, u sklopu poslijediplomskog studija na PBF-u, smjer Biokemijsko inženjerstvo, magistarski rad „*Uklanjanje organskih tvari ozoniranjem vode jezera Butoniga*“. Po dovršetku izgradnje postrojenja nastavila je raditi kao tehnolog Postrojenja za kondicioniranje vode Butoniga, ali kao zaposlenik Istarskog vodovoda. Tijekom rada na novoizgrađenom postrojenju nastavila je istraživanja na istoj temi te 2011. obranila doktorat znanosti iz biotehnologije s temom „*Uklanjanje prirodne organske tvari iz vode primjenom naprednih oksidacijskih procesa*“.

Od listopada 2008. do rujna 2025. radila je u poduzeću IVS – Istarski vodozaštitni sustav d.o.o., na poslovima izgradnje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda u malim naseljima u zonama sanitarne zaštite izvorišta vode za piće u Istri. Procesom objedinjavanja isporučitelja javne usluge IVS je postao dio Istarskog vodovoda i odvodnje d.o.o. Buzet, te je sada zaposlena u tom JIVU.

Sudjelovala je u EU projektima (Drinkadria, Ruralni razvoj, NPOO) te samostalno vodila EU projekt iz programa Interreg BLUE RECHARGE. U sklopu tog projekta posebno se bavila istraživanjem utjecaja ispuštanja pročišćenih otpadnih voda na krški vodonosnik.

U sklopu aktivnosti u Hrvatskom društvu za zaštitu voda bila je članica Upravnog odbora od prosinca 2008., a predsjednica je Nadzornog odbora od prosinca 2019. U sklopu aktivnosti društva bila je jedan od edukatora za voditelje UPOV-a, na razini RH u razdoblju od 2016. do 2023.

Aktivno je sudjelovala na većem broju znanstveno- stručnih skupova s tematikom vode i vodoopskrbe, zaštite voda i pročišćavanja otpadnih voda.

Mr. sc. Daria Čupić, dipl. ing. geol.

Životopis

Mr. sc. Daria Čupić, dipl. ing. geol. ima 28 godina staža u vodnom gospodarstvu. Završila je poslijediplomski znanstveni studij geološkog inženjerstva, smjer hidrogeologija, te stekla akademski stupanj magistar znanosti iz znanstvenog područja tehničkih znanosti, znanstvenog polja rudarstvo, nafta i geološko

inženjerstvo, grane geološko inženjerstvo na Rudarsko-geološko-naftnom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.

Posjeduje stručni ispit za samostalno obavljanje geoloških istraživanja, te ima certifikat iz područja javne nabave. Autorica je niza radova na međunarodnim i našim konferencijama, te skupovima. Aktivno sudjeluje u radu ICPDR-a, Međunarodne komisije za zaštitu rijeke Dunav u stručnoj skupini Podzemne vode (Groundwater TG), kao i u radnoj skupini Podzemne vode za provedbu zajedničke provedbene strategije (CIS strukture) Europske komisije. Voditeljica je bila hrvatske komponente međunarodnog projekta „Darefforta“, koji je uspješno završen, te trenutačno vodi međunarodni projekt „Danube water balance“.

Mr. sc. Čupić, sudjeluje u izradi Plana upravljanja vodnim područjima, Strategije upravljanja vodama, te u provedbi pilot projekta analize i praćenja podzemnih voda na riječnim područjima. Stručna je pomoć nadležnom Ministarstvu u radu na usklađivanju hrvatskih propisa sa EU regulativom te izradi nacrtu zakona i provedbenih propisa iz vodnog gospodarstva. Priprema odgovore na upite javnosti prema Zakonu o pravu na pristup informacijama. Sudjeluje u interpretaciji podataka o stanju voda, te prikuplja, obrađuje podatke za Informacijski sustav voda i sistematizira iste za registre.

Također pruža stručnu pomoć nadležnom Ministarstvu. Sudjeluje u usklađivanju podataka s Agencijom za zaštitu okoliša i drugim nadležnim institucijama za potrebe Informacijskog sustava voda Europske komisije, u izvješćivanju prema nacionalnim i međunarodnim obvezama i pripremama i razmjenama podataka sa drugim državnim tijelima. Izrađuje godišnji izvještaj, kao i planove o kemijskom stanju podzemnih voda.

Sudjeluje u postupcima javne nabave te obavlja stručni nadzor nad izvršenjem i realizacijom koji se odnose na monitoring podzemnih voda kao i na projekte vezane za tematiku podzemnih voda. Sudjeluje u koncipiranju i pripremi bilateralnih i multilateralnih projekata i pripremi programa koji se financiraju putem međunarodnih financijskih institucija.

Doc. dr. sc. Domagoj Nakić

Životopis

Domagoj Nakić docent je na Zavodu za hidrotehniku Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu te izvanredni profesor (dopunski rad) na Graditeljskom odjelu Sveučilišta Sjever. Doktorat iz područja tehničkih znanosti, znanstvenog polja Građevinarstvo, znanstvena grana Hidrotehnika, stekao je 2017. na Građevinskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu s temom „*Primjena muljeva s uređaja za pročišćavanje otpadnih voda u betonskoj industriji*“.

Uz rad u sustavu znanosti i visokog obrazovanja, prethodno je radio i kao konzalting inženjer i viši konzalting inženjer u tvrtki WYG savjetovanje d.o.o. Danas je nositelj jednog kolegija na prijediplomskom studiju Građevinarstvo te nositelj jednog i sunositelj dvaju kolegija na diplomskom studiju Građevinarstvo smjer Hidrotehnika, a kao suradnik sudjeluje u izvođenju nastave na još tri kolegija na Građevinskom

fakultetu. Sunositelj je jednog kolegija na prijediplomskom te nositelj jednog kolegija na diplomskom studiju Građevinarstvo na Sveučilištu Sjever.

Voditelj je Sveučilišnog specijalističkog studija „Upravljanje vodnim gubicima“ na Građevinskom fakultetu na kojem sudjeluje kao sunositelj na dva te suradnik na jednom kolegiju. Nositelj je i dva kolegija na Sveučilišnom interdisciplinarnom poslijediplomskom specijalističkom studiju „Ekoinženjerstvo“ na Fakultetu kemijskog inženjerstva i tehnologije.

Područje znanstvenog rada obuhvaća sanitarnu hidrotehniku i okolišno inženjerstvo, posebice područje pročišćavanja otpadnih voda i zbrinjavanje nusprodukata njihove obrade (mulja). Stalni je sudski vještak za područje graditeljstva i procjenu nekretnina imenovan pri Trgovačkom sudu u Zagrebu od travnja 2023.

Do danas je objavio 30 znanstvenih i 8 stručnih radova u časopisima te 55 priloga u zbornicima skupova. Bio je mentor na 17 diplomskih i 10 završnih radova te komentor na 2 diplomatska i 2 završna rada. Sudjelovao je na oko 70 stručnih projekata iz područja sanitarne hidrotehnike i okolišnog inženjerstva, uključujući izrade studijskih analiza, elaborata, matematičkih modela te građevinskih vještačenja, od čega je na njih desetak bio voditelj.

Sudjelovao je kao član organizacijskih i znanstvenih odbora osam međunarodnih znanstvenih i znanstveno-stručnih skupova. Član je Hrvatskog društva za zaštitu voda, a od 2024. je i Član Vijeća HDZV-a te je član Hrvatske udruge za gospodarenje otpadom. Član je Hrvatske komore inženjera građevinarstva te član Hrvatske udruge koordinatora zaštite na radu. Imenovan je i članom panela za vrednovanje Hrvatske zaklade za znanost u području prirodnih i tehničkih znanosti.

Dobitnik je Nagrade Hrvatskog saveza građevinskih inženjera za najbolji doktorski rad iz područja građevinarstva, triju nagrada Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu za objavljeni znanstveni rad te dviju nagrada za najbolju prezentaciju na međunarodnim znanstvenim konferencijama. Voditelj je uspostavnog istraživačkog projekta HRZZ-a AdSorB („Napredno pročišćavanje otpadnih voda prenamjenom biougljena dobivenog iz mulja s uređaja za pročišćavanje“) te institucionalnog istraživačkog projekta Armor („Napredno pročišćavanje otpadnih voda iz proizvodnje streljiva primjenom integriranih elektrokemijskih i adsorpcijskih tehnologija“), a kao suradnik sudjeluje na dva EU financirana znanstveno-istraživačka projekta.

Kao suradnik je sudjelovao i na četiri završena domaća znanstveno-istraživačka projekta. Član je Radne skupine za uspostavljanje metodologije za ocjenu sukladnosti s graničnim vrijednostima emisija u zrak i vode, imenovan od strane Ministarstva zaštite okoliša i zelene tranzicije Republike Hrvatske.