



# VIJESTI

60/2  
GODINA LX  
ZAGREB, PROSINAC 2023.

HRVATSKOGA GEOLOŠKOG DRUŠTVA



**TEMA BROJA**

***7. HRVATSKI GEOLOŠKI KONGRES  
s međunarodnim sudjelovanjem***



## **RIJEČ UREDNICE**

*Drage čitateljice i dragi čitatelji,*

*I u ovom broju očekuje vas pregršt zanimljivih i vrijednih tekstova. Započinjemo sa 7. hrvatskim geološkim kongresom kao temom broja. Ne znam kako vi, ali jako volim te naše geološke kongrese pa evo koristim priliku da se zajedno podsjetimo kada i gdje su održani prethodni kongresi – Prvi hrvatski geološki kongres održan je 1995. godine u Opatiji, drugi 2000. u Cavtatu, treći 2005. ponovno u Opatiji, a četvrti 2010. godine u Šibeniku. Nakon toga smo se preselili u kontinentalnu Hrvatsku i peti kongres održan je 2015. godine u Osijeku. No, iako je nama geolozima milijun godina sitnica, nekako nam je tih pet godina od kongresa do kongresa bilo predugo pa je tako šesti održan 2019. godine u Zagrebu, a ovogodišnjim smo se vratili na more.*

*Ovogodišnje aktivnosti Društva, novoizabrano vodstvo, ali i planove za iduću godinu, možete saznati iz sažetka 38. izborne skupštine Hrvatskoga geološkog društva.*

*Uz tekstove o projektima koji su uspješno završeni, veći broj članaka vodi nas kroz znanstvene skupove i radionice na kojima su naši članovi aktivno sudjelovali. Osim toga možete saznati kako je bilo na stručnoj ekskurziji u Đurđevcu, koja smo predavanja imali priliku poslušati te gdje je postavljen prvi geološki stup na hrvatskim otocima. Donosimo i pregled novih studijskih programa na Rudarsko-geološko-naftnom fakultetu. Osim toga tu su i tekstovi o popularizaciji geologije, o aktivnostima naših mladih kolega... tekst o Cerovačkim špiljama, članak o malonogometnom turniru „Gjuro Pilar“, sažeci doktorskih disertacija... uglavnom za svakoga ponešto.*

*Ove Vijesti imaju i dio koji mi jako teško pada i najsretnija sam kada ga nema – „In memoriam“. U ovom broju oprostili smo se od kolegica mr. sc. Alke Šimunić i dr. sc. Biserke Ščavničar i kolege Ota Bascha, dugogodišnjih djelatnika Hrvatskoga geološkog instituta te profesora Nemeca sa Sveučilišta u Bergenu koji je često boravio u Hrvatskoj i surađivao s kolegama iz Zagreba.*

*U rubrici osvrti predstavljamo novi udžbenik Geologija za 4. razred prirodoslovne gimnazije, nekoliko izložbi te tekst o nazivu planine Dinara. U rubrici „Dogodilo se“ pročitajte kratke informacije o raznim aktivnostima.*

*Pišući ovaj tekst, ponovno sam prolazila kroz sve tekstove u ovim Vijestima, i zaista aktivnosti su bile brojne i raznolike... a vi ste se potrudili zabilježiti ih riječima i fotografijama za sve nas. Nadam se tome i u idućem broju Vijesti.*

*Uživajte u čitanju i pozdravljam vas do idućeg broja.*

*Morana Hernitz Kučenjak, vaša urednica*







4	<b>TEMA BROJA</b>
7.	HRVATSKI GEOLOŠKI KONGRES S MEĐUNARODNIM SUDJELOVANJEM (7. HGK)
	<b>AKTIVNOSTI</b>
8	SAŽETAK ZAPISNIKA 38. IZBORNE SKUPŠTINE HGD-A
14	VULKANO-SEDIMENTNE SUKESIJE SJEVEROZAPADNE HRVATSKE I NJIHOVA ULOGA U RAZUMIJEVANJU GEODINAMIKE PALEOTETISA TIJEKOM SREDNJEG TRIJASA (GOST)
18	ZAVRŠEN HRZZ PROJEKT <i>LANDSLIDEPLAN</i>
19	USPJEŠNO ZAVRŠEN PROJEKT RECO2MAG
21	XXI. MEĐUNARODNI ZNANSTVENI INQUA SKUP: <i>TIME FOR CHANGE RIM</i> , 14.–20. SRPNJA 2023.
24	TKO O ČEMU, MI O KLIMI: ODRŽAN JE IV. ZNANSTVENO-STRUČNI SKUP „PRILAGODBE NA KLIMATSKE PROMJENE I OČUVANJE EKOSUSTAVA JADRANSKOG MORA”
26	SKUP SPELEOLOGA HRVATSKE 2023
27	STRUČNA EKSKURZIJA HGD-A U ĐURĐEVAC I ĐURĐEVAČKE PIJESKE
29	GEOLOŠKI STUP U SUTIVANU NA BRAČU
31	<i>5<sup>TH</sup> SUMMER SCHOOL ON SPELEOTHEM SCIENCE</i>
32	<i>EGU SUMMER SCHOOL</i>
34	<i>RADIONICA METHODOLOGICAL APPROACH FOR STUDYING KARST AQUIFERS</i>
35	RADIONICA: KVANTITATIVNA ANALIZA MINERALA POMOĆU PROGRAMA PROFEX
36	<i>ARTIFICIAL INTELLIGENCE, MACHINE LEARNING AND DEEP LEARNING</i>
38	HIDROTHERMALNA AKTIVNOST NA ARKTIČKIM SREDNJOCEANSKIM GREBENIMA I NJENA ULOGA U NASTANKU MINERALNIH LEŽIŠTA
39	EGIPAT – FASCINANTNA ZEMLJA PIRAMIDA I GEOLOGIJE
41	KORAK NAPRIJED: NOVI STUDIJSKI PROGRAMI NA RGN FAKULTETU
46	AKADEMSKA INTERNACIONALIZACIJA NA RGN FAKULTETU – USPOSTAVLJANJE KONTAKATA KROZ OTKRIVANJE KULTURNIH RAZNOLIKOSTI
47	WISE – DAN KARIJERA NA PMF-U
48	INOVACIJA – AUTOMATIZACIJA PROCESA MOKROG ODVAJANJA SITNIH ČESTICA IZ UZORAKA GEOLOŠKOG MATERIJALA SA SMANJENOM POTROŠNJOM VODE I ENERGIJE
49	ZNANSTVENI PIKNIK 2023
51	„PRIČE IZ GEOLOŠKE BAŠTINE” U SKLOPU PROJEKTA „RAZVOJ PUBLIKE” MINISTARSTVA KULTURE I MEDIJA
53	JESENSKE AKTIVNOSTI U MUZEJU KRAPINSKIH NEANDERTALACA
56	PODZEMNA ČUDESA CEROVAČKIH ŠPIJLA (U SPOMEN NIKOLI TURKALJU)
57	MALONOGOMETNI TURNIR „GJURO PILAR”
62	BOŽIĆNI DOMJENAK I 1. BOŽIĆNI GEOLOŠKI KVIZ
63	<i>BAKE YOUR PHD</i> : UKUSNO SLAVLJE GEOLOŠKOG ISTRAŽIVANJA
64	AKTIVNOSTI STUDENTSKOG ODSJEKA
	EUGEN 2023 – ZAVRH PRI BOROVNICI, SLOVENIJA
	MOJE STUDENTSKO RIS INTERSHIP ISKUSTVO – KGHM CUPRUM RESEARCH AND DEVELOPMENT CENTRE
	STRUČNA PRAKSA U HRVATSKOM GEOLOŠKOM INSTITUTU PREKO <i>RIS-INTERNSHIP</i> PROGRAMA
	III. KONGRES GEOLOGA BOSNE I HERCEGOVINE S MEĐUNARODNIM UČEŠĆEM
	SURADNJA RUDARSKO-GEOLOŠKO-NAFTNOG FAKULTETA I OPĆINE RAŠA
72	<b>SAŽETCI DOKTORSKIH DISERTACIJA</b>
	<b>IN MEMORIAM</b>
74	OTO BASCH (1936. – 2023.)
75	MR. SC. ALKA ŠIMUNIĆ (ZAGREB, 2. 8. 1936. – ZAGREB, 21. 3. 2023.)
76	DR. SC. BISERKA ŠČAVNIČAR (VIS, 29. 9. 1928. – ZAGREB, 21. 9. 2023.)
80	WOJCIECH JOZEF NEMEC (21. 4 1950. – 26. 9. 2023.)
	<b>OSVRTI</b>
83	NOVI UDŽBENIK GEOLOGIJA ZA 4. RAZRED PRIRODOSLOVNE GIMNAZIJE UZ OSVRT NA NEKADAŠNJE UDŽBENIKE I GEOLOGIJU U ŠKOLAMA
86	IZLOŽBA HRVATSKOGA PRIRODOSLOVNOG MUZEJA „DO NOVOG HPM-A: FONDOVI EUROPSKE UNIJE I GRAD ZAGREB ZA NOVI HRVATSKI PRIRODOSLOVNI MUZEJ”
89	U MUZEJU KRAPINSKIH NEANDERTALACA OTVORENA IZLOŽBA ZA DJECU „VIJESTI IZ PRAPOVIJESTI”
90	„SEDIMENTI” VIDE MEIĆ ILI TALOŽENJE KAO FIZIČKI TRAG PROLAZNOSTI VREMENA
93	DINARA
98	<b>DOGODILO SE...</b>



## 7. HRVATSKI GEOLOŠKI KONGRES s međunarodnim sudjelovanjem

Nikolina Ilijanić, Slobodan Miko i Damir Slovenec

Hrvatski geološki kongresi redovito okupljaju Hrvatsku geološku zajednicu od 1995. godine kada je organiziran prvi geološki kongres u Opatiji. Organizacija kongresa dio je aktivnosti Hrvatskoga geološkog društva uz logističku podršku Hrvatskoga geološkog instituta, Geološkog odsjeka Prirodoslovno matematičkog fakulteta, Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta, Geotehničkog fakulteta, INA-Industrija nafte, d.d., Hrvatskoga prirodoslovnog muzeja i Agencije za ugljikovodike.



Otvaranje 7. hrvatskog geološkog kongresa, Poreč

U Poreču je od 2. do 4. listopada 2023. godine održan 7. hrvatski geološki kongres (7. HGK) s međunarodnim sudjelovanjem. Kongres je okupio brojne domaće i međunarodne znanstvenike, ukupno 210 sudionika iz 10 različitih država koji su dali svoje doprinose u okviru 20 predloženih kongresnih tema od strane Organizacijskog odbora. U plenarnom dijelu pozvana predavanja održali su sudionici iz Hrvatskoga geološkog instituta (Valentina Hajek Tadesse), Geološkog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta (Kristina Pikelj), Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta (Sibila Borojević Šoštarić), INA, d.d. (Goran Jović i Tomislav Baketarić) i Agencije za ugljikovodike (Martina Tuschl).

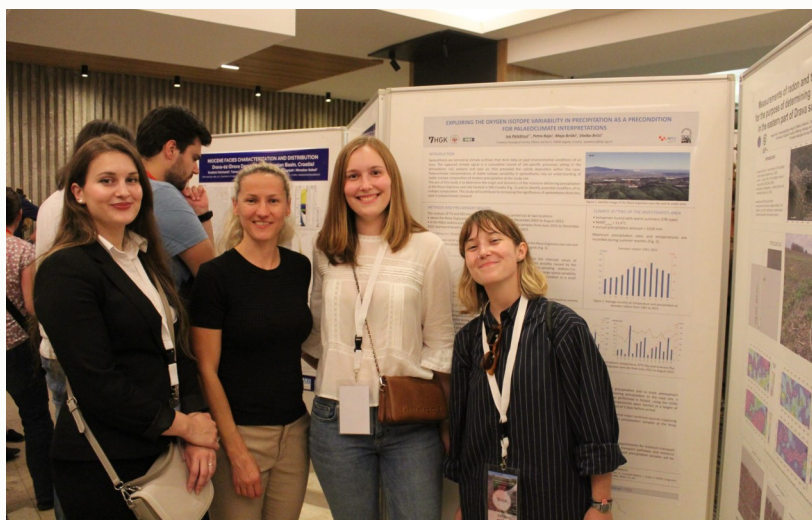


Predavanje dr. sc. Valentine Hajek Tadesse (HGI)



Otvaranje kongresa održano je u dvorani hotela Valamar Diamant Hotel & Residence. Sudionicima dobrodošlicu su izrazili predsjednik Hrvatskoga geološkog društva i ravnatelj Hrvatskoga geološkog instituta dr. sc. Slobodan Miko, načelnik sektora za rudarstvo Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja dr. sc. Dragan Krasić, glavni državni inspektor iz Državnog inspektorata dr. sc. Andrija Mikulić, tajnica kabineta ministra u Ministarstvu prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine Tajana Huzak, predsjednik Uprave Agencije za ugljikovodike Marijan Krpan, direktor istraživanja u INA-Industrija nafte, d.d. Goran Jović, zatim prodekan Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta za znanost i međunarodnu suradnju izv. prof. dr. sc. Stanko Ružičić, ravnateljica Hrvatskoga prirodoslovnog muzeja dr. sc. Tatjana Vlahović te pročelnik Geološkog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta prof. dr. sc. Marijan Kovačić. U ime Istarske županije kongres je pozdravila zamjenica župana Jessica Acquavita. Sudionike kongresa je u ime Udruženja geologa Bosne i Hercegovine pozdravila i Sanja Skaramuca.

Tijekom dvodnevni kongresnih predavanja i poster sekcija bio je prikazan niz zanimljivih i vrijednih geoloških tema širokog spektra, koje su inicirale brojne znanstvene i stručne rasprave. Neki od prikazanih znanstvenih problema uspješno su riješeni, dok su za neke inicirana i predložena zanimljiva idejna rješenja. Vrijedno je također spomenuti da je otvoren i niz novih znanstvenih problema, koji će u budućnosti zasigurno zaintrigirati mnoge znanstvenike kako bi za njih pokušali iznjedrili odgovarajuća znanstvena objašnjenja. Brojne rasprave koje su vođene tijekom



Poster sekcija

predavanja i poster prezentacija, kao i kroz neformalno druženje sudionika kongresa, inicirale su i neke nove znanstvene ideje koje će rezultirati, vjerujemo, ne samo novim suradnjama znanstvenika već i novim prijedlozima zajedničkih projektnih prijedloga, čije ćemo rezultate moći vidjeti vjerojatno već tijekom idućeg Hrvatskoga geološkog kongresa.

Na kongresu je prikazano 160 radova i to kroz 95 oralnih i 65 poster prezentacija u okviru kojih su osim hrvatskih znanstvenika kao koautori sudjelovali i znanstvenici iz niza zemalja Europe i svijeta. Radovi su bili raspoređeni u 20 kongresnih tema. Prvi dan kongresa tematski je bio vezan uz taložne stijene, stratigrafiju i taložne bazene, zatim magmatske i metamorfne stijene, mineralogiju i geokemiju, paleontologiju i biostratigrafiju, daljinska istraživanja, mineralne sirovine, geologiju mora i kvartar. Tijekom drugog dana sudionici kongresa prezentirali su radove iz područja hidrogeologije i inženjerske geologije, geohazarda, geofizike i seizmologije, zatim geologije nafte, geoenergetskih sustava, geologije krša, paleontologije, te geološke baštine, muzeologije, obrazovanja i popularizacije geologije. Program kongresa bio je vrlo opsežan uz veliki broj predavanja koja su tijekom dva dana bila raspoređena u dvije dvorane,





stoga pojedini sudionici nisu bili u mogućnosti prisustvovati svim željenim prezentacijama već su odabirali njima najzanimljivije teme. Važno je također napomenuti da je ovaj kongres okupio zaista veliki broj mladih kvalitetnih istraživača i znanstvenika, koji će svojim novim idejama i pristupom, u vremenu koje dolazi, zasigurno doprinijeti podizanju izvrsnosti rezultata znanstvenih istraživanja s ciljem još bolje integracije geologije Hrvatske, ali i šire regije, u izvrsnost europskog i svjetskog znanstveno-istraživačkog prostora.

U sklopu kongresa organizirana je radionica „Uvod u gemologiju“, voditeljice doc. dr. sc. Andree Čobić, koja je održana oba dana kongresa i na kojoj je sudjelovalo ukupno 35 sudionika. Na kongresu je također predstavljen novi udžbenik iz geologije za 4. razred prirodoslovnih gimnazija kroz nekoliko predavanja autora uz povijesni pregled geologije kao školskog predmeta, a sudionici su ga mogli pogledati i prelistati na registracijskom stolu kongresa.

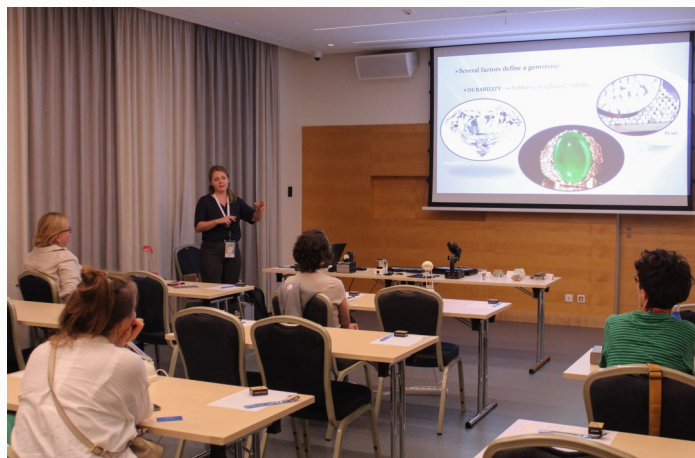
Ekskurzije 7. hrvatskoga geološkog kongresa održale su se 4. listopada 2023. godine na području Istre – Siva Istra (A1 – fliš, geohazardi, hidrogeologija), Crvena Istra (A2 – regionalne diskordancije – kopneni materijali) i Bijela Istra (A3 – karbonatna platforma, AG kamen). Uvodni tekst Vodiča ekskurzija o geologiji Istre napisali su Igor Vlahović, Ivo Velić i Dubravko Matičec.

Ekskurzija A1, Siva Istra, pokrila je područje središnje Istre, sastavljene od eocenskih turbiditnih naslaga, i obradila je teme „Fliš, geohazardi, hidrogeologija“ u pet točaka, sljedećih autora: Vlatko Gulam, Krešimir Petrinjak, Tihomir Frangen i Iris Bostjančić. Cilj ekskurzije bio je pokazati različite geomorfološke procese koji su doprinijeli oblikovanju jedinstvenog reljefa vidljivog na površini danas, u konačnici definirajući poznati teren kao „Siva Istra“.

Ekskurzija A2, Crvena Istra, bila je vezana za zapadni i južni dio Istarske ravnice koji je nazvan po crvenom mediteranskom tipu tla *terra rossa* koji pokriva veliki dio jurskih, krednih i eocenskih karbonata. Ova ekskurzija grupe autora: Goran Durn, Ivor Perković, Marta Mileusnić, Igor Vlahović, Stanko Ružičić, Darko Matešić, Blanka Cvetko Tešović, Maja Martinuš, Vedran Rubinić, Ivan Razum, Branimir Šegvić, Milan Mihovilović i Sergej Zvocak, opisala je u četiri točke temu „Regionalne diskordancije – kopneni materijali“.

Ekskurzija A3, Bijela Istra obuhvaćala je područje istočne i sjeveroistočne Istre, koje karakteriziraju karstificirani izdanci svijetlih kredno-eocenskih vapnenaca. Tematski naslov „Karbonatna platforma i AG kamen“ istarskog područja prikazan je u četiri točke, a o tome su pisali sljedeći autori: Damir Palenik, Igor Vlahović, Ladislav Fuček, Aleksandar Mezga, Bojan Matoš, Dubravko Matičec i Darko Matešić.

Sažeci i vodič ekskurzija uređeni su i tiskani u Knjizi sažetaka urednice doc. dr. sc. Karmen Fio Firi i Vodiču ekskurzija urednica doc. dr. sc. Karmen Fio Firi i doc. dr. sc. Andree Čobić. Osim ovih, sve publikacije hrvatskih geoloških kongresa dosad održanih od 1995. do 2023. godine, postavljeni su na mrežnu stranicu HGD-a, kako bi bili javno dostupni svima na pregled (<https://www.geologija.hr/hrvatski->



Radionica „Uvod u gemologiju“





[geoloski-kongresi/](#)). Svrha je promocija hrvatskih geoloških kongresa i u spomen svim do sada održanim kongresima. Odluku o postavljanju donio je Upravni odbor HGD-a, uz suglasnost Hrvatskoga geološkog instituta kao izdavača svih publikacija.

Na kongresu je sudjelovalo deset studenata-volontera s Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta i Geološkog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, od kojih su neki sudjelovali i u znanstvenom programu kongresa, s usmenim ili posterskim izlaganjima. Njihovo sudjelovanje na kongresu u potpunosti je stipendiralo Hrvatsko geološko društvo.

Pokrovitelji kongresa bili su Ministarstvo znanosti i obrazovanja, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Ministarstvo prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine te Istarska županija. Glavni sponzor kongresa bila je INA – Industrija nafte d.d., zatim Agencija za ugljikovodike i Jadranski naftovod d.d. Ostali sponzori bili su GEO-5 d.o.o. Rovinj, Geokon-Zagreb d.d., Kamen d.d. Pazin, Velički kamen d.o.o. Velika i Wienerberger d.o.o. Karlovac. Donatori kongresa bili su Javna ustanova Natura Histrica iz Pule, LIMES plus iz Zagreba, Zagrebačka pivovara, Aura proizvodi d.o.o. iz Buzeta, Vina Petrovečki iz Svetog Križa Začretje te Turistička zajednica grada Poreča.

Zahvaljujemo svim kolegicama i kolegama, članovima organizacijskog i programsko-znanstvenog odbora, voditeljima ekskurzija, urednicama Knjige sažetaka i Vodiča ekskurzija, studentima-volonterima te svim sudionicima koji su se odazvali kongresu i na taj ga način podržali.

Na kraju, kongres je potvrdio potrebu okupljanja i povezivanja geologa na domaćoj i međunarodnoj razini u obliku hrvatskoga geološkog kongresa, kako bi se razmotrila znanstvena problematika i ideje u svim segmentima geoloških istraživanja.

Još jednom velika zahvala svim našim pokroviteljima i sponzorima, a posebno INA-i, glavnom sponzoru, bez kojeg 7. HGK ne bi bilo moguće organizirati s tako velikim uspjehom.

Veselimo se znanstvenim druženjima za četiri godine na 8. hrvatskome geološkom kongresu!



*Ekskurzija A3, Bijela Istra*

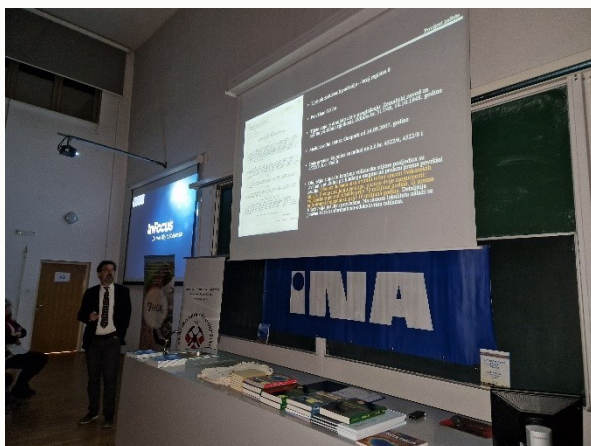




## Sažetak zapisnika 38. izborne Skupštine HGD-a

Nikolina Ilijanić

Izborna Skupština Hrvatskoga geološkog društva (HGD-a), 38. po redu, održana je u petak, 8. prosinca 2023. godine od 17 sati, u predavaonici A2 na Kemijskom odsjeku PMF-a u Zagrebu. Bilo je prisutno oko 60 članova Društva. Na samom početku Skupštine prof. dr. sc. Dražen Balen (PMF) i Jurica Sabol, dipl. ing. geol. (Muzeji Hrvatskog zagorja) održali su predavanja „75 godina Rupnice: *R.I.P.* ili *Long Live The Queen!*“ i „Nalazište pračovjeka Hušnjakovo – jučer, danas, sutra“. Na ovaj je način obilježena i 75. godišnjica geoloških i paleontoloških spomenika prirode Rupnica i Hušnjakovo, proglašanih 1948. godine.



*Predavanja prof. dr. sc. Dražena Balena (PMF) i Jurice Sabola, dipl. ing. geol. (Muzeji Hrvatskog zagorja)*

Neposredno prije radnog dijela Skupštine odana je počast preminulim članovima Društva u 2023. godini, dragim kolegama Otu Baschu, Otiliji Branković, Karolini Mužek, Eduardu Prelogoviću, Biserki Šćavničar i Alki Šimunić. Jednoglasno je izabrano predloženo Radno predsjedništvo Skupštine u sastavu:

- prof. dr. sc. Dražen Balen (PMF) – predsjednik
- dr. sc. Anita Grizelj (HGI) i izv. prof. dr. sc. Bojan Matoš (RGNF) – članovi
- dr. sc. Igor Karlović (HGI) – zapisničar
- izv. prof. dr. sc. Hana Fajković (PMF) i dr. sc. Vibor Novak (HAZU) – ovjerenitelji zapisnika.

Vođenje Skupštine preuzeo je prof. dr. sc. Dražen Balen, predsjednik Radnog predsjedništva, koji je predložio dnevni red. Dnevni red jednoglasno je prihvaćen, te je pod prvom točkom predsjednik HGD-a dr. sc. Slobodan Miko prezentirao članovima aktivnosti HGD-a u 2023. godini. Tijekom 2023. godine u HGD je učlanjeno 35 novih članova, od toga najviše čine studenti (23), potom sedam zaposlenih, jedan umirovljenik, jedan nezaposlen, tri prijatelja Društva i jedno obnovljeno članstvo. Za 2023. godinu 300 članova je platilo članarinu, koja iznosi 20 EUR za redovne članove te 7 EUR za umirovljenike, studente i prijatelje Društva. Uplaćena je članarina za međunarodna udruženja u čijem radu HGD sudjeluje: AIPEA (*Association Internationale pour l'Étude des Argiles*), EFG (*European Federation of Geologists*), IAEG (*International Association for Engineering Geology and the Environment*), IAH (*International Association of*

*Hydrogeologists*), IUGS (*International Union of Geological Sciences*), IMA (*International Mineralogical Association*) i ProGeo (*The European Association for the Conservation of the Geological Heritage*).

Predsjednik HGD-a izvijestio je prisutne članove da je tijekom 2023. godine Upravni odbor održao četiri sjednice. Sve sazvane sjednice Upravnog odbora HGD-a održane su u Hrvatskome geološkom institutu, uz mogućnost spajanja elektronskim putem. Sjednice su uglavnom bile fokusirane na primanje novih članova, rješavanje formalnih obaveza, pitanja financiranja pojedinih aktivnosti, donošenje odluka, organiziranje uobičajenih aktivnosti, ali i dva kongresa tijekom 2023. godine. Upravni odbor donio je odluku o postavljanju popisa Počasnih članova Društva na mrežnu stranicu Društva (podaci nisu potpuni te će se postepeno nadopunjavati pregledavanjem starih podataka). Na stranicu su postavljene digitalizirane knjige sažetaka i vodiči ekskurzija dosadašnjih hrvatskih geoloških kongresa (od 1995. do 2023. godine), s čime se složio ravnatelj Hrvatskoga geološkog instituta kao izdavač navedenih publikacija.

Uspješno je održan 36. *International Meeting of Sedimentology* od 12. do 16. lipnja 2023. godine u hotelu Dubrovnik Palace u Dubrovniku, s ukupno preko 600 sudionika iz cijelog svijeta i 50-ak sudionika iz Hrvatske. Troškovi HGD-a bili su vezani za organiziranje smještaja 12 volontera, te službenog puta za članove Organizacijskog odbora i glavne voditelje ekskurzija (13 osoba). Agencija Spektar putovanja vodila je financijsko poslovanje kongresa te je nakon konačnog obračuna ostvarena dobit, koja će ostati na raspolaganju HGD-u i Odsjeku za sedimentologiju. Sedmi po redu Hrvatski geološki kongres s međunarodnim sudjelovanjem uspješno je održan u Valamar Diamant Hotel & Residence u Poreču od 2. do 4. listopada 2023. godine, na kojem je sudjelovalo ukupno 210 sudionika iz 10 različitih država. U sklopu kongresa organizirana je i radionica „Uvod u gemologiju“ (voditeljica doc. dr. sc. Andrea Čobić), kroz koju je u dva dana prošlo ukupno 35 sudionika. Tijekom kongresa bio je predstavljen i novi udžbenik iz geologije za 4. razred prirodoslovnih gimnazija, koji su sudionici mogli pogledati i prelistati na registracijskom stolu kongresa. Organizirane su tri jednodnevne ekskurzije na području Istre: (1) Siva Istra (fliš, geohazardi, hidrogeologija), (2) Crvena Istra (regionalne diskordancije – kopneni materijali) i (3) Bijela Istra (karbonatna platforma, AG kamen). Financijsku i operativnu pomoć organizaciji kongresa pružili su djelatnici Stručnih službi Hrvatskoga geološkog instituta.

Tijekom 2023. godine održana su četiri znanstveno-stručna predavanja, a mladi istraživači Odsjeka za gline održali su u studenom *online* predavanja u sklopu udruženja mladih znanstvenika za gline iz udruženja AIPEA. U organizaciji istog odsjeka, u studenom je održana i dvodnevna besplatna radionica „Kvantitativna analiza minerala pomoću programa PROFEX“ na Mineraloško-petrografskom zavodu Geološkog odsjeka PMF-a. Radionicu je održao gost predavač, dr. Stanislav Jelavić, mineralog na CNRS-ovom Institutu za znanosti o Zemlji (ISTerre) u Grenoblu u Francuskoj, a sudjelovala su 22 člana HGD-a. Održani su Studentski dani geologije 2023. godine, od 12. do 14. svibnja, s predavanjima i stručnom ekskurzijom na područje Požeške gore i Papuka, u sklopu predstavljanja geološke karte Požeške gore povodom njezinog izdavanja od strane Hrvatskoga geološkog instituta. Predavanja su održali dr. sc. Josip Halamić, dr. sc. Mirko Belak, Nikola Gizdavec, prof. dr. sc. Dražen Balen, prof. dr. sc. Jasenka Sremac i prof. dr. sc. Davor Pavelić, dok su voditelji na terenu bili dr. sc. Josip Halamić, dr. sc. Mirko Belak i prof. dr. sc. Dražen Balen. Održana je 5-dnevna stručna geološka ekskurzija u Sjevernu Makedoniju od 16. do 20. svibnja 2023. godine, voditeljica doc. dr. sc. Andree Čobić, prof. dr. Sabine Strmić Palinkaš i dr. sc. Nikoline Ilijanić, s ukupno 49 sudionika. Održana je jednodnevna stručna ekskurzija u Đurđevačke pijeske i grad Đurđevac, 2. prosinca 2023. godine, koju su vodili prof. dr. sc. Bruno Tomljenović i dr. sc. Lidija Galović.

HGD aktivno sudjeluje u radu Europskog udruženja geologa (EFG) putem dva sastanka godišnje EFG





Vijeća u koji su uključeni predsjednik i tajnica. Također, tajnica HGD-a je sudjelovala na elektronskom sastanku u travnju 2023. godine s novim predsjednikom EFG-a Davidom Govonijem iz Italije. Krajem godine predstavljen je novi logo EFG-a. HGD sudjeluje na pet projekata preko EFG-a. Projekt ENGIE, voditeljica doc. dr. sc. Karmen Fio Firi i dr. sc. Morane Hernitz Kučenjak je završio tijekom 2023. godine, te je predano završno izvješće projekta u arhiv HGD-a. Projekti na kojima HGD sudjeluje su CRM-geothermal, CEEGS, ROBOMINERS, CROWD THERMAL i REFLECT. Održano je nekoliko *online* predavanja i webinaru u sklopu EFG projekata na kojima članovi HGD-a sudjeluju, za koje su redovito slane obavijesti od strane voditelja i tajnice HGD-a.



## European Federation of Geologists

*Novi logo EFG-a*

Popularizacija geologije provedena je kroz program interaktivne izložbe/radionice „Upoznaj Zemlju – zaviri u mikroskop!! (UZZM), financiranog od strane MZO-a (voditelj dr. sc. Damir Palenik u suradnji s oko 10-ak volontera). U sklopu programa su održane radionice u sedam osnovnih škola (Zagreb, Velika Gorica, Sveta Nedjelja, Sveti Križ Začretje, Ivanec, Varaždin, Ogulin). U okviru provedbe programa UZZM-a, osim rada u školskim učionicama, u dogovoru i suradnji s Osnovnom školom Rugvica održana je terenska nastava s učenicima te škole u pratnji predmetnih učitelja na Martin bregu u okolici Dugog Sela. Modificirana i uzrastu prilagođena interaktivna izložba/radionica UZZM organizirana je i za polaznike dječjeg vrtića „Maleni talenti“ iz Zagreba. Hrvatsko geološko društvo sudjelovalo je na 12. Znanstvenom pikniku održanom 6. i 7. listopada. 2023. godine u dvorcu Oršić (Muzej seljačkih buna u Gornjoj Stubici).

Izložba fotografija i foto-natječaj Gea organiziran je pod naslovom „Dodiri/Sudari“. Natječaj je bio otvoren od 3. svibnja do 10. lipnja 2023. godine, a prijavljeno je bilo ukupno 76 fotografija. Organizacijski odbor odabrao je 40 najboljih fotografija za izložbu koja je u vremenu od 21. srpnja do 4. prosinca 2023. bila postavljena u sljedećim institucijama: INA – Industrija nafte d.d., Hrvatski geološki institut, Rudarsko-geološko-naftni fakultet, te Geološki odsjek Prirodoslovno-matematičkog fakulteta. Tijekom izložbe bilo je moguće glasati za tri najbolje fotografije. Sva sredstva prikupljena tijekom aukcije na kraju Skupštine bila su donirana Hrvatskom savezu gluhoslijepih osoba „Dodir“ iz Zagreba. Studentski odsjek je izradio zidne i stolne kalendare i lisne planere za 2024. godinu. Za izradu kalendara korišteno je najboljih 12 fotografija s prošlogodišnjeg foto-natječaja GEA. Sve prikupljene donacije za kalendare bit će rezervirane za aktivnosti Studentskog odsjeka u 2024. godini.

Sve relevantne informacije prosljeđivane su članovima HGD-a kroz sustav za slanje obavijesti u okviru platforme *Mailchimp*, a HGD je vrlo aktivan i na društvenim mrežama (FB, X). Mrežnu stranicu društva uređivali su Bruno Aljinović, mag. geol., doc. dr. sc. Andrea Čobić i dr. sc. Nikolina Ilijanić.

Glavninu prihoda HGD-a u 2023. godini činile su članarine koje uplaćuju članovi (4.833 EUR), potom financijske potpore MZO-a radu udruga, popularizacije znanosti i časopisu za popularizaciju znanosti (ukupno 6.300 EUR). Sponzorstvo INE d.d. za Malonogometni turnir Gjuro Pilar i za nagradu Hrvoje Posilović iznosilo je 1.062 EUR. Uplaćene su i članarine za međunarodna udruženja (IAH 1.500 EUR; IAEG 600 EUR) te donacije za Studentski odsjek (1.900 EUR). Ostali prihodi bili su vezani uz sponzorstva za kongrese 36. IAS MS u Dubrovniku (oni koji nisu išli preko agencije – 4.600 EUR) i 7. HGK u Poreču (6.636 EUR). Uplate za ekskurziju u Sj. Makedoniju iznosile su 10.000 EUR. Rashodi za 2023. godinu uključivali su



sljedeće: tisak Vijesti HGD-a (2.080 EUR), održavanje i nadogradnja internet stranice (770 EUR), izložba Gea (300 EUR), organizacija turnira Gjuro Pilar (1.000 EUR), nagrada Hrvoje Posilović (800 EUR), Studentski odsjek (3.000 EUR), ekskurzija u Sj. Makedoniju (17.500 EUR) te ostale materijalne troškove. Redovni godišnji rashod čine i članarine za međunarodna udruženja (IUGS-1.260 EUR, EFG-1.100 EUR, IAH-1.370 EUR, IAEG-540 EUR, PROGEO-185 EUR). EU projektima pripada 33.680 EUR, a iznos na računu HGD-a 15. prosinca 2023. godine iznosilo je 30.300 EUR. Fiskalna godina nije završena, te se još moraju provesti transakcije prihoda i rashoda do kraja godine. Izvješće o radu HGD-a u 2023. godini i privremeno financijsko izvješće su pripremili predsjednik dr. sc. Slobodan Miko, tajnica dr. sc. Nikolina Ilijanić i Đurđica Kraljević, te su oni jednoglasno prihvaćeni.

Predsjednik Nadzornog odbora, akademik Goran Durn, iznio je izvješće načinjeno na temelju zapisnika sjednica Upravnog odbora HGD-a te izvješća Upravnog odbora o radu HGD-a u 2023. godini i planu rada HGD-a s okvirnim financijskim planom za 2024. godinu. Nadzorni odbor nije imao primjedbe na rad Hrvatskoga geološkog društva. Član Suda časti prof. dr. sc. Darko Tibljaš izvijestio je da sud nije zaprimio nijedan predmet na razmatranje. Izvješće za časopis Vijesti HGD-a iznijela je glavna urednica, Morana Hernitz Kučenjak (u 2023. godini izdani brojevi 59/2 i 60/1 u nakladi od 400 primjeraka). Nove



Detalji sa Skupštine





članice Uredništva postale su studentica Clea Tunjić (RGNF) i Iva Olić, mag. geol. (PMF). Zbog spriječenosti glavnog urednika znanstvenog časopisa *Geologia Croatica* dr. sc. Tončija Grgasovića, izvješće je iznijela tajnica HGD-a dr. sc. Nikolina Ilijanić. U 2023. godini objavljena su tri broja časopisa *Geologia Croatica*: 76/1, 76/2 i 76/3 te je unaprijeđen status u međunarodnim bazama podataka. Potvrđeni su novi voditelj i tajnik Geokemijskog odsjeka, prof. dr. sc. Dražen Balen i dr. sc. Danijel Ivanišević, nova predstavница Studentskog odsjeka s RGNF-a Ivana Mladinović te novi tajnik Fran Hromiš. Voditelji pojedinih odsjeka iznijeli su svoja godišnja izvješća o radu koja su jednoglasno prihvaćena.

Slijedio je izbor vodstva Društva, koje po tradiciji preuzima INA, te je za novog predsjednika predložen dr. sc. Alan Vranjković, a za tajnicu Ines Vlahov. Za novu potpredsjednicu predložena je prof. dr. sc. Marta Mileusnić (RGNF). Također su predloženi novi članovi Upravnog odbora – dr. sc. Kristina Novak Zelenika (AZU), dr. sc. Nikolina Ilijanić (HGI), dr. sc. Igor Karlović (HGI), izv. prof. dr. sc. Hana Fajković (PMF), izv. prof. dr. sc. Aleksandar Mezga (PMF), dr. sc. Ivica Pavičić (RGNF) i Bruno Alljinović, mag. geol. (HPM). Za nove članove Nadzornog odbora predloženi su: prof. dr. sc. Blanka Cvetko Tešović (PMF, predsjednica), dr. sc. Tvrtko Korbar (HGI), dr. sc. Renata Brezinščak (HPM) te zamjenici Goran Jović, dipl. ing. geol. (INA) i Tatjana Durn, dipl. ing. geol. (AZU). Za predsjednika Suda časti predložen je izv. prof. dr. sc. Stanko Ružičić (RGNF), a za članove prof. dr. sc. Marijan Kovačić (PMF) i dr. sc. Damir Slovenec (HGI), te zamjenici dr. sc. Ana Majstorović Bušić (INA) i Željka Sladović, dipl. ing. geol. (GEODA). Svi su prijedlozi prihvaćeni.



Detalji sa Skupštine



Novoizabrani predsjednik, dr. sc. Alan Vranjković, prezentirao je plan rada i okvirni financijski plan za 2024. godinu, koji uključuje sljedeće:

- nastavak aktivnijeg i konkretnijeg uključivanja HGD-a u društveno aktualne teme gdje geologija može imati značajnu ulogu
- organizacija stručno-znanstvenih predavanja
- organizacija stručno-znanstvenih ekskurzija
- aktivno sudjelovanje u međunarodnim udrugama
- diseminacija i pomoć u provođenju projekata sklopljenih s EFG-om
- popularizacija geologije
- organizacija Studentskih dana geologije u 2024. godini
- organizacija kongresa IAEG-a: *4<sup>th</sup> European Regional Conference of IAEG (EUROENGEO 2024)* u Dubrovniku (8. – 12. 10. 2024.)
- organizacija malonogometnog turnira „Gjuro Pilar“ u 2024. godini
- dodjela Nagrade „Hrvoje Posilović“ za najbolji diplomski rad u akademskoj godini 2023./2024.

Procijenjeni prihodi HGD-a za 2024. godinu su 26.000 EUR, većinom od članarina i financijskih potpora MZO-a i INA-e. Većinu rashoda činit će međunarodne članarine (EFG, IUGS, IAH), tisak Vijesti HGD-a i kalendara, organizacija ekskurzija, popularizacija geologije, te ostale redovne aktivnosti. Izdvojena stavka prihoda i rashoda HGD-a u 2024. godini bit će vezana za organizaciju skupa EUROENGEO 2024. u Dubrovniku uz financijsku koordinaciju agencije.

Proveden je natječaj za „Nagradu Hrvoje Posilović“ za najbolji diplomski rad u periodu od 9. do 27. listopada 2023. godine o čemu je izvjestio predsjednik povjerenstva prof. dr. sc. Nenad Tomašić. Od pristiglih prijava (Geološki odsjek PMF – tri; RGNF – jedna) povjerenstvo je odabralo radove diplomantica PMF-a Rahele Šanjek (mentori: izv. prof. dr. sc. Aleksandar Mezga i doc. dr. sc. Ankica Oros Sršen) i RGNF-a Katarine Mišić (mentor: izv. prof. dr. sc. Bojan Matoš, komentor: dr. sc. Ivica Pavičić). Studentima će uz prigodne nagrade (diplome i knjige) koje su dodijeljene na Skupštini, biti isplaćena i nagrada u iznosu 210 EUR.

Vezano uz dostavljene prijedloge za odabir počasnog člana HGD-a, Upravni odbor izabrao je prof. dr. sc. Igora Vlahovića (RGNF) za počasnog člana Društva u 2023. godini te mu je dodijeljeno priznanje. Nagradu je u ime prof. dr. sc. Igora Vlahovića preuzela prof. dr. sc. Blanka Cvetko Tešović.

Priznanja za izniman doprinos radu Društva u 2023. godini i prigodne nagrade dodijeljene su organizatorima ovogodišnjih kongresa, voditeljima ekskurzija i organizatorima radionica: dr. sc. Lari Wachi, prof. dr. sc. Igoru Vlahoviću, doc. dr. sc. Maji Martinuš, dr. sc. Slobodanu Miki, doc. dr. sc. Karmen Fio Firi, doc. dr. sc. Andrei Čobić, dr. sc. Damiru Slovencu, prof. dr. sc. Sabini Strmić Palinkaš, dr. sc. Mirku Belaku, prof. dr. sc. Josipu Halamiću, prof. dr. sc. Draženu Balenu, dr. sc. Nikolini Ilijanić, dr. sc. Lidiji Galović, prof. dr. sc. Bruni Tomljenoviću i dr. sc. Zvonki Gverić.

Doc. dr. sc. Karmen Fio Firi izvijestila je o 12. po redu izložbi i foto-natječaju GEA 2023 pod nazivom „Dodiri/Sudari“. Proglašeni su pobjednici – 1. mjesto osvojila je Vesna Špoljar za sliku „Naš Stonehenge, Šićan, Istra“; 2. mjesto Mirjana Živković za sliku „Morski Pitagorin teorem, Karlobag“; 3. mjesto Mira Kukec za sliku „Dodir civilizacije, Paklenica“. I ove godine osigurane su simbolične nagrade za najbolje tri fotografije. Izložba ima i humanitarni karakter, te će sredstva prikupljena tijekom aukcije na kraju Skupštine biti donirana Hrvatskom savezu gluhoslijepih osoba „Dodir“.







*Tradicionalni domjenak i aukcija fotografija*

Predsjednik Radnog predsjedništva Skupštine prof. dr. sc. Dražen Balen predao je riječ predsjedniku Društva, koji je zahvalio tajnici i svim članovima koji su u protekle dvije godine pomagali i doprinosili radu HGD-a. Predsjednik Društva dr. sc. Slobodan Miko čestitao je novom predsjedništvu HGD-a i sastavu Upravnog odbora te poželio uspješan rad sljedeće dvije godine. Nakon službenog dijela održan je domjenak u restoranu Mlinarica, uz aukciju fotografija koje su sudjelovale na izložbi Gea.

Zahvaljujemo svima na dolasku i donacijama!

## **Vulkano-sedimentne sukcesije sjeverozapadne Hrvatske i njihova uloga u razumijevanju geodinamike Paleotetisa tijekom srednjeg trijasa (GOST)**

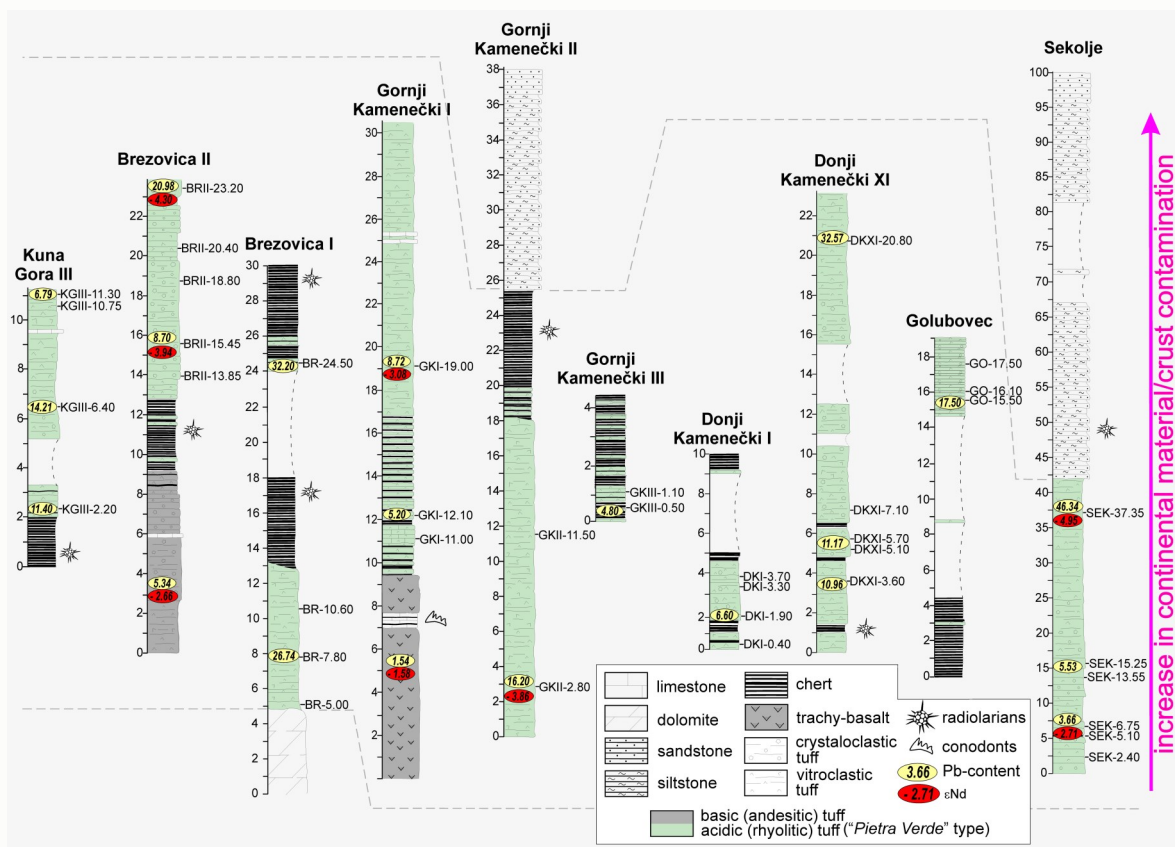
**Damir Slovenec**



Kroz četverogodišnje istraživanje u okviru znanstveno-istraživačkog projekta GOST (2019.-2023. god.), kojeg je financirala Hrvatska zaklada za znanost, a čiji je nositelj bio Hrvatski geološki institut, sustavno su izučavane srednjotrijaske vulkano-sedimentne sukcesije gora sjeverozapadne Hrvatske (Ivanščica, Strahinjščica, Kuna gora, Desinić gora, Ravna gora, Žumberačka gora) i pojedinih istočnih dijelova Slovenije



(Olimska gora, Kjuberg). Područje istraživanja, površine oko 190 km<sup>2</sup>, nalazi se na poveznici triju glavnih geotektonskih jedinica – jugoistočnih Alpa, Tisije i Dinarida i stoga je od iznimnog značaja za rješavanje geodinamskih zbivanja tijekom geološke prošlosti. Težište istraživanja bilo je usmjereno na efuzive i vulkanoklastite interstratificirane u srednjotrijaskim marinskim sedimentnim stijenama iz perspektive integracije mineraloških, petroloških, geokemijskih, paleontoloških, sedimentoloških, izotopnih i strukturnih podataka s ciljem razjašnjavanja geološke povijesti područja, te geneze i starosti vulkanskih, vulkanoklastičnih i sedimentnih stijena. Analizom strukturno-tektonskih značajki stijena rekonstruiran je paleogeografski i geodinamski položaj vulkano-sedimentnih sukcesija od srednjeg trijasa do danas. Kronološkom rekonstrukcijom tektonomagmatske evolucije tijekom donjeg mezozoika predložen je petrogenetsko-sedimentološki model razvoja geoloških zbivanja duž rubnih dijelova sjeverozapadnog segmenta Paleotetisa tijekom razdoblja srednjeg trijasa. Kompleksnost istraživačke problematike zahtijevala je primjenu multidisciplinarnog pristupa, kako analitičkih metoda i tehnika, tako i istraživačkog tima. Na projektu je radio međunarodni tim od 13 istraživača (Damir Slovenec (HGI, Zagreb, HR) – voditelj, Mirko Belak (HGI, Zagreb, HR), Tonči Grgasović (HGI, Zagreb, HR), Marija Horvat (HGI, Zagreb, HR), Duje Kukoč (HGI, Zagreb, HR), Matija Vukovski (HGI, Zagreb, HR) – doktorand, Duje Smirčić (RGNF, Zagreb, HR), Tea Kolar-Jurkovšek (GeoZS, Ljubljana, SLO), Špela Goričan (IPIR, Ljubljana, SLO), Branimir Šegvić (TTU,



Slijed vulkano-sedimentnih događaja tijekom srednjeg trijasa zabilježen na geološkim stupovima područja Strahinjščice, Ivanščice i Kuna gore (preuzeto iz Slovenec et al., 2023)





*Hektometarski izdanak srednjotrijaskih riolitnih ignimbrita (lokalitet Margečan, Ivanščica)*



*Izdanak srednjotrijaskih bazičnih vulkanskih stijena (lokalitet Olimje, Olimska gora)*

Lubbock, USA), Giovanni Zanoni (TTU, Lubbock, USA), Luka Badurina (TTU, Lubbock, USA)) i savjetnik (Bruno Tomljenović (RGNF, Zagreb)).

Tijekom terenskih istraživanja snimljeno je 26 geoloških stupova i 17 geoloških profila te zabilježeno više od 2500 točaka opažanja uz više od 1100 prikupljenih uzoraka stijena. Podaci dobiveni terenskim, laboratorijskim i analitičkim istraživanjima sintetizirani su i interpretirani kako bi se provjerila projektom postavljena radna hipoteza i dobili odgovori na brojna otvorena znanstvena pitanja vezana za starost, genezu, okoliše nastanka, geodinamsku evoluciju i tektonski smještaj istraživanih srednjotrijaskih vulkano-sedimentnih sukcesija sjeverozapadne Hrvatske. Dio odgovora na ta pitanja dan je u već do sada objavljenom nizu od jedanaest znanstvenih radova u međunarodno priznatim časopisima, te kroz sedamnaest radova prezentiranih na osam međunarodnih i domaćih znanstvenih konferencija. Objavljeni radovi mogu se naći na poveznici:

<https://projectgost.wordpress.com>. Diseminacija preostalih rezultata istraživanja, koji su u fazi procesa sintetiziranja i interpretacije, uključit će nastavak objavljivanja niza znanstvenih radova u narednom razdoblju. Osim navedenog, rezultati istraživanja diseminirani su i kroz interaktivnu radionicu za učenike osnovnih škola, te kroz prezentaciju za znanstvenu i stručnu javnost.

Budući da su realizirani svi projektom planirani rezultati, možemo zaključiti da je projekt GOST u potpunosti ostvario zadani cilj.

Mrežna stranica projekta: <https://projectgost.wordpress.com>  
Reference:

**Kukoč, D.**, Smirčić, D., Grgasović, T., Horvat, M., Belak, M., Japundžić, D., Kolar-Jurkovšek, T., Šegvić, B., Badurina, L., Vukovski, M. & Slovenec, D. (2023): *Biostratigraphy and facies description of Middle Triassic rift-related volcano-sedimentary successions at the junction of the Southern Alps and the Dinarides (NW Croatia)*. International Journal of Earth Sciences, 112, 1175-1201.

**Slovenec, D.**, Horvat, M., Smirčić, D., Belak, M., Badurina, L., Kukoč, D., Grgasović, T., Byerly, K., Vukovski, M. & Šegvić, B. (2023): *On the evolution of Middle Triassic passive margins of the Greater Adria Plate: inferences from the study of calc-alkaline and shoshonitic tuffs from NW Croatia*. Ofioliti, 48, 31-46.







## Završen HRZZ projekt *LandSlidePlan* Sanja Bernat Gazibara, Snježana Mihalić Arbanas i Martin Krkač

Projekt *LandSlidePlan* (HRZZ IP-2019-04-9900) punog naziva „Razvoj metodologije procjene podložnosti na klizanje za planiranje namjene zemljišta primjenom LiDAR tehnologije“ financiran od strane Hrvatske zaklade za znanost trajao je od 1. siječnja 2020. do 31. prosinca 2023. godine. Voditeljica projekta bila je prof. dr. sc. Snježana Mihalić Arbanas (UNIZG-RGNF), zamjenica voditeljice projekta doc. dr. sc. Sanja Bernat Gazibara (UNIZG-RGNF), a suradnici su bili prof. dr. sc. Željko Arbanas (UNIRI-GF), izv. prof. dr. sc. Martin Krkač (UNIZG-RGNF), doc. dr. sc. Petra Jagodnik (UNIRI-GF), Hrvoje Lukačić, mag. ing. geol, mag. ing. min. (UNIZG-RGNF) i Marko Sinčić, mag. ing. geol. (UNIZG-RGNF) koji je ujedno i doktorand zaposlen na predmetnom projektu. Znanstveni i praktični cilj istraživanja bio je razvoj metodologije za procjenu podložnosti na klizanje u krupnom mjerilu korištenjem LiDAR tehnologije s obzirom na različite karakteristične okoliše u Republici Hrvatskoj i prevladavajuće tipove klizišta. Razvoj metodologije za izradu karata zoniranja podložnosti na klizanje rezultirao je definiranjem optimalne kvalitete ulaznih podataka, klasifikacije faktorskih karata klizanja, geometrijskog oblika podataka o klizištima za modeliranje, statističke metode i različitih parametara za validaciju i određivanje pouzdanosti modela podložnosti, te definiranjem optimalne metode za zoniranje podložnosti za primjenu u sustavu prostornog uređenja Republike Hrvatske.

U okviru projekta *LandSlidePlan* održane su dvije istraživačke radionice sa znanstvenicima iz CNR-IRPI instituta iz Perugie (Italija) i sa Sveučilišta u Firenci, Odjel za geoznanosti. Ukupno je objavljeno šest originalnih znanstvenih radova u međunarodnim časopisima, četiri znanstvena rada u knjigama *Progress in Landslide Research and Technology*, sedam znanstvenih radova u zbornicima radova konferencija i sedam sažetaka u zbornicima sažetaka konferencija. Značajniji rezultati projekta *LandSlidePlan* također su i dvije publikacije, „Knjiga sažetaka projekta *LandSlidePlan*“ koja sadrži sažetke svih radova objavljenih u okviru projekta te „Smjernice za izradu karata klizišta u Republici Hrvatskoj“.

Smjernice sadrže preporuke za izradu karata inventara klizišta i karata zoniranja podložnosti na klizanje u krupnom mjerilu te preporuke o primjeni karata klizišta u sustavu upravljanja prostorom s težištem na prostornom planiranju i gradnji. Preporuke se prvenstveno temelje na znanju i iskustvu stečenom primjenom inovativnih tehnologija u istraživanju, kao i na postojećim ograničenjima u dostupnosti prostornih podataka u Hrvatskoj te



Publikacije projekta *LandSlidePlan*

potrebi za cjelovitim rješenjima u sustavu prostornog uređenja Republike Hrvatske, sukladno s globalnim i europskim zahtjevima za održivi razvoj te sigurnost i zaštitu ljudi i okoliša. Publikacije projekta mogu se preuzeti u digitalnom obliku na web stranici [www.landslideplan.eu](http://www.landslideplan.eu).

Projekt *LandSlidePlan* završio je s dva važna događaja. U organizaciji s Hrvatskom komorom arhitekata (HKA), 18. prosinca 2023. godine održan je stručni skup za članove HKA pod nazivom „Tema klizišta u prostornom planiranju“ s edukativnom radionicom za prostorne planere i panel raspravom. U okviru radionice predavanja su održali istraživači projekta prof. dr. sc. Snježana Mihalić Arbanas, prof. dr. sc. Željko Arbanas, doc. dr. sc. Sanja Bernat Gazibara i prostorna planerka iz JU Zavoda za prostorno uređenje Primorsko-goranske županije Gorana Ljubičić, mag. ing. arh. Sudionici panel rasprave su bili Davorin Oršanić, dipl. ing. arh., savjetnik ministra iz Ministarstva prostornog uređenja, graditeljstva i državne imovine, Gorana Ljubičić, dipl. ing. arh., ovlaštena arhitektica urbanistica, članica Odbora za urbanizam HKA-a, prof. dr. sc. Željko Arbanas i prof. dr. sc. Snježana Mihalić Arbanas te doc. dr. sc. Sanja Bernat Gazibara kao moderatorica. Na stručnom skupu je prisustvovalo ukupno oko 160 članove HKA. Završna konferencija projekta održana je 19. prosinca 2023. godine na RGN fakultetu na kojoj su prof. dr. sc. Snježana Mihalić Arbanas, doc. dr. sc. Petra Jagodnik i doc. dr. sc. Sanja Bernat Gazibara prezentirale aktivnosti, glavne rezultate i znanstvene doprinose projekta *LandSlidePlan* te perspektivu za buduća istraživanja. Pozvano predavanje pod nazivom „Znanost o klizištima: dostignuća i izazovi“ održao je prof. dr. sc. Željko Arbanas, predsjednik Međunarodnog konzorcija za klizišta (ICL). Na završnoj konferenciji prisustvovalo je 30-ak uzvanika iz Ministarstva prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine, Grada Zagreba, RGN fakulteta i šire akademske i znanstvene zajednice.

## Uspješno završen projekt RECO2MAG

Marta Mileusnić i Sibila Borojević Šošarić

### Ciljevi projekta

RECO2MAG – *Novel grain boundaries engineered resource efficient Nd-Fe-B permanent magnets* je europski projekt financiran od Europskog instituta za inovacije i tehnologiju (EIT). Glavni cilj projekta bila je optimizacija proizvodnog procesa NdFeB trajnih magneta kako bi se proizveli magneti poboljšanih svojstava za upotrebu u novim dizajnima električnih motora, a uz to s nižim sadržajem disprozija, kritičnog elementa koji spada u elemente rijetkih zemalja. Uz navedeno, cilj je bio napraviti i analizu životnog vijeka proizvoda (LCA) te analizu njegovih troškova (LCC), uključujući i najnovije geološke informacije o ključnim sirovinama na području ADRIA regije (Albanija, Bosna i Hercegovina, Hrvatska, Crna Gora, Sjeverna Makedonija, Srbija i Slovenija).

Za inovacije u proizvodnom procesu na laboratorijskoj razini bio je zadužen nositelj projekta, Institut Jožef Stefan iz Ljubljane. Slovenska tvrtka Magneti Ljubljana za proizvodnju, a tvrtka Valeo za korištenje u dizajnima visokoučinkovitih električnih motora sljedeće generacije. Tehničke inovacije procijenio je Švedski institut za ekološka istraživanja kroz sveobuhvatne LCA i LCC analize. Ove analize su bile povezane s rezultatima istraživanja Geološkog zavoda Slovenije, Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Rudarsko-geološkog fakulteta i Mašinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu, Zavoda za geološka istraživanja Crne Gore i Instituta za nuklearne nauke Vinča iz Srbije.

Konačni cilj RECO2MAG projekta je kombinirati geološke, tehničke i ekonomske podatke za





naprednu proizvodnju trajnih magneta uz održivi ciklus proizvoda, premošćujući jaz u znanju u području elemenata rijetkih zemalja i trajnih magneta da bi se doprinijelo jačanju inovacijske sposobnosti u proizvodnji trajnih magneta.

#### Uloga RGN fakulteta kao projektnog partnera i voditelja radnog paketa 5

Koordinatorica na RGN fakultetu bila je prof. dr. sc. Marta Mileusnić. RGN fakultet sudjelovao je u tri radna paketa: *WP01 – Project Management*, *WP02 – Study on REEs supply chain for permanent magnets manufacture*, *WP05 – Education and learning* i *WP06 – Dissemination and Communication*.

U sklopu radnog paketa 2, RGN fakultet je izradio SWOT analizu za lanac opskrbe elemenata rijetkih zemalja u ADRIA regiji. Identificirani su ključni pokazatelji: primarni, sekundarni i tercijarni izvori REE; ekonomsko okruženje; pravni i regulatorni okvir; inovacije i tehnološki okvir; zaštita okoliša i prostorno planiranje; društveni i vladini potencijali; te ljudski resursi i obrazovni potencijali. Ukratko, izvještaj istražuje lanac vrijednosti REE u ADRIA regiji kroz snage, slabosti, prilike i prijetnje te ima cilj istaknuti različite aspekte i potaknuti strateške promjene i informirane odluke za održivi razvoj.

U sklopu radnog paketa 5, RGN fakultet bio je zadužen za:

1. Izradu nastavnih planova za dva online tečaja na engleskom jeziku: (1) *Green Deal and Circular Economy Challenges of Rare Earth-based Permanent Magnets with Technical Aspects* i (2) *Rare Earth Elements Value Chain Gaps and Opportunities in the ADRIA Region* – Tečajevi su bili primarno namijenjeni studentima diplomskih i doktorskih studija, ali i istraživačima, donositeljima politika te stručnjacima za istraživanje i proizvodnju sirovina.
2. Provedbu razvijenih online tečajeva kroz 2022. i 2023. godinu – Oba tečaja imala su kraću verziju koja se sastojala od uvodne panel rasprave, šest sati predavanja, završne diskusije i testa. Panelne rasprave i predavanja su snimljena. Uspješno završena duga verzija tečaja koja je uključivala dodatna 24 sata timskog rada na znanstvenom eseju i njegovoj prezentaciji nagrađena je jednim ECTS bodom. Za svaki tečaj prijavilo se više od 100 kandidata iz više od 35 zemalja. Kratke verzije prve i druge radionice uspješno je završilo 49, odnosno 71 polaznik, dok je dužu verziju i jedne i druge radionice uspješno završilo po 8 polaznika.
3. Održivost izrađenih tečajeva kroz izradu otvorenih obrazovnih resursa (OER) – Nastavni materijali, koji su uključivali prezentacije, videozapise predavanja, testove i poveznice na druge otvorene materijale na internetu, postavljeni su na *e-learning* platformu MoD. MoD je sustav e-učenja temeljen na otvorenom softveru *Moodle*, osnovan kako bi podržao projekte e-učenja unutar akademske zajednice. Kopije oba e-tečaja (u .mbz formatu) postavljene su nakon toga u Digitalni akademski arhiv i repozitorij (DABAR) pod CC0 licencom. Ova vrsta *Creative Commons licence* ukazuje da su sadržaji besplatno dostupni javnosti i mogu se koristiti, prilagođavati i redistribuirati bez ikakvih restrikcija. Razvijeni OER služe kao besplatna i samoodrživa platforma za širenje znanja stečenog tijekom provedbe projekta

#### Završni sastanak u Zagrebu i konačni rezultati

Projekt RECO2MAG trajao je dvije godine (2022. i 2023. godinu). Njegova zadnja aktivnost bio je završni sastanak projekta koji je organiziran na Rudarsko-geološko-naftnom fakultetu u Zagrebu u hibridnoj formi 14. i 15. prosinca 2024. Sastanku su prisustvovali i predstavnici ureda za istraživanje i razvoj kompanija: Rimac Automobili, Siemens i Flander.



Na završnom sastanku predstavljeni su konačni rezultati projekta, od kojih uz brojne analize i izvješća treba izdvojiti proizvedene poboljšane trajne magnete s manjim sadržajem disprozija te razvijen prototip motora s tim magnetima.

Sudionici završnog sastanka bili su i u posjetu kompaniji Rimac Automobili s kojom je dogovorena buduća suradnja.



**XXI. MEĐUNARODNI ZNANSTVENI INQUA SKUP:  
*Time for Change* RIM, 14. – 20. srpnja 2023.  
Ankica Oros Sršen i Nikolina Ilijanić**

Međunarodna unija za istraživanje kvartara (INQUA) svake četiri godine organizira veliki svjetski skup koji je najvažniji događaj za znanstvenike iz različitih područja prirodnih, društvenih i humanističkih znanosti, a koji se bave istraživanjima najmlađeg geološkog razdoblja. Prošlogodišnji, 21. međunarodni znanstveni skup naziva *Time for change* održao se u Italiji, od 14. do 20. srpnja 2023. godine na Sveučilištu Sapienza u Rimu.

Glavna tema skupa *Time for Change* odabrana je da naglasi ključnu ulogu kvartarnih znanosti u suočavanju s globalnim socijalnim i klimatskim promjenama.

Sudjelovalo je oko 3000 istraživača iz 82 države, od kojih je 47 % bilo mladih znanstvenika. Iz Hrvatske je sudjelovalo ukupno 9 znanstvenica i znanstvenika, od kojih su tri mlade znanstvenice dobile financijsku potporu Nacionalnog odbora INQUA Hrvatska u vidu plaćene kotizacije. Članovi NO Inqua Hrvatska, akademik Goran Durn i dr. sc. Ljerka Marjanac bili su članovi Znanstvenog savjetodavnog odbora skupa.

Skup je bio organiziran u 14 paralelnih sekcija s ukupno 142 podsekcije unutar sedam glavnih tema: 1. *From Natural Processes to Geohazards*, 2. *Landforms, facies architecture and sequence stratigraphy*, 3. *Quaternary environments and Human evolution: fossil record, phylogeny, palaeobiology, palaeoecology and cultural models*, 4. *Ecosystems and biogeography from latest Pliocene to Anthropocene*, 5. *Climate*







Svečano otvaranje INQUA skupa u Rimu  
(foto: A. Oros Sršen)



Sveučilište Sapienza u Rimu  
(foto: A. Oros Sršen)

record, processes and models, 6. The Quaternary time machine, 7. Time for Change in Quaternary Sciences.

Održano je pet plenarnih predavanja s aktualnom tematikom – Carlo Doglioni: *Quaternary Earth's Gradient*; Hai Cheng: *Speleothem based chronology and Quaternary climate change*; Inger Greve Alsos: *An ecosystem reconstruction revolution using ancient sedimentary DNA*; Julie Brigham Grette: *The Pliocene Quaternary evolution of the Arctic: the messy transition from forest to tundra, and now our return to the Pliocene*; Pradeep Srivastava: *Geology floods in Himalaya*.

Za kongres su osmišljene četiri izložbe: *1953 IV INQUA Congress: 70 years later*, *Schöningen: a throw for the age*, *A journey through the central Apennine: a look at the Gran Sasso*, te *Rome before Romans – Pleistocene mammals in downtown Rome*. Prigodnom izložbom, kao i uvodnim govorima na otvaranju skupa obilježena je 70. godišnjica 4. INQUA kongresa koji se održao u Pisi i Rimu 1953. godine. U njima je posebno istaknuto sudjelovanje Milutina Milankovića i prvu objavu njegove teorije na skupu 1953. godine.



Sudionici ispred maskote mamuta *Theloniusa Tuska*  
(foto: D. Brunović, I. Baniček i N. Lončar)



Talijanski kolege prezentirali su projekt METIQ (*Evolutionary model of Italy during Quaternary*), kartu svih kvartarnih naslaga Italije u mjerilu 1:500 000, na kojoj radi više od 100 talijanskih istraživača, a primjerak je bilo moguće i zatražiti za vrijeme trajanja skupa. Izrađen je i poseban crtani strip za kongres naziva *Hey*, koji na zanimljiv način dočarava život male grupe hominida u prapovijesti.

Tijekom kongresa održana su tri sastanka Međunarodnog vijeća INQUA-e na kojima je dr. sc. Ankica Oros Sršen zastupala Hrvatsku. Na njima su odabrani novi članovi izvršnog odbora za novi međukongresni period. Za predsjednicu je izabrana prof. Laura Sadori iz Italije. Također je prihvaćena i kandidatura Indije za domaćina sljedećeg svjetskog kongresa 2027. godine u Lucknowu.

Organizirano je šest predkongresnih, dvije postkongresne i sedam međukongresnih ekskurzija na vrlo atraktivnim lokacijama diljem Italije, ali i susjednih zemalja. Jednu postkongresnu ekskurziju (POST-8) organizirao je Hrvatski geološki institut u Šibeniku u Hrvatskoj. Dvodnevnu ekskurziju pod nazivom „Holocenski morski i jezerski krajolici Dalmacije: nacionalni parkovi Krka i Kornati“ vodili su Slobodan Miko, Ozren Hasan i Nikolina Ilijanić. Sudjelovala su 22 sudionika iz cijelog svijeta. Ova vrlo uspješna ekskurzija uključivala je vožnju brodom po Visovačkom jezeru od Skradinskog buka do Roškog slapa te su sudionici imali priliku prošetati poučnim stazama NP Krka. Drugi dan bio je rezerviran za NP Kornati. Razgledavanje je bilo organizirano vožnjom brodom od Murtera, sa stankom na otoku Rašip na kojem je bilo prilike za osvježnje u moru te potom ručak na otoku Kornat s domaćinima koji su poslužili domaće specijalitete. Sudionici su se upoznali s geologijom tog područja i geološkim istraživanjima podmorja koja se provode. Bilo je prilike i za turističko razgledavanje grada Šibenika i upoznavanje s njegovom poviješću te znamenitostima. Sudionici nisu krili svoje oduševljenje ljepotom naših nacionalnih parkova i našom obalom.



Postkongresna ekskurzija (POST-8):  
„Holocenski morski i jezerski krajolici Dalmacije: nacionalni parkovi Krka i Kornati“

Pripremljen je vodič ekskurzije: Brunović, D., Smrkulj, N., Ilijanić, N., Korbar, T., Hasan, O. i Miko, S.: *Holocene marine and lake landscapes of Dalmatia: the National Parks Krka and Kornati*. POST-8 Post Congress Field Trip of the XXI Inqua Congress, A Mediterranean perspective on Quaternary Sciences, Rome 14<sup>th</sup>-20<sup>th</sup> July 2023.





Popis izlaganja hrvatskih znanstvenika

Faivre, S., Bakaran-Petricioli, T., Herak, M., Barešić, J., Horvatić, D.: *Distinction of relative sea level driving forces in the Southern Adriatic during the Late Holocene.* (predavanje)

Lončar, N., Faivre, S., Miklavič, B., Onac, B., Barešić, J., Polyak, V., Asmerom, Y.: *Reconstruction of relative sea-level change using phreatic overgrowths on speleothems in the Kvarner area (Croatia).* (predavanje)

Lončar, N., Bar-Matthews, M., Ayalon, A., Faivre, S., Surić, M.: *Climatic and environmental variability during the Last interglacial-glacial cycle recorded in Croatian speleothems from Mala špilja and Velika špilja caves.* (poster)

Baniček, I., Brunović, D., Bakrač, K., Ramisch, A., Orlić, S., Hasan, O., Šparica Miko, M.; Miko, S.: *Posidonia oceanica interaction with sea floor sediment of Kornati islands, Croatia.* (poster)

Brunović, D., Baniček, I., Hasan, O., Razum, I., Ilijanić, N., Miko, S.: *The impact of Quaternary sea level changes on the development of depositional environments in the Kornati Channel (Adriatic Sea).* (predavanje)

Hasan, O., Smrkulj, N., Brunović, D., Geraga, M., Christodoulou, D., Ilijanić, N., Miko, S.: *Submarine terraced landforms and paleoshorelines of the Dalmatian islands in the Eastern Adriatic Coast, Croatia.* (predavanje)

Ivkić Filipović, I., Ilijanić, N., Miko, S., Hajek-Tadesse, V., Leng, M., Lacey, J.: *Multiproxy core analysis of Holocene paleolake sediments in the Prološko Blato karst wetland (Dalmatia, Croatia).* (predavanje)

Smrkulj, N., Hasan, O., Brunović, D., Ilijanić, N., Geraga, M., Christodoulou, D., Papatheodorou, G., Miko, S.: *Reconstruction of former landscapes and Late Quaternary sea level changes in the Krka River mouth area.* (poster)

Oros Sršen, A., Radovčić, D., Crnčan, P., Lesnik, J., Frayer, D.: *Mollusc assemblages from the Krapina Neandertal site, Croatia (130,000 ya).* (predavanje)

Oros Sršen, A., Kralj, J.: *Birds and Quaternary climate changes: avifaunal shifts on the Eastern Adriatic coast, Croatia.* (poster)

Pesjak, L.: *Glacial to interglacial ocean circulation, sea ice and ice sheet dynamics over the last 140 ky in the Adelie Land region, East Antarctica.* (predavanje)

## Tko o čemu, mi o klimi: Održan je IV. znanstveno-stručni skup „Prilagodbe na klimatske promjene i očuvanje ekosustava Jadranskog mora”

Kristina Pikelj

U gradu Krku je od 6. do 8. listopada 2023. godine održan još jedan, četvrti po redu znanstveno-stručni skup na temu „Prilagodbe na klimatske promjene i očuvanje morskih ekosustava Jadranskog mora“. Iako je ovaj skup započeo prije par godina i u početku sramežljivo pokazivao uglavnom lokalni karakter, do svog četvrtog izdanja postao je prilično senzacionalan znanstveno-stručni događaj, koji na jednom mjestu i u kratko vrijeme uspijeva okupiti brojne stručnjake, znanstvenike i profesore iz cijele Hrvatske (i šire) usmjerene na istraživanje i obrazovanje javnosti o klimatskim promjenama. Glavni teret (ali i zadovoljstvo!) organizacije skupa podnio je Odjel za ekologiju, agronomiju i akvakulturu Sveučilišta u Zadru, Udruga morski obrazovni centar Pula, pulski *Aquarium*, te Institut Ruđer Bošković uz potporu javnih i obrazovnih ustanova, udruga, instituta i ostalih dobrovoljaca.

Do svog četvrtog izdanja skup je privukao brojne stručnjake s različitih razina koji se u svojoj svakodnevici bave istraživanjem mora, te pritom nailaze na probleme u morskom okolišu. Glavno obilježje ovog skupa je njegova izrazita interdisciplinarnost koja u ispreplitanju problema koji prijete Jadranskom moru samo dodatno ističe činjenicu: more nema granica, a problem u jednom aspektu ubrzo postaje problem cijelog morskog ekosustava.

Na skupu je sudjelovalo preko 60 izlagača koji su svojim usmenim i posterskim priopćenjima istaknuli goruće probleme Jadrana koji proizlaze iz aktualnih klimatskih promjena. Stoga je bilo iznimno teško izdvojiti one „važnije“. Jedan od glavnih problema je porast razine mora za čiju se trenutnu brzinu od 3 do 4 mm/god smatra da će se povećati, uslijed čega bi do 2100. godine razina Jadranskog mora mogla porasti i do 80 cm (u najcrnjim prognozama, naravno). Uslijed promjena razine mora i načina upotrebe priobalnog zemljišta, ranjivost obale raste. Naročito su ugrožene obale s pješčanim plažama, pa je tako na Rabu uslijed povlačenja obalne linije zabilježen gubitak plaže za oko 3400 m<sup>2</sup>. Buduće podizanje srednje razine mora ugrožava i do četvrtine obale, kao što je to primjerice na području Primorsko-goranske županije.

Osim plaža, druga ugrožena staništa na našoj obali Jadrana koja su zbog njenih geoloških i geomorfoloških karakteristika prilično rijetka su slane močvare. One su radi sposobnosti dugoročne pohrane antropogenog CO<sub>2</sub> izrazito bitni lokaliteti, kojima u sinergiji s porastom razine mora glavnu prijetnju predstavlja čovjek kroz urbanizaciju, izazivajući time obalnu stiješnjenost – *coastal squeeze*, prijeteći na taj način nestankom.

Radi općenitih gubitaka sedimentnog materijala s prirodnih i umjetnih plaža, u Hrvatskoj uobičajena, ali ne nužno i adekvatna praksa dohranjivanja, često uključuje i stvaranje nikad postojećih plažnih kapaciteta. Njihovo nastajanje značajno narušava i mijenja ekosustav podmorja i obala, ne obećavajući pritom nužno i opstanak novosagrađenih površina plaže.

Porast globalne temperature zraka odražava se uvelike i u porastu temperature mora. Takve su promjene prilično vidljive u smanjenju veličine tijela cijelih vrsta riba (npr. incuna, srdela i sl.), kao i promjena rasporeda njihovih staništa. To je direktan put koji vodi do promjena zajednica ribljih vrsta, jer sve toplije more nastanjuju sve termofilnije tropske i subtropske vrste. Na taj način vrlo lako u Jadran ulaze invazivne vrste među kojima je posebice istaknuta vatrenjača (*Pterois miles*). Uz nju je sebi adekvatno stanište u Jadranu pronašao i plavi rak (*Callinectes sapidus*). Srećom, njega možemo loviti do istrebljenja, jer je vrlo ukusna poslastica. Navalimo!

Uz klimatske promjene značajan stresor za Jadranski ekosustav je čovjek, čije nesagledavanje posljedica utjecaja na okoliš danas uvelike dolazi na naplatu u obliku enormnih količina plastičnog i drugog otpada. Obzirom da je zatvoreno more u zatvorenom moru, Jadran na Sredozemlju slovi kao bazen s najvećim opterećenjem plastikom svih veličina, vrsta i oblika. Uz plastiku se veže i nakupljanje zagađivala koja se lako adsorbiraju kao i mikroorganizama koji na njenoj površini stvaraju mikrookoliše – plastisfere. Osim plastike, rastuća temperatura mora pogoduje nakupljanju i porastu broja mikroorganizama, čije koncentracije dovode do neispravnosti kvalitete morske vode. Ona je u nekim osjetljivim okolišima kao što je Rogozničko jezero vrlo promijenjena. Promjene osjetljivih okoliša prati i promjena cijelog ekosustava, pa je pitanje ima li više povratka...?

Navedene teme samo su neke od obrađenih na održanom skupu, a sigurni smo da će ih na žalost radi aktualnosti problema morskog okoliša u budućnosti biti sve više. Da u nečem lošem ima i nečeg dobrog pokazala nam je za tu prigodu postavljena umjetnička izložba slika inspirirana morem: sinergija





umjetnika i znanstvenika obogaćuje, ako ništa drugo onda uživanjem u moru kroz oko umjetnika. Ipak, duboku zabrinutost na licima sudionika u završnoj raspravi nad trenutnim problemima Jadranskog mora nije mogao na žalost odagnati ni vokalno-glazbeni sastav „Impact Factor“.

Uz najavu jubilarnog V. skupa koji će se u rujnu 2024. godine nakon Krka za promjenu održati u Zadru, nadamo se iznalaženju bar nekih rješenja, jer će fokus ovaj put biti na njima umjesto na problemima.

## Skup speleologa Hrvatske 2023

Iva Palatinuš i Karla Štiberc



### SKUP SPELEOLOGA HRVATSKE

Čakovec, 24. - 26. studeni 2023.

Ovogodišnji skup speleologa Hrvatske održan je u Čakovcu, od 24. do 26. 11. 2023. godine u organizaciji Speleološke udruge „Međimurje“ iz Čakovca, pod pokroviteljstvom Komisije za speleologiju HPS-a, Hrvatskog speleološkog saveza, Zagrebačkog speleološkog saveza, Istarskog speleološkog saveza i Grada Čakovca. Od ukupno 209 sudionika, 26 su činili članovi Speleološkog kluba Ozren Lukić. Tijekom tri dana, održan je niz aktivnosti počevši sa znanstveno-popularnim i edukativnim događanjem „Istraživači 21. stoljeća“ gdje su kroz STEM radionice, učenici III. osnovne škole u Čakovcu učili o speleologiji, bioraznolikosti, georaznolikosti te klimatskim promjenama. Nakon otvorenja Skupa u subotu u srednjoj školi u Čakovcu, uslijedila su četiri bloka predavanja. Prvo predavanje održao je Damir Janton koji je predstavio Speleološku ekspediciju „Srednji Velebit 2023.“, održanu u kolovozu u

organizaciji našeg Kluba. Nakon toga uslijedila su predavanja kolegica i kolega iz drugih speleoloških udruga i klubova koji su prezentirali niz značajnih i hvalevrijednih rezultata istraživanja. Na Skupu su prezentirane brojne i raznolike teme što još jednom pokazuje kvalitetu rada speleološke zajednice u Hrvatskoj, međunarodnu suradnju i praćenje razvoja suvremenih tehnologija te njihovo uklapanje u speleološku djelatnost. To uključuje korištenje mjernih instrumenata za topografsko snimanje objekata, korištenje umjetne inteligencije u speleologiji, 3D izmjere i modele, suvremene aplikacije i slično. Osim

Damira, predavanje je održala i Iva Palatinuš te predstavila prve rezultate istraživanja u sklopu projekta UNLOCK-CAVE financiranog od Hrvatske zaklade za znanost, pod naslovom: „Sige kao paleoklimatski arhivi: primjer Nove Grgosove spilje“. U posterskom obliku predstavljeni su i rezultati istraživanja naših



Skup speleologa Hrvatske 2023 (foto: D. Janton)

članova, Filipa Šarca i Nine Trinajstić s koautorima – „Željezoviti speleotemi slapa kraj Varaždinskih toplica“ i „Koncentracije radona u Šparožnoj pećini i Biserujki“. Istovremeno se održavala i izložba speleofotografija te Speleo Film Festival u organizaciji društva „Osmica“ iz Karlovca. U večernjim satima, nakon stručno-znanstvenog dijela Skupa, održana je i druga po redu Speleoalka u organizaciji Speleološkog odsjeka HPD „Željezničar“ iz Zagreba, a zatim je uslijedilo druženje u „Centru za mlade-CeZAM“ u Čakovcu do ranih jutarnjih sati. U nedjelju ujutro održani su sastanci krovnih speleoloških organizacija, a u popodnevnim satima organiziran je posjet Spomen domu rudarstva „Cimper“ u Murskom Središću.

## Stručna ekskurzija HGD-a u Đurđevac i Đurđevačke pijeske

Lidija Galović, Bruno Tomljenović i Nikolina Ilijanić



U subotu, 2. prosinca 2023. godine održana je stručna ekskurzija HGD-a u Đurđevac i na Đurđevačke pijeske. Uz stručno vodstvo domaćina, gospodina Martina Mahovića, dipl. ing. geol., naših kolega dr. sc. Lidije Galović i prof. dr. sc. Brune Tomljenovića i organizaciju dr. sc. Nikoline Ilijanić, obišli smo Geografsko-botanički rezervat, Posjetiteljski centar Đurđevački pijesci, Muzej grada Đurđevca u Starom gradu i zoološki vrt Hrvatska Sahara.

U sklopu ekskurzije, sudjelovali smo i u Osnivačkoj skupštini nove udruge „Društvo prijatelja Đurđevačkih pijesaka“ u prostorijama Škole u prirodi Borik. Svi prisutni članovi HGD-a učlanili su se u udruhu, a HGD je pružio podršku njenom radu.

Cilj udruge je, kako je to utvrđeno Statutom, očuvanje i promicanje prirodne baštine Đurđevačkih pijesaka provedbom stručnih, znanstvenih, odgojno-obrazovnih, socijalnih i kulturnih aktivnosti. Pri tom se naročito ističe suradnja sa znanstvenim i odgojno-obrazovnim institucijama u namjeri da se putem javnih poziva potaknu nova znanstvena i stručna istraživanja na području Đurđevačkih pijesaka i njegove okolice, s naglaskom da se u takav rad uključe mlade osobe, posebice srednjoškolci i studenti.

Na Osnivačkoj skupštini za predsjednika Društva je izabran Đurđevčanin prof. dr. sc. Bruno Tomljenović (RGNF), a za tajnika Društva Martin Mahović, dipl. ing. geol. Više o novoosnovanoj udruzi možete pročitati na mrežnoj stranici grada Đurđevca: <https://djurdjevac.hr/dogadjanja-u-gradu/durdevac-bogatiji-za-jos-jednu-novu-posebnu-udrugu-osnovano-drustvo-prijatelja-durdevackih-pijesaka/>.

U geografsko-botaničkom rezervatu kolega Martin Mahović prezentirao nam je biološke i geološke raznolikosti toga rezervata.

Na lokalitetu u Dragancima dr. sc. Lidija Galović (HGI), članica međunarodnog tima znanstvenika HRZZ projekta ACCENT u sastavu predstavnika iz Belgije, Hrvatske, Srbije i Španjolske, prezentirala je



Osnivačka skupština udruge  
„Društvo prijatelja Đurđevačkih pijesaka“







*Domaćin ekskurzije geolog Martin Mahović*



*Posebni geografsko-botanički rezervat Đurđevački pijesci*

rezultate svojih višegodišnjih istraživanja na tom i ostalim lokalitetima na području Đurđevačkih pijesaka. Također, prikazala je usporedbu Đurđevačkih pijesaka s Deliblatskom peščarom u Srbiji i drugim sličnim „pustinjama“ u Europi.

Nakon terenskog obilaska posjetili smo Interpretacijski centar Picokijade u Muzeju grada Đurđevca, i izložbu akademske slikarice Nade Žiljak, a krajem dana i multimedijски Posjetiteljski centar Đurđevački pijesci koji nas se izrazito dojmio sadržajno bogatim i kvalitetno izrađenim audio-vizualnim instalacijama.

Prekrasnu zimsku večer i večeru s domaćim specijalitetima u restoranu Starog grada okrunio je i prvi snijeg.



*Posjetiteljski centar Đurđevački pijesci*



*Sudionici ekskurzije na ulazu u Utvrdu Stari grad u Đurđevcu*

## Geološki stup u Sutivanu na Braču

Tvrtko Korbar

Kao rezultat dugogodišnje suradnje Narodne knjižnice Sutivan s Hrvatskim geološkim institutom (HGI), na atraktivnoj šetnici u centru Sutivana postavljen je prvi geološki stup na hrvatskim otocima, što Brač, zbog svoje geologije i kamenoklesarske tradicije, svakako zaslužuje.

Nakon javne prezentacije (<https://www.hgi-cgs.hr/nova-osnovna-geoloska-karta-otoka-braca/>) nove Osnovne geološke karte RH 1:50 000 koja je održana 2016. godine u Supetru, osobit interes za prezentirane geološke pojave na Braču iskazao je Franjo Mlinac, ravnatelj Narodne knjižnice Sutivan. Nakon prezentacije, djelatnici HGI su predstavnicima općine Sutivan na terenu pokazali jedan od globalno važnih geoloških lokaliteta u uvali Likva – granicu krede i paleogena, koji se nalazi na atraktivnoj dužobalnoj šetnici u Sutivanu. Granica je na lokalitetu u Likvi obilježena tankim crvenkastim slojem koji sadrži materijale nastale uslijed udara asteroida prije 66 milijuna godina na području današnjeg poluotoka Jukatan u Meksiku (Chicxulub). Prvi zadatak HGI bio je prigodno opisati taj događaj i tada istaložene stijene što je 2017. godine obilježeno postavljanjem info-ploče te je održano popularno-geološko predavanje na tu temu za stanovnike Sutivana.

Tada je načelno dogovoreno da se pripreme materijali za obilježavanje nekoliko odabranih geoloških točaka duž već postojeće šetnice. Suradnja je nastavljena kroz naredne godine kad su stručnjaci HGI u više navrata opisivali odabrane geo-točke i sakupljali reprezentative uzorke stijena s područja općine Sutivan (SZ dio Brača). Dogovoreno je da se pristupi izradi geološkog stupa koju je tehnički (i umjetnički) odradila kamenoklesarska radionica Lukrić-kamen iz Gornjeg Humca. Uzorci stijena postavljeni su, naravno, u stratigrafskom slijedu, pri čemu je dio uzoraka zadržao svoj prirodni oblik – onakav kakav su fragmenti stijena imali kad su pronađeni na terenu. Dvije bočne stranice uzoraka su piljene i polirane te premazane prozirnim sredstvom koje stijeni daje trajni dojam mokre površine, zbog čega se bolje vide fosili te njena struktura i tekstura. Na kraju je stup grafički jednostavno kronostratigrafski obilježen uz prigodne shematske prikaze najzanimljivijih fosila i važnih geoloških događaja vezanih uz evoluciju života na Zemlji od gornje krede do danas. Posebno je naglašena granica krede i paleogena koja se nalazi odlično sačuvana u stijenama uvale Likva, o čemu su objavljeni brojni znanstveni radovi. Pored toga, uzorci stijene opisani su na jedinstven način, pri čemu je svaki uzorak popularno imenovan prema nekom od tradicionalnih jela ili predmeta na lokalnom dijalektu, na temelju vizualne sličnosti sa stijenom.



*Poučna info-ploča na kojoj je opisan globalni geološki događaj na granici krede i paleogena te sama granica u stijenama uvale Likva (isprani tanki sloj)*







*Ravnatelj Narodne knjižnice Sutivan Franjo Mlinac (lijevo) i Tvrtko Korbar (desno) pored geološkog stupa Sutivan*



*Mnoštvo okupljeno na otvorenju novog geološkog stupa u Sutivanu na Braču*

Svečano otvorenje geološkog stupa organizirala je također Narodna knjižnica Sutivan, a održano je 22. rujna 2023. godine pred brojnom publikom koja je nakon prezentacije hvalila odabrani način prikaza i opisa stijena. Naime, laici obično ne doživljavaju stijene u takvoj raznolikosti strukturnih i teksturnih elemenata te brojnih fosila, pogotovo jer se radi isključivo o jednoj osnovnoj vrsti stijene – vapnencu.

Nakon medijskih napisa, ova inicijativa dodatno je pobudila lokalni, regionalni, ali i nacionalni interes za geologiju otoka Brača, posebno vezano uz geološku evoluciju i globalni događaj na granici krede i paleogena – na prijelazu iz doba dinosaura u doba sisavaca. Iz tog razloga Skupština Splitsko-dalmatinske županije prihvatila je prijedlog Općine Sutivan i JU More i Krš da se lokalitet Likva na Braču zaštiti kao novi geološki spomenik prirode. Tijekom pisanja ovog priloga za Vijesti HGD-a, formalni prijedlog se nalazi na razmatranju u resornom ministarstvu odnosno u Upravi za zaštitu prirode. Nadamo se da će isti biti prihvaćen i na toj najvišoj razini, što će svakako ubrzati proces prikupljenja sredstava za obilježavanje čitave geološke šetnice u Sutivanu, koja će svakako obogatiti turističku ponudu i dodatno ukazati na još uvijek nedovoljno iskorištene geoturističke atrakcije kojima Hrvatska obiluje.

Poveznice:

<https://www.sutivan.hr/bastina-i-tradicije/postavljanje-geoloskog-stupa-u-sutivanu-na-otoku-bracu/>

<http://moj-otok.com/wp/ari/obiljezeno-postavljanje-geoloskog-stupa-sutivan/>



## 5<sup>th</sup> Summer School on Speleothem Science

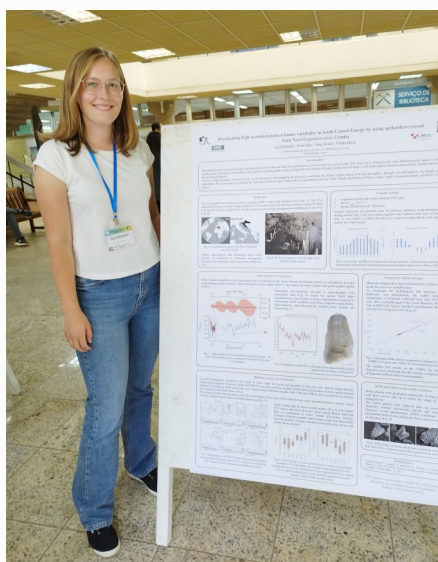
Iva Palatinuš

Ljetna škola o znanosti o sigama događaj je koji okuplja studente i mlade istraživače te im pruža temeljna teorijska i praktična znanja iz područja znanosti o sigama, ali i drugih povezanih disciplina poput paleoklimatologije, hidrologije i speleologije. Kao doktorandica na projektu UNLOCK-CAVE, financiranom od Hrvatske zaklade za znanost, imala sam priliku sudjelovati na ovogodišnjoj ljetnoj školi koja je održana u Brazilu, u periodu od 6. do 13. kolovoza 2023. godine.

Ovogodišnji događaj okupio je više od 60 sudionika iz različitih dijelova svijeta te se sastojao od dva dijela. Prvi dio odvijao se na Institutu za geoznanosti Sveučilišta u Saõ Paulu gdje su održana predavanja i radionice koje su obuhvatile niz različitih tema, od osnova geokemije stabilnih izotopa, petrografije, geomorfologije krša i hidrologije, do radiometrijskog datiranja i paleomagnetizma, a neki od predavača bili su: prof. Francisco Cruz, prof. Haiwei Zhang, dr. Hubert Vonhof, prof. Kathleen Johnson, dr. Andrea Borsato, prof.



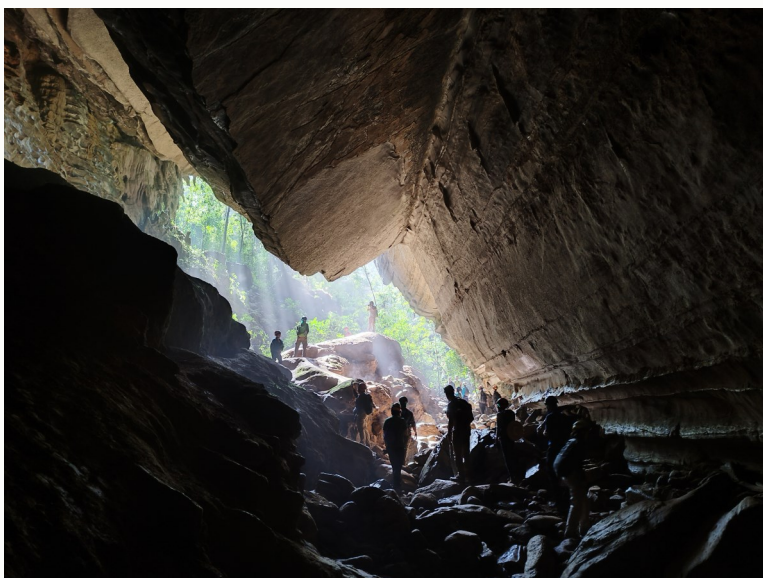
Sudionici „5<sup>th</sup> Summer School on Speleothem Science“



Izlaganje na poster sekciji

Nicolas Strikis, dr. Augusto Auler i mnogi drugi. Nakon cjelodnevnih predavanja, uslijedila je večernja poster sekcija, gdje su sudionici predstavili svoja trenutna istraživanja i o njima diskutirali sa stručnjacima i drugim kolegama studentima. Ovom prilikom predstavila sam doktorsko istraživanje u sklopu UNLOCK-CAVE projekta s posterom naslova: *Investigating high-resolution palaeoclimate variability in South Central Europe by using speleothem record from Nova Grgosova cave, Croatia*. Nakon tri vrlo dinamična dana u Saõ Paulu, uslijedila su četiri dana terenskih aktivnosti u Atlantskoj prašumi, odnosno državnom parku PETAR (*Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira*) koji je i dio UNESCO svjetske baštine. Ovo područje osim što je značajno zbog raznolikosti živog svijeta, bogato je i speleološkim objektima impresivne morfologije. Posjetili smo šest turističkih spilja:





Caverna do Couto



Caverna do Diabo

*Caverna do Couto, Caverna Laje Branca, Caverna do Morro Preto, Caverna de Santana, Caverna Alambari de Baixo i Caverna do Diabo.* Nakon posjeta spiljama, održano je još nekoliko predavanja i radionica u večernjim satima.

Ovakav oblik stručnog usavršavanja važan je dio obrazovanja mladog znanstvenika jer osim učenja, razmjena ideja i iskustava, omogućava profesionalni razvoj i umrežavanje sa stručnjacima i kolegama iz cijelog svijeta.

### **EGU Summer School**

**Matija Vukovski**

U periodu od 21. do 28. kolovoza 2023. godine u Južnom Tirolu (Italija) održana je EGU ljetna škola pod nazivom *Structural Analysis of Crystalline Rocks* na kojoj je sudjelovao asistent Zavoda za Geologiju, doktorand na HRZZ projektu GOST, Matija Vukovski. Glavni organizatori i voditelji bili su Giorgio Pennacchioni (Sveučilište Padova, Italija) i Neil Mancktelow (ETH-Zurich, Švicarska). Škola je ugostila 30-ak doktoranada i postdoktoranada brojnih europskih sveučilišta i instituta, uglavnom švicarskih, njemačkih, francuskih, norveških i talijanskih.

Osmerodnevni program sastojao se od četiri dana terenskih pokaznih vježbi i samostalnog rada te četiri dana predavanja.

Terenske vježbe održane su na visokim padinama (2600 – 2800 m) u blizini jezera Neves (*Lago di Neves*) u Južnom Tirolu, na otvorenim, „poliranim“ stijenama u neposrednom podnožju ledenjaka *Grosser Mösele*. Strukturne analize deformacijskih struktura izvođene su u varističkom granodioritu koji pripada



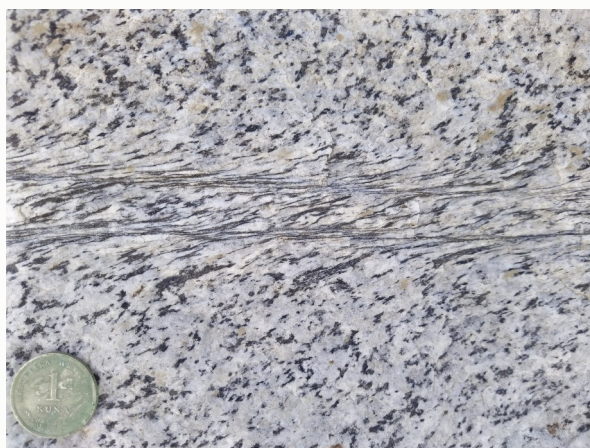
*Tauern window*-u te je u okviru alpske orogeneze metamorfoziran u amfibolitnom facijesu, ali u domeni niskih deformacija (bez jakog alpskog pretiska). Stoga je na terenu bilo moguće detaljno analizirati progresivni razvoj izoliranih duktilnih smičnih zona koje su iskoristile mrežu krtih prekursora (pukotina) i ranije postojećih magmatskih ili fluidima izazvanih heterogenosti u sastavu granodioritnog tijela.

Tijekom terenskih vježbi i analize polaznici su se upoznali s:

- međusobnim vremenskim odnosima između različitih intruzija u pre-alpskom protolitu (primarne magmatske strukture uključujući i one nastale putem više generacija intruzija kiselih i bazičnih magmi te njihovog međusobnog miješanja)
- kontrolom strukturnih i sastavnih heterogenosti na nukleaciju samostalnih i/ili uparenih duktilnih smičnih zona (različitim pukotinama, mineraliziranim žilama, različitim alteracijskim zonama oko žila i pukotina)
- ulogom fluida u duktilnim i krtim deformacijama (kod formiranja milonita, pseudotahilita itd.)
- kinematskim odnosima različitih deformacijskih struktura
- odnosima između smičnih zona koje se međusobno sijeku
- geometrijom i vezom krtih rasjeda nastalih tijekom ekshumacije.



*Jedna od brojnih diskusija o  
zapaženim odnosima i strukturama*



*Otvoreni polirani izdanci omogućuju  
opažanja i najsitnijih detalja*

U drugom dijelu programa u obližnjem mjestu Brunico, kroz četiri dana održana je serija predavanja uz izlaganje polaznika na poster sekcijama. Predavanja su bila izlagana od strane vodećih svjetskih znanstvenika u području, s nekoliko europskih institucija (*Università di Padova*, *ETH-Zürich*, *Universitetet i Oslo*, *Ludwig-Maximilians Universität München*, *Université de Bourgogne Franche-Comté*), a pokrila su sljedeće teme:

- subsolidus duktilne deformacije pri hlađenju plutona
- fluid-stijena interakcija u rasjedima i smičnim zonama
- deformacijski mehanizmi i lokalizacija deformacije u smičnim zonama
- analogno i numeričko modeliranje struktura smičnih zona
- modeliranje metodom konačnih elemenata u geoznanostima



- dugotrajno puzanje i prijelaz u deformacije visokog naprezanja u seizmički aktivnim smičnim zonama
- uloga kemijskih procesa na lokalizaciju naprezanja
- preferirana kristalografska orijentacija i njome uvjetovane fizičke karakteristike stijena
- strukturna analiza podataka iz fotogrametrijskih modela izdanaka.



*Rezime nakon točke opažanja i samostalnog rada*

### **Radionica *Methodological approach for studying karst aquifers***

**Marina Čančar**

Radionica *Methodological approach for studying karst aquifers* održana je u organizaciji Doktorskog studija Geologija u utorak 21. 11. 2023. godine na Geološko-paleontološkom zavodu Geološkog odsjeka PMF-a. Voditeljica radionice, doc. dr. sc. Petra Žvab Rožič sa Sveučilišta u Ljubljani, upoznala nas je s metodologijom istraživanja vodonosnika u kršu, s posebnim naglaskom na metodološkim pristupima istraživanja sumpornih izvora u karbonatnim naslagama. Radionica je bila podijeljena u tri cjeline. Na početku smo se upoznali s problematikom vodonosnika (kopnenih i morskih) te odradili pregled teorijske



osnove i primjere iz aktualnih istraživanja. Zatim je uslijedio praktični dio (priprema uzoraka i analiza podataka) i na kraju zaključni dio u kojem su kroz živahnu raspravu, interpretirani dobiveni rezultati. Na radionici su sudjelovali studenti Doktorskih studija Geologija i Oceanologija, Sveučilišnog diplomskog studija Geologija, postdoktorandi i drugi zainteresirani. Tijekom praktičnog dijela bili smo podijeljeni u grupe kako bi iskusili timski rad i lakše svladali pojedine zadatke.

Radionica je bila izvrsna prilika za praktičan rad na laboratorijskoj pripremi uzoraka i primjeni različitih analitičkih metoda, a zaključili smo da je integracija različitih istraživačkih metoda ključna za cjelovito razumijevanje dinamike izvora.



*Detalji s radionice*

**Radionica: Kvantitativna analiza minerala pomoću programa PROFEX  
(23. – 24. 11.2023., PMF, Zagreb)  
Zvonka Gverić**

Radionica je održana u organizaciji Hrvatske grupe za gline HGD-a u prostorijama Mineraloško-petrografskog zavoda na Geološkom odsjeku PMF-a. Voditelj radionice bio je dr. Stanislav Jelavić, mineralog na CNRS-ovom Institutu za znanosti o Zemlji (ISTerre) u Grenoblu u Francuskoj. Stanislav ima preko 10 godina iskustva u kvantitativnim mineraloškim analizama pomoću Rietveldovog utočnjavanja





rendgenskih difraktograma, a bavi se mineralima glina i njihovim utjecajem na biogeokemijske procese kao što je stabilnost i kruženje organskih spojeva u (paleo)okolišu.

Pretpostavka da postoji značajna potreba za ovakvom vrstom edukacije, pokazala se točnom s obzirom da se otvorenom pozivu odazvao ukupno 21 sudionik, različitih profila i stupnja obrazovanja i karijere. U dva dana radionice obrađene su osnovne teme, kao što su uvjeti koje uzorci i difraktogrami moraju ispunjavati za optimalnu kvantitativnu analizu, principi na kojima radi PROFEX *software* i osnove strukturnih kodova koji opisuju kompleksne kristalografske efekte, posebno izražene kod minerala glina. Kroz individualni pristup voditelja bilo je moguće raditi i na vlastitim difraktogramima, kao i proći neka zahtjevnija utočnjavanja, npr. difraktograma uzoraka kod kojih su prisutne i amorfne tvari. Tijekom ovog dvodnevnog rada i druženja postavljeni su temelji za daljnje individualno učenje i napredak u PROFEX-u, a nadamo se i potencijal za surađivanje i novo zajedničko učenje u budućnosti.



Uvodno predavanje voditelja radionice  
dr. Stanislava Jelavića (foto: A. Čobić)



Radna atmosfera praktičnog dijela radionice  
(foto: A. Čobić)

## **Artificial Intelligence, Machine Learning and Deep Learning**

**What it all is and how it can be applied to image segmentation of geological samples?**

### **Umjetna inteligencija, strojno učenje i duboko učenje**

**Što je to i kako se može primijeniti na segmentaciju slike geoloških uzoraka?**

**Petra Schneider**

Dana 9. studenoga 2023. godine na Mineraloško-petrografskom zavodu Geološkog odsjeka PMF-a u Zagrebu, u organizaciji Geokemijskog odsjeka HGD-a Diego Bladimir Haro Fernandez (*Università della Calabria* i *Elettra Sincrotrone Trieste*) održao je predavanje *Artificial Intelligence, Machine Learning and Deep Learning - What it all is and how it can be applied to image segmentation of geological samples?*

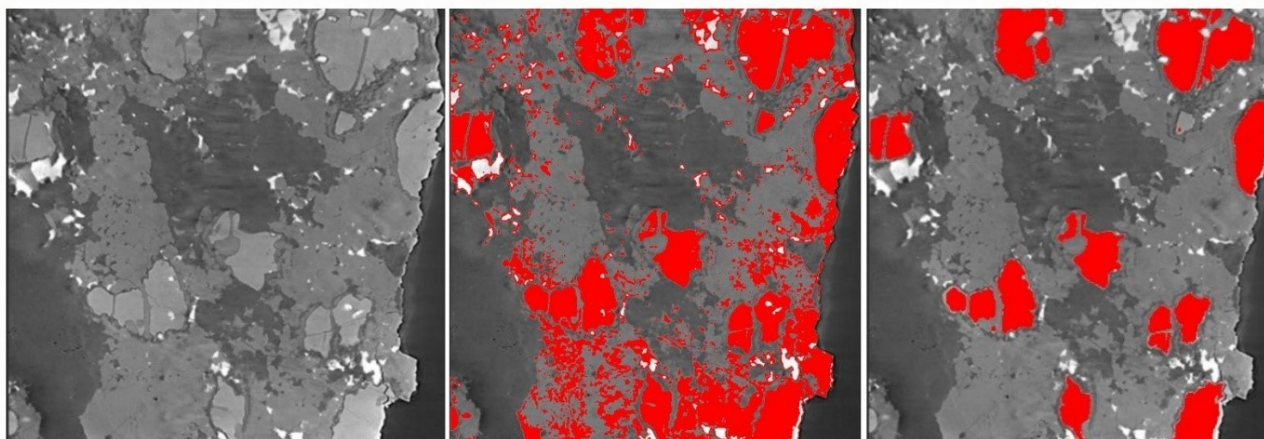
Diego Bladimir Haro Fernandez diplomirao je biofiziku na ESPOCH-u u Ekvadoru i magistrirao fiziku na UNICAL (*Università della Calabria*) u Italiji. Trenutno je doktorand odsjeka za fiziku na istom sveučilištu. Suraduje s Elettra Sinkrotronom u Trstu i Sveučilištem u Zagrebu, gdje mu je domaćin u okviru zajedničkog

eksperimentalnog rada prof. dr. sc. Dražen Balen. Bavi se mikrotomografijom i metodama segmentacije slike pomoću dubokog učenja.

U svom je predavanju prikazao najnovije napretke u području umjetne inteligencije – strojno učenje, točnije, duboko učenje. Za razliku od drugih metoda strojnog učenja, duboko učenje uključuje neuralne mreže s tri ili više slojeva. U području geologije ovi skupovi metoda imaju potencijal koristiti se za automatizaciju analize podataka, analizu geoloških slika i poboljšanje prediktivnog modeliranja, što omogućuje prepoznavanje uzoraka iz golemih geoloških skupova podataka koje bi bilo teško analizirati koristeći tradicionalne metode. Jedna takva primjena je segmentacija mikrotomografskih slika pomoću dubokog učenja.

Mikrotomografija je nedestruktivna tehnika snimanja koja omogućuje visokorezolucijsku trodimenzionalnu vizualizaciju unutarnjih struktura malih objekata. Usmjerenjem rendgenskih (RTG) zraka kroz objekt iz različitih kutova snimaju se skupovi dvodimenzionalnih projekcijskih RTG slika, a zatim se pomoću računalnih algoritama za rekonstrukciju generiraju detaljne trodimenzionalne slike unutrašnjosti objekta. Poteškoće se javljaju na uzorcima koji sadrže materijale slične gustoće, u ovom slučaju mineralna zrna, jer različiti tonovi sive boje na tako generiranim slikama odgovaraju različitim gustoćama mjenenog materijala.

Predavač je prikazao aktualne napretke u razvoju i primjeni tehnika dubokog učenja na mikrotomografskim slikama geoloških uzoraka iz ofiolitne zone Dinarida (granati u eklogitima i amfibolitima) radi definiranja udjela pojedinih mineralnih faza u uzorku, pritom koristeći konvolucijsku arhitekturu neuronske mreže za izvođenje segmentacije.



originalna slika

tradicionalna segmentacija

segmentacija metodom  
dubokog učenja



## Hidrotermalna aktivnost na arktičkim srednjooceanskim grebenima i njena uloga u nastanku mineralnih ležišta

Andrea Čobić

Odsjek za mineralogiju HGD-a organizirao je predavanje koje je u petak, 27. listopada 2023. godine u predavaonici na Mineraloško-petrografskom zavodu Geološkog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu održala prof. dr. sc. Sabina Strmić Palinkaš. Naslov predavanja bio je „Hidrotermalna aktivnost na Arktičkim srednjooceanskim grebenima i njena uloga u nastanku mineralnih ležišta”.

Sabina Strmić Palinkaš redovni je profesor geokemije i geologije mineralnih ležišta na Sveučilištu u Tromsu – Norveškom Arktičkom Sveučilištu (*UiT the Arctic University of Norway*). Također, od 2018. godine ima poziciju profesora u Centru za dubokomorska istraživanja na Sveučilištu u Bergenu (*Center for Deep Sea Research at University of Bergen*). Doktorsku disertaciju iz područja geokemije mineralnih ležišta stekla je 2009. godine na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. U razdoblju od 2013. do 2014. godine boravila je na Sveučilištu u Aucklandu (Novi Zeland), gdje se bavila istraživanjima epitermalnih ležišta zlata. Godine 2015. dobila je poziciju izvanrednog profesora na Sveučilištu u Tromsu s ciljem osnivanja međunarodno priznatog istraživačkog programa u području geologije mineralnih ležišta, a 2022. godine promovirana je u redovnog profesora.

Sabina je tijekom predavanja prikazala detalje najnovijih istraživanja na srednjooceanskim grebenima u polarnim krajevima koji se provode pod pokroviteljstvom Centra za dubokomorska istraživanja na Sveučilištu u Bergenu nakon kojeg se razvila zanimljiva i aktivna diskusija. Srednjooceanski grebeni predstavljaju jedinstven okoliš u kojem se isprepliću geološki, kemijski i biološki procesi. Osim što predstavljaju moguće mjesto razvoja života na našem planetu, procesi na srednjooceanskim grebenima odgovorni su za stvaranje znatnih rezervi mineralnih resursa. Predavanje je donijelo pregled istraživanja rudonosnih procesa u Arktičkom oceanu kao i osvrt na trenutačni razvoj dubokomorskog rudarstva. Obuhvatilo je i zanimljive crtice takvih istraživanja kao što su prolazak kroz zaleđeno more ledolomcima, susrete s polarnim medvjedima, a videozapisi uzorkovanja crnih dimljivaca robotima, sudionicima predavanja dali su direktnu sliku kako izgleda terenski rad na 3 km dubine!

Zahvaljujemo Sabini još jednom na prikazu nekih od najsuvremenijih istraživanja u geologiji!





## Egipat – fascinantna zemlja priamida i geologije

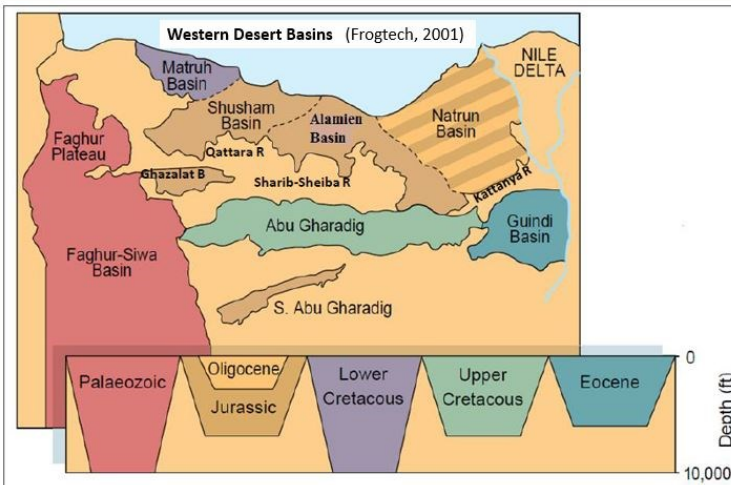
Nada Krklec

Zasigurno bi prva asocijacija svakog člana HGD-a na spomen Egipta bila vezana za njihovu fascinantnu drevnu civilizaciju: piramide ili faraone. Ali, ako zavirimo ispod tih piramida u podzemlje i u geološku prošlost ove zemlje – jednako tako bi bili fascinirani.

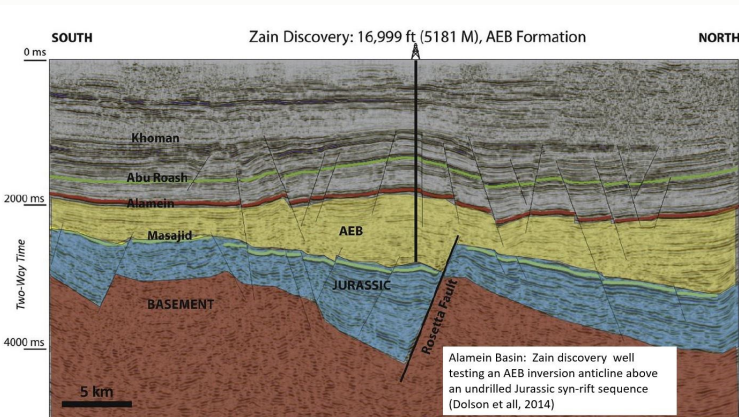
Samo jedan mali dio uvida, članovi HGD-a imali su priliku dobiti kroz predavanje u organizaciji Geofizičkog odsjeka HGD-a koje je u kolovozu 2023. godine u prostorijama INE održao Egipćanin, dr. Mohamed Saleh Hammed, profesor strukturne i primijenjene geologije na Sveučilištu u Kairu (*Cairo University*). Suradnja Odsjeka strukturne geologije (Sveučilište u Kairu) i Ureda u Kairu (INA) počela je ulaskom INE (kao operatora) u istražnu koncesiju *Northeastern Desert* krajem 1998. godine i od tada traju poznanstva i prijateljstva s kolegama iz Egipta.

U Egiptu je geologija znanost koja je intenzivno zastupljena u gospodarstvu kroz mnogobrojne projekte, istraživanje i proizvodnju mineralnih sirovina, a naročito u sektoru nafte i plina s 50 i više aktivnih (stranih i domaćih) naftnih kompanija. Egipat, koji je površinom 18 puta veći od Hrvatske, u svom podzemlju krije tri velike i bogate naftno-plinske provincije koje se razlikuju po svojem geotektonskom razvoju: Zapadna pustinja (*Western Desert*), delta Nila (*Nile Delta*) i Sueski zaljev (*Gulf of Suez*).

Predavanje, pod nazivom *Signs of basin configuration and tectonic inversion on hydrocarbon exploration in the Egyptian Western desert*, bilo je iznimno zanimljivo, kako zbog sadržaja – tako i zbog predavača koji je nastojao, ne samo glasom – već i gestikulacijama svojih ruku i cijelog stasa dočarati nam tektonske pokrete, pružanja rasjeda, djelovanje stres režima, formiranje struktura tako neophodnih za akumulaciju ugljikovodika...



Bazeni u Zapadnoj pustinji



Primjer iz Alamein bazena – Zain otkriće na invertiranoj antiklinali unutar AEB naslaga, iznad jurskih naslaga s matičnim stijenama



Kompleksna strukturalna evolucija bazena u podzemlju Zapadne pustinje, rezultat je ekstenzijskih i kompresijskih pokreta te značajnih promjena razine mora u području južnog Tetisa. Definiranje strukturalne konfiguracije bazena (strukturalnih i stratigrafskih zamki), starosti sedimenata i matičnih stijena te stupanj i tip tektonske inverzije, u pravilu usmjeravaju daljnja istraživanja. Trenutno se pored tradicionalno plićih krednih, razmatra i potencijal dubljih jursko-paleozojskih ciljeva (bazena) koji su ujedno vrlo rizični zbog svoje složenosti, ograničenosti podataka, a i često negostoljubivog pustinjskog okoliša na površini.

Kroz nekoliko specifičnih slučajeva dan je primjer kako površinsko i podzemno kartiranje i napredni koncepti mogu biti uključeni u definiranje strukturalne građe i tektonske evaluacije bazena. Predstavljani su primjeri iz nekoliko većih bazena različite tektonostratigrafske povijesti unutar područja Zapadne pustinje – prikazana je i objašnjena inverzna tektonika, stratigrafija, položaj matičnih i ležišnih stijena u sedimentnom stupu, generiranje i migracija ugljikovodika te vrijeme strukturiranja.

Svim primjerima iz podzemlja, ali i primjerom površinske strukture blizu Kaira, jasno je prikazano da s razvojem geologije, s novim spoznajama i konceptima, naročito iz područja strukturalne geologije te novijim i kvalitetnijim podacima (posebno 3D seizmika i interpretacija) strukturalna rješenja, kao i razumijevanje geologije, tektonskih pokreta i strukturiranja, postaju značajno pouzdanija što se odražava na smanjenje rizika u istraživanju.

Predavanje je prošlo u vrlo opuštenu atmosferu, uz kraću pauzu i neformalno druženje te brojna pitanja zainteresiranih kolega iz INA, Hrvatskoga geološkog instituta i Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta. Ovo je bila i prilika za susret dvojice iznimnih stručnjaka, profesora iz područja strukturalne geologije (prof. dr. sc. Bruno Tomljenović i prof. dr. sc. Mohamed Saleh Hammed). Ponuda za suradnjom i organizacijom geološke ekskurzije u zemlji gdje je geologija kao otvorena knjiga još uvijek stoji.



Članovi HGD-a s predavačem

## Korak naprijed: novi studijski programi na RGN fakultetu

Marta Mileusnić i Sanja Bernat Gazibara

Na 60. godišnjicu Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta s ponosom objavljujemo početak provedbe potpuno novih, moderniziranih geoloških studijskih programa: **(1) prijediplomskog studija Primijenjene geologije i geološkog inženjerstva**, i **(2) diplomskog studija Primijenjene geologije i geološkog inženjerstva**. Ovi novi studijski programi započinju s akademskom godinom 2024/25, koja je istovremeno i 105. akademska godina kontinuirane nastave iz geoloških disciplina u visokoškolskom tehničkom obrazovanju u Hrvatskoj. Pokretanje novih studijskih programa predstavlja značajan korak naprijed u razvoju geološkog obrazovanja u Hrvatskoj.

Već i prijediplomski program naglašava primjenu geoloških znanja u stvarnom svijetu, pružajući studentima priliku da steknu konkretne vještine i iskustvo potrebno za uspješnu karijeru u različitim sektorima. Kroz interdisciplinarni pristup i primjere iz prakse, studenti će biti osposobljeni za rješavanje složenih problema vezanih uz geološke resurse, geološke opasnosti, infrastrukturne projekte te zaštitu okoliša. Fokus na praktičnoj primjeni geoloških znanja omogućuje studentima da steknu konkurentnu prednost na tržištu rada. Završetkom prijediplomskog studija studenti stječu kvalifikaciju prvostupnik inženjer geologije.

Na diplomskom studiju studenti će se dodatno usmjeriti i specijalizirati odabirom jednog od četiri modula: (1) Hidrogeologija, (2) Inženjerska geologija, (3) Geoenergija i (4) Geologija mineralnih sirovina i okoliša. **Modul Hidrogeologija** pružit će specifična znanja o podzemnim vodama te modeliranju njihova toka i transporta onečišćivala, što je nužno za održivo upravljanje ovim ključnim resursom. Geolozi specijalizirani kroz taj modul moći će se angažirati ne samo na vodoopskrbnim projektima već i na drugim infrastrukturnim projektima kao što su izgradnja prometnica, tunela te sigurno odlaganje opasnih materijala. **Modul Inženjerska geologija** omogućit će stjecanje kompetencija za istraživanja u sklopu planiranja namjene zemljišta, izrade studija utjecaja na okoliš, projektiranja i izvođenja građevina. Geolozi specijalizirani kroz taj modul moći će procijeniti geološke opasnosti, svojstva materijala te sudjelovati u planiranju građevinskih objekata. **Modul Geoenergija** studente će usmjeriti na istraživanje dubokog podzemlja s ciljem pronalaska i karakterizacije izvora energije te podzemnih skladišta fluida, što je ključno za energetske tranziciju. Geolozi specijalizirani kroz taj modul bit će osposobljeni za održivo korištenje energetske resursa i smanjenje ovisnosti o fosilnim gorivima, doprinoseći tako globalnim naporima za smanjenje emisija stakleničkih plinova i zaštiti okoliša. **Modul Geologija mineralnih sirovina i okoliša** studente će usmjeriti na istraživanje mineralnih sirovina, osobito onih kritičnih u skladu s ciljevima Europskog zelenog plana, pridonoseći tako tranziciji prema održivoj i resursno učinkovitoj ekonomiji. Geolozi specijalizirani kroz ovaj modul moći će utvrditi postojanje, položaj i oblik ležišta mineralnih sirovina, njihovu količinu i kakvoću, te uvjete eksploatacije uz istovremenu zaštitu okoliša.

Studenti će imati priliku obogatiti svoje akademsko iskustvo kroz intenzivan terenski rad i eksperimente u laboratoriju, uz dodatnu obvezu obavljanja stručne prakse u relevantnim poslovnim subjektima iz industrije, omogućujući im stjecanje praktičnih vještina i povezivanje teorije sa stvarnim svijetom.

Završetkom diplomskog studija, magistri inženjeri geologije će imati širok spektar mogućnosti zapošljavanja u tvrtkama diljem Hrvatske i svijeta. Njihove kompetencije bit će ključne za (1) planiranje, projektiranje, izvođenje i nadziranje istraživanja prirodnih resursa (voda, tlo, mineralne i energetske







## Sveučilišni prijediplomski studij Primijenjene geologije i geološkog inženjerstva

### 1. semestar

Opća geologija  
Opća mineralogija  
Matematika 1  
Paleontologija  
Kemija  
Osnovne metode projiciranja  
Tjelesna i zdravstvena kultura 1

### 2. semestar

Sistematska mineralogija  
Optička mineralogija  
Geokemija  
Fizika  
Matematika 2  
Terenska nastava 1  
Tjelesna i zdravstvena kultura 2

### 3. semestar

Petrologija sedimenata  
Petrologija magmatita i metamorfita  
Mehanika fluida  
Tehnička mehanika  
Izborni predmet 1  
Izborni predmet 2  
Tjelesna i zdravstvena kultura 3

### 4. semestar

Osnove geofizičkih istraživanja  
Povijest Zemlje  
Strukturna geologija  
Hidrogeološki izborni predmet  
Izborni predmet iz područja mineralnih sirovina  
Terenska nastava 2  
Tjelesna i zdravstvena kultura 4

### 5. semestar

Svojstva i primjena kamena  
Statistika  
Geološko kartiranje 1  
Geodezija  
Inženjerskogeološki izborni predmet  
Geoenergetski izborni predmet

### 6. semestar

Geologija Hrvatske  
Osnove geoinformatike  
Stručni engleski jezik  
Izborni predmet iz geologije okoliša  
Terenska nastava 3  
Izborni predmet 3  
Završni rad







### Modul Hidrogeologija

#### *Obvezni modulski predmeti*

Dinamika podzemnih voda 1  
Hidrologija 1  
Ponašanje zagađivala u podzemnim vodama  
Izvedba bušotina i zdenaca  
Okolišna i inženjerska geofizika  
Hidrogeološki terenski i laboratorijski praktikum  
Modeliranje tečenja podzemne vode i pronosa zagađivala  
Zaštita podzemnih voda  
Hidrogeologija krša  
Projektiranje hidrogeoloških istraživanja

### Modul Inženjerska geologija

#### *Obvezni modulski predmeti*

Inženjerska mehanika stijena  
Mehanika tla  
Inženjerskogeološko kartiranje  
Okolišna i inženjerska geofizika  
Osnove geotehničkog inženjerstva  
Geohazardi  
Prostorne analize u inženjerskoj geologiji  
Inženjerskogeološko modeliranje u geotehnici  
Izrada programa inženjerskogeoloških istraživanja

### Sveučilišni diplomski studij Primijenjene geologije i geološkog inženjerstva

#### *Obvezni zajednički predmeti*

Inženjerskogeološka istraživanja  
Sedimentologija  
Geologija nafte  
Istraživanje ležišta mineralnih sirovina  
Regionalna hidrogeologija  
Seizmotehnika  
Mineralogija i geokemija okoliša  
Regionalna geologija  
Stručna praksa  
Diplomski rad

### Modul Geoenergija

#### *Obvezni modulski predmeti*

Geofizička mjerenja u bušotinama  
Geofizička istraživanja  
Fizika ležišta fluida  
Dubinsko kartiranje  
Metode stratigrafske korelacije  
Integrirani projektni zadatak  
Primjenjena geokemija  
Geoenergetski sustavi  
Upravljanje istraživanjima dubokog podzemlja

### Modul Geologija mineralnih sirovina i okoliša

#### *Obvezni modulski predmeti*

Geokemijska prospekcija  
Daljinska istraživanja mineralnih sirovina  
GIS u istraživanju mineralnih sirovina  
Ležišta i primjena industrijskih minerala  
Analize mineralnih parageneza  
Analitičke metode u rudnim ležištima  
Geofizička istraživanja mineralnih sirovina  
Terenski i laboratorijski praktikuum  
Primjenjena sedimentologija  
Mineralogija glina  
Razrada ležišta mineralnih sirovina  
Mineralne sirovine, ekonomika i okoliš



## Akademski internacionalizacija na RGN fakultetu – uspostavljanje kontakata kroz otkrivanje kulturnih raznolikosti

### Marta Mileusnić i Biljana Kovačević Zelić

U petak, 8. prosinca 2023., od 9:00 do 13:00 sati, Vijećnica RGN fakulteta postala je centar multikulturene razmjene i druženja. Strani studenti koji pohađaju diplomske studije:

- *TIMREX – T-Shaped Master Programme for Innovative Mineral Resource Exploration*
- *EMJM-PROMISE – Erasmus Mundus Joint Master in Sustainable Mineral and Metal Processing Engineering*

okupili su se kako bi predstavili svoje zemlje kolegama studentima, nastavnicima te ostalim zaposlenicima RGN fakulteta. Cilj ovog događaja bio je potaknuti međukulturno razumijevanje unutar naše živahne studentske zajednice, otvarajući vrata u svijet raznolikosti i bogatstva kultura.





Na TIMREX i EMJM PROMISE studijima, broj stranih studenata dosegnuo je impresivnih 17, a oni dolaze iz 15 različitih zemalja, uključujući Bangladeš, Kinu, Egipat, Etiopiju, Gruziju, Ghanu, Indiju, Iran, Keniju, Pakistan, Peru, Filipine, San Salvador i Jemen. Svaka od tih zemalja predstavljena je kroz prizmu svoje jedinstvene kulture, povijesti i tradicije.

U ime studentskog zbora RGNF-a, Hrvatsku je predstavljala studentica Gloria Kvaternik, koja je s ponosom prikazala bogatstvo i ljepote naše zemlje. Svaki je student u svojoj prezentaciji dotaknuo različite aspekte svoje zemlje, uključujući geografske karakteristike, geologiju i mineralne sirovine, povijest, stanovništvo, gospodarstvo, običaje, sport, turističke atrakcije, kulinarske delicije te različite zanimljivosti.

Nakon niza inspirativnih prezentacija, atmosfera se pretvorila u veselo druženje uz zakusku, gdje su se razvile brojne prijateljske razmjene i diskusije. Hrvatski studenti posebno su srdačno pozvali strane kolege na Rudarski bal koji se održavao iste večeri, obećavajući nastavak nezaboravnog iskustva i povezivanja kroz zabavu i ples.

## WISe – Dan karijera na PMF-u

Karmen Fio Firi



Kako bi i ove godine studente i studentice svih odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta informirali o stanju na tržištu rada i približili im mogućnosti obavljanja stručne prakse, 25. listopada 2023. godine od 10 do 17 sati na Horvatovcu 102a a održan je peti po redu Dan karijera, poznat kao *WorkIn' Science*, odnosno WISe. Cilj je ovoga događaja okupiti različite firme i institucije, uključujući i one koje zapošljavaju alumne jednog ili više odsjeka PMF-a, te kroz predavanja, izlaganja i okrugle stolove omogućiti mogućim poslodavcima da predstave studentima poslovne prilike u struci, ali i druge mogućnosti za razvoj njihove karijere.



Detalji s „Okruglog stola“ geologije na Danu karijera PMF-a



Ove se godine na Danu karijera predstavio 31 poslodavac. Za svaki od sedam odsjeka PMF-a održan je i Okrugli stol na kojem su gostovali alumni sa svojim iskustvima i savjetima za studente. Za geologiju to su bili: Jere Bolanča, dipl. ing. geol., zaposlenik Instituta građevine Hrvatske; prof. dr. sc. Sabina Strmić Palinkaš, bivša djelatnica Geološkog odsjeka PMF-a, a trenutno redovna profesorica geokemije i geologije mineralnih ležišta na Sveučilištu u Tromsu – Norveškom Arktičkom Sveučilištu, uz (od 2018. godine) poziciju profesorice u Centru za dubokomorska istraživanja Sveučilista u Bergenu; dr. sc. Renata Brezinščak, muzejska pedagoginja u zvanju savjetnice iz Hrvatskoga prirodoslovnog muzeja u Zagrebu te Barbara Gluhak Popović, dipl. ing. geologije, koja se nakon rada kao petrofizičarka u firmi Hotwell u Austriji vratila u Hrvatsku te radi u Agenciji za ugljikovodike kao voditeljica sektora za pripremu, pohranu i analizu podataka. Zahvaljujemo svim našim alumnima na gostovanju i dijeljenju raznolikih iskustava!

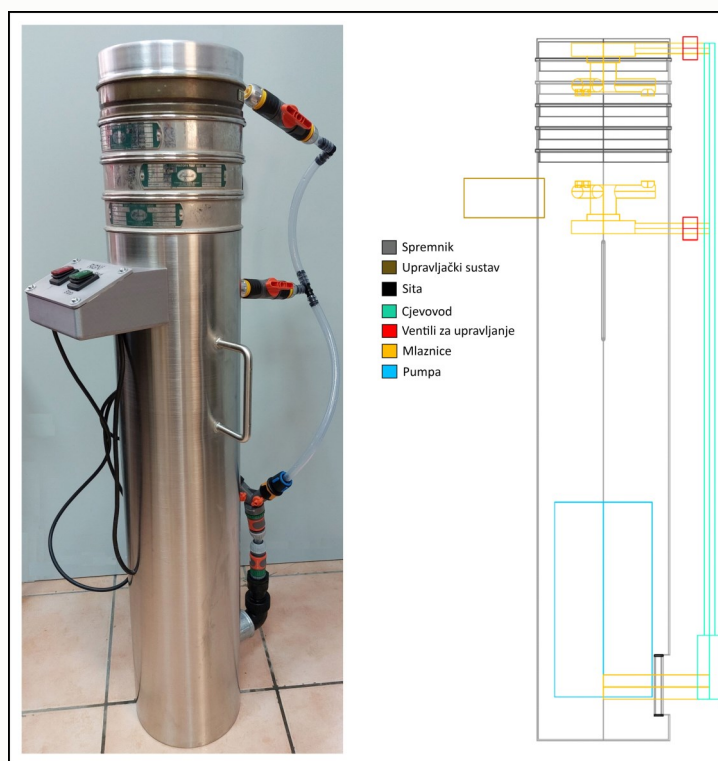
Više o WISe-u možete pročitati na: <https://wise.pmf.unizg.hr/#home>.

## Inovacija – automatizacija procesa mokrog odvajanja sitnih čestica iz uzoraka geološkog materijala sa smanjenom potrošnjom vode i energije

Marko Cvetković i Hrvoje Čiček

Najčešća primjena mokrog odvajanja čestica iz mekih sedimenata – lapora i slabo konsolidiranih šejlova i glina je separacija mikrofosila od čestica gline. Tradicionalni postupak je dugotrajan te se prilikom izvođenja koriste velike količine vode i energije jer podrazumijeva dugotrajno ispiranje materijalima na sitima različitih dimenzija otvora. Shodno tome konvencionalne metode obično zahtijevaju konstantan angažman operatera uz veliki utrošak vode i energije potrebne za zagrijavanje sustava. Utrošak vode na starim sustavima iznosi do 200 l po uzorku od kojih trećina volumena mora biti zagrijana na minimalno 50 °C. Uz velike troškove vode, električne energije (utrošak el. energije 7kWh) tradicionalni proces zahtijeva i neprekidnu kontrolu operatera na uklanjanju zaštopavanja sustava sita s najmanjim dimenzijama otvora (približno 0,064 mm) koje predstavlja dodatni problem.

Predstavljena inovacija razvijena na Rudarsko-geološko-naftnom fakultetu



Sustav za automatsko ispiranje (lijevo) i presjek (desno)

Sveučilišta u Zagrebu minimizira angažman operatera samo na pripremu uzorka dok je cijeli ostali proces u potpunosti automatiziran. Utrošak vode je smanjen na 5 l grijane vode po uzorku, što je dovoljno za održavanje protoka u sustavu jer ista voda recirkulira pomoću pumpe (utrošak el. energije 0,78 kWh). Zastoji u sustavu radi opstrukcije protoka u potpunosti se anuliraju primjenom ispiranja s gornje i donje strane uzorka, čime se dodatno smanjuje angažman operatera u radu uređaja. Jedna od bitnih stavki je korištenje ispranih mikročestica gline u fluidu za ispiranje koje rade mikroabraziju na preostalom materijalu uzorka. To ubrzava proces mokrog razdvajanja čestica i čistoću zaostalog uzorka na sitima za uspješne optičke analize. Mlaznice na sustavu za recirkulaciju i ispiranje izrađene su na 3D printeru kao i kućište za upravljački sustav koji je u cijelosti projektiran i izrađen za ovu namjenu. Ovaj sustav razvijen je i djelomično financiran projektom Hrvatske zaklade za znanost – GEODEP (UIP-2019-04-3846).

Inovacija je predstavljena na dva sajma inovacija – ARCA 2022 i INOVA 2023 te je na oba sajma zavrijedila zlatnu medalju.



## Znanstveni piknik 2023

**Sanja Bernat Gazibara, Renata Brezinščak, Damir Palenik i Morana Hernitz Kučenjak**

Ovogodišnji Znanstveni piknik održan je u petak i subotu, 6. i 7. listopada 2023. godine u parku dvorca Oršić (Muzej seljačkih buna, Gornja Stubica).

Posebnost ovogodišnjeg piknika jest da se upravo na prvi dan piknika, 6. listopada, obilježavao Svjetski dan georaznolikosti. Bila je to izvrsna prilika da se radionicama i aktivnostima obilježi i promovira taj dan te da se o geološkoj baštini i njejoj važnosti informiraju svi zainteresirani posjetitelji Piknika.





### Rudarsko-geološko-naftni fakultet

Ove godine Rudarsko-geološko-naftni fakultet sudjelovao je s dvije radionice – „Život Zemlje“ i „Životni ciklus staklene boce“.

Polaznici radionice „Život Zemlje“ imali su zadatak kronološki poredati značajne događaje u razvoju našeg planeta, a nakon toga smjestiti fosile i modele organizama koji su živjeli u geološkoj prošlosti na geološku vremensku skalu. Pri tome su im pomogle voditeljice radionice doc. dr. sc. Iva Kolenković Močilac i izv. prof. dr. sc. Ana Maričić. Cilj radionice je bio upoznati se s razvojem našeg planeta te različitim bićima koja su nastanjivala ili ga još uvijek nastanjuju.

Sudionici radionice „Životni ciklus staklene boce“ saznali su kako nastaje staklo, kako se proizvode staklene boce te kako se recikliraju. Polaznici su pomoću kartica mogli složiti priču o životu boce, od nastanka do recikliranja i ponovne upotrebe. Uz kartice je bio izložen i model koji prikazuje cijeli proces. Cilj radionice bio je upoznati djecu u najranijoj dobi (ali i one malo starije) s procesom nastanka ove važne sirovine, kao i važnosti ponovne upotrebe i recikliranja s ciljem očuvanja okoliša. Voditeljice radionice bile su doc. dr. sc. Helena Vučenović i doc. dr. sc. Karolina Herceg.

### Hrvatski prirodoslovni muzej

Ovogodišnji Piknik bio je suuuuper! Mnogo djece, mnogo super zabavne znanosti, mnogo veselja. Gdje je znanost tu je i tim iz HPM-a, Martina Podnar Lešić, Marina Višić Vranjković i Renata Brezinščak, na ovogodišnjem Pikniku sudjelovao je s mozaičnim programom „Prirodoslovni MOZAIK“.

Hrvatski prirodoslovni muzej na Pikniku predstavio je svoj šaroliki program, pun poučnih, ali i kreativnih sadržaja prilagođenih osnovnoškolcima. Svi su muzejski sadržaji tematikom, ali i inovativnim pristupima privukli puno pažnje sudionika – učenika, kojima je dolazak na piknik prilika da izvan svojih školskih zgrada otkriju i neke nove zanimljive teme. Učenici su kroz različite igre učili o građi muzeja slaganjem velikih kocki slagalica, igrajući podnu igru „Upoznajmo muzej“, a oni znatizeljniji mogli su upoznati prave fosile i naučiti ponešto o fosilima i geologiji. Imali su



mogućnost otkriti tajne DNA i nasljeđivanja kroz kratki video film te kroz izradu dvolančanih DNA narukvica prema realnom DNA slijedu različitih životinjskih vrsta, ili primjerice kroz igru umrežavanja sudionika u živi DNA lanac prema pravilima sparivanja baza, ili slaganjem divovske DNA slagalice, zatim kroz igre vezane uz nasljeđivanje itd. Sve u svemu bili su to vrlo zanimljivi dani na Pikniku.

Tko zna, možda su baš ove naše radionice u nekima od njih stvorile želju da postanu genetičari, geolozi ili neki drugi prirodoslovci. Eto i gradonačelnik Donje Stubice, gospodin Nikola Gospočić, sa svojim je suradnicama odigrao igru istraživanja muzejskih zbirki.

Na ovoj manifestaciji i mi smo naučile neke nove stvari, vidjele neke magične eksperimente i pokuse koje su, što je izvrsno, prezentirali sami učenici i tako na najbolji način predstavili svoje škole. Sve u svemu jedan iznimno zanimljiv i poučan dvodnevni program. I profesor Baltazar je bio jako zadovoljan. Ovaj je puta naučio što su to fosili. Dogodine će i nešto drugo...



### Odsjek za popularizaciju geologije i geobaštinu HGD-a

Odsjek za popularizaciju geologije i geobaštinu HGD-a već tradicionalno je sa svojom interaktivnom izložbom/radionicom „Upoznaj Zemlju – zaviri u mikroskop!“ (UZZM) sudjelovao i na 12. po redu Znanstvenom pikniku održanom 6. i 7. listopada 2023. godine u prekrasnom ambijentu perivoja dvorca Oršić, Muzeja seljačkih buna u Gornjoj Stubici. U održavanju UZZM-a sudjelovali su vrijedni geolozi/edukatori članovi Odsjeka koji su na izložbenom prostoru HGD-a posložili edukativne materijale – uzorke različitih stijena, minerala i fosila, geološku vremensku lentu, mikroskope, preparate... Ekspoziti i interaktivni pristup su, kao i obično, zainteresirali veliki broj posjetitelja Znanstvenog piknika.

## „Priče iz geološke baštine“ u sklopu projekta „Razvoj publike“

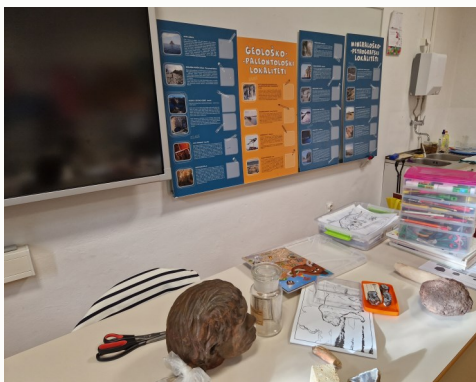
### Ministarstva kulture i medija

Petra Šparica i Renata Brezinščak

Hrvatski prirodoslovni muzej prijavio se krajem 2022. godine na natječaj „Razvoj publike“, Ministarstva kulture i medija s radionicom pod nazivom „Priče iz geološke baštine“. Pod pojmom „razvoja publike“ podrazumijevaju se aktivnosti koje se poduzimaju da bi se dodatnom potporom poticalo sudjelovanje u kulturi i umjetnosti, ispunile potrebe i interesi postojeće publike te stvorila nova publika. Posebna se pozornost posvećuje interdisciplinarnim programima koji nastoje povezati kulturu i umjetnost s drugim područjima društvenog djelovanja. Tako smo razvili program u suradnji s dvije ustanove: Muzejom grada Iloka i Geoparkom Viški arhipelag te omogućili dostupnost muzejskih radionica kao neformalnog načina učenja i sudjelovanja u kulturi u mjestima gdje korisnici nisu u mogućnosti zbog lokacije participirati u







*Radionica Geološka baština Hrvatske"*

takvim programima. Naš se rad i dalje odvija izvan matične kuće i uvriježenih puteva komunikacije, te su se ovim programom ostvarili višestruki muzejski ciljevi.

Radionica je inspirirana bogatom geološkom raznolikošću i baštinom naše zemlje. Koje god mjesto posjetili ili odabrali za razgled ili odmor, uvijek je u blizini neka prirodna ljepota koja zadivljuje, bez obzira je li to dio nekog zaštićenog područja prirode (nacionalnog parka, parka prirode i dr.). U svakom kutku naše domovine, od unutrašnjosti, preko obale pa sve do otoka, postoje prirodne zanimljivosti i fenomeni koji se u različitim godišnjim dobima doimaju različitim, što dodatno doprinosi posebnosti prirode naše zemlje. Želja nam je bila predstaviti prirodnu baštinu na ponešto drugačiji način, kroz muzejsku radionicu koju ćemo prilagoditi između ostalog i geološkim značajkama prirodne baštine područja gdje se nalazimo, konkretno Ilok i Vis.

Programske aktivnosti sastojale su se od tri dijela: u prvom su dijelu učenici upoznali Hrvatski prirodoslovni muzej, što muzej prikuplja, čuva, izučava i prezentira te dobili uvid u temu radionice. Uvodni dio također obuhvaća i shvaćanje razlike prirodne i kulturne baštine, te upoznavanje s geologijom, mineralogijom, petrologijom i paleontologijom. U drugom dijelu učenicima pokazujemo različite fosile, minerale i stijene koje se mogu naći u Hrvatskoj. Neki od njih su originalni uzorci litotamnijskog vapnenaca (Podsused), ahat (Lepoglava), zub mamuta (Torčec), halit, sige, amoniti i rudisti. Osim originala koristili smo i replike kao npr. otisak stopala Iguanodona (otočje Brijuni, Istra), zub megalodona, lubanju



*Učenici nižih razreda Osnovne škole Komiža na radionici "Geološka baština Hrvatske"*



neandertalca, dio kljove dinoterija itd. U završnom dijelu radionice, svaki učenik dobiva kartu geološke raznolikosti Hrvatske s popisom 27 lokaliteta koji su uređeni za prihvat posjetitelja (PP Papuk, Grabovača, Geo staza Rab, Crveno i Modro jezero...) na koju se stavlja odgovarajuća naljepnica. S obzirom na to da većinu lokaliteta učenici ne poznaju, a kamoli da su ih posjetili, ovo je prilika da vide koji su to lokaliteti pa da se barem na ovaj način „proputuje“ zemljom, te se tako potaknu učenici i škole na organizaciju izleta upravo na te lokalitete.

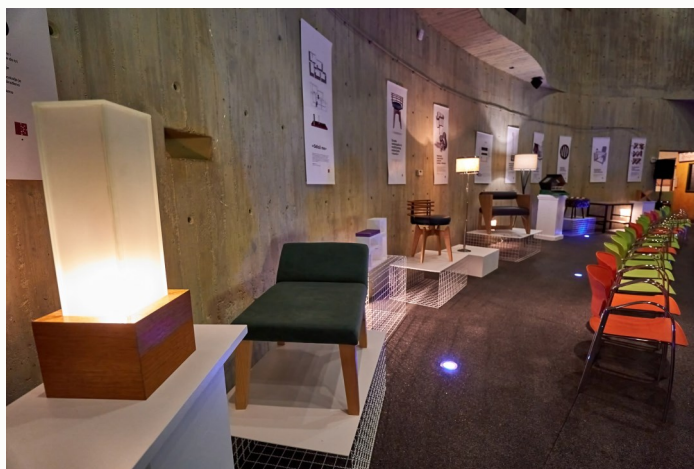
Hrvatski prirodoslovni muzej iz Zagreba kao priređivač radionica s muzejskim pedagoginjama Petrom Šparicom i Renatom Brezinščak, autoricama radionice „Priče iz geološke baštine“ izašao je iz muzejskih prostora u gostovanje učenicima 2. – 4. razreda Osnovne škole Komiža 16. studenoga 2023. i učenicima 2. – 4. razreda Osnovne škole Julije Benešić iz Iloka 30. studenoga 2023. godine. Ukupno je održano 8 radionica u kojima je sudjelovalo 200 učenika.



*Učenici nižih razreda Osnovne škole Komiža na radionici "Geološka baština Hrvatske"*

## Jesenske aktivnosti u Muzeju krapinskih neandertalaca Nikolina Ileković

Muzej krapinskih neandertalaca često organizira različita događanja i aktivnosti, tako je i jesen 2023. godine bila bogata programima. Započelo je izložbom STRUCTIA koju organizira Hrvatska gospodarska komora – Županijska komora Krapina, u suradnji s Gradom Krapinom, Turističkom zajednicom grada Krapine i Muzejom krapinskih neandertalaca. Riječ je o izložbi koja se tradicionalno postavlja po različitim lokacijama u Krapini u sklopu Tjedna kajkavske kulture, a dio eksponata mogao se razgledati u atriju Muzeja. Prošle su godine prezentirani završni radovi učenika Srednje škole za umjetnost, dizajn, grafiku i odjeću Zabok. U istom tjednu, u zgradi starog muzeja (Kneippovoj zgradi) otvorena je gostujuća izložba Muzeja vučedolske kulture „Bez zanata nema alata“. Bio je to nastavak suradnje između dva Muzeja, nositelja Oznake europske baštine koju Europska komisija dodjeljuje lokalitetima koji imaju snažnu europsku simboličnu vrijednost. U improviziranoj tvornici, posjetitelji su upoznati s različitim zanatima i alatima koje su poznavali stari vučedolci u trećem



*Dio eksponata izložbe STRUCTIA – završni radovi učenika zabočke SŠ ŠUDIGO (arhiva MKN)*





*Izložba „Bez zanata nema alata“ Muzeja  
Vučedolske kulture iz Vukovara (arhiva MKN)*



*Obilježavanje Međunarodne noći šišmiša (arhiva MKN)*



*IceAgeEuropeWeek u MKN, edukativan program „Dođi u Hušaonicu!  
Čitamo priču o ledenom dobu! (arhiva MKN)*



*„Big SEE“ nagradu za MKN  
preuzeo je ravnatelj Muzeja  
Hrvatskog zagorja, Jurica  
Sabol (arhiva MKN)*

tisućljeću pr. Kr., npr. ribarstvo, obučarstvo, kožarstvo, poljodjelstvo i dr.

Dana 8. rujna u Muzeju je obilježena Međunarodna noć šišmiša. Za brojnu je publiku pripremljen bogat i zanimljiv program poput predavanja o šišmišima, kviza s lijepim nagradama, izrada tetovaža te lov na šišmiše pomoću posebnog uređaja – bat detektora. Muzej krapinskih neandertalaca član je europske *Ice Age Europe* mreže koja svake godine obilježava svoje dane, a 2023. godina bila je obljetnička – 10 godina postojanja mreže, stoga je slavlje trajalo cijeli tjedan, od 25. rujna do 1. listopada. U Muzeju je



povodom toga, 29. rujna organiziran program za krapinske predškolce „Sunčeka“ iz DV Gustav Krklec, pod nazivom „Dođi u Hušaonicu! Čitamo priču o ledenom dobu!“. Program je osmislila i vodila viša muzejska pedagoginja Lorka Lončar Uvodić, a djeci je pročitana priča Mladena Kopjara, „Plamenko u lovu na mamuta“ u okruženju koje podsjeća na špilju. Osim toga, razgovarali su o životu tijekom ledenog doba, upoznali se s tehnikom paljenja vatre i vidjeli replike fosilnih kostiju ledenodobnih sisavaca. Sljedećeg dana u Muzeju su organizirana besplatna stručna vodstva za individualne posjetitelje svaki puni sat od 11 do 15 sati, a u 14 sati bilo je moguće priključiti se na *online* stručno vodstvo na engleskom jeziku.

Krapinski muzej dobitnik je još jedne prestižne nagrade koja se dodjeljuje u kategorijama arhitekture, dizajna interijera, produkta dizajna, modnog dizajna, dizajna turizma i dizajna drva. Radi se o nagradi *Big SEE* koja je Muzeju dodijeljena u kategoriji turizma – *Tourism Design Award 2023*, u konkurenciji između 45 kandidata. Svečanost dodjele nagrada održala se u Ljubljani povodom Tjedna dizajna, a nagradu za Muzej preuzeo je ravnatelj Muzeja Hrvatskoga zagorja, Jurica Sabol.

Jesenski program nastavio se obilježavanjem Dana europske baštine sredinom listopada, a središnja tema bila je „ŽIVA BAŠTINA“. Podsjetimo, Muzej krapinskih neandertalaca s Nalazištem Hušnjakovo prvi je u Hrvatskoj kojemu je 2016. godine dodijeljena Oznaka europske baštine. Bogat program obilježavanja Dana europske baštine počeo je radionicom „Upoznaj jelovnik neandertalaca“ koja je organizirana za učenike petog razreda krapinske OŠ Ljudevit Gaj. Učenici su se upoznali s prehranom neandertalaca nakon čega su *decoupage* tehnikom ukasili keramičke tanjure i osmislili jelovnik neandertalaca. Radionicu su vodile kustosica Nikolina Ileković i kustosica pripravnica Natalia Mladineo. Za individualne posjetitelje održana je edukativna radionica „Fosili u Muzeju“, autorice više muzejske pedagoginje Lorke Lončar Uvodić. Obitelji s djecom tako su mogle vidjeti muzejske predmete koji su dio Paleontološke zbirke Muzeja, odnosno najmanje, najveće, najvrjednije i najzanimljivije fosilne ostatke. Neki od fosila koji su prezentirani bili su mamutova kost i zub, lubanja špiljskog medvjeda, ostaci foraminifera roda *Nummulites*, amoniti, rudisti, trilobiti. Sudionici su bojali pločice na temu mora u paleozojskoj eri, izrađivali gipsane odljevke fosila te tražili i iskapali fosile iz pijeska. Povodom Dana europske baštine, posjetitelji su mogli besplatno obići stalni postav Muzeja te pogledati film „Krapina u srcu“. Film su izradila djeca na radionici animacije pod vodstvom višestruko nagrađivane animatorice Ivane Bošnjak i više muzejske pedagoginje Lorke Lončar Uvodić, u sklopu programa koji je povezoao Muzej, Grad Krapinu, DND Zabok i



Dani europske baštine u MKN, radionica  
„Upoznaj jelovnik neandertalaca“ (arhiva MKN)



Dani europske baštine u MKN, radionica  
„Fosili u Muzeju“ (arhiva MKN)





Udrugu Gokul, a koji je prošle jeseni prikazan i na poznatom međunarodnom KIKI festivalu.

Aktivnosti i događanja u Muzeju krapinskih neandertalaca ne nedostaje, bogat program provodi se tijekom cijele godine. Osim edukativnih radionica i programa iz stalne ponude, Muzej redovno sudjeluje i organizira razna događanja i manifestacije te na taj način doprinosi očuvanju kulturne i prirodne baštine te brojnim posjetiteljima omogućuje upoznavanje s istim.

## Podzemna čudesa Cerovačkih špilja (U spomen Nikoli Turkalju)

Marija Petry

Dana 30. listopada 2023. godine obilježena je 110. obljetnica otkrića Donje Cerovačke špilje koju je prilikom gradnje Ličke željeznice otkrio inženjer Nikola Turkalj. Osim što je bio vrstan željeznički stručnjak, širina njegovog interesnog područja nadilazila je njegovu odabranu struku.

Nikola Turkalj je rođen 16. svibnja 1886. godine u selu Cvitkovićima kod Slunja. Diplomirao je na visokoj tehničkoj školi u Budimpešti 1912. godine i kao mladom inženjeru prvi posao je bilo trasiranje Ličke željeznice. Odmah je pokazao veliku stručnost u svim poslovima koje je radio, a uz to bio je osoba širokog svjetonazora. Imao je određenog speleološkog iskustva, pisao brojne domoljubne pjesme, radove, predavanja, bio poliglot, fotografirao, ali bio i veliki zaljubljenik u prirodu.

Dolaskom na padine Crnopca 1913. godine, Turkalju je rad u teškom krškom terenu predstavljao izazov, motivaciju, ali je i u njemu probudio nadu da se iza neke pukotine, kako i sam piše: „...krije kakovo novo podzemno velebitsko čudo, kakovi novi vilinski dvori...“ (Obzor, 1914.). Toga dana, 30. listopada 1913. godine pred podne gusta magla se digla i otkrila granjem i kamenjem skrivenu pukotinu. Iza nje su se uistinu nalazila podzemna čudesa. Turkalj je otkrivenu špilju prozvao Ninograd, ali su je ljudi ubrzo prozvali Turkaljevom špiljom i taj se naziv zadržao još neko kratko vrijeme. Za špilju javnost je saznala 1914. godine kada je Turkalj objavio prvi članak u časopisu Obzor. Osim što je i sam istraživao, osigurao je ulaz u špilju do daljnjih proučavanja koja je svojim člankom i potaknuo. Kao neprocjenjivo „bogatstvo“, među dokumentima, ostavio je fotografije Donje Cerovačke špilje snimljene 1916. godine.

Danas, 110. godina kasnije, ponosimo se sa špiljom i svim očuvanim speleološkim, geološkim, paleontološkim i arheološkim obilježjima. Sve to možemo zahvaliti jednom čovjeku koji je otkrio Donju Cerovačku špilju, istraživao je i zaštitio. Svojim djelima koja su nadživjela ljudsku prolaznost postavio je temelje za sva istraživanja i očuvanje ovog savršenog primjera „podzemnog kiparstva“.

I za kraj: „...Nada me nije prevarila, dapače sva moja očekivanja bila su nadmašena, jer Ninograd, to novo podzemno velebitsko čudo stajalo je bez para pred mojim očima...“ (N. Turkalj, Obzor 1914.)



Nikola Turkalj





*Dvorana stupova (lijevo 1913. godine, desno danas)*

## 26. Malonogometni turnir „Gjuro Pilar” Damir Takač

Drage kolegice i kolege,  
ovo je prigoda da se napiše riječ više o Malonogometnom turniru „Gjuro Pilar”, koji se po 26. put odigrao u razdoblju od 16. 11. do 14. 12. 2023. godine. Već standardno, pa čak bih rekao i tradicionalno, turnir se održao na sportskim terenima Dobermann (Oreškovićeve 6) u Zagrebu. Kao i prošle godine, sudjelovalo je 6 ekipa: CROSCO, INA I, RGNF, PMF, HGI i HGDV. Svaki puta, kada je paran broj ekipa, dvoumimo se s odabirom sustava igranja: igrati po sustavu kupa ili sustavu lige. S obzirom da se prošle godine igrao sustav lige, ove godine smo odlučili, promjene radi, igrati po sustavu kupa. To je nešto manji broj utakmica, ali je jednostavnije organizirati.





Kao i svake godine, dva tjedna prije početka turnira, provedeno je izvlačenje parova i odabir grupa. Principijelno, prošlogodišnji finalisti su nositelji grupa. U ždrijež su ušle ekipe CROSCO-a i HGI-a, a u cilju potpune primjene demokratskih procesa, izvlačila se ekipa koja će biti nositelj grupe A. Premda je Nikolinina ruka ždrijebala, sudbina je htjela da izvuče ekipu CROSCO-a kao nositelja grupe A. Posljedično, nositelj grupe B je ekipa HGI-a. U vedrom i veselom ozračju, ždrijebale su se ostale ekipe koje će pripasti u određenu grupu. I opet se sudbina (čitaj Nikolina) uplela u ždrijež i odlučila sljedeće: grupu A čine ekipe CROSCO, PMF i HGDV, dok grupu B čine prošlogodišnji pobjednik HGI te RGNF i INA I. No, kao i obično, ili kako se u narodu kaže – „i nad popom postoji pop“. E pa tako se i ove godine dogodilo, da zbog terenskih aktivnosti pojedinih ekipa moramo pomicati izvučene termine igranja. Riječ je o ekipama CROSCO-a i INA I čiji termini su promijenjeni uz suglasnost suparničkih ekipa. Sada, kada je najvažniji dio posla odrađen, mogli smo se odati sitnim porocima (kava, sokovi... da se ne pomisli nešto krivo...).

Došao je i „dan D“, 16. 11. 2023. godine – četvrtak. Počinje turnir. Igraju se po dvije utakmice u jednom terminu, 2x10 minuta ostavljajući dovoljno vremena za promjenu ekipa na jednom terenu.

Otvaraju ekipe PMF-a i HGDV-a. Igra fer i korektna, relativno lagana s nešto jačim tempom od rekreacije. Veterani standardno nekompletni, ali srećom, uz privolu PMF-a, brojno stanje nadopunjuje



*Mješovita ekipa PMF-a (plavi) i CROSCO-a (crveni)*



*Mješovita ekipa INA-e (crni) i HGI-a (zeleni)*



*Ekipa HGDV-a*



*Ekipa RGNF-a*



igrač INA-e I koji se tu našao slučajno. Sve je slučaj, kada su u pitanju Veterani. Na kraju su slavili PMF-ovci s mršavih 2:1 koji i nisu nešto briljirali, ali recimo, taman toliko su bili bolji za taj jedan gol. Drugu utakmicu u istom terminu odigrali su prošlogodišnji pobjednici HGI s ekipom RGNF-a. Dobra utakmica, relativno čvrsta. Do polovice drugog poluvremena saldo golova je bio jednak – po jedan gol na obje strane. U nastavku igre, pojačava se tempo, a na koncu slavi HGI s 4:2. Imali su i „fakultetije“ svojih trenutaka, ali ih nije išla sreća.

U srijedu, 22. 11. 2023. godine, u 17 sati igraju ekipe HGI-a i INA-e I. Jedna vrlo zanimljiva utakmica i... kako bi se reklo... muška... čvrsta, uz nekoliko prekršaja, što samo govori o tome koliko su obje ekipe zagrizle i čvrsto ušle u dvoboj. Na kraju, vrlo izjednačeno u svim segmentima igre, po dva gola sa svake strane, rekli bi – primjereni rezultat.

Drugu utakmicu su odigrale ekipe CROSCO-a i HGDV-a. David protiv Golijata (gdje je ovoga puta David debelo „fasovao“). Konačni rezultat je 9:2 za bušače. Jedina zadovoljština Veteranima je činjenica da su sami sebi dali dva gola, pa kada se realno pogleda i nisu prošli tako loše.

Prvi dio turnira, 23. 11. 2023. godine u četvrtak zaključuju ekipe CROSCO-a s PMF-om u 17 sati te pola sata kasnije INA I i RGNF. Dakle, ovoga puta CROSCO je nadmašio samog sebe u odnosu na prethodnu utakmicu. Zabili su 12 golova ekipi PMF-a što je drugi najveći rezultat u povijesti turnira, a da PMF-ovci nisu niti jednom utrpali loptu u protivnički gol. Nevjerojatno.

Drugu utakmicu su odigrale ekipe INA i RGNF. Očekivano je pobijedila INA I s konačnih 6:2, uz pregršt pogođenih stativa s obje strane. Prvih 6 minuta je bilo ispitivanje snaga, a onda kanonada. Ništa novo, sve ustaljeno.

Poslije igranja po skupinama, tablica izgleda ovako:

		GJURO PILAR 2023						
		mjesto	ekipa	utakmice	bodovi	dali	primili	razlika
A	1	CROSCO	2	4	21	2	19	
	2	PMF	2	2	2	13	-11	
	3	HGDV	2	0	3	11	-8	
B	1	INA I	2	3	8	4	4	
	2	HGI	2	3	6	4	2	
	3	RGNF	2	0	4	10	-6	

Prema tome u drugi krug su ušle 4 ekipe koje su igrale po principu A1-B2 i B1-A2. Drugi krug je nastavljen 29. 11. 2023. godine kada su igrale ekipe CROSCO-a i HGI-a, prošlogodišnji finalisti. Utakmica na najvišem nivou, kako se samo poželjeti može. Toliko su ekipe bile izjednačene da je u regularnom vremenu rezultat bio 2:2. A onda raspucavanje. Uz nešto više sreće, ali i golmanske vještine, HGI savladava bušače s konačnih 5:4 i odlazi u finale.

Drugu polufinalnu utakmicu u četvrtak, 30. 11. 2023. godine odigravaju ekipe INA I i PMF. Utakmica živa, dinamična, pregršt dobrih poteza u kojoj su Inaši ipak bili bolji. Nakon prvog poluvremena bilo je 2:0 za Inaše. U drugom poluvremenu nisu se opustili. Imali su i 3:0. No, kada su postigli i 4. gol, bilo je jasno da PMF nema što tražiti i s konačnih 4:2 INA I odlazi u finale, nakon puno vremena kada su posljednji puta to učinili.





stvarno, ovaj turnir je bez presedana. I tada nastaje drama dostojna Alfreda Hitchcocka. Nakon prve serije od po tri pucačice, koje su sve pogodile, pristupilo se pucanju penala jedan za jedan. Za HGI puca Nikolina Ilijanić, a na голу je Ana Kamenski. Za GEOL puca Matea Šmitran, a na голу je Sanja Šuica. Nakon nekoliko udaraca po голу, Sanja se ozljeđuje, a zamjenjuje je Matea koja na koncu postaje i golman i egzekutor. A golovi u završnici, jedan ljepši od drugog. Znali smo da je Nikolina velemajstor, ali ovako nešto, dva identična gola gdje se skida paučina s gola. Pokušala ju je kopirati i Matea, ali je promašila tu paučinu i pogodila samu spojku prečke i stative. I to je presudilo... pobijedila je opet ekipa HGI-a. Utakmica za pamćenje.

Završna svečanost održala se u četvrtak, 14. prosinca 2023. godine, poslije revijalne utakmica žena te su tada dodijeljene nagrade i priznanja. U odsutnosti predsjednika HGD-a Slobodana Mike, nagrade je podijelila tajnica HGD-a, Nikolina Ilijanić. Uvodne riječi dao je Damir Takač, voditelj sportske sekcije HGD-a koji se osvrnuo na neke zanimljivosti s ovogodišnjeg turnira. Prva zanimljivost je povratak ekipe INA I na tron poslije dugih sušnih 13 godina. Druga zanimljivost je izostanak plasmana ekipe CROSCO-a i pored nevjerovatna 32 postignuta gola. Treća zanimljivost je da je najbolji golman čovjek koji je primio 12 golova na jednoj utakmici. A bio je najbolji onda kada je to najpotrebnije. Četvrta zanimljivost su tri raspucavanja što se dogodilo po prvi puta u povijesti turnira. To samo govori o tome da su ekipe „nabrijane“ i da ovaj turnir ima veliki značaj za institucije. I peta zanimljivost je da su i žene ušle u raspucavanje što nije po prvi puta, ali je prvi puta da su ušle u ritam jedan za jedan. O ljepotama pogodaka ne treba niti pričati. Također je istaknuta i neodvojivost INA-e od ovog turnira bez čijeg sponzorstva turnir bi svakako izgledao puno drugačije te se ovom prigodom još jednom zahvaljujemo INA-i na sponzorstvu.

Dodijeljene su nagrade kako slijedi:

- Prva najbolja ženska ekipa je ekipa HGI
- Druga najbolja ženska ekipa je ekipa GEOL
- Najbolji golman je Valerije Makarun (PMF)
- Najbolji strijelac je Tomislav Domitrović (CROSCO)
- Najbolji igrač je Dinko Ivičić (INA)
- Treće mjesto pripada ekipi PMF-a
- Drugo mjesto pripada ekipi HGI-a
- Prvo mjesto pripada ekipi INA-a I

Posebno priznanje je uručeno Nikolini Ilijanić kao najboljoj igračici svih vremena i osobi koja je na osebujan način obilježila ženski dio nadmetanja. Ona je osoba koja je u ovom turniru od samog početka i na svojevrsan način postala promotor ženskog nogometa u geološkoj branši.

Na koncu, sve se završilo domjenkom uz glazbenu podlogu tamburaškog sastava „Legende“.

Igre su bile zaista fer. Bez ijednog incidenta, iako se igralo i bez sudaca. Usprkos svim izazovima, Malonogometni turnir „Gjuro Pilar“ ide dalje. Sljedeći turnir je 27. po redu.

Do tada, rudarski pozdrav... SRETNO!

Damir Takač, voditelj Sportskog odsjeka



Ovogodišnje nagrade





## Božićni domjenak i Božićni geološki kviz

Marina Čančar

Pravo Božićno ozračje zavlдалo je 15. prosinca 2023. godine na Geološkom odsjeku PMF-a. Po prvi put održan je Božićni domjenak za sve studente i zaposlenike Geološkog odsjeka te 1. Božićni geološki kviz. Za ideju i realizaciju samog kviza zaslužan je asistent Valerije Makarun, čija su pitanja dodatno začinila taj petak poslijepodne. Uz prigodno adventsko piće i slasne zalagajčice družile su se sve generacije studenata, zajedno s profesorima, docentima i asistentima. Da bi ugođaj bio i vizualno potpun, par dana prije samog domjenka održana je i radionica božićnih ukrasa na kojoj su svoju kreativnost pokazali studenti, ali i asistenti i profesori. Osim klasičnih božićnih ukrasa, zvijezda i kuglica, izrađeni su i pravi geološki motivi, poput dinosaura, vulkana i dijamanta. Sve to rezultiralo je veselo ukrašenom predavaonicom kojom su taj dan odzvanjale božićne pjesme za čije je puštanje bio zadužen DJ Pleše. Odaziv je bio velik, atmosfera obiteljska, a onda je na red došao kviz. Iskazan je velik interes, tražilo se i dodatno mjesto, a atmosfera se zahuktala. Okupilo se čak 20 ekipa s najviše tri člana, a želja je bila toliko velika, da se našla i „ekipa“ sa samo jednim članom. Uz studente, koji su se borili za nagrade, sudjelovale su i dvije ekipe izvan kategorije, u sastavu nastavnika. Možemo slobodno reći da, iako se nisu borili za glavne nagrade, između te dvije ekipe vodila se prava borba za prestiž. Što se tiče samih pitanja, bilo je tu svega, od onih „iks“ puta kobnih pitanja na ispitnim rokovima pa sve do geoloških zanimljivosti iz sedme umjetnosti, a sve to kroz poveznicu, asocijacije, „kalodont“, „alke“... Na tronu su se zasluženo našli „Taložni taoci“, a odmah iza njih, na drugom mjestu bila je ekipa „Parcijala“. S obzirom na tako dobar plasman, ne znamo kako su uopće došli do parcijale, ali možda je „kvaka“ ipak u ponovljenom gradivu. Šalu na stranu, treće mjesto odnijela je ekipa „Velocipediraptori“, a mjesto *lucky loser*-a zauzela je ekipa „(Tra)tinjčice“. Čestitke svim ekipama na ostvarenim rezultatima i hvala što su se odzvale u tolikom broju! Također, hvala i svima koji su pomogli u realizaciji Božićnog domjenka, a i samog kviza. Uz nadu da će ovakvo druženje postati tradicija, vidimo se i sljedeće godine!



