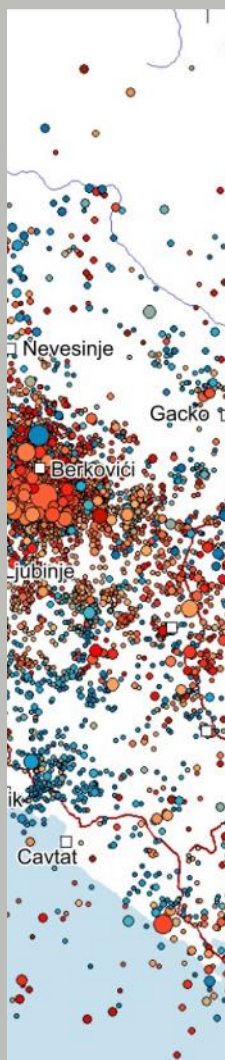




VIJESTI

62/1
GODINA LII
ZAGREB, LIPANJ 2025.

HRVATSKOGA GEOLOŠKOG DRUŠTVA



RIJEČ UREDNICE

Drage čitateljice i dragi čitatelji,

Svaki put kada imamo sastanak uredništva časopisa Vijesti HGD-a načinimo i nekoliko zajedničkih fotografija – da imamo za uspomenu, za dokumentaciju, da mogu objaviti u nastavku ovog teksta... uglavnom to nam je običaj od davnih dana. Sa zadnjeg sastanka nemamo niti jednu fotografiju. Zaboravile smo. Zaboravile smo to po prvi puta napraviti. Nemamo ni temu broja. To nismo zaboravile, nego jednostavno – nemamo.

No bolje da nastavimo s onim što imamo. Vijesti Hrvatskoga geološkog društva i dalje donose informacije o raznim aktivnostima članova Društva, a i šire.

Za početak ćete saznati koji su ciljevi i na što je sve usmjeren projekt DANSER. Održana je i završna konferencija projekta HRZZ DuFAULT. Rezultati četverogodišnjeg istraživanja prikazani su na na skupu koji je održan u veljači ove godine u Dubrovniku.

Nadalje donosimo detalje s radnog sastanka Stručne skupne za mineralne sirovine koji je održan u Granadi. Opća skupština Europske geoznanstvene unije događaj je koji okupio više od 20 000 sudionika. Na ovom skupu sudjelovali su i članovi našeg Društva iz Hrvatskoga geološkog instituta. Na skupu LIFE2025 kolege iz INA d.d predstavili su rezultate pilot-projekta usmjerenog na digitalizaciju i optimizaciju geoloških podataka korištenjem umjetne inteligencije. Uz informacije o navedenim skupovima u ovom broju Vijesti možete pročitati i kako je bilo na 86. konferenciji ESGE u Toulouseu.

U svibnju je održan okrugli stol organiziran u suradnji Sveučilišta u Zagrebu – Centra za istraživanje, razvoj i transfer tehnologije i Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu s interesantnom temom Geomedicina u fokusu: Utjecaj prirodnih izvora žive i arsena na zdravlje stanovništva.

Donosimo i detalje s Otvorenih dana laboratorija za palinologiju i nanoplankton održanim u Hrvatskome geološkom institutu.

U razdoblju od veljače do lipnja 2025. godine održana je prva PRO-SLO doktorska škola o čemu također možete čitati u ovom broju Vijesti. Donosimo i pregled ostalih događanja, te sažetke doktorskih disertacija. Uz to, u ovom broju nalazi se osvrt na promociju kataloga izložbe „Kamenice davno nestalih mora“ kao i prikaz multimedijske izložbe „Muć – zanimljiv i značajan geološki lokalitet Dalmatinske zagore“.

S nestrpljenjem čekamo vaše nove tekstove!

Želim vam ugodno čitanje i pozdravljam vas do idućeg broja.

Morana HERNITZ KUČENJAK, vaša urednica



AKTIVNOSTI

- 4 **PROJEKT DANSER – DANUBE SEDIMENT RESTORATION: TOWARDS THE DEPLOYMENT AND UPSCALING OF SUSTAINABLE MANAGEMENT OF THE SEDIMENTS ACROSS THE DANUBE CATCHMENT BASIN**
- 6 **REZULTATI PROJEKTA HRZZ DUFAULT PREDSTAVLJENI NA ZAVRŠNOJ KONFERENCIJI U DUBROVNIKU**
- 9 **EUROPSKI GEOLOZI U GRANADI: ZAJEDNIČKIM NAPORIMA PREMA SIGURNIJOJ I ODRŽIVOJ OPSKRBI SIROVINAMA**
- 11 **OPĆA SKUPŠTINA EUROPSKE GEOZNAVSTVENE UNIJE 2025.**
- 12 **INA GRUPA NA LIFE2025: UMJETNA INTELIGENCIJA U SLUŽBI GEOZNAVOSTI**
- 14 **GEMEDICINA U FOKUSU: UTJECAJ PRIRODNIH IZVORA ŽIVE I ARSENA NA ZDRAVLJE STANOVNIŠTVA**
- 16 **ODRŽANA 86. GODIŠNJA EAGE KONFERENCIJA U TOULOUSEU**
- 17 **OTVORENI DANI LABORATORIJA ZA PALINOLOGIJU I NANOPLANKTON**
- 18 **DOKTORSKA ŠKOLA O DRUŠTVENOJ DOZVOLI ZA DJELOVANJE – PILOT ŠKOLA U 2025. GODINI**
- 21 **MEĐUŽUPANIJSKI SKUP AGENCIJE ZA ODGOJ I OBRAZOVANJE „GEOLOGIJA U SREDNJIM ŠKOLAMA“**
- 22 **PROJEKT UDRUGE ČAROBNI SVIJET „STEM ČAROBNI SVIJET“**
- 24 **SUDJELOVANJE RUDARSKO-GEOLOŠKO-NAFTNOG FAKULTETA SVEUČILIŠTA U ZAGREBU NA IV. MUZZI**
- 25 **DAN I NOĆ NA PMF-U 2025**
- 27 **SJEĆANJE NA ERVINA**
- 28 **STUDENTSKI DANI GEOLOGIJE: ALPE – SLOVENIJA (19.– 21. SVIBNJA 2025.)**
- 30 **STUDIRANJE U LILLEU**
- 33 **SAŽETCI DOKTORSKIH DISERTACIJA**

OSVRTI

- 44 **PROMOCIJA KATALOGA IZLOŽBE „KAMENICE DAVNO NESTALIH MORA“**
- 45 **MULTIMEDIJSKA IZLOŽBA: „MUĆ – ZANIMLJIV I ZNAČAJAN GEOLOŠKI LOKALITET DALMATINSKE ZAGORE“**

Projekt DANSER – *DANube SE*diment Restoration: towards the deployment and upscaling of sustainable management of the sediments across the Danube catchment basin

Ida Pavlin i Ivica Pavičić



Rijeka Dunav jedna je od najvećih europskih rijeka, s iznimnom ekološkom i društveno-gospodarskom vrijednošću. Protječe kroz više država i raznolike krajobrazne, a njezin sliv (engl. *Danube river basin* – DRB) ima ključnu ulogu u očuvanju bioraznolikosti, vodoopskrbe, ublažavanju klimatskih promjena, očuvanju plovih puteva, prostora za rekreaciju i kulturnih vrijednosti.

U okviru DRB-a nalazi se više od 12 000 zaštićenih područja, a posebnu važnost u ovom ekosustavu ima njezina riječna obala i poplavne zone. To su područja bogata sedimentima koja predstavljaju bogat izvor organske tvari, ali i prirodni sustav koji apsorbira velike količine ugljikovog dioksida iz atmosfere čime se smanjuju emisije stakleničkih plinova (engl. *carbon sinks*). Ipak, antropogeni utjecaj poput hidrotehničkih zahvata kao što su regulacija korita rijeke Dunav, izgradnja hidroelektrana i nasipa za

zaštitu od poplava, eksploatacija sedimenta i prenamjena priobalnih područja u poljoprivredna zemljišta, narušili su prirodnu ravnotežu sedimentacijskih procesa. Posljedica je narušavanje općeg prirodnog stanja ekosustava.



Područje istraživanja u okviru projekta DANSER je sliv rijeke Dunav



Provođenje terenskih istraživanja i istraživačkog bušenja za potrebe projekta DANSER



Provođenje terenskih istraživanja i istraživačkog bušenja za potrebe projekta DANSER



Provođenje terenskih istraživanja i istraživačkog bušenja za potrebe projekta DANSER



Kako bi se odgovorilo na ove izazove, pokrenut je projekt DANSER koji je usmjeren na razvoj održivih i znanstveno utemeljenih, inovativnih rješenja za upravljanje sedimentima u cijelom slivu rijeke Dunav. DANSER integrira interdisciplinarni i holistički pristup provođenjem niza aktivnosti koje uključuju: prostorno-vremensko mapiranje prirodnih fluvijalnih procesa i onih koji su rezultat antropogenog utjecaja; modeliranje transporta sedimenata i simulaciju budućih riječnih procesa; datiranje sedimenata radiometrijskim i radionuklidnim metodama; povijesnu rekonstrukciju područja i analizu onečišćenja na demonstracijskim lokacijama; analizu odnosa rijeka–podzemna voda i modeliranje prijenosa zagađenja; hidrotehničke intervencije za povezivanje riječnih rukavaca; vrednovanje sedimenata uz uključivanje dionika kroz participativno suupravljanje; te praćenje bioraznolikosti, kvalitete vode i klimatskih čimbenika.

Cilj projekta DANSER je uspostava ravnoteže sedimenta, poboljšanje njegovog toka i kvalitete te povezivanje navedenih aktivnosti s europskim i globalnim inicijativama, uz očuvanje lokalnih i regionalnih gospodarstava. Time DANSER nastoji osigurati održiv i skladan odnos između čovjeka i jednog od najvažnijih europskih riječnih ekosustava – Dunava.

Rezultati projekta HRZZ DuFAULT predstavljani na završnoj konferenciji u Dubrovniku

Iva Dasović, Josip Stipčević i Marin Sečanj

U Maloj dvorani akademisa *Academia* Studentskog centra Sveučilišta u Dubrovniku u četvrtak 6. veljače 2025. godine održan je skup na kojem su predstavljeni rezultati četverogodišnjeg istraživanja na projektu „Karakterizacija i monitoring rasjednog sustava šireg dubrovačkog područja – DuFAULT“ kojeg je financirala Hrvatska zaklada za znanost. Osim suradnika na projektu okupilo se oko trideset sudionika iz relevantnih institucija iz Dubrovnika i okolice (predstavnici Zavoda za obnovu Dubrovnika, Zavoda za prostorno uređenje Dubrovačko-neretvanske županije i Konzervatorskog odjela, vatrogasci iz JVP Dubrovački vatrogasci, HGSS stanice i Crvenog križa Dubrovnik, Državnog arhiva u Dubrovniku i Grada Dubrovnika), kolege iz Seizmološke službe Geofizičkog odsjeka PMF-a, a skupu su prisustvovali i predstavnici partnera na projektu, Tatjana Durn, direktorica Sektora za upravljanje podacima Agencije za ugljikovodike, kolege iz Zavoda hidrometeorologiju i seizmologiju iz Podgorice, kolegica Snježana Cvijić-Amulić, ujedno i suradnica na projektu, iz Republičkog hidrometeorološkog zavoda Republike Srpske iz Banja Luke te Mato Tomljanović u ime Dubrovačko-neretvanske županije koji je i pozdravio okupljene na početku skupa.

Suradnici na projektu prikazali su rezultate svog istraživanja u nizu 20-minutnih predavanja. Voditelj projekta izv. prof. dr. sc. Josip Stipčević predstavio je sam projekt, a posebno istaknuo uspostavljenu mrežu seizmografa Du-Net i simulaciju trešnje za moguće modele Velikog dubrovačkog potresa iz 1667. godine – najjačeg potresa u Hrvatskom katalogu potresa (Latečki, 2024). Ovu simulaciju je u okviru svog doktorskog istraživanja izradila dr. sc. Helena Latečki, doktorandica na ovom projektu, a javno je dostupna na mrežnim stranicama.

Doc. dr. sc. Iva Dasović prikazala je seizmičnost šireg dubrovačkog područja: prije početka projekta DuFAULT te tijekom samog trajanja projekta za razdoblje 11. listopada 2021. – 15. svibnja 2024. godine u





Izv. prof. dr. sc. Josip Stipčević predstavlja projekt i njegove rezultate na Završnom skupu projekta HRZZ-DuFAULT u Dubrovniku.

kojem je locirano 22 435 potresa. Posebno se osvrnula na utjecaj proglašivanja mreže seizmografa Du-Net na preciznost određivanja žarišta potresa te pokazala da se standardna pogreška lokacije epicentra i dubine žarišta i više nego prepolovila. – to omogućuje i kvalitetniju interpretaciju seizmičnosti te povezivanja s geološkim istraživanjima. Približila je i nizove potresa koji su započeli 22. travnja 2022. godine s potresom magnitude 6.0 kod Berkovića u Bosni i Hercegovini (u prvih devet mjeseci locirano je 7217 potresa; Dasović i sur., 2024) i 14. ožujka 2024. magnitude 5.3 kod Čarođe u Crnoj Gori (oko 2600 lociranih potresa u prva dva mjeseca). Prof. emeritus Marijan Herak predstavio je rezultate istraživanja povijesnog potresa kod Stona koji se dogodio 14. travnja 1850. godine.

Potres je uzrokovao veliku štetu u samom Stonu (Herak i sur., 2023). Detaljna analiza arhivskih i katastarskih podataka iz Državnog arhiva u Splitu i Dubrovniku te Arhiva Dubrovačke biskupije rezultirala je s ocjenom intenziteta u epicentru VIII °EMS-98 i magnitudom procijenjenom na 6.0. Vrlo detaljni opisi u arhivskim zapisima omogućili su usporedbu praktički svake kuće stradale u ova dva potresa i ukazali na iznimnu sličnost ovog potresa s onim iz 1996. godine (Herak i Herak, 2024) – što je možda jedinstveni primjer da je ovakva usporedba bila moguća.

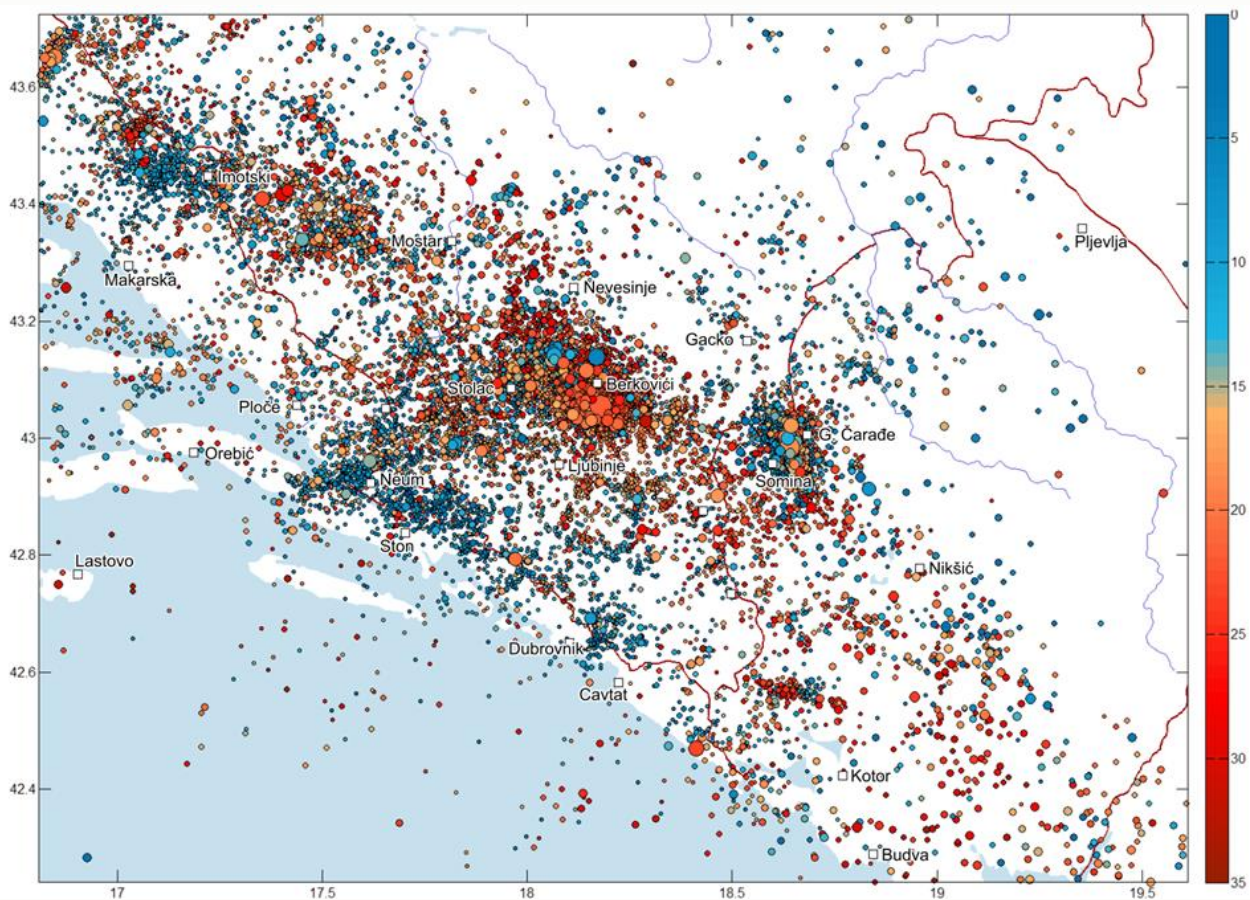
Prof. dr. sc. Bruno Tomljenović sa zagrebačkog RGNF-a upoznao je prisutne sa širom slikom nastanka i razvoja Jadranske mikroploče i Dinarida te njihovog međudjelovanja – glavnog „krivca“ za nastanak potresa u ovom području. U svojem izlaganju dr. sc. Marin Sečanj, viši asistent i suradnik na ovom projektu, prikazao je rezultate istraživanja aktivnih rasjeda u širem dubrovačkom području, a posebno onog rasjeda na kojem se mogao dogoditi Veliki dubrovački potres iz 1667. godine. Istraživanje je uključivalo sveobuhvatnu i detaljnu analizu 2D profila refleksijske seizmike i bušotinskih podataka koje je ustupila Agencija za ugljikovodike, podatke iz Hrvatskoga kataloga potresa i potresa lociranih tijekom projekta DuFAULT te terenska istraživanja. Rasjedna zona koja se nalazi pred obalom samog Dubrovnika pokazala se kao vjerojatni uzrok (Sečanj i sur., 2025), a model aktivnog dijela rasjeda poslužio je za simulaciju potresne trešnje koju je provela dr. sc. Helena Latečki u svojem radu.

Zadnje predavanje održala je prof. dr. sc. Sanja Faivre s Geografskog odjeka zagrebačkog PMF-a čije se istraživanje promjena u morskoj razini u širem dubrovačkom području na projektu HRZZ-SEALevel ispreplelo s istraživanjima na projektu DuFAULT, pa su tako istraživanja promjene razine mora na stijenama na obali otočja Elafita – u kojem su sudjelovali i suradnici s projekta DuFAULT – pokazala promjene uzrokovane poznatim snažnim potresima u 16. i 17. stoljeću Dubrovniku (Faivre i sur., 2021, 2023, 2024).

Projekt DuFAULT rezultirao je s deset objavljenih znanstvenih članaka, dok su neki u pripremi, a sama istraživanja su nastavljena i nakon završetka. Gusta mreža seizmografa Du-Net postavljena za vrijeme projekta nastavila je s radom, a pred sam kraj projekta u rad je puštena i distribuirana akustička



senzorska jedinica (DAS) – uređaj koji za detekciju seizmičkih valova koristi optičko vlakno (svjetlovod). Sam instrument je nabavljen u projektu CRONOS financiranim Norveškom darovnicom. Zahvaljujući potpori Dubrovačko-neretvanske županije i Hrvatskom Telekomu, seizmolozi Geofizičkog odsjeka PMF-a sad prate seizmičnost u širem dubrovačkom području duž 17 km dugog svjetlovoda duž Konavla. Svi rezultati istraživanja mogu se pregledati na mrežnim stranicama projekta <https://projectdufault.geof.pmf.unizg.hr>.



Karta epicentara potresa (22435 potresa) koji su se dogodili u razdoblju 11. listopada 2021. – 15. svibnja 2024. Veličina kružića opisuje magnitudu potresa, a boja dubinu žarišta potresa (u kilometrima).

Literatura

Dasović, I., Herak, M., Herak, D., Latečki, H., Sečanj, M., Tomljenović, B., Cvijić-Amulić, S., Stipčević, J. (2024): The Berkovići (BIH) $M_L = 6.0$ earthquake sequence of 22 April 2022 – seismological and seismotectonic analyses, Tectonophysics. <https://doi.org/10.1016/j.tecto.2024.230253>.

Faivre, S., Bakran-Petricioli, T., Herak, M., Barešić, J., Borković, D. (2021): Late Holocene interplay between coseismic uplift events and interseismic subsidence at Koločep island and Grebeni islets in the Dubrovnik archipelago

- (southern Adriatic, Croatia), *Quaternary Science Reviews*, 274, 107284. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2021.107284>
- Faivre, S., Bakran-Petricioli, T., Kaniewski, D., Marriner, N., Tomljenović, B., Sečanj, M., Horvatić, D., Barešić, J., Morhange, C., Drysdale, R.N. (2023): Driving processes of relative sea-level change in the Adriatic during the past two millennia: From local tectonic movements in the Dubrovnik archipelago (Jakljan and Šipan islands) to global mean sea level contributions (Central Mediterranean), *Global and Planetary Change*, 227, 104158. <https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2023.104158>
- Faivre, S., Lončar, N., Tomljenović, B., Sečanj, M., Herak, M., Barešić, J. (2024): Impact of coseismic uplifting on relative sea level change in the Southern Adriatic during the past 4.500 years – New evidence from Dubrovnik epicentral area based on analysis of algal rims and tidal notches, *Geomorphology*. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2024.109262>
- Herak, D., Herak, M., Vrkić, I. (2023): The Earthquake of 13 April 1850 near Ston, Croatia: Macro seismic Analyses, *Seismological Research Letters*, 95 (2A), 1043–1056, <https://doi.org/10.1785/0220230299>.
- Herak, M., Herak, D. (2024): A Comparative Study of Building Damage in Ston, Croatia, Caused by the Earthquakes of 1850 and 1996, *Seismological Research Letters*, 95 (5), 3070–3081, <https://doi.org/10.1785/0220240248>.
- Latečki, H. (2024): Simulacija potresne trešnje za šire dubrovačko područje. Doktorski rad, Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Geofizički odsjek.
- Sečanj, M., Tomljenović, B., Herak, M., Dasović, I., Latečki, H., Stipčević, J. (2025): Pliocene-Quaternary activity of the Dalmatian unit basal thrust – a potential seismogenic source in the Dubrovnik epicentral area (Croatia). *Journal of Structural Geology*, 199, 105485. <https://doi.org/10.1016/j.jsg.2025.105485>.

Europski geolozi u Granadi: zajedničkim naporima prema sigurnijoj i održivoj opskrbi sirovinama

Erli Kovačević Galović

Europa jača suradnju u području istraživanja i održivog korištenja mineralnih resursa – stručnjaci iz gotovo svih europskih geoloških službi okupili su se početkom travnja u Granadi na radnom sastanku Stručne skupine za mineralne resurse (MREG – *Mineral Resources Expert Group*) udruženja *EuroGeoSurveys* (EGS), zajedno s članovima radnog paketa 2 (WP2) projekta *Geological Service for Europe* (GSEU).

Dvodnevni sastanak, održan 1. i 2. travnja 2025. godine, bio je prilika za razmjenu iskustava, usklađivanje zajedničkih pristupa te planiranje budućih aktivnosti u području istraživanja i upravljanja mineralnim resursima u Europi. Sudjelovalo je oko 80 stručnjaka iz nacionalnih geoloških zavoda, uključujući i predstavnike izvan Europske unije, poput Ukrajine i Srbije.

Jedna od glavnih tema sastanka bila je provedba nedavno usvojene Uredbe o kritičnim sirovinama (*Critical Raw Materials Act*). U skladu s njom, sve države članice su do svibnja 2025. godine morale izraditi nacionalne programe istraživanja (NEP) usmjerene na kritične sirovine. Na sastanku su članovi MREG-a razmijenili iskustva o napretku i izazovima pri planiranju tih programa, a posebno su raspravljali o standardiziranim obrascima za godišnje izvještavanje te potrebi za većom usklađenošću među državama članicama.



„Uspostava zajedničkog europskog pristupa istraživanju i razmjeni podataka o mineralnim resursima ključna je za sigurnu i održivu opskrbu sirovinama koje su temelj zelene i digitalne tranzicije“ – istaknuto je u zaključcima sastanka.

Tijekom sastanka osnovan je i Urednički odbor Europske geološke infrastrukture podataka (EGDI – *European Geological Data Infrastructure*), platforme koja omogućuje prikupljanje i razmjenu standardiziranih geoloških podataka među državama članicama. Kao predstavnici MREG-a u Odboru izabrani su Guillaume Bertrand i Henrike Siewers, a misija novog tijela bit će osigurati kvalitetu, transparentnost i interoperabilnost geoloških podataka na europskoj razini. EGDI služi kao digitalna okosnica europskih geoloških inicijativa i ključan je alat u provedbi GSEU projekta.

Jedna od najzanimljivijih prezentacija u Granadi stigla je iz Queenslanda (Australija), gdje je predstavljen projekt Digitalnog blizanca (*Digital Twin*) – virtualnog modela stvarnog geološkog sustava koji se kontinuirano ažurira novim prostornim podacima. Digitalni blizanci omogućuju realistične simulacije, planiranje i testiranje bez utjecaja na stvarno okruženje te su sve važniji alat u rudarskom planiranju i zaštiti okoliša.



Zajednička fotografija sudionika sastanka

from continental Croatia as an archive of Late Holocene palaeoclimate variability. Doktorandica Josipa Maslač Soldo održala je predavanje na temu *Pliocene to Quaternary activity of the Sveta Nedelja Fault in Northwest Croatia as revealed by geomorphological analyses* te predstavila poster *Characterisation at different scales of earthquake-induced soil liquefaction along the Kupa River (Croatia)*. U istoj je sekciji Branko Kordić izložio rezultate istraživanja Petrinjskog potresa putem posterskog priopćenja *and Insights from the 2020 Petrinja Earthquake*, a također je sudjelovao i kao jedan od moderatora sekcije *Seismicity and Deformation Processes: From Subduction Zones to Continental Collision*.

Uz navedena izlaganja, znanstvenici Hrvatskoga geološkog instituta sudjelovali su i kao koautori predstavljanja rezultata brojnih drugih nacionalnih i međunarodnih projekata i istraživanja, čime su doprinijeli razmjeni znanja i iskustava te povećanju vidljivosti institucije na globalnoj razini.

Sažecima izlaganja možete pristupiti putem QR koda.



INA Grupa na LIFE2025: Umjetna inteligencija u službi geoznanosti

Alan Vranjković i Tomislav Antolić

Na prestižnom međunarodnom događanju Landmark Innovation Forum & Expo (LIFE2025), održanom od 28. do 30. travnja 2025. godine u Loews Miami Beach Hotelu, INA Grupa predstavila je rezultate zajedničkog pilot-projekta sa servisnom kompanijom Halliburton (Landmark), usmjerenog na digitalizaciju i optimizaciju geoloških podataka korištenjem umjetne inteligencije. LIFE2025 je vodeći tehnološki i poslovni događaj tvrtke Halliburton, koji okuplja lidere i stručnjake iz globalne naftne i plinske industrije (istraživanje i proizvodnja). Ovogodišnje izdanje bilo je posvećeno konceptu „Inteligentno poduzetništvo“ – integraciji podataka, uvida, metrika i automatizacije u stvarnom vremenu radi donošenja boljih odluka i ubrzanja inovacija u energetskom sektoru. Sudionici su imali priliku iskusiti najnovija rješenja iz područja *cloud* tehnologije, umjetne inteligencije, strojnog učenja i digitalnih blizanaca, kroz niz tehničkih sekcija, panela, radionica i interaktivnih demonstracija. U izlaganju pod nazivom *Transforming Legacy Reports into Strategic Assets – AI-Powered Digitalization of Geological and Well Test Data for Enhanced Exploration and Production*, Alan Vranjković, Tomislav Antolić, Chafaa Badis i Latif Yalcinoglu prikazali su kako se primjenom OCR-a, NLP-a i AI/ML modela mogu automatizirati procesi ekstrakcije i strukturiranja podataka

iz arhivskih izvještaja (pdf, jpg, itd...). Rezultat je stvaranje baze podataka Istraživanja i proizvodnje (UPSTREAM) koja omogućuje brže donošenje odluka, integrirano istraživanje, optimizaciju razrade polja i optimizirano upravljanje resursima.

Ključne poruke s LIFE2025:

- Geolozi trebaju tražiti ugljikovodike, a ne podatke – digitalizacija povećava učinkovitost.
- Potrebno je napustiti silosnu organizaciju podataka i graditi integrirane baze (Upstream baze).
- Automatizacija i robotizacija doprinose sigurnosti i učinkovitosti na bušotinama.
- GenerativeAI u geoznanostima može privući nove generacije stručnjaka u energetska industriju.

Posebno dojmljiv trenutak bio je upitnik koji je publici postavio Mohamed Al Kindy (ADNOC), kojim je ilustrirao energetska cijenu digitalne svakodnevice:

- Jedan upit na *Google* tražilici troši dovoljno energije da žarulja svijetli 13 sekundi.
- Jedan upit na AI aplikacijama poput ChatGPT-a troši energije koliko je potrebno da žarulja svijetli 13 minuta.

Ova razlika jasno pokazuje koliko je energetska zahtjevna digitalna budućnost i zašto je naftna i plinska industrija ključna za njezinu stabilnost i održivost.



Detalji s konferencije





Geomedicina u fokusu: Utjecaj prirodnih izvora žive i arsena na zdravlje stanovništva

Sibila Borojević Šoštarčić i Vesna Gabelica Marković

Okrugli stol pod nazivom „Geomedicina u fokusu: Utjecaj prirodnih izvora žive i arsena na zdravlje stanovništva“ održan je 7. svibnja 2025. godine prostorima SEECCEL-a u Zagrebu. Događaj je organiziran u suradnji Sveučilišta u Zagrebu – Centra za istraživanje, razvoj i transfer tehnologije (u ulozi *EIT Health Croatia*) i Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu (u ulozi *EIT Raw Materials*).

Okrugli stol okupio je stručnjake iz područja geologije, medicine, javnog zdravstva, agronomije i farmacije s ciljem interdisciplinarnе rasprave o povezanosti geoloških značajki okoliša i zdravlja stanovništva, posebice u područjima s prirodno povišenim koncentracijama žive i arsena u tlu i vodi. U auditoriju se okupilo oko četrdesetak sudionika iz različitih područja i institucija, od akademske zajednice i zdravstvenih ustanova do predstavnika industriji, što je dodatno obogatilo raspravu i potaknulo razmjenu znanja i iskustava.



Sudionici panel-rasprave na Okruglom stolu pod nazivom *Geomedicina u fokusu: Utjecaj prirodnih izvora žive i arsena na zdravlje stanovništva*



Službeni letak okruglog stola Geomedicina u fokusu: Utjecaj prirodnih izvora žive i arsena na zdravlje stanovništva

U uvodnom dijelu sudionicima su se obratile prof. dr. sc. Sibila Borojević Šošćarić (Rudarsko-geološko-naftni fakultet) i dr. sc. Vesna Gabelica Marković (Centar za istraživanje, razvoj i transfer tehnologije), istaknuvši važnost razumijevanja geoloških uzroka prisutnosti potencijalno toksičnih elemenata u okolišu te potrebu za povezivanjem geoznanosti i zdravstvenih disciplina u prevenciji rizika po zdravlje.

U znanstvenom dijelu programa prof. dr. sc. Marija Romić (Agronomski fakultet) predstavila je razvoj *indeksa zdravlja tla za arsen i živu* u kontekstu europskih regulativa, dok je prof. dr. sc. Irena Žuntar (Farmaceutsko-biokemijski fakultet) govorila o *toksikološkim aspektima i biokemijskim učincima izloženosti teškim metalima*.

Središnji dio događanja bila je panel-rasprava na kojoj su sudjelovali prof. dr. sc. Željko Duić (Rudarsko-geološko-naftni fakultet), prof. dr. sc. Sanja Kapelj (Geotehnički fakultet), prof. dr. sc. Marija Romić (Agronomski fakultet), prof. dr. sc. Ksenija Vitale (Medicinski fakultet), prof. dr. sc. Irena Žuntar (Farmaceutsko-biokemijski fakultet) i dr. sc. Jasna Jurasović (Institut za medicinska istraživanja). Panel su moderirale prof. dr. sc. Sibila Borojević Šošćarić i dr. sc. Vesna Gabelica Marković.

Tijekom rasprave otvorena su pitanja o geološkim uzrocima i prostornoj raspodjeli žive i arsena, izloženosti podzemnih voda i poljoprivrednih tala, te mogućnostima praćenja zdravstvenih učinaka i biomarkera izloženosti. Poseban naglasak stavljen je na potrebu sustavnog monitoringa tla i voda, harmonizacije metoda ispitivanja te razvoja nacionalnih baza podataka o kontaminantima u okolišu.

Zaključno je istaknuto da su za učinkovitu zaštitu stanovništva potrebne zajedničke inicijative geoznanstvenih, medicinskih i javnozdravstvenih institucija, kao i primjena inovativnih alata za ranu detekciju i prevenciju rizika. Sudionici su se složili da je ovakav interdisciplinarni pristup ključan za jačanje nacionalnog kapaciteta u području geomedicine te da se ovakvi dijalozi trebaju redovito održavati.



Održana 86. godišnja EAGE konferencija u Toulouseu

Ivana Žanić

Od 2. do 5. lipnja 2025. godine, grad Toulouse u Francuskoj bio je domaćin 86. godišnje konferencije Europskog udruženja geoznanstvenika i inženjera (EAGE), jednog od najvažnijih događanja u području geoznanosti u Europi. Ovogodišnje izdanje ponovno je okupilo stručnjake iz akademske zajednice, industrije i javnog sektora, pa tako i kolege iz sektora Istraživanja iz INA-e. Sudjelovanje je omogućilo razmjenu ideja, povezivanje i predstavljanje najnovijih dostignuća u području geoznanosti i energetike.

Središnja tema, „Navigacija kroz promjene: Geoznanosti u službi održive tranzicije“, naglasila je ključnu ulogu geoznanosti i inženjerskih disciplina u oblikovanju održivih rješenja za globalnu energetska tranziciju, s posebnim naglaskom na odgovorno upravljanje resursima i smanjenje ugljičnog otiska.

Program konferencije obuhvatio je niz stručnih predavanja, tehničkih sekcija i panel diskusija koje su se bavile aktualnim temama poput razvoja niskougljičnih tehnologija, integracije obnovljivih izvora energije te inovativnih pristupa istraživanju i eksploataciji nafte i plina. Posebna pažnja posvećena je interdisciplinarnim rješenjima i suradnji između sektora, što je ključni element u postizanju ciljeva održivosti i razvoju energetske industrije.

Toulouse, ili *La Ville Rose*, sa svojom prepoznatljivom arhitekturom od terakota cigle koja mu daje tu toplu ružičastu nijansu i tradicionalnim gastronomskim specijalitetima, šarmantran je grad, ali i centar znanja i inovacija s posebnim naglaskom na zrakoplovnu industriju. Bio je izvrstan domaćin geofizičkoj konferenciji koja, baš poput ovog grada, spaja šarm društvene zajednice kolega istraživača i njihovih znanja.

Voilà!



Davorin Balić, Branka Krpan, Marijana Radovčić i Ivana Žanić na EAGE konferenciji u Toulouseu.

Otvoreni dani Laboratorija za palinologiju i nanoplankton

Koraljka Bakrač i Anita Grizelj

U prostorijama Hrvatskoga geološkog instituta (HGI), 17. i 18. ožujka 2024. godine održani su Otvoreni dani Laboratorija za palinologiju i nanoplankton. Događaj je započeo uvodnim govorima ravnatelja HGI-a, dr. sc. Slobodana Mike, te predstojnice Zavoda za geologiju i voditeljice projekta ZG-LAB, dr. sc. Anite Grizelj.

U sklopu događanja predstavljen je novi Laboratorij za palinologiju i nanoplankton. Laboratorij je obnovljen sredstvima zavoda za Geologiju (HGI), te opremljen u sklopu projekta ZG-LAB Hrvatskoga geološkog instituta, praćen od strane Ministarstva znanosti i obrazovanja i mladih Republike Hrvatske, a financiran sredstvima iz Nacionalnog plana oporavka i otpornosti 2021.–2026. – *NextGenerationEU*.

Također, tijekom dva dana održano je niz znanstvenih predavanja na temu palinologije i nanoplanktona koja su bila dostupna i online putem platforme *MS Teams*:



Laboratorij za palinologiju i nanoplankton



Uvodno predavanje dr. sc. Koraljke Bakrač

Prvi dan (17. 3. 2025.)

- *Palinološka istraživanja – uvodno predavanje* (dr. sc. Koraljka Bakrač)
- *Palynology in deep time: Tracing Early Jurassic climatic and environmental perturbations with the help of palynology* (dr. sc. Viktoria Baranyi)
- *Vegetacijski signal u sedimentima – lipidni biomarkeri i drevna DNK* (Ivona Baniček, mag. geol.)

Drugi dan (18. 3. 2025.)

- *Palinološka istraživanja – primjena u arheologiji* (dr. sc. Koraljka Bakrač)
- *Kokolitoforidi kao paleoceanografski indikatori* (dr. sc. Ines Galović)
- *Neočekivani oprašivači: Žohari iz doba dinosaura* (dr. sc. Jan Hinkelman)
- *Predstavljanje HRZZ projekta Non-Poll* (dr. sc. Koraljka Bakrač)



Osim predavanja, sudionici su imali priliku razgledati novi palinološki laboratorij, gdje su predstavljene suvremene metode analize palinoloških i nanoplantonskih uzoraka.

Otvoreni dani omogućili su razmjenu znanja i iskustava među istraživačima i studentima, istaknuvši ključnu ulogu palinologije i nanoplanktona u paleoekološkim i geoarheološkim istraživanjima.

Doktorska škola o društvenoj dozvoli za djelovanje – pilot škola u 2025. godini

Marta Mileusnić



U razdoblju od veljače do lipnja 2025. godine održana je prva PRO-SLO doktorska škola, inovativni međunarodni edukacijski program posvećen temi društvene dozvole za djelovanje (*Social Licence to Operate – SLO*) u sektoru mineralnih sirovina. Škola je provedena u sklopu projekta *PRO-SLO PhD School – building PROfessional SLO Competence*, financiranog od strane *EIT RawMaterials*, a koordinaciju pilot-izdanja preuzeo je Rudarsko-geološko-naftni fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Cilj programa je osposobiti doktorande da razumiju i primijene koncepte društvene dozvole za djelovanje, ključnog elementa za održivo i odgovorno rudarenje i upravljanje prirodnim resursima.

U školi je sudjelovalo 30 doktoranada iz 18 zemalja (Hrvatske, Poljske, Njemačke, Grčke i Srbije, kao i iz Jordana, Indije, Pakistana, Uzbekistana i Turske, te iz Egipta, Nigerije, Gane, Čilea i Kolumbije) što je programu

dalo izrazito međunarodni i interkulturalni karakter. Program su zajednički vodili mentori sa sveučilišta i instituta uključenih u konzorcij projekta te industrijski partneri. Od ukupno 30 polaznika, školu je uspješno završilo 16 studenata, koji su na završnim prezentacijama pokazali zavidnu razinu razumijevanja koncepta društvene dozvole za djelovanje i sposobnost njene primjene u stvarnim okolnostima.

Škola se sastojala od tri modula: 1) *online* teorijskog tjedna (3.–7. veljače 2025.), 2) *online* timskog rada (17. veljače – 12. svibnja 2025.) i 3) terenske radionice u Varešu u Bosni i Hercegovini (23.–27. lipnja 2025.). Drugi i treći modul bili su usmjereni na rudarski projekt u Varešu, koji je poslužio kao praktični okvir za primjenu stečenih znanja o društvenoj dozvoli za djelovanje i razumijevanje izazova ulaganja u Bosni i Hercegovini. Projekt Vareš, smješten u Zenica-Doboj kantonu, oko 50 km sjeverno od Sarajeva, obuhvaća proizvodnju koncentrata srebra, cinka i olova, a predstavlja jedan od prvih novih rudnika otvorenih u Europi u posljednjem desetljeću. Projekt je pod vodstvom Adriatic Metals prošao faze istraživanja, razvoja i izgradnje, s komercijalnom proizvodnjom koja je započela u lipnju 2025. godine, a planira se daljnje širenje kapaciteta do 1,3 milijuna tona godišnje do 2026. godine. U rujnu 2025. godine, kanadska kompanija Dundee Precious Metals preuzela je Adriatic Metals, uključujući projekt Vareš.



Sudionici prve PRO-SLO doktorske škole

Studiju slučaja za potrebe modula 2 i 3 osmislile prof. dr. sc. Sibila Borojević Šošćarić i prof. dr. sc. Marta Mileusić u suradnji s industrijskim partnerima iz kompanije Adriatic Metals.

Tijekom prvog modula škole studenti su *online* kroz predavanja i diskusije učili o društvenim aspektima rudarskih projekata i konceptu društvene dozvole za djelovanje. Obuhvaćene su teme poput utjecaja sektora mineralnih sirovina na lokalne zajednice, identifikacije dionika, društvenih i okolišnih sukoba te povezanosti društvene dozvole za djelovanje s politikama i međunarodnim okvirima. Studenti su sudjelovali u radionicama za razvoj komunikacijskih i pregovaračkih vještina, etičkog poslovanja, medijacije i društvenih istraživanja, te su učili kako planirati projekte i rješavati izazove društvene dozvole za djelovanje.

Drugi modul škole trajao je 12 tjedana i povezao je teorijski online tjedan s praktičnom onsite radionicom u Varešu u Bosni i Hercegovini. Studenti su radili u timovima kako bi istražili širi kontekst Bosne i Hercegovine, od geografskih i povijesnih obilježja, preko društvenih i ekonomskih uvjeta, do pravnog okvira i civilnog društva. Svaki tim dobio je specifičnu temu koja je služila za bolje razumijevanje lokalnog konteksta, stavova i potreba dionika te potencijalnih prepreka i izazova za implementaciju rudarskih projekata. Rad timova je uključivao pregled literature, *online* istraživanje društvenih mreža i ostalih internetskih sadržaja, diskusije i izradu prezentacija. Timovi su imali podršku mentora koji su ih savjetovali u analizi prikupljenih informacija i pripremi preporuka za pristup različitim skupinama dionika. Struktura timova osiguravala je rodnu ravnotežu, interdisciplinarnost i prisutnost barem jednog govornika lokalnog jezika. Na kraju modula, studenti su stekli sposobnost analizirati kompleksne društvene, ekonomske i političke faktore, surađivati u multikulturalnim timovima i primijeniti svoje znanje u širem



kontekstu društvene dozvole za djelovanje. Presentacije timova poslužile su kao temelj za praktične zadatke tijekom *onsite* radionice u Varešu.

Treći modul, odnosno terenska radionica u Varešu, omogućila je studentima da stečeno teorijsko znanje primijene u praksi. Sudionici su se na početku podijelili u nove timove, upoznali s rudarskim projektom, s lokalnom zajednicom i utjecajem rudarenja na okoliš i život lokalnog stanovništva. Nakon toga su se pripremili za provođenje fokus-grupa s različitim skupinama dionika, od stanovnika koji žive blizu rudarskih aktivnosti, pa osoba čije djelatnosti ovise o pozitivnom ili negativnom utjecaju rudarskih aktivnosti, do ranjivih skupina i lokalnih vlasti i škola. Svaki je tim zatim na temelju rezultata fokus-grupa osmislio prijedlog kako unaprijediti komunikaciju i suradnju sa „svojom“ skupinom dionika. Završni dan donio je prezentacije studentskih strategija i usporedbu s pristupima koje primjenjuje industrijski partner, što je studentima omogućilo izravnu usporedbu teorije i prakse.

Studenti su školu ocijenili kao vrlo pozitivno i transformativno iskustvo. Posebno su istaknuli korisnost mentorskog rada i timske suradnje, priliku da se teorija primijeni na stvarne slučajeve te bogatstvo kulturne raznolikosti i razmjenu različitih perspektiva. Iako su se pojavili izazovi, poput zahtjevnih zadataka i vremenskog pritiska te jezična barijera, gotovo svi su naglasili da su stekli nova, konkretna znanja o tome kako graditi povjerenje između industrije i zajednice.

Prvo izdanje PRO-SLO doktorske škole pokazalo je koliko su interdisciplinarni pristup, međunarodna suradnja i kontakt s lokalnim zajednicama važni u obrazovanju budućih stručnjaka u sektoru mineralnih sirovina. Sudionici su stekli ne samo teorijska znanja, već i praktične vještine koje će im omogućiti da u svojim karijerama promiču odgovorno, transparentno i društveno prihvatljivo rudarenje.

Ovim putem pozivamo sve zainteresirane doktorande da se prijave na našu sljedeću doktorsku školu koja će se održati 2026. godine.



Zajednička fotografija sudionika prve PRO-SLO doktorske škole

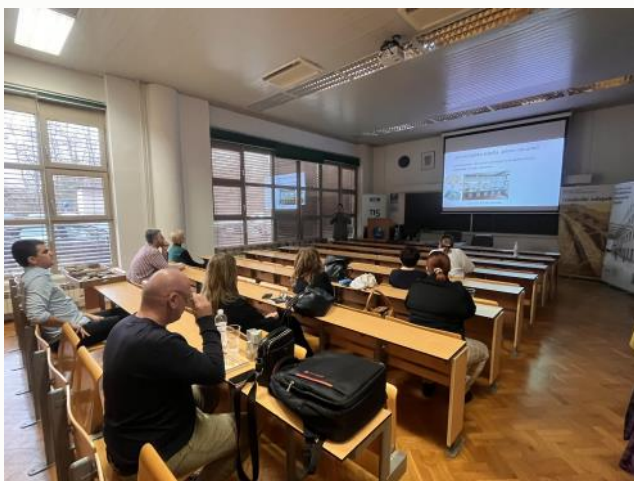
Međužupanijski skup Agencije za odgoj i obrazovanje „Geologija u srednjim školama“

Karmen Fio Firi, Katarina Gobo, Frane Marković, Maja Martinuš, Zorica Petrinc i Kristina Pikelj

Dana 26. veljače 2025. godine na Geološkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu održan je prvi međužupanijski skup pod nazivom „Geologija u srednjim školama“. Radionice su u sklopu skupa pripremili i održali nastavnici Geološkog odsjeka: doc. dr. sc. Karmen Fio Firi, doc. dr. sc. Katarina Gobo, doc. dr. sc. Frane Marković, doc. dr. sc. Maja Martinuš, doc. dr. sc. Zorica Petrinc i izv. prof. dr. sc. Kristina Pikelj, a sve kako bi nastavnicima u školama olakšali izvođenje nastave iz predmeta Geologija, ali i ostalih predmeta u kojima se usvajaju određeni geološki sadržaji.

Pripremi skupa prethodila je anketa za nastavnike na temelju koje su, prema prijedlozima anketiranih nastavnika, odabrana tri ključna područja za pripremu radionica:

- Geološke karte i profili, rad s geološkim kompasom
- Stijene i minerali – karakteristike i uporaba
- Osnovne metode istraživanja u geologiji; odredba relativne starosti stijena na temelju fosilnih nalaza



Sudionici skupa na predavanjima

Skup su otvorili pročelnik Geološkog odsjeka, prof. dr. sc. Damir Bucković i predstavnik Agencije za odgoj i obrazovanje, mr. sc. Ivana Kuhta Bogić, viša savjetnica za geografiju. U sklopu radionica nastavnici su posjetili nekoliko laboratorija Geološkog odsjeka, dok su radionice bile praktičnog karaktera i uključivale rad s uzorcima stijena, minerala i fosila.

U namjeri prikupljanja materijala za praktičan rad učenika u školama, odabrani su uzorci stijena koje su nastavnici mogli ponijeti sa sobom za svoje školske zbirke. Hrvatski geološki institut donirao je u istu



svrhu veći broj primjeraka zidne Geološke karte Hrvatske u mjerilu 1:300 000 te različite listove Osnovne geološke karte u mjerilu 1:100 000 uz prateće tumače, na čemu i ovim putem zahvaljujemo.

Radionica je izvrsno ocijenjena od strane sudionika te su u tijeku dogovori za održavanje sličnih radionica u školskoj godini 2025./26., koje će biti održane u lipnju 2026. godine.



Sudionici skupa u laboratoriju i zbirci Geološkog odsjeka

Projekt Udruge Čarobni svijet „STEM čarobni svijet“

Karmen Fio Firi, Kristina Pikelj i Ana Ercegovac

U ožujku 2025. godine započela je provedba projekta pod nazivom „STEM čarobni svijet“ koji sufinancira Europski socijalni fond. Cilj ovoga projekta je učiniti znanost dostupnom i razumljivom svima, potaknuti mlade na istraživanje, a odraslima pružiti nova znanja o svijetu koji nas okružuje. Ukupna vrijednost projekta koji će trajati 24 mjeseca je 206.304,30 eura, od čega 85 % dolazi iz Europskog Socijalnog Fonda plus, a 15 % iz Državnog proračuna Republike Hrvatske. Voditelj i predlagatelj projekta je Udruga Čarobni svijet iz Knina, pod vodstvom Anite Ercegovac, dok provedbu aktivnosti projekta vodi asistentica koordinatorice projekta Ana Ercegovac. Partneri na projektu su: Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, te Srednja škola Lovre Montija, Srednja strukovna škola Kralja Zvonimira, Osnovna škola Dr. Franje Tuđmana Knin, Dječji vrtić Smilje i Veleučilište Marko Marulić iz Knina. S Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u projekt su uključeni djelatnici Geološkog odsjeka: izv. prof. dr. sc. Hana Fajković,



Detalji s projektnih aktivnosti

doc. dr. sc. Karmen Fio Firi, Valerije Makarun, mag. geol. i izv. prof. dr. sc. Kristina Pikelj.

Udruga Čarobni svijet je organizacija koja djeci i mladima pruža bogato i poticajno okruženje za učenje, razvoj i socijalne interakcije, dok roditeljima, stručnjacima i drugim odraslima nudi podršku u razvoju osobnih i profesionalnih kompetencija te potiče aktivan, suradnički i podržavajući odnos između djece, roditelja i stručnjaka. Udruga je osnovana 12. rujna 2013. godine s ciljem pružanja stručne podrške djeci, mladima i njihovim roditeljima te svih ostalih vidova pomoći sa svrhom poboljšanja kvalitete života i razvoja društva te potpore razvojnim procesima u lokalnoj zajednici prema djelatnostima Udruge. Misija, i ujedno moto, Udruge jest: „Odgajaj dijete prema putu kojim treba ići pa neće od njega odstupiti ni kada ostariti“, dok je vizija Udruge: Zajedništvom, znanjem i podrškom do čarobnog svijeta oko nas u kojem svako dijete ostvaruje svoj puni potencijal.

U sklopu dosadašnjih projektnih aktivnosti održane su edukacije od strane djelatnika Geološkog odsjeka u Kninu i Zagrebu i, a svaki se mjesec aktivno provode mentoriranja na temelju kojih djelatnici



Udruge i partneri na projektu aktivno sudjeluju na radionicama te provode radionice i edukacije iz različitih tema u području geologije. Rad udruge i provedbu aktivnosti projekta možete pratiti na: <https://carobnisvijet.hr/> i https://www.instagram.com/udruga_carobni_svijet/



Detalji s projektnih aktivnosti

Sudjelovanje Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu na IV. MUZZI

Sanja Bernat Gazibara

U zgradi Rektorata Sveučilišta u Zagrebu od 10. do 13. travnja. 2025. godine održao se IV. MUZZA tjedan znanosti (SEECCEL), a projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog socijalnog fonda +. Ovogodišnja Muzza je imala više od 13 000 posjetitelja, oko 35 izlagača i više od 100 interaktivnih radionica.

Rudarsko-geološko-naftni fakultet na IV. MUZZA tjednu znanosti sudjelovao je s nizom interaktivnih eksperimenata, izložbi i radionica za sve generacije, a posebno prilagođenih za predškolski, osnovnoškolski i srednjoškolski uzrast. U sklopu interaktivnih eksperimenata posjetitelji su mogli zaviriti u svijet istraživanja i proizvodnje nafte i plina kroz Maketu UPP broda, ući u svijet eksploatacije sirovina kroz jedinstvenu instalaciju koja uključuje interaktivni mobilni i hologramski zid, sudjelovati u demonstraciji eksplozivnih reakcija, vidjeti maketu prvog hrvatskog terminala za uplinjavanje ukapljenog prirodnog plina koji je pušten u rad početkom 2021. godine te se upoznati s magnetskim poljem Zemlje kroz modele koji prikazuju tragove promjene polarizacije „geomagneta“ u eruptivnim stijenama.

U okviru izložbi prezentirana je zbirka minerala i ruda koja je nastala prikupljanjem uzoraka na različitim lokacijama širom svijeta i koja otkriva tajne koje krije Zemljina unutrašnjost. Održana je i radionica „Kartiranje klizišta i odrona iz ptičje perspektive – primjena daljinskih istraživanja u geologiji“ na

kojoj se mogao steći uvid u proces izrada karata klizišta i odrona, a cilj radionice bio je upoznati polaznike s primjenom daljinskih istraživanja u geoznanostima, izraditi jednostavan 3D model primjenom fotogrametrije i naučiti prepoznati klizište na podacima dobivenim LiDAR tehnologijom, a sve u svrhu smanjenja rizika od prirodnih katastrofa.



Predstavnici RGN fakulteta na IV. MUZZI

Dan i noć na PMF-u 2025

Valerije Makarun

Na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu i ove se godine održala tradicionalna manifestacija „Dan i noć na PMF-u“, no ovaj put, ona je bila dio jednog većeg događanja promoviranog pod nazivom *SciHill*, koje je organizirano u suradnji s Institutom Ruđer Bošković te Institutom za fiziku.

Više od 6500 posjetitelja i zaljubljenika u znanost u petak, 16. svibnja, posjetilo je ovo „znanstveno brdo“ na kojem su mogli prisustvovati na više od 300 predavanja, pokusa i radionica, uglavnom usmjerenih na zajedničku temu – brzinu. Geološki odsjek i ovaj put je pripremio mnoštvo sadržaja.

Održana su tri predavanja. Studentice Anamaria Obad i Melani Milinković imale su predavanja pod





„Dan i noć na PMF-u“

nazivom „Magmatske tajne: kako brzina hlađenja magme oblikuje stijene?“ i „Plima budućnosti: koliko brzo raste globalna morska razina“, a asistent Fran Vidaković „Hladan, topao, mlak: temperature dinosaura i ostalih izumrlih stvorenja“.

Ovogodišnja novina među radionicama bio je geološki *escape room* „Izgubljeni alem-kamen“ u kojem su sudionici prvo morali otkriti o kojem dragom kamenu je uopće riječ, a onda ga pronaći skrivenog među brojnim uzorcima kako bi uspješno riješili zadatak. Uz *escape room*, posjetitelji su mogli sudjelovati i na raznim, već dobro poznatim radionicama kao što su Gipsili, Geologija Minecraft-a, Napravi svoju geodu i brojnim drugima.

Cjelokupna manifestacija *SciHill*-a bila je pod pokroviteljstvom predsjednika Republike Hrvatske, pa je tako nakon svečanog otvaranja i sam predsjednik obišao manifestaciju uključujući i Geološki odsjek gdje je pričao s volonterima o izloženim mikrofossilima, mineralima u svakodnevnoj uporabi i 3D-printanim lubanjama dinosaura.

Sljedeća manifestacija zakazana je za 17. travnja 2026. godine.



„Dan i noć na PMF-u“

Sjećanje na Ervina Katarina Gobo i Igor Felja

U prostorijama Geološkog odsjeka PMF-a, 19. veljače 2025. godine, održano je prigodno druženje pod nazivom „Sjećanje na Ervina“ u spomen na preminulog kolegu dr. sc. Ervina Mrinjeka koji nas je napustio 22. listopada 2024. godine u Brodarici, u 70. godini života. Okupilo se četrdesetak bivših kolega, studenata, prijatelja, veslača i članova obitelji u opuštenoj i ugodnoj atmosferi. Predstojnica Geološko-paleontološkog zavoda, izv. prof. dr. sc. Đurđica Pezelj pozdravila je prisutne, a o Ervinovom životu i radu, kao i o živopisnim anegdota govornici su prof. dr. sc. Vlasta Čosović, akademik Igor Vlahović, dr. sc. Goran Mikša, doc. dr. sc. Katarina Gobo te svi koji su htjeli podijeliti svoju crticu ili sliku o Ervinu. Posebno se ističe osvrt prof. Čosović kako je kruna Ervinove karijere bila suorganizacija stručne ekscurzije IAS 2012 na temu Prominskih naslaga i izrada vezanog vodiča u suradnji s prof. Wojtekom Nemecom sa Sveučilišta u Bergenu, kao i izjava akademika Vlahovića koji je opisao Ervina kao osobu kojoj je put bio mnogo važniji od cilja.

To nije bila formalna komemoracija, već jedno toplo druženje protkano smijehom i humorom kod kojega je u fokusu bio Ervin kao čovjek, a ne Ervin kao znanstvenik-geolog. Zbog njegove izravnosti, sarkazma i osebujnog karaktera često nije davao priliku drugima da ga bolje upoznaju. Stoga su kroz priče i anegdote njemu bliskih suradnika na vidjelo



Detalji s druženja



Detalji s druženja



izašle „skrivenne“ crte njegove osobnosti zbog kojih je dio prisutnih na druženju, a koji ga nisu dobro poznavali, izrazio žaljenje da ga nisu bolje upoznali za života.

Nakon izlaganja, druženje se nastavilo uz zakusku te smo se na taj način dostojanstveno oprostili od našeg Ervina.

Počivao u miru!

Studentski dani geologije: Alpe – Slovenija (19.– 21. svibnja 2025.)

Ivana Mladinović i Jan Risek

U organizaciji Studentskog odsjeka Hrvatskoga geološkog društva, od 19. do 21. svibnja 2025. godine održani su Studentski dani geologije u Sloveniji. Cilj ekskurzije bio je povezivanje studenata i profesora iz Zagreba i Ljubljane te upoznavanje geološki vrlo raznolike regije.

Kroz tri dana obišli smo Škocjanske jame, Vipavsku dolinu, kanjon rijeke Soče, Julijske i Kamniško-Savinjske Alpe. Terenski rad i predavanja vodili su profesori s Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta u Zagrebu (prof. dr. sc. Bruno Tomljenović i doc. dr. sc. Duje Smirčić) te profesori s Naravoslovnotehniške fakultete u Ljubljani (doc. dr. sc. Petra Žvab Rožič i prof. dr. sc. Boštjan Rožič).

Drugi dan bio je posvećen planinarenju na Bohinjskom grebenu. Vrijeme nam, nažalost, nije išlo na ruku – dočekala nas je gusta magla i nismo imali priliku uživati u pogledu na okolne vrhove. Ipak, to nije pokvarilo dobro raspoloženje. Naprotiv, druženje, učenje i smijeh pratili su nas cijelim putem.

Posebno nam je drago što smo imali priliku upoznati kolege studente iz Ljubljane, razmijeniti iskustva i čuti njihovu perspektivu studija geologije. Profesori s NTF-a pobliže su nam objasnili geologiju Slovenije i približili kompleksne odnose između Dinarida i Alpa.

Slovenija nas je oduševila svojom prirodom – sve oko nas bilo je uređeno, čisto i očuvano, a domaćini su se zaista potrudili da se osjećamo dobrodošlo.

Unatoč lošijem vremenu, ovo je putovanje ostalo iznimno vrijedno iskustvo – zbog terenskog rada, novih poznanstava i osjećaja zajedništva. Zahvaljujemo profesorima i kolegama iz Ljubljane na gostoprimstvu i prenesenom znanju te Hrvatskome geološkom društvu na podršci u organizaciji.



Kanjon rijeke Soče





Kamenolom Lipica, Sežana



*Predavanje o litologiji i strukturnoj
geologiji Kamniških Alpi*



*Upoznavanje s Bohinjskim
grebenom i Julijskim Alpama*



Šetnja Štanjelom prvog dana SDG-a





Studenti u obilasku Škocjanskih jama

Studiranje u Lilleu

Noa Paleček

Da mi je netko prije godinu i pol rekao da ću studirati i diplomirati u Francuskoj, rekao bih im da pričaju gluposti i zdušno bih se nasmijao. I bio bih u krivu. Ne samo da sam studirao u Lilleu, nego sam i drugi semestar proveo u Uppsali gdje sam radio na materijalu iz muzeja i pisao diplomski rad, ali o tom potom.

Sve je počelo krajem siječnja 2024. godine kada sam na studentski mail dobio obavijest da će ataše iz Francuske ambasade, Jasna Bas, održati predavanje o mogućnostima studiranja u Francuskoj. S obzirom da znam samo osnove francuskog jezika, nisam bio pretjerano uzbuđen (barem nisam bio sve dok nisam pročitao dio maila u kojem je bilo napisano da znanje francuskog nije preduvjet). Tako sam na kraju ipak otišao na to predavanje te mi je ono i pobudilo interes. Naime, imao sam mogućnost završiti četvrtu godinu na PMF-u i zatim se prebaciti direktno na petu u Lille, a da ne spominjem da bih primao i stipendiju. No, taj je interes ubrzo i splasnulo, kada sam vidio proces prijave i koliko se dokumenata trebalo

ispuniti i predati. Srećom, na poticaj mame primio sam se posla, ispunio i poslao sve dokumente. Intervju i daljnje komunikacije s raznim službama dobro su prošle i tako sam se ubrzo upisao na taj fakultet. Inače, moram posebno zahvaliti Sébastienu Clausenu za svu pomoć koju mi je pružio prilikom upisa i kasnije kroz studij – zbog njegovog entuzijazma i pristupačnosti osjećao sam se dobrodošao na Sveučilištu u Lilleu.

Akademska godina na Sveučilištu u Lilleu počela je 2. rujna 2024. godine i trajala do polovine prosinca, dakle manje-više četiri mjeseca kao i kod nas, a u kalendaru naznačenih deset kolegija pretkazivali su prilično žustar tempo. Vrhunac takvog režima studiranja došao je početkom prosinca kada su krenuli ispitni rokovi. Trajali su dva tjedna i imao sam „samo“ sedam kolegija za položiti (prva tri sam položio početkom studenoga). Nekom je srećom sve dobro prošlo, osim jednog ispita na koji nisam stigao jer je baš taj dan morala biti tolika gužva u metrou... a na faks sam krenuo na vrijeme. No, i taj sam predmet kasnije položio. Početkom semestra neko sam vrijeme bio bez iksice, no naposljetku sam se uspio sporazumjeti s ljudima iz referade pa je i to bilo riješeno. Ispostavilo se da mi je vlastito prezime „podmetnulo nogu“ jer njihov sistem ne prepoznaje naše slovo Č. Što se samih kolegija tiče, neki su bili izazovniji jer su se bavili materijom s kojom se do tada nisam susretao, dok su drugi bili znatno lakši zahvaljujući znanju koje sam stekao na PMF-u. Također, njihov sistem predavanja je drugačiji nego kod nas. U Lilleu se raspored predavanja mijenja svaki tjedan, dok je kod nas to nije slučaj. S jedne strane to nije loše jer nema monotonije, a s druge strane bilo bi se lakše dugoročno organizirati da je uvijek isti raspored. Osim toga, nisam imao sve predmete u isto vrijeme. Od njih deset, semestar bi počeo s predavanjima tri ili četiri predmeta. Kako su ona završavala, nastavljala su se predavanja drugih predmeta. S obzirom na to i raspored ispita bio je takav kako sam opisao.



Stockholmski muzej



Prijateljii i Noa



Matko Patekar: KONCEPTUALNI MODEL UMJETNOGA PRIHRANJIVANJA KRŠKOGA VODONOSNIKA OTOKA VISA

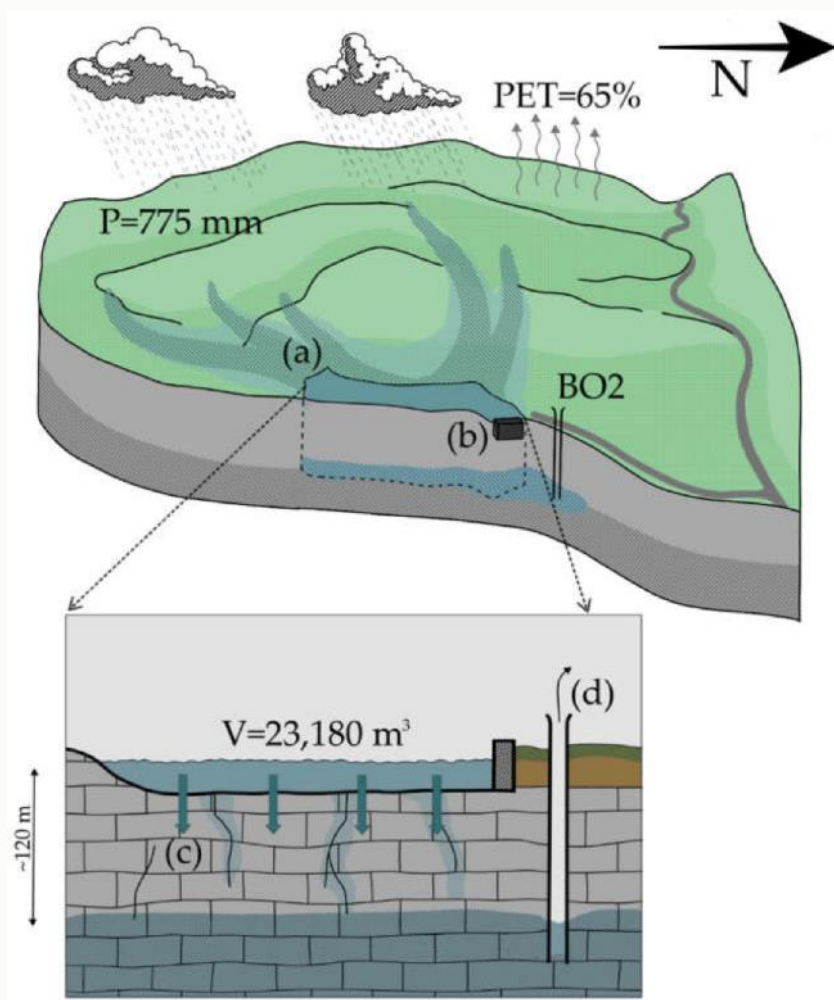
Mentori: dr. sc. Staša Borović, viša znanstvena suradnica, Hrvatski geološki institut, prof. dr. sc. Zoran Nakić, Rudarsko-geološko-naftni fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Disertacija obranjena: 4. ožujka 2025. na Rudarsko-geološko-naftnom fakultetu, Sveučilište u Zagrebu

Otok Vis, mali pučinski krški otok u središnjem dijelu Jadranskog mora, ima jedinstvene geološke i hidrogeološke značajke što je omogućilo nastanak krških otočkih vodonosnika. Zahvaljujući tome, otok je samodostatan po pitanju vodoopskrbe. Najznačajniji i najproduktivniji vodonosnik (tzv. centralni viški vodonosnik) je u krednim vapnencima srednje do visoke propusnosti te je idealno smješten u središnjem dijelu otoka (vodocrpilište Korita), gdje je zaštićen od značajnijeg prodora mora nepropusnim stijenama komiškog dijapira sa zapadne strane te niskopropusnim karbonatima ispunjenim sekundarnim materijalom (pjeskovitim produktom trošenja dolomita i glinenim česticama iz kvartarnih crvenica) s južne strane. Iako trenutačni kapacitet crpljenja u vodocrpilištu Korita i zdencima na zapadnoj strani otoka zadovoljava većinu potražnje, intenzivan ljetni turizam i klimatske promjene vrše značajan pritisak na resurse podzemne vode tijekom sušne sezone. Posljedično, tijekom proteklog desetljeća došlo je do povremenih redukcija za potrošače.

U ovom radu istražene su mogućnosti primjene i uspostave sustava umjetnog prihranjivanja vodonosnika (eng. *managed aquifer recharge* – MAR) kako bi se povećala količina podzemne vode u centralnom viškom vodonosniku te sustava ranog uzbunjivanja (eng. *early warning system* – EWS) za prodor morske vode kako bi se spriječilo potencijalno pogoršanje kemijskog stanja podzemne vode. Umjetno prihranjivanje vodonosnika je naziv za skup metoda kojima se višak površinske vode (npr. poplavna i bujična voda, pročišćena otpadna voda, desalinizirana voda) prikuplja te prihranjuje u vodonosnik putem upojnih zdenaca ili infiltracijskih zona. Iako se različite metode MAR-a primjenjuju u vodonosnicima s međuzrnskom poroznošću diljem svijeta, njihova primjena u kompleksnim krškim vodonosnicima, koje karakterizira hidraulička anizotropija i heterogenost, predstavlja značajan izazov.

Kako bi se istražile mogućnosti primjene MAR-a i EWS-a te uspostavili konceptualni modeli njihove izvedbe, provedena su opsežna interdisciplinarna terenska i laboratorijska istraživanja. Na temelju reambulacije geoloških i hidrogeoloških karata i podataka, analize hidrauličkih parametara te trasiranja, izrađen je novi konceptualni hidrogeološki model otoka. Definirana su dva glavna slijeva na otoku: slijev vodocrpilišta Korita te slijev izvora Pizdice. Nadalje, određeni su glavni smjerovi tečenja i prividne brzine toka podzemne vode od 150-200 m/dan unutar centralnog viškog vodonosnika. Na temelju novih saznanja izrađena je hidrogeološka karta te hidrogeološki profil otoka Visa. Od 2019. uspostavljen je kontinuirani i periodički (mjesečni) monitoring hidrokemijskih parametara (ionski sastav, pH, elektrolitička vodljivost). Na vodocrpilištu Korita kakvoća podzemne vode je izvrsna i pripada Ca-HCO₃ hidrokemijskom facijesu u svim hidrološkim uvjetima. Glavni procesi koji utječu na kemijski sastav podzemne vode unutar centralnog viškog vodonosnika su otapanje karbonatnih stijena, miješanje s morskom vodom i ionska izmjena. Analize aktivnosti tricija u uvjetima hidrološkog minimuma i maksimuma pokazale su da je podzemna voda mješavina sub-moderne i moderne vode, s vremenom zadržavanja od 15 do 40 godina. Stabilni fizikalno-kemijski parametri, unatoč ispodprosječnim oborinama tijekom promatranog perioda, ukazali su na to da centralni viški vodonosnik ima visoku sposobnost zadržavanja te polaganog otpuštanja,



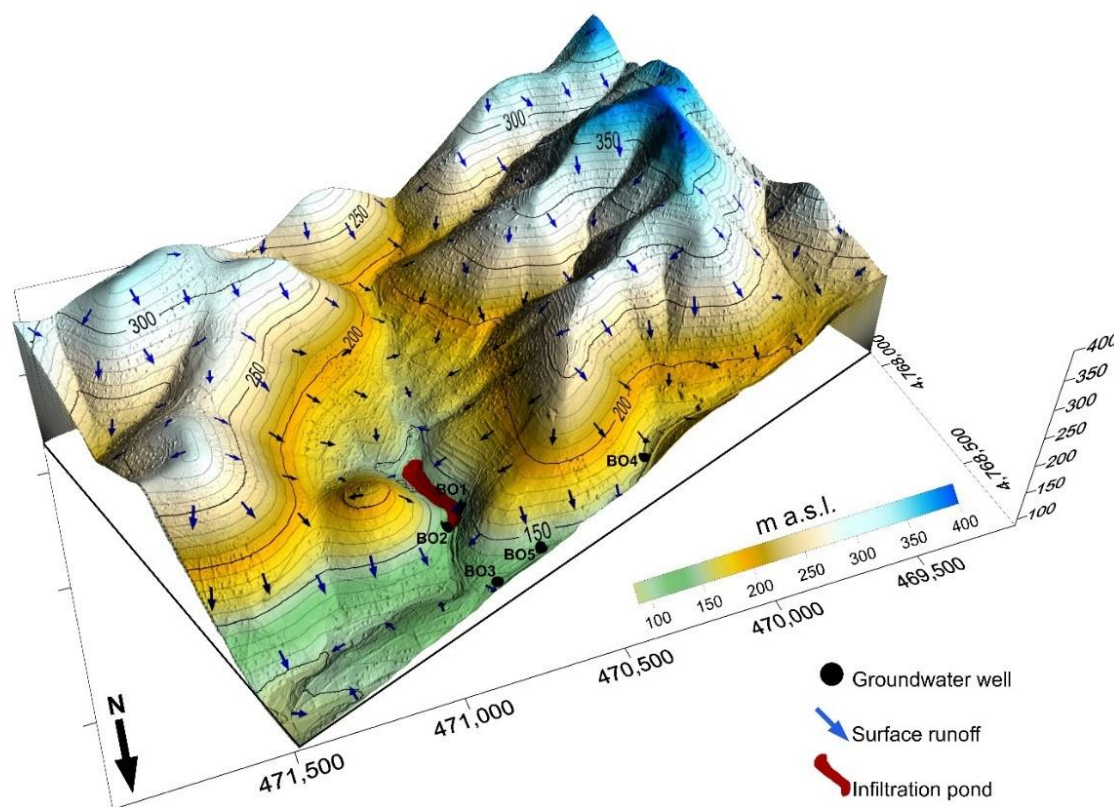
Shematski konceptualni model sustava umjetnog prihranjivanja unutar vodocrpilišta Korita

uz značajne rezerve podzemne vode koje su relativno otporne na duže sušne periode i intenzivni režim crpljenja tijekom ljeta. Geofizičkim i strukturno-geološkim istraživanjima utvrđene su debljine kvartarnog pokrivača, gornje i donje zone trošenja vapnenca (tj. epikrške zone) i kompaktnih vapnenačkih vodonosnika te su određeni glavni diskontinuiteti (slojevi, pukotine, rasjedi) i krški elementi (kaverne, kanali) koji utječu na infiltraciju oborine i tok podzemne vode. Na temelju meteoroloških podataka s postaje u Komiži izrađena je hidrološka analiza slijeva vodocrpilišta Korita. Iako se prosječna godišnja količina oborine ne može smatrati malom (951 mm), zbog relativno visoke temperature zraka i gustog biljnog pokrova evapotranspiracija iznosi gotovo 66%, što rezultira efektivnom oborinom i prihranjivanjem vodonosnika od 326 mm godišnje. Također, primijenjene su simulacije budućih klimatskih uvjeta dobivene iz regionalnih klimatskih modela Aladin, Promes i RegCM, uz statističke korekcije i uklanjanje sustavnih pogrešaka za otok Vis. Rezultati sva tri modela ukazuju na statistički značajan porast srednje godišnje

temperature zraka od 3 do 4 °C do kraja stoljeća, dok oborina ne pokazuje statistički značajan trend. Opažene promjene u temperaturnom i evapotranspiracijskom režimu mogu dovesti do značajnog gubitka vodnih resursa na otoku Visu uz smanjenje protoka na slijev u od 20-40%. Uz nepovoljne klimatske scenarije, značajan problem predstavlja i kontinuirani rast turizma te se predviđa da će potražnja vode porasti za 20% u skorijoj budućnosti.

Na temelju povoljnih geoloških, hidroloških, i hidrogeoloških čimbenika, kao i definiranih potreba za osiguravanjem dodatnih količina podzemne vode, uspostavljen je konceptualni model MAR-a. Kao najprikladnije rješenje odabrana je metoda infiltracijskog jezera, koja bi se uspostavila unutar vodocrpilišta Korita, u uskoj dolini gdje su prisutni stari i zapušteni kanali koji prikupljaju bujične i poplavne vode s okolnih brda te ih evakuiraju u smjeru mora.

Nadalje, kako bi se spriječilo pogoršanje kakvoće i kemijskog statusa centralnog viškog vodonosnika i podzemne vode uslijed smanjenog prihranjivanja uzrokovanog klimatskim promjenama i povećanom potražnjom, nužno je uspostaviti sustav ranog uzbunjivanja za prodor mora. Iako je centralni viški vodonosnik zaštićen od prodora mora sa zapadne i južne strane te nepropusnom dolomitnom podinom,



Digitalni model reljefa vodocrpilišta Korita i okolnog terena s predloženim poligonom za umjetno prihranjivanje vodonosnika

trasiranjem je utvrđena hidraulička anizotropija u smjeru glavnog rasjeda na otoku (rasjedna zona Komiža-Vis), duž kojeg je pretpostavljen glavni smjer prodora mora (I-Z). Stoga, sustav ranog uzbunjivanja bi se trebao uspostaviti nizvodno od vodocrpilišta Korita, unutar krškog polja Dol. Sustav može biti sačinjen od jednog ili više bušenih zdenaca, opremljenih automatskim mjeračima elektrolitičke vodljivosti i hidrostatskog tlaka s telemetrijskim odašiljačem. Uspostavom ovakvog sustava značajno bi se unaprijedilo poznavanje uvjeta u zoni miješanja slane i slatke vode te bi se znatno smanjio rizik od zaslanjivanja vodonosnika u slučaju povećanja režima crpljenja na vodocrpilištu Korita.

Kombinacija umjetnog prihranjivanja vodonosnika i sustava ranog uzbunjivanja na prodor mora mogla bi pružiti osnovu za održivo upravljanje krškim vodonosnikom otoka Visa, sprječavajući i ublažavajući potencijalno pogoršanje količinskog i kemijskog stanja podzemnih voda, posebno u svjetlu klimatskih promjena koje se brzo mijenjaju i rastućih antropskih pritisaka u mediteranskoj regiji.

Nikola Gizdavec: RAZVOJ METODOLOGIJE ZA UNAPREĐENJE DALJINSKIH ISTRAŽIVANJA MINERALNIH SIROVINA KRŠKIH DINARIDA

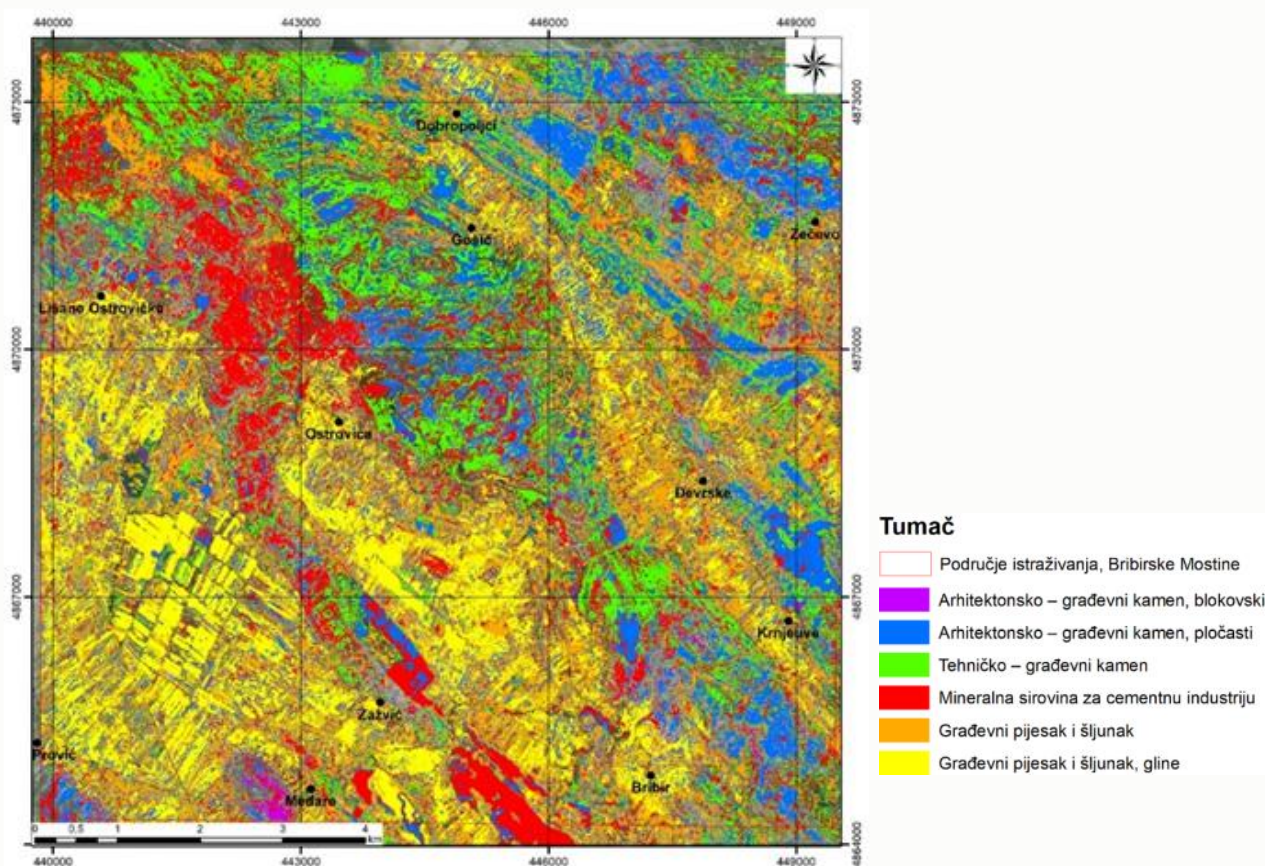
Mentori: izv. prof. dr.sc. Borna Lužar – Oberiter, Prirodoslovno – matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu i izv. prof. dr.sc. Mateo Gašparović, Geodetski fakultet, Sveučilište u Zagrebu,

Disertacija obranjena: 21. ožujka 2025. godine na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu, Sveučilište u Zagrebu.

Provedeno istraživanje je na primjeru testnog područja Bribirskih Mostina razmotrilo mogućnost korištenja daljinskih istraživanja u svrhu poboljšanja interpretiranih geoloških granica i rasjeda, budući da ponovno kartiranje cjelokupnog područja u skorije vrijeme nije izgledno. Drugo područje istraživanja je Vrličko polje unutar kojeg se analizirala primjenjivost daljinskih istraživanja u identifikaciji i izdvajanju gipseva. Istraživanje je pokazalo da se najpouzdaniji rezultati postižu kombinacijom suvremenih tehnologija u formi satelitskih snimaka, strojnog učenja i laboratorijskih analiza s tradicionalnim terenskim geološkim kartiranjem i pregledom arhivske dokumentacije. Takav integrirani pristup omogućuje stvaranje preciznijih i ažuriranih geoloških podataka važnih za razumijevanje geološkog potencijala mineralnih sirovina određenog područja.

Primjenom algoritama strojnog učenja na multispektralnim i radarskim satelitskim snimkama uspješno su diferencirane litološke jedinice karbonatnog sastava, uz potvrdu da terenska validacija ostaje ključna za točnost rezultata. Posebno je vrijedno otkriće da se radarskim snimkama iz svemira te korištenjem kanala amplitude mogu razlikovati stijene i minerali na temelju sadržaja vode u njihovoj molekularnoj strukturi, što je iznimno važno u istraživanjima usmjerenima na gipseve.

U istraživanju su korištene i povijesne zračne snimke snimljene prije više od 60 godina, a na temelju kojih su izrađeni digitalni modeli terena. Pokazalo se da se i na takvim arhivskim podacima može primijeniti strojno učenje, čime je omogućeno otkrivanje geoloških obilježja na područjima koja su danas obrasla vegetacijom ili izmijenjena ljudskim utjecajem. Laboratorijske spektralne analize stijena i tla, u kombinaciji s XRD, dodatno su potvrdile mogućnost indirektnog prepoznavanja specifičnih minerala kroz usporedbu sa spektralnim potpisima.

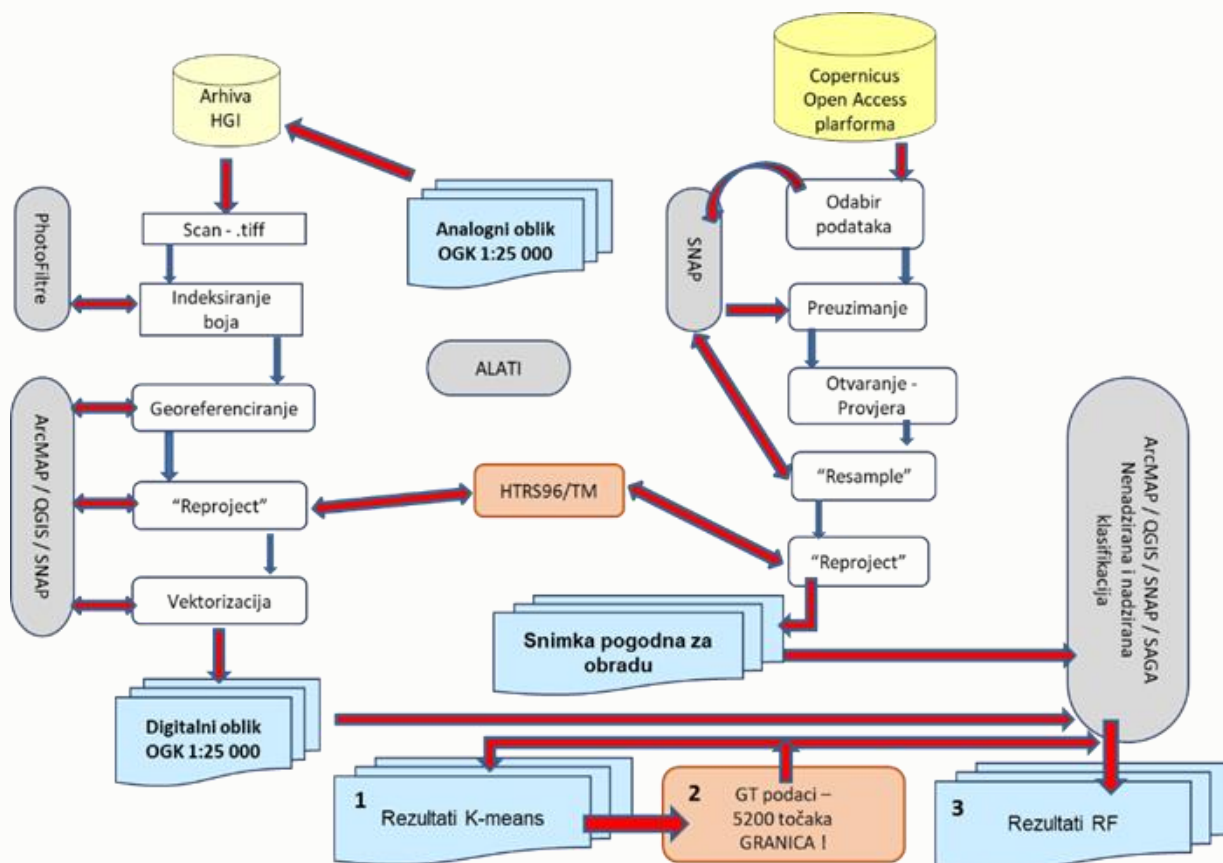


Unaprijeđena karta geološke potencijalnosti područja Bribirske Mostine

Na krškim terenima s malo ili bez vegetacije uspješno su primijenjene geostatističke i determinističke metode interpolacije pH-vrijednosti tla, čime je omogućeno preciznije određivanje prostorne distribucije kemijskih svojstava koja pomažu u procjeni geološke potencijalnosti (o ovom slučaju gipsa). Ovakav multisenzorski pristup značajno je povećao točnost određivanja geoloških granica, osobito u mjerilima 1:25 000 i 1:10 000, što je ključno za prostorno planiranje i procjenu potencijala mineralnih sirovina.

U okviru istraživanja izrađene su unaprijeđene karte geološke potencijalnosti i pretpostavljenih rasjeda za područje Bribirskih Mostina, zajedno s nizom dijagrama toka koji prikazuju metodološke korake za odabir lokacija spektralnog očitavanja, primjenu strojnog učenja u ranim fazama istraživanja mineralnih sirovina, poluautomatsku validaciju, poboljšanje postojećih kartiranih strukturnih elemenata te diferencijaciju stijena prema sadržaju vode.

Razvijena metodologija primjenjiva je na širem prostoru sličnih geoloških sustava i predstavlja temelj za buduće istraživačke projekte usmjerene na održivo upravljanje mineralnim resursima.



Rezultantni dijagram toka s prikazom primijenjene metode strojnog učenja – Bribirske Mostine

Marko Sinčić: STATISTICALLY-BASED METHODOLOGY FOR LARGE SCALE LANDSLIDE SUSCEPTIBILITY MODELLING OF SMALL AND SHALLOW LANDSLIDES IN THE PANNONIAN BASIN
(METODOLOGIJA MODELIRANJA PODLOŽNOSTI NA KLIZANJE MALIH I PLITKIH KLIZIŠTA U PANONSKOM BAZENU U KRUPNOM MJERILU PRIMJENOM STATISTIČKIH METODA)

Mentori: prof. dr. sc. Snježana Mihalić Arbanas, Rudarsko-geološko-naftni fakultet, Sveučilište u Zagrebu i dr.sc. Mauro Rossi, Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica, Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR IRPI), Italija

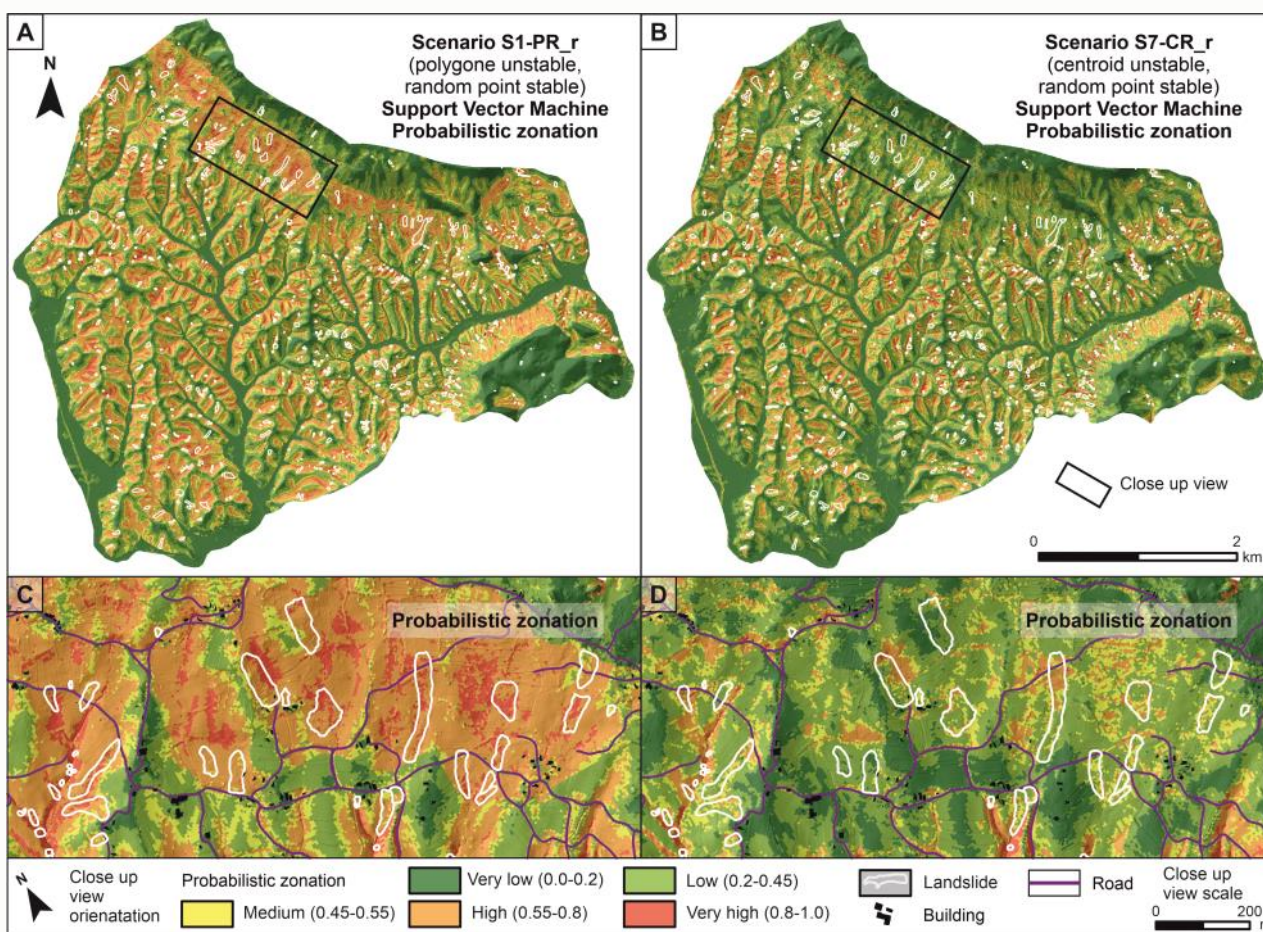
Disertacija obranjena: 23. travnja 2025. na Rudarsko-geološko-naftnom fakultetu, Sveučilište u Zagrebu

Približno 30% površine Hrvatske podložno je nastanku klizišta, koja predstavljaju značajnu prijetnju građevinama, infrastrukturi i stanovništvu. Uspješno upravljanje rizikom od klizišta temelji se na smanjenju njihovih negativnih posljedica kroz izradu karata zoniranja hazarda, koje u obliku vjerojatnosti prikazuju gdje, kada i koliko velika klizišta mogu nastati. Ključni element u procjeni hazarda je podložnost, jer

kvantificira prostornu vjerojatnost nastanka klizišta. U okviru ove doktorske disertacije razvijena je metodologija za procjenu podložnosti na klizanje u krupnom mjerilu, prilagođena za mala i plitka klizišta karakteristična za područje Panonskog bazena.

Metodologija se temelji na primjeni statističkih i metoda strojnog učenja, a razvijena je kroz istraživački okvir koji obuhvaća: (i) analiza kvalitete podataka; (ii) testiranje metoda klasifikacije za kontinuirane tipove podataka preduvjeta klizanja; (iii) istraživanje strategija uzorkovanja podataka o klizištima (tj. stabilna i nestabilna područja); (iv) istraživanje korištenja različitih statističkih metoda za procjenu podložnosti; i (v) istraživanje korištenja različitih parametara ocjene. Istraživački okvir primijenjen je na tri pilot područja reprezentativna za geo-okolišne uvjete Panonskog bazena: dio Hrvatskog Zagorja (20 km²), dio Posljemenske zone (21 km²) i cijelu Podsljemensku zonu (130 km²).

Rezultati pokazuju da je kvalitetna priprema inventara klizišta i karata preduvjeta klizanja ključan



Usporedba karata podložnosti na klizanje izrađenih primjenom metode potpunih vektora u scenarijima gdje su klizišta za treniranje modela bila u obliku poligona (a) i u obliku točke (b); uvećani prikazi predmetnih karata (c) i (d).

preduvjet za pouzdano modeliranje, što se učinkovito može postići korištenjem podataka dobivenih daljinskim istraživanjima (LiDAR i ortofoto snimke visoke rezolucije). Metode strojnog učenja, poput neuronskih mreža i slučajnih šuma, dale su najviše ocjene točnosti, dok su metode logističke regresije i informacijske vrijednosti pokazale veću stabilnost rezultata. Također, utvrđeno je da treba dati prednost uzorkovanju stabilnih područja kao nasumično generiranim točkama, a klasifikacija kontinuiranih karata preduvjeta klizanja pokazuje optimalne parametre ocjene s više od 10 klasa, odnosno potrebno je koristiti što je više moguće klasa. Primjena metodologije na velikim područjima uspješno je testirana u Podsljemenskoj zoni, čime je potvrđena njezina isplativost i pouzdanost.

Metodološki okvir, temeljen na navedenim pronalascima doktorskog istraživanja, definira ključne korake modeliranja za izradu karata podložnosti na klizanje u krupnom mjerilu. Te su karte, zajedno s nužnim ulaznim podacima, tj. inventarom klizišta i kartama preduvjeta klizanja, primjenjive za smanjivanje i ublažavanje rizika od klizišta.

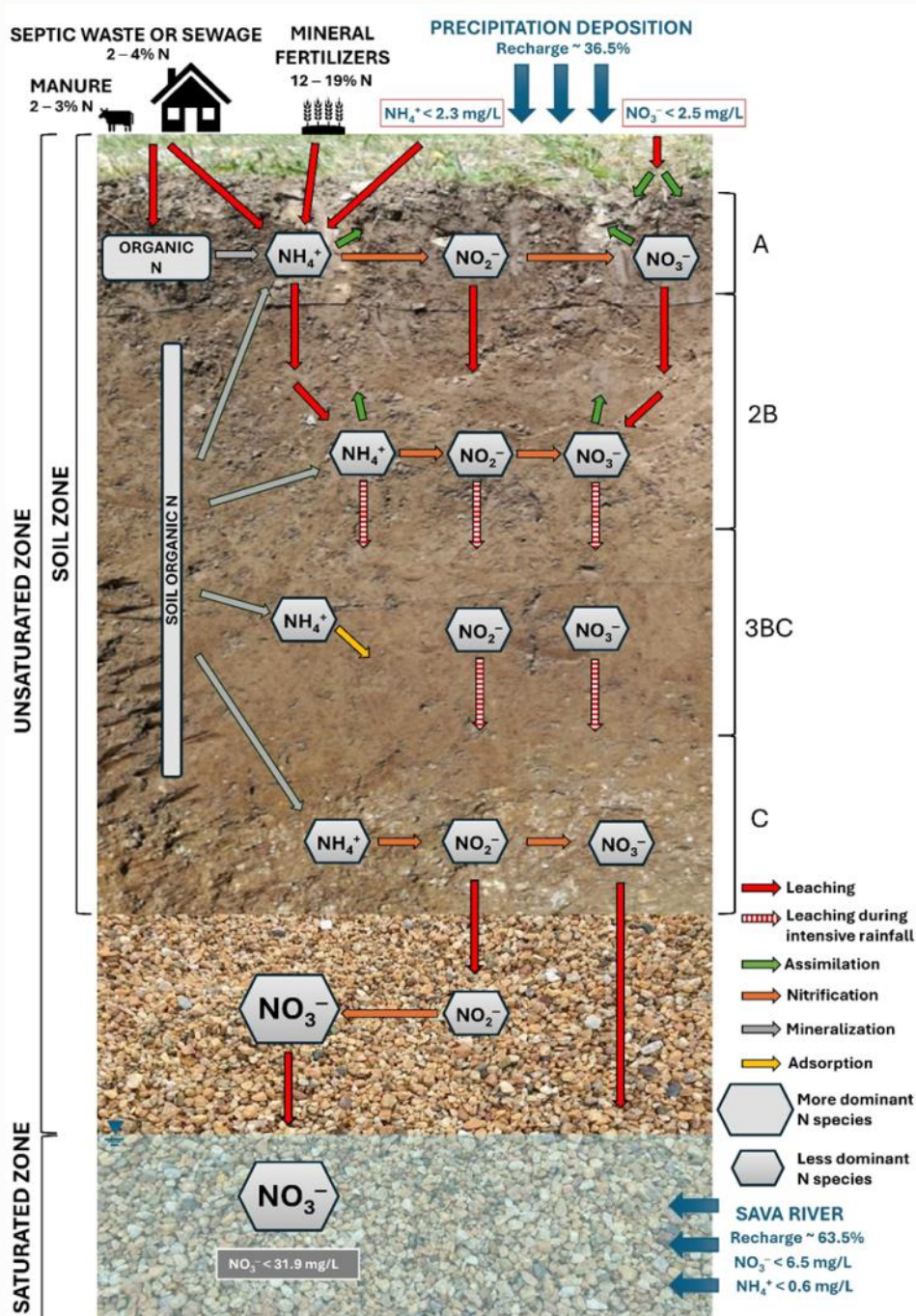
Patricia Buškulić: NITRATE DYNAMICS IN THE UNSATURATED AND SATURATED ZONE IN THE CATCHMENT AREA OF THE VELIKA GORICA WELL FIELD

(Dinamika nitrata u nesaturiranoj i saturiranoj zoni u priljevnom području crpilišta Velika Gorica)

Mentor: prof. dr. sc. Jelena Parlov, Sveučilište u Zagrebu Rudarsko-geološko-naftni fakultet

Disertacija obranjena: 29. travnja 2025. na Rudarsko-geološko-naftnom fakultetu, Sveučilište u Zagrebu

Nitrati (NO_3^-) su prepoznati kao jedni od najčešćih skupina onečišćivala podzemne vode zagrebačkog vodonosnog sustava, a povišene koncentracije nitrata u podzemnoj vodi potvrđene su kroz ranija istraživanja. U priljevnom području crpilišta Velika Gorica provedena su terenska i laboratorijska istraživanja, mjesečna uzorkovanja u trajanju od jedne godine, analize kakvoće podzemne i površinske vode, oborine i procjedne vode iz tla, kao i analize tla i različitih izvora dušika (N). Primarni cilj bio je utvrditi izvore i dinamiku NO_3^- u nesaturiranoj i saturiranoj zoni na području eutričnog smeđeg tla na holocenskim nanosima, jednog od najzastupljenijih tipova tala na području zagrebačkog vodonosnog sustava. Interpretacijom rezultata utvrđeno je da ambijentalna pozadinska koncentracija nitrata u priljevnom području crpilišta Velika Gorica iznosi od 7,1 do 7,5 mg/L NO_3^- , te se razlikuje od pozadinske koncentracije određene na razini zagrebačkog vodonosnog sustava. Rijeka Sava predstavlja glavni izvor prihranjivanja zagrebačkog vodonosnika, no rezultati također potvrđuju različit izotopni sastav vode u južnom dijelu zagrebačkog vodonosnika što upućuju na postojanje dodatnog izvora prihranjivanja. Sadržaj vlage u tlu, pH, sadržaj organskog ugljika i tekstura tla važni su faktori koji kontroliraju dinamiku N spojeva u zoni tla. Unutar najdubljeg horizonta tla, koji je krupnozrnat, dušik je prisutan najvećim dijelom u obliku nitrita (NO_2^-) i nitrata (NO_3^-) kao rezultat nitrifikacije amonij iona (NH_4^+) iz tla i procjeđivanja iz plićih horizonata uslijed oborina dužeg trajanja i jakog intenziteta. Uslijed takvih aerobnih uvjeta, koji omogućavaju stabilnost oksidiranih oblika dušika, omogućen je transport NO_2^- i NO_3^- u dublje dijelove nesaturirane zone. Utvrđeno je da su nitrati u podzemnoj vodi najvećim dijelom organskog podrijetla, a nitrifikacija predstavlja glavni biogeokemijski proces, dok je proces denitrifikacije utvrđen na specifičnim lokacijama uzorkovanja kao rezultat anaerobnih uvjeta. Međutim, prvi puta je određen izotopni sastav lokalnih izvora dušika koji je pokazao da udio iz tla i mineralnih gnojiva postoji te se razlikuje prostorno i



Konceptualni model dinamike dušikovih spojeva u nesaturiranoj i saturiranoj zoni zagrebačkog vodonosnog sustava na području eutričnog smeđeg tla na holocenskim nanosima pod utjecajem prirodnih i antropogenih čimbenika.

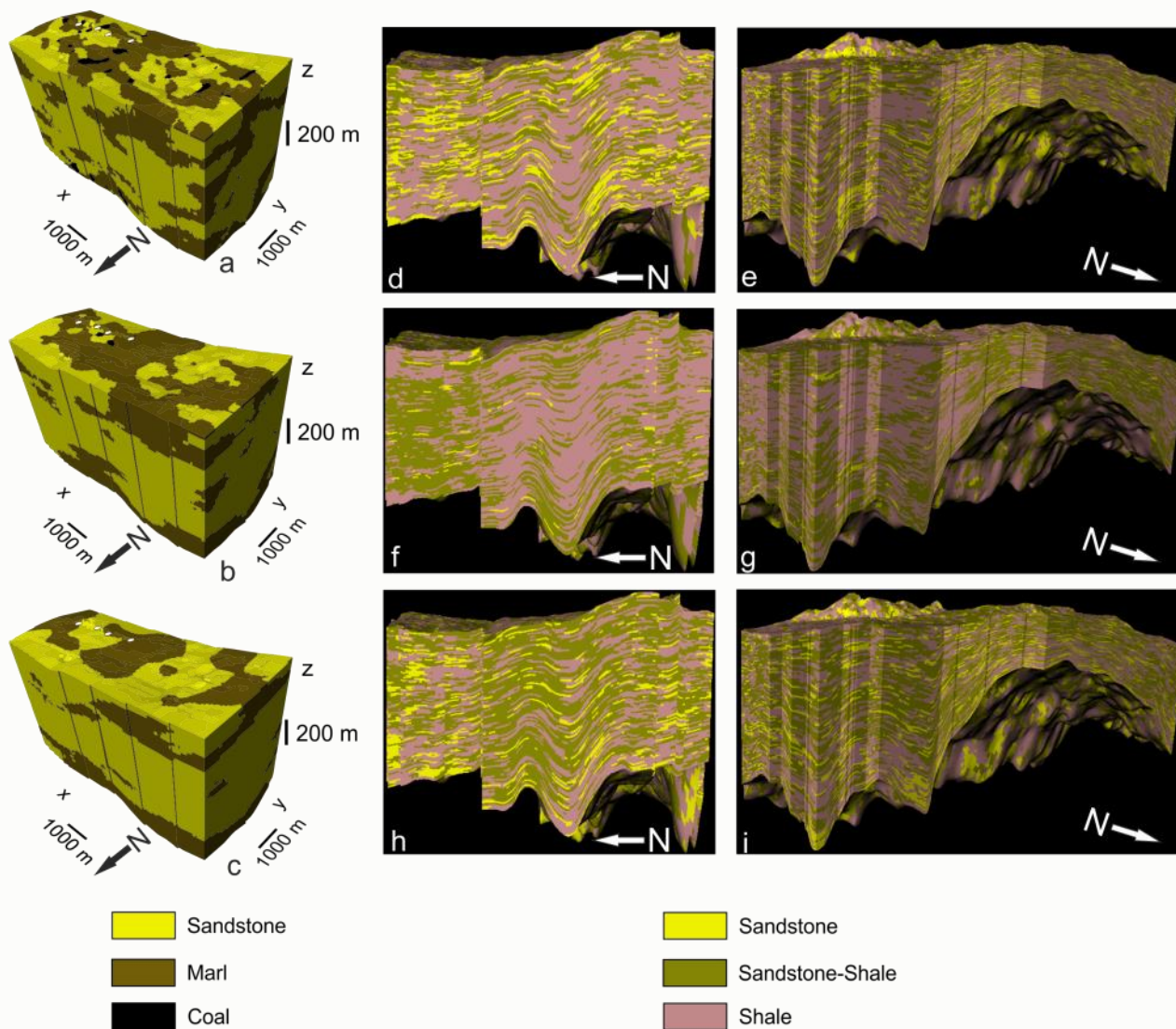
sezonski. Rezultati su pokazali da je mineralno gnojivo značajan izvor onečišćenja nitratima te mogući uzrok povišenih koncentracija NO_3^- u podzemnoj vodi. Kroz istraživanje je istaknuta važnost primjene većeg broja metoda u svrhu pouzdanijeg i sveobuhvatnijeg razumijevanja onečišćenja nitratima.

Ana Kamenski: IMPROVEMENT OF THE DEEP GEOLOGICAL CHARACTERIZATION OF THE EASTERN PART OF THE DRAVA DEPRESSION – SPATIAL PREDICTION OF LITHOLOGICAL PROPERTIES BASED ON SEISMIC AND WELL DATA

Mentor: izv. prof. dr. sc. Marko Cvetković, Rudarsko-geološko-naftni fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Disertacija obranjena: 23. lipnja 2025. godine na Rudarsko-geološko-naftnom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu

This dissertation presents the development of an AI-supported methodology that integrates artificial neural networks (ANNs) to enhance subsurface characterization of the Pannonian age clastic interval in the Drava Basin. The aim was to improve the accuracy of the geological model and reduce economic and technical risks in mature basins with incomplete datasets by combining machine learning with geological expertise. The research was conducted in three phases. In the first phase, ANNs were combined with conventional geostatistical methods to improve lithology prediction. Although the approach showed potential, its limitations became evident in the overestimation of certain lithological categories, particularly sandstone, as it was predicted with greater certainty during the process preceding the definition of lithological values in the model (upscaling). Nevertheless, the integration of ANN models with fundamental geological knowledge proved successful in modeling lithological composition. The second phase introduced an ANN-supported approach for time-to-depth relationship prediction, significantly outperforming traditional techniques. Models achieved correlation coefficients above 0.99, attributed to their ability to capture complex geological patterns. Results also highlight the importance of developing locally specific ANN models and provide recommendations for potential adaptations for broader application. The third phase focused on lithology distribution using well log and 3D seismic attributes. Data preprocessing proved to be crucial, as it was found that standardized input data produced the most geologically consistent results. Normalized and raw data led to less reliable predictions. Application to a 2D seismic profile confirmed the methodology's suitability for regional-scale studies. Beyond lithology prediction and time-to-depth conversion, the developed models support subsurface characterization for geoenergy applications, including hydrocarbon exploration, geothermal assessment, and CO_2 storage. By capturing complex geological relationships, ANN-supported workflows offer improved prediction accuracy and form a replicable framework adaptable to other basins. This research establishes a foundation for advanced modelling approaches in future resource management.



Model results from the first phase of methodology development, showcasing the SAANN approach for cases P50 (a), P75 (b), and P90 (c). (d-i) Model results from the third phase of methodology development, illustrating outcomes using standardized input data (d, e), normalized data (f, g), and raw data (h, i).

Promocija kataloga izložbe „Kamenice davno nestalih mora“

Marija Bošnjak i Jasenka Sremac



Podloga za naslovnicu kataloga izložbe „Kamenice davno nestalih mora“

Promocija kataloga izložbe „Kamenice davno nestalih mora“ održana je u sklopu dana Malostonske kamenice, 19. ožujka 2025. godine, u Hrvatskome prirodoslovnom muzeju. Nakon nekoliko godina aktivnog bavljenja kamenicama i pripreme dvaju izložaba, autori su priredili i odgovarajući katalog. Prva je izložba bila virtualna, predstavljena javnosti sredinom 2023. godine, u vrijeme kada je Hrvatski prirodoslovni muzej bio zatvoren za posjetitelje zbog radova na obnovi i pripremi novog stalnog postava. Druga je izložba bila klasična, postavljena u novom izložbenom prostoru Muzeja od kraja prosinca 2024. do svibnja 2025. godine.

Katalog izložbe „Kamenice davno nestalih mora“ prati tematske cjeline izložbe. Autori kataloga su se trudili što temeljitije istražiti osobitosti kamenica i prenijeti ih u tekst i priloge kataloga. Čitajući ga možete saznati što su kamenice, kojoj skupini životinja pripadaju te razne zanimljivosti vezane uz ove neobične školjkaše. Također, u „prozorčićima“ su izdvojeni dodatni podatci za čitatelje koji žele saznati više.



Okosnica izložbe bile su kenozojske fosilne kamenice iz fundusa Hrvatskoga prirodoslovnog muzeja. Stoga je jedno od poglavlja kataloga posvećeno zbirka u kojima se čuvaju brojne kamenice prikazane na izložbi kao i prirodoslovcima zaslužnima za njihovo prikupljanje, poput Spiridiona Brusine, Gjura Pilara, Dragutina Gorjanovića-Krambergera, Vande Kochansky-Devidé, Josipa Poljaka i dr. Riječ je o više od stotinu primjeraka iz desetak muzejskih zbirki kojima je dočarana raznolikost oblika ljuštura kamenica, kako u današnjim, tako i u nekadašnjim okolišima.

Predstavljanje kataloga izložbe pratilo je stručno predavanje "Kamenice: plemeniti okus mora kroz vrijeme, kulturu i znanost" renomiranog sommeliera Maria Meštovića, koji je s posjetiteljima podijelio svoje bogato enogastronomsko znanje i iskustvo kroz razgovor o raznim doživljajima okusa mora.

Autori teksta kataloga su Marija Bošnjak, Jasenka Sremac, Nediljka Prlj Šimić i Davor Vrsaljko. Katalog izložbe je dostupan u Hrvatskome prirodoslovnom muzeju u Zagrebu. Nadamo se da ćete uživati čitajući ovaj katalog.

Multimedijska izložba: „Muć – zanimljiv i značajan geološki lokalitet Dalmatinske zagore“

Tino Milat

U Multimedijskom kulturnom centru Općine Muć 20. veljače 2025. godine otvorena je izložba „Muć – zanimljiv i značajan geološki lokalitet Dalmatinske zagore“, koja ne samo žiteljima Općine Muć, već i svima zainteresiranima, omogućuje uvid u geološku baštinu ovog zanimljivog prostora.

Odavno su pažnju geologa zaokupljale dobro razvijene stijenske naslage otkrivene uz potok Zmijavac u mjestu Muć nadomak Sinja. Talijanski prirodoslovac i putopisac Alberto Fortis u 18. stoljeću u svojoj poznatoj knjizi *Put po Dalmaciji* spominje zaselak Hamuć ili Gornji Muć, te je zapisao, „nagomilane mnoge ploče s okamenjenim ljušturama kolutićevaca“.

Prva prava geološka istraživanja na ovom području bila su u vrijeme Austro-Ugarske Monarhije, a to je rezultiralo Preglednom geološkom kartom Austro-Ugarske Monarhije, čiji je autor austrijski geolog Franz Ritter von Hauer. Austrijski geolog Friedrich „Fritz“ Kerner von Marilaun također se bavio geologijom ovog područja, te je u svojim radovima iznio veći broj do tada nepoznatih paleontoloških i stratigrafskih podataka uključujući i značajne podatke o tektonskoj građi. Prve amonite iz Muća 1882. godine opisao je austrijski geolog Johann August Georg Edmund Mojsisovics von Mojsvar u svojoj monografiji *Die Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz*.

Krajem 19. stoljeća prvu veću zbirku donjotrijaskih amonita iz Muća prikupio je fra Josip Malić, tadašnji profesor Franjevačke gimnazije u Sinju. Većinu prikupljenih primjeraka darovao je poznatom austrijskom geologu Ernstu Antonu Leopoldu Kittlu, kustosu Prirodoslovnog muzeja u Beču. Kittl pokazuje veliko zanimanje za spomenutu paleofaunu i za sam lokalitet, te sa Malićem posjećuje spomenuto područje, što u konačnici rezultira objavom monografije *Die Cephalopoden der oberen Werfener Schichten von Muć in Dalmatien* 1903. godine.

Američki geolog Bernhard Kummel izvršio je prvu reviziju donjotrijaskih amonita iz Muća 1969. godine. Rad na istoj problematici nastavlja austrijski geolog Leopold Krystyn, te 1974. godine predlaže





Otvorenje izložbe „Muć – zanimljiv i značajan geološki lokalitet Dalmatinske zagore“



Otvorenje izložbe „Muć – zanimljiv i značajan geološki lokalitet Dalmatinske zagore“



dvije biostratigrafske zone: donju s *Tirolites cassianus* i gornju s *Tirolites carnolicus* na gori Bukovik u blizini Muća.

U okviru međunarodnog geološkog korelacijskog programa (UNESCO-IUGS, PROJEKT 4) 1983. godine obavljena su složenija istraživanja donjeg trijasa u Muću. Predvođeni akademikom Milanom Herakom, skupina autora nakon paleontološkog i biostratigrafskog istraživanja ovog područja, predlaže selo Gornji Muć referentnim područjem europskog gornjeg skita.

Vladimir Golubić, nekadašnji viši kustos Prirodoslovnog muzeja u Splitu, prikupljao je i obrađivao faunu amonita na području Muća. Rezultat tog dugogodišnjeg rada je jedna od najbogatijih zbirki donjotrijaskih amonita u Hrvatskoj i susjednim zemljama.

Svi navedeni rezultati istraživanja, proučavanja i opažanja daju nam mogućnost stvaranja geološkog pregleda ovog zanimljivog područja. Najstarije naslage siromašne su fosilima, te je stoga teško dokazati vrijeme kada su se taložile. Prema mišljenju većine dosadašnjih istraživača pripadaju vršnom dijelu perma ili najnižem donjem trijasu, a starost im se procjenjuje na približno 250 milijuna godina.

Donjotrijaske naslage slijede neposredno iznad prije spomenutih naslaga, a prostiru se duž južnih obronaka planine Svilaje. Donjoskitski i gornjoskitski kompleks naslaga moguće je izdvojiti unutar bogato



Zelovo – kristalovitroklastični tuf, ladinik

razvijenog donjeg trijasa. Donjoskitski kompleks sastoji se pretežno od tanko uslojenih karbonatnih pješčenjaka, silita i pelita s prosljocima karbonatnih stijena. Naslage su uočljive i prepoznatljive po crvenkastosmeđoj ili crvenoljubičastoj boji, a rjeđe su zelenkastosive boje. Starost donjoskitskih naslaga nešto je manja od 250 milijuna godina. Gornji dio skitskih naslaga sastoji se od serije sivih karbonatnih i žućkastosivih glinovito-karbonatnih sedimenata. Na kraju donjotrijaskog profila pojavljuju se dolomiti, na samoj granici sa srednjim trijasom, koji se prema alpskoj podjeli naziva anizikom. Starost tih naslaga približno je 245 milijuna godina, a po geološkoj podjeli odgovara gornjem dijelu donjeg trijasa odnosno gornjem skitu (prema alpskoj kronološkoj razdiobi trijasa). Od fosila zastupljeni su amoniti, školjkaši, puževi, foraminifere i konodonte.

Najznačajniji među njima, amoniti, su izumrli glavonošci. U devonu se pojavljuju prvi predstavnici ove skupine (prije 340 milijuna godina), a izumiru potkraj krede (prije 65 milijuna godina). Iz vremena kada su ti neobični oblici prvi put privukli čovjekovu pozornost potječe porijeklo njihova imena, navodeći ga na krivu pretpostavku da su njihovi otisci i kamene jezgre rogovi egipatskoga boga Amona. Veoma je varijabilna veličina kućica amonita i može iznositi od samo nekoliko milimetara pa do više od dva metra. Isključivo su morski organizmi, a najbliži njihov živući srodnik je indijska lađica (*Nautilus*). Karakteristično je





Otvorenje izložbe „Muć – zanimljiv i značajan geološki lokalitet Dalmatinske zagore“



Otvorenje izložbe „Muć – zanimljiv i značajan geološki lokalitet Dalmatinske zagore“

za amonite da su se pojedine vrste, pa čak i rodovi, javili u velikom broju u kratkom vremenskom intervalu na širokom prostoru pa se za njih kaže da su dobri provodni fosili, te su značajni u biostratigrafiji. Upravo je u trijasu uočena najveća raznolikost amonitne faune. Mnogobrojne vrste ustanovljene su u donjem trijasu, od čega veliki dio u Muću. Gornjoskitski amoniti su, uglavnom, malih dimenzija, promjera kućice pet do šest centimetara sa karakterističnim rodovima *Tirolites* i *Dinarites*. Treba spomenuti i rod *Diaplococeras* koji se ističe većim dimenzijama, a najveći primjerak veličine 15 centimetara čuva se u zbirci Prirodoslovnog muzeja u Splitu i pripada vrsti *Diaplococeras liccanum*. U davno geološko vrijeme na današnjem području Muća postojalo je more na čijem mjestu je danas lijepo razvijen slijed geoloških naslaga bogat fosilima koji su svjedok tom pradačnom životu.

S obzirom na iskazani interes i dobru posjećenost i prihvaćenost od strane publike, nameće se zaključak da je ovakva izložba bila potrebna i da je došla baš u pravo vrijeme. Izložbu prati lijepo osmišljeni katalog, čiji odličan grafički dizajn potpisuje Darko Stermšek. Katalog sustavno prati koncepciju izložbe i vodi posjetitelje kroz zanimljivu geološko-paleontološku prošlost dokumentiranu brojnim primjercima muzejske građe. Ovaj dobro osmišljen izložbeni projekt popraćen je s 16 informativno-edukativnih panoa raznih formata, video snimkom lokaliteta uz pomoć drona i



geološkom kartom područja Muć u interaktivnom kiosku. Autor stručne koncepcije izložbe, kao i lijepo osmišljenog kataloga je viši kustos Prirodoslovnoga muzeja u Splitu Tino Milat.

I za kraj, možemo vas još samo pozvati da, ukoliko budete u prilici, svakako posjetite ovu zanimljivu i sadržajnu izložbu!



Otvorenje izložbe „Muć – zanimljiv i značajan geološki lokalitet Dalmatinske zagore“



Pozivnica izložbe „Muć – zanimljiv i značajan geološki lokalitet Dalmatinske zagore“



U ovom broju surađivali su:



Tomislav Antolić, mag. geol.
INA-Industrija nafte d.d.
Istraživanje
Av. V. Holjevca 10, 10 000 Zagreb
tomislav.antolic@ina.hr

doc. dr. sc. Iva Dasović
Prirodoslovno-matematički fakultet
Geofizički odsjek
Horvatovac 95, 10 000 Zagreb
ivadasovic.geof@pmf.hr



dr. sc. Koraljka Bakrač
Hrvatski geološki institut
Zavod za geologiju
Sachsava 2, 10 000 Zagreb
kbakrac@hgi-cgs.hr

Ana Ercegovac, univ.mag.geol.
Asistent koordinatora projektnih aktivnosti
Udruga Čarobni svijet, Knin
ana3.carobnisvijet@gmail.com



doc. dr. sc. Sanja Bernat Gazibara
Rudarsko-geološko-naftni fakultet
Zavod za geologiju i geološko
inženjerstvo
Pierottijeva 6, 10 000 Zagreb
sbernat@rgn.unizg.hr

doc. dr. sc. Igor Felja
Prirodoslovno-matematički fakultet
Geološki odsjek
Horvatovac 102b, 10 000 Zagreb
igorfelja@geol.pmf.unizg.hr



prof. dr. sc. Sibila Borojević Šoštarčić
Rudarsko-geološko-naftni fakultet
Zavod za mineralogiju, petrologiju i
mineralne sirovine
Pierottijeva 6, 10 000 Zagreb
sibila.borojevic-sostaric@rgn.unizg.hr

doc. dr. sc. Karmen Fio Firi
Prirodoslovno-matematički fakultet
Geološki odsjek
Horvatovac 102b, 10 000 Zagreb
karmen.fio@geol.pmf.unizg.hr



dr. sc. Marija Bošnjak
Hrvatski prirodoslovni muzej
Demetrova 1, 10 000 Zagreb
marija.bosnjak@hpm.hr

Vesna Gabelica Marković
Sveučilište u Zagrebu
Centar za istraživanje, razvoj i
transfer tehnologije
Trg Republike Hrvatske 14, Zagreb
vmarkovic@unizg.hr



dr. sc. Patricia Buškulić
DLS d.o.o.
patricia@dls.hr

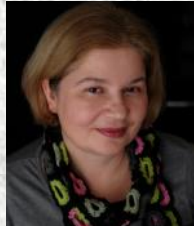
dr. sc. Nikola Gizdavec
Hrvatski geološki institut
Zavod za mineralne sirovine i
marinsku geologiju
Sachsava 2, 10 000 Zagreb
ngizdavec@hgi-cgs.hr





doc. dr. sc. Katarina Gobo
*Prirodoslovno-matematički fakultet
Geološki odsjek
Horvatovac 102b, 10 000 Zagreb
katarina.gobo@geol.pmf.hr*

doc. dr. sc. Maja Martinuš
*Prirodoslovno-matematički fakultet
Geološki odsjek
Horvatovac 102b, 10 000 Zagreb
majamarti@geol.pmf.unizg.hr*



dr. sc. Anita Grizelj
*Hrvatski geološki institut
Zavod za geologiju
Sachsova 2, 10 000 Zagreb
agrizelj@hgi-cgs.hr*

Josipa Maslač Soldo, mag. geol.
*Hrvatski geološki institut
Zavod za geologiju
Sachsova 2, 10 000 Zagreb
jmaslac@hgi-cgs.hr*



dr. sc. Ana Kamenski
*Hrvatski geološki institut
Zavod za geologiju
Sachsova 2, 10 000 Zagreb
akamenski@hgi-cgs.hr*

Tino Milat, viši kustos
*Prirodoslovni muzej i zoološki vrt
Kolombatovićevo šet. 2, 21 000 Split
tino.milat@prirodoslovni.hr*



dr. sc. Erli Kovačević Galović
*Hrvatski geološki institut
Zavod za mineralne sirovine i
marinsku geologiju
Sachsova 2, 10 000 Zagreb
ekovacevic@hgi-cgs.hr*

prof. dr. sc. Marta Mileusnić
*Rudarsko-geološko-naftni fakultet
Zavod za mineralogiju, petrologiju i
mineralne sirovine
Pierottijeva 6, 10 000 Zagreb
marta.mileusnic@rgn.unizg.hr*



Valerije Makarun, mag. geol.
*Prirodoslovno-matematički fakultet
Geološki odsjek
Horvatovac 102b, 10 000 Zagreb
vmakarun@geol.pmf.hr*

Ivana Mladinović, univ. bacc. ing. geol.
*Diplomski studij Primjenjene geologije i
geološkog inženjerstva – modul
Geoenergija
imladinov@gmail.com*



doc. dr. sc. Frane Marković
*Prirodoslovno-matematički fakultet
Geološki odsjek
Horvatovac 95, 10 000 Zagreb
frane.markovic@geol.pmf.hr*

Iva Palatinuš, mag. geol.
*Hrvatski geološki institut
Zavod za mineralne sirovine i
marinsku geologiju
Sachsova 2, 10 000 Zagreb
ipalatinus@hgi-cgs.hr*





Noa Paleček, mag. geol.
noa.palecek@gmail.com



dr. sc. Matko Patekar
Hrvatski geološki institut
Zavod za hidrogeologiju i inženjersku
geologiju
Sachsova 2, 10 000 Zagreb
mpatekar@hgi-cgs.hr



doc. dr. sc. Ivica Pavičić
Rudarsko-geološko-naftni fakultet
Zavod za geologiju i geološko
inženjerstvo
Pierottijeva 6, 10 000 Zagreb
ivica.pavicic@rgn.unizg.hr



Ida Pavlin, mag. geol.
Rudarsko-geološko-naftni fakultet
Zavod za geologiju i geološko
inženjerstvo
Pierottijeva 6, 10 000 Zagreb
ida.pavlin@rgn.unizg.hr



doc. dr. sc. Zorica Petrincec
Prirodoslovno-matematički fakultet
Geološki odsjek
Horvatovac 102b, 10 000 Zagreb
zorica.petrincec@geol.pmf.hr



izv. prof. dr. sc. Kristina Pikelj
Prirodoslovno-matematički fakultet
Geološki odsjek
Horvatovac 102b, 10 000 Zagreb
kpikelj@geol.pmf.unizg.hr

Jan Risek
student 2. godine Prijediplomskog
studija Geologija, PMF
jan.risek@student.pmf.hr



dr. sc. Marin Sečanj
Prirodoslovno-matematički fakultet
Geolofizički odsjek
Horvatovac 95, 10 000 Zagreb
msecanj@gfz.hr



izv. prof. dr. sc. Josip Stipčević
Prirodoslovno-matematički fakultet
Geolofizički odsjek
Horvatovac 95, 10 000 Zagreb
jstipcevic@gfz.hr



dr. sc. Marko Sinčić
Rudarsko-geološko-naftni fakultet
Zavod za geologiju i geološko
inženjerstvo
Pierottijeva 6, 10 000 Zagreb
marko.sincic@rgn.unizg.hr



prof. dr. sc. Jasenka Sremac
jsremac@gmail.com



dr. sc. Alan Vranjković
Predsjednik HGD-a
INA-Industrija nafte d.d.
Istraživanje
Avenija V. Holjevca 10, 10 000 Zagreb
alan.vranjkovic@ina.hr

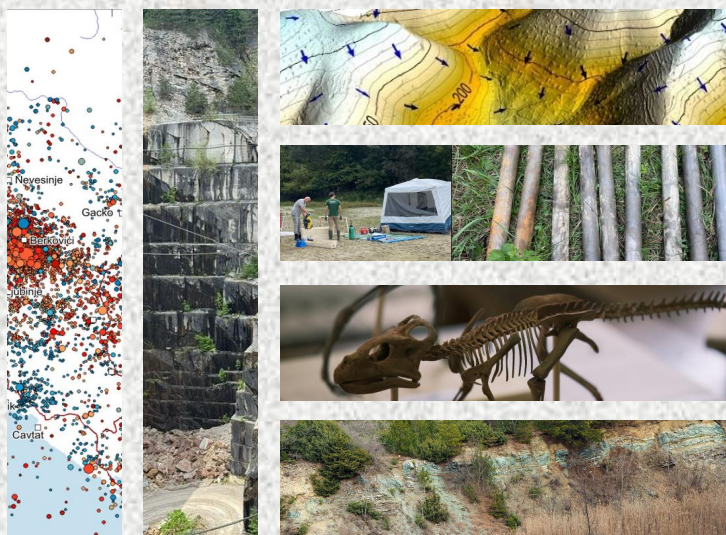




Ivana Žanić, mag. ing. geol. ing.
INA-Industrija nafte d.d.
Istraživanje
Avenija V. Holjevca 10, 10 000 Zagreb
ivana.zanic@ina.hr

Za naslovnicu su korišteni dijelovi fotografija iz sljedećih tekstova:

- * *Rezultati projekta HRZZ DuFAULT predstavljeni na završnoj konferenciji u Dubrovniku*
- * *Studentski dani geologije: Alpe – Slovenija (19.–21. svibnja 2025.)*
- * *Konceptualni model umjetnoga prihranjivanja krškog vodonosnika otoka VisaProjekt DANSER – DANube SEdiment Restoration: towards the deployment and upscaling of sustainable management of the sediments across the Danube catchment basin*
- * *Dan i noć na PMF-u 2025*
- * *Multimedijska izložba: „Muć – zanimljiv i značajan geološki lokalitet Dalmatinske zagore“*



Kratke upute autorima članaka:

Preporučujemo pisanje teksta u fontu Calibri 11, a naslov Calibri 14. Slikovni prilozi za tisak u digitalnom obliku trebali bi biti dovoljne rezolucije (preporuka je 300 dpi, jpg format) te imati tekstualni opis. Molimo Vas da ih šaljete kao zasebne datoteke. Ukoliko po prvi put pišete članak za Vijesti, ljubazno Vas molimo da nam pošaljete i svoju fotografiju te kontakt podatke (institucija, adresa, e-mail).

Svoje tekstove i priloge šaljite na: morana3009@gmail.com ili akamenski@hgi-cgs.hr

Izdavač:

HRVATSKO GEOLOŠKO DRUŠTVO
Zagreb, Sachsova 2; info@geologija.hr

Za izdavača:

dr. sc. Alan Vranjković

Glavna urednica:

dr. sc. Morana HERNITZ Kučenjak (INA)

Tehnička urednica:

dr. sc. Ana Kamenski (HGI)

Uredništvo:

doc. dr. sc. Sanja Bernat Gazibara (RGNF)

Iva Olič Peco, mag. geol. (PMF)

Katarina Krizmanić, dipl. ing. geol. (HPM)

dr. sc. Ana Majstorović Bušić (INA)

dr. sc. Natalia Smrkulj (HGI)

Clea Tunjić, studentica (RGNF)

Naklada: 400 primjeraka

Tisak:

Kerschoffset d.o.o.

Ježdovečka 112, 10250 Lučko-Zagreb

***Za sadržaj priloga
odgovaraju potpisani autori***



Vijesti Hrvatskoga geološkog društva objavljene su uz financijsku potporu
Ministarstva znanosti i obrazovanja Republike Hrvatske

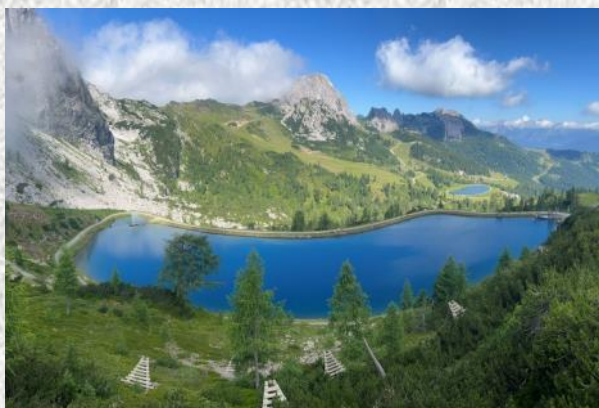
Dana 25. srpnja 2001., odlukom Ureda za odnose s javnošću Vlade Republike Hrvatske Vijesti Hrvatskoga
geološkog društva prijavljene su na temelju članka 18. stavka 4. i 5. Zakona o javnom priopćavanju (NN br. 83/96)

U sljedećem broju pročitajte...



*I. znanstveno-stručni skup
„Tragovi dinosauria – između
znanosti i očuvanja*

*Stručna ekskurzija HGD-a i
SGD-a u Karnijske Alpe
18.-20.7.2025.*



*izložba GEA: „Gutta cavat
lapidem“.*

Svaki put uz vas **INA**

geotech 



Hidrocibalae



ASPECT CROATIA


Atlas Copco