## ***Bake Your PhD: Ukusno slavlje geološkog istraživanja*** Katja Mužek

Slatkim odmakom od tradicionalnih akademskih prezentacija i ususret nadolazećim blagdanima, Hrvatski geološki institut je 20. prosinca 2023. godine organizirao jedinstven događaj pod nazivom *Bake Your PhD*. Ova slastičarsko-znanstvena manifestacija, spojivši znanost i slastice, pružila je doktorandima priliku da pred žirijem i gostima predstave svoja „ispečena“ doktorska istraživanja. Ovaj put ne preko *power-point* slajdova, već umjetnošću izrade torti i kolača.

Događaj je potaknuo pozitivnu atmosferu gdje su mladi istraživači predstavili svoj doktorski rad na opušten i zabavan način. Osim što su ovom prilikom istaknuti raznoliki talenti sudionika, pružena je i mogućnost druženja te upoznavanja međusobnih doktorskih istraživanja s ciljem potencijalnih suradnji.

Izabrani žiri, sastavljen od četiri znanstvenika iz različitih znanstvenih institucija (Frane Marković – Prirodoslovno-matematički fakultet, Duje Smirčić – Rudarsko-geološko-naftni fakultet, Marija Bošnjak – Hrvatski prirodoslovni muzej, Viktorija Baranyi – Hrvatski geološki institut) imao je odgovornost ocijeniti ukusne kreacije.

Šest asistentica (Mirja Pavić, Josipa Maslač, Iva Palatinuš, Ana Selak, Ivona Baniček i Katja Mužek) iz Hrvatskoga geološkog instituta sudjelovalo je u ovom gastronomskom natjecanju doktoranada.

Među navedenim kreativnim doktorandima-slasičarima kao pobjednica istaknula se Josipa Maslač sa svojim seizmotektonskim područjem istraživanja i „rasjednutom“ tortom čime je zaradila titulu pobjednice događaja *Bake Your PhD*.

Blagdanska vesela atmosfera ispunila je Institut potičući mlade istraživače da prikažu svoje doktorske kreacije kroz univerzalni jezik hrane pokazavši time da znanost i kreativnost doista mogu ići ruku pod ruku zajedno.

Zadovoljno možemo zaključiti da je *Bake Your PhD* božićni parti poslužio kao slatki podsjetnik da je u znanosti, jednako kao i u ukusnom desertu, najljepše uživati u dobrom društvu s dozom entuzijazma, znatiželje i kreativnosti.



*Doktorandice HGI-a čija su istraživanja prikazana putem torti*



*Znanstveno-slasičarski žiri*



*Slasne delicije doktoranada*



*Pobjednica Bake Your PhD natjecanja*





## Aktivnosti Studentskog odsjeka

### EuGeN 2023 – Zavrh pri Borovnici, Slovenija

Matej Plavec

U sklopu udruge EuGeN (*EUropean GEosciences students Network*), koja korijene vuče iz 1996. godine, već tradicionalno godišnje druženje studenata geoznanosti, ali i ostalih entuzijasta, održalo se od 7. do 13. kolovoza 2023. u Sloveniji. Mjesecima ranije bilo je isplanirano da se druženje održi u gradiću Ljubno ob Savinji, u kampu neposredno uz rijeku Savinju, no nekoliko dana prije zakazano druženje, Sloveniju su pogodile poplave nezapamćenih razmjera, a upravo su u dolini Savinje štete bile najveće. Tako se kamp, u koji je trebalo pridoći nešto manje od stotinu mladih studenata i geoznanstvenika, našao metrima pod vodom pa



*EuGeN iz zraka*

se tim slovenskih organizatora našao u utrci s vremenom da se EuGeN, nakon tri godine stanke zbog COVID-a, ipak održi. Pozicije kampa mijenjane su nekoliko puta tih dana da bi se u zadnji čas kompletno druženje premjestilo 80-ak kilometara jugozapadno, na livadu vatrogasnog doma zaseoka Zavrh pri Borovnici koji broji svega 30-ak stanovnika. Kolege iz slovenskog organizacijskog tima nisu se dali pokolebati i uspjeli su u dva dana organizirati sve iznova, uključujući nove ekskurzije, hranu i tuševe za 80-ak odvažnih koji nisu odustali nakon što su u informativnim emisijama vidjeli snimke razornih bujica i klizišta u Sloveniji. Iz nekoliko različitih „fronti“, ukupno 10 Hrvata uputilo se prema Zavrhu pri Borovnici. Ipak, nije to bio gladak put za neke od nas jer, uslijed logističkih propusta njemačkih kolega iz EuGeN-a,

nismo svi dobili posljednji mail s novom lokacijom kampa i uputili smo se ravno do Savinje. Ono što je trebala biti idilična dvosatna vožnja od Zagreba, pretvorilo se u kruženje po Sloveniji, zbunjene telefonske pozive i u više od šest sati vožnje po pustim, prepolovljenim i odronjenim cestama mjestimice prekrivenim debrisom s klizišta u kanjonu Savinje. Na kraju smo se sretno, sa samo malo okrnutim autom, dovukli do Zavrha pri Borovnici gdje nas je čekala zagrijana atmosfera na, u kolovozu vrlo friških, 8 °C. Tijekom narednih šest dana vremenske prilike u Sloveniji su se stabilizirale, a nas smo se 80-ak punim plućima prepustili geološkim ekskurzijama i druženju. Na



*EuGeN na podu*







ubrzava posao – naravno, ako znate kako rukovati strojem i popratnim alatima. Uslijedila su vrlo detaljna promatranja sulfidnih minerala, makroskopski i mikroskopski, pisanje izvještaja i skladištenje uzoraka.

Drugi dio prakse proveden je u uredu gdje su mi glavni zadaci bili izrada jednostavnijih geoloških modela koristeći računalni program *Surpac*. Valja napomenuti da sam imala sreće što je nekoliko dana jedino slobodno mjesto za mene bilo u uredu s pravnicima i projektnim menadžerima te sam u njihovom društvu uspjela dobiti dobar uvid i u administrativni i pravni dio posla koji stoji iza projekata vezanih uz geološka istraživanja.

Moje kratko, ali intenzivno iskustvo u ovoj poljskoj kompaniji imalo je važan utjecaj na daljnje karijerno usmjerenje. Mlađim studentima svakako bih savjetovala da iskoriste pogodnosti projekata poput *RIS Internshipa* i drugih, sličnih, koji će im zasigurno proširiti vidike i pomoći donijeti odluke o nastavku obrazovanja ili izgradnji karijere.

Više o ovom programu može se saznati na poveznici: <https://application.ris-internship.eu/>.

## Stručna praksa u Hrvatskom geološkom institutu preko *RIS-Internship* programa

Eric Hadžić

Kao student druge godine diplomskog studija Geologije i paleontologije na Geološkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u razdoblju od 1. 7. do 31. 8. 2023. godine sudjelovao sam kao korisnik stipendije u sklopu programa stručne prakse „RIS-Internship“ (2022.-2024.) koji financira *EIT Raw Materials*, a s hrvatske strane vodi Rudarsko-geološko-naftni fakultet, dok je Hrvatski geološki institut (HGI) uključen kao institucija domaćin. Dvomjesečna praksa odrađena je u HGI-u, tj. u Zavodu za mineralne sirovine pod vodstvom stručnog savjetnika Nikole Gizdavca gdje sam radio na istraživanju fokusiranom na uređivanju podataka o ležištima mineralnih sirovina (arhitektonsko-građevni i tehničko-građevni kamen) i njihovim obilježjima na otoku Braču.

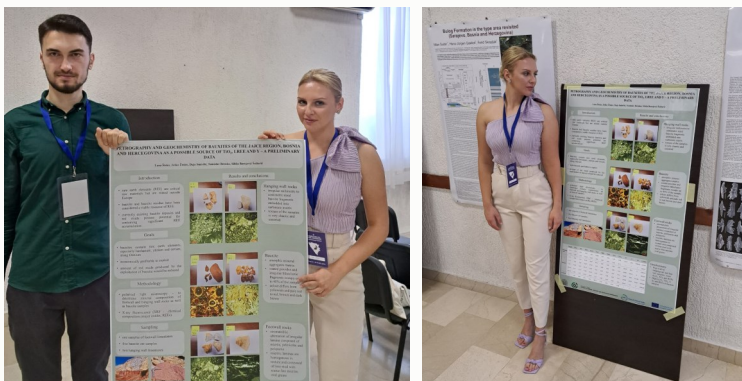
Tijekom prakse proveo sam veoma opsežan i iscrpan pregled dostupne literature u obliku elaborata o rezervama za pojedina eksploatacijska polja i istražne prostore pri čemu sam unosio podatke u tablice i obrađivao ih koristeći pri tome program *Excel*. U svrhu boljeg pregleda i razumijevanja podataka izrađeni su i tumači na hrvatskom i engleskom jeziku s opisima oznaka i kratica navedenih u tablicama. Podaci preuzeti iz elaborata i analiza pojedinih ležišta i istražnih prostora variraju u fizikalno-mehaničkim svojstvima, kemijskim analizama geološke starosti i pripadnosti pojedinim geološkim formacijama, vrstama i varijetetima eksploatacijskih stijena. Također je širok raspon područja precizno određenih koordinatama pomoću programa *AutoCAD* i *ArcGIS* te administrativnih podjela definiranih na stranici Jedinstvenog informacijskog sustava mineralnih sirovina (JISMS).

Osim toga, upoznao sam se s metodama obrade i analize prostornih podataka u GIS okruženju čime sam dobio uvid u način unosa i obrade podataka u programima *AutoCAD* i *ArcGIS*, kao i u primjenu, prednosti i nedostatke upotrebe AHP metode (multikriterijske metode određivanja i donošenja odluka – *analytical hierarchy process*) u geologiji, posebice u sektoru rudarstva što je bila tema seminara. Ujedno je izrađena tablica u Excelu koja jasno definira kriterije AHP metodologije i kategorizaciju za odabrana područja istraživanja. U seminaru je detaljno objašnjena i teorijska osnova AHP-a kroz pojedine korake, kao i matematička osnova prvenstveno zbog ekstenzivnog korištenja matrica kao osnovnog matematičkog alata u određivanju i donošenju odluka za lakše razumijevanje. Nadalje, u radu se na primjeru prethodno









Poster izložen na Kongresu

a uz pratnju nezamjenjive energije asistenta Tomislava Brenka, koji su bili spremni odvojiti vrijeme i potaknuti studente druge godine preddiplomskog studija Rudarstva, Lanu Šteko i Joška Žmire na izradu postera na temu „Petrografija i geokemija boksita iz Jajca kao potencijalnog izvora  $TiO_2$ , LREE i Y – preliminarni rezultati“. Poster je pobudio pozornost i izazvao pozitivne reakcije zbog zanimljive teme, ali i proaktivnosti naših studenata.

## Suradnja Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta i Općine Raša

Vedrana Filipović i Ivana Mladinović

Raša je najmlađi gradić u Istri izgrađen u svega godinu i pol za potrebe smještaja rudara tijekom talijanske uprave. U uskoj dolini potoka Krapna nalazilo se jezero koje je isušeno za potrebe gradnje koja je započela 1936. godine. Glavni projektant bio je tršćanski arhitekt Gustavo Pulitzer Finali koji je Rašu projektirao za 3000 – 4000 stanovnika te ju hijerarhijski podijelio. U donjem dijelu Raše živjeli su rudari, u gornjem dijelu tehničko osoblje, a u viletama uprava rudnika. Trg je predstavljao središte administrativnog, političkog i društvenog života. Svečana inauguracija Općine Raša održana je 4. studenoga 1937. godine.

Rudarska djelatnost na području Labinštine, kojem pripada Raša, započinje tijekom mletačke vladavine. Nakon mletačke, francuske i austrijske uprave slijedi talijanska uprava te u razdoblju od 1936. do 1940. godine rudnici Labinštine postaju nositelji labinskog gospodarstva. Tada se razvija luka Bršica u Raškom zaljevu odakle je ugljen prevožen brodovima u Italiju i nastaje gradić Raša. Velika nesreća dogodila se 28. veljače 1940. godine u rudniku Raša kada je na dubini od 240 m došlo do eksplozije ugljene prašine zbog čega je preminulo 185 rudara, a stotinjak ih je ozlijeđeno.

Rekordna proizvodnja od 1 158 000 tona ugljena s približno 10 470 radnika na području Labinštine ostvarena je 1942. godine. Uslijed ratnih zbivanja, u razdoblju od 1943. do 1945. godine, rudarilo se minimalno. Nakon kapitulacije Italije 1943. godine Rašu je okupirala nacistička Njemačka, a u travnju 1945. godine oslobodili su je jugoslavenski partizani. Po završetku Drugog svjetskog rata poduzeće Istarski ugljenokopi Raša, koje je bilo nadležno za rudnike Labinštine, imalo je važnu ulogu za obnovu i izgradnju jugoslavenske države. Najveća poslijeratna proizvodnja ostvarena je 1959. godine te je iznosila 860 100 tona ugljena uz 6 287 zaposlenih. Sredinom 60-ih godina počinje kriza plasmana ugljena te je proizvodnja prepolovljena.

Rudnik Raša zatvoren je 1966. godine zbog geopolitičkih razloga i nerentabilnosti eksploatacije kamenog ugljena s visokim sadržajem sumpora koji iznosi 10 % i umanjuje kvalitetu ugljena, bez obzira na visoku kaloričnu vrijednost. Najviše teškoća bilo je s prodajom sitnog ugljena pa je prihvaćen prijedlog izgradnje termoelektrane u Plominu koja je puštena u pogon 1971. godine. Većina rudnika Labinštine



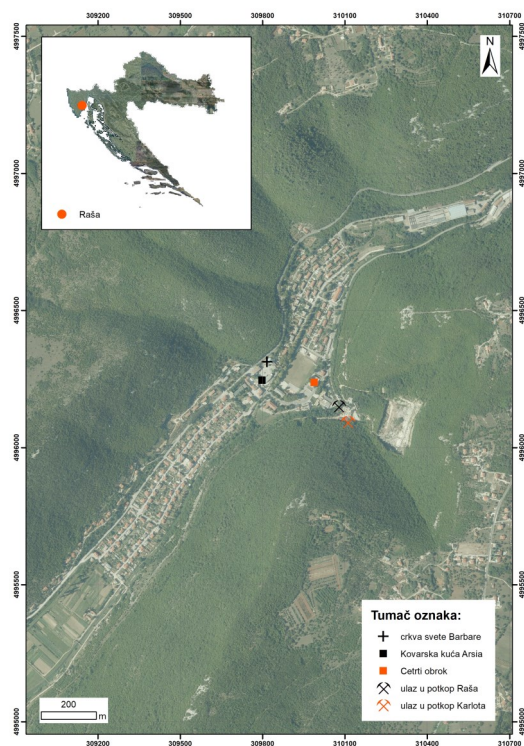
zatvorena je 80-ih godina prošlog stoljeća zbog nerentabilnosti. Rudarsku proizvodnju nastavlja novo poduzeće Istarski ugljenokopi Tupljak, a 1999. godine biva zatvoren rudnik Tupljak, posljednji ugljenokop u Hrvatskoj.

### Prenamjena rudnika u turističke svrhe

Turistički obilazak nekadašnjeg rudnika kamenog ugljena od sredine srpnja 2023. godine vode studenti Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

Tura nazvana „Kova experience“ započinje na glavnom trgu u Raši na kojem se ističu crkva svete Barbare u obliku preokrenutog rudarskog vagoneta i zvonik u obliku rudarske lampe. Na trgu se nalazi muzej rudarstva Kovarska kuća *Arsia* koji je polazišna točka ture. Naziv muzeja potječe od lokalne riječi za rudnik – kova, dok je *Arsia* talijanski naziv za Rašu. Muzej se sastoji od dva dijela. Prvi dio imitira rudnik crnom bojom zidova i rudarskim alatima te autentičnim fotografijama i videozapisima predočava zahtjevne uvjete rada. Drugi dio je replika tipičnog rudarskog stana s eksponatima prikupljenima od lokalnog stanovništva. Većina eksponata potječe iz razdoblja od 1930-ih do 1960-ih godina (razdoblje fašističke Italije i Jugoslavije).

Otprilike 280 m dalje od muzeja nalazi se druga točka ture – „Cetrti obrok“ koji je nekadašnja rudarska menza. Ondje posjetitelji kušaju aperitiv dobrodošlice i gledaju 10-minutni film „Priče rudara“ u kojem rudari opisuju rad u rudniku. Nakon filma posjetitelji obuvaju svoje čizme ili tenisice i odijevaju vjetrovke jer je temperatura u rudniku 12 °C te dobivaju zaštitnu opremu za ulazak u rudnik – sigurnosne prsluke i šljemove s lampama.



Geografski smještaj Raše i točka ture



Ulazak potkopom Karlota









suradnju u privođenju rudnika Karlota upotrebi u turističke, znanstveno-istraživačke i edukativne svrhe. Izaslanstvo RGNF-a na svečanosti u Raši, uz dekana Brkića, činili su prodekan izv. prof. dr. sc. Vječislav Bohanek, dipl. ing. rud., predstojnik Zavoda za rudarstvo i geotehniku izv. prof. dr. sc. Vinko Škrlec, dipl. ing. rud. te suradnici na projektu sanacije i privođenju rudnika Karlota upotrebi u turističke, znanstveno-istraživačke i edukativne svrhe – prof. dr. sc. Mario Dobrilović, dipl. ing. rud. i doc. dr.sc. Anamarija Grbeš, dipl. ing. rud.



*Studenti vodiči  
ispred ulaza u  
potkop Raša*

*30. godina Općine Raša*



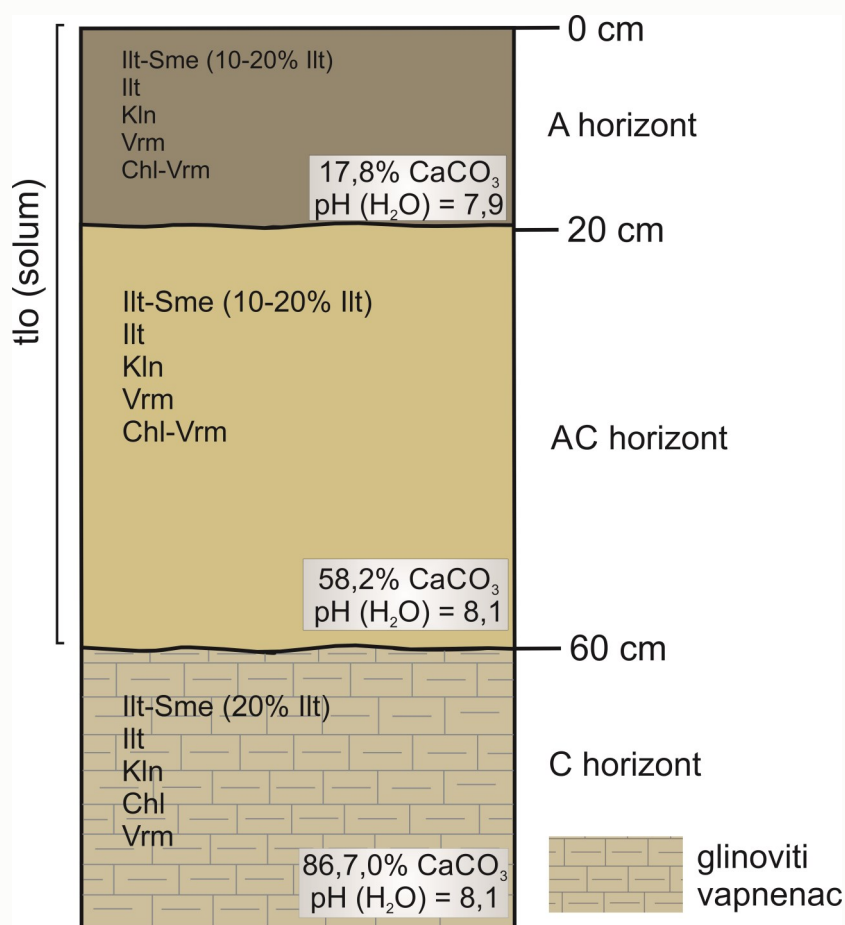
**Zvonka Gverić: PROMJENE U ZAJEDNICI MINERALA GLINA U TLIMA RAZVIJENIM U UMJERENOJ KLIMI NA MIOCENSKIM I PLIOKVARTARNIM SEDIMENTIMA MEDVEDNIČKOGA PRIGORJA, SZ HRVATSKA**

**Mentori: prof.dr.sc. Nenad Tomašić, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, izv.prof.dr.sc. Vedran Rubinić, Agronomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu**

Disertacija obranjena: 14. prosinca 2023. na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu, Sveučilište u Zagrebu

Istraživani su mineraloški i geokemijski potpisi trošenja u tlima razvijenim na miocenskim i pliokvartarnim sedimentima. Obrađeno je pet profila tla razvijenim na miocenskim laporima i glinovitim vapnencima i tri profila na pliokvartarnim sedimentima, smještenim na jugoistočnim obroncima Medvednice. Na uzorcima tala i sedimentata napravljene su pedološke, mineraloške i kemijske analize. Tla su na miocenskim sedimentima uglavnom incijalno razvijena i prema međunarodnom WRB sustavu klasificirana su kao Leptosoli, Regosoli i Cambisol.

Profili na pliokvartarnim sedimentima nisu pedološki klasificirani, međutim, uz iznimku jednog profila koji ima obilježja Stagnosola, preostala dva profila ukazuju na nizak intenzitet pedogeneze, jednako kao i profili na miocenskim sedimentima. Zajednica minerala glina se u samim miocenskim sedimentima sastoji od dominantnog illit-smektita, te illita i kaolinita, s pojavom vermikulita i klorita u nekim uzorcima. U pliokvartarnim sedimentima dominiraju bubreći minerali glina (smektit i vermikulit), a sadrže još illit i kaolinit te ponegdje Fe i Al (oksi) hidrokside. Promjene zajednice minerala glina u tlima na miocenskim sedimentima uključuju smanjenje količine illita i illitnih slojeva i pojavu prijelaznog klorit-vermikulita, dok su kod tala na pliokvartarnim sedimentima obilježene dominantno bubrećim mineralima višeg naboja sloja (vermikulit) i/ili pojavom hidroksi-interstratificiranih minerala. Mineraloški potpis u profilima na



Shematski prikaz promjena zajednice minerala glina unutar profila tla razvijenog na glinovitom vapnencu na lokaciji Furdini (Ill-Sme: illit-smektit; Ill: illit, Kln: kaolinit; Chl: klorit; Vrm: vermikulit; Chl-Vrm: klorit-vermikulit)

miocenskim karbonatnim sedimentima upućuje na niži intenzitet trošenja pod utjecajem visokog pH i pedogeneze koja se odvija u uvjetima recentne umjerene klime i značajne erozije na nagnutom terenu. Profili na pliokvartarnim sedimentima u samom sedimentu sadrže produkte tipične za intenzivnije trošenje, dok u tlu sadrže produkte transformacije minerala glina u skladu s recentnim uvjetima umjerene klime. Geokemijski podaci generalno potvrđuju mineraloški zapis te dodatno pokazuju homogenost u miocenskim sedimentima taloženim u pretežno marinskim i jezerskim okolišima te heterogenost u proluvijalno-koluvijalnim pliokvartarnim sedimentima koji u sebi nose mineraloške i geokemijske informacije pretaloženih starijih naslaga. Utvrđene promjene u zajednici minerala glina i pratećim geokemijskim potpisima unutar i između istraživanih profila doprinose znanju vezanom uz procese trošenja i pedogeneze, posebno u uvjetima umjerene klime i dinamičnog reljefa.

**Petra Schneider: PETROGENEZA I RADIOMETRIJSKA STAROST GORNJOKREDNOG KISELOG MAGMATIZMA SLAVONSKIH PLANINA I NJEGOV ZNAČAJ U INTERPRETACIJI GEODINAMSKIH PROCESA SAVSKE ZONE**

**Mentor: prof. dr. sc. Dražen Balen, PMF**

Disertacija obranjena: 19. prosinca 2023. na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu

Doktorski rad bavi se magmatskim stijenama bimodalnog geokemijskog karaktera s područja slavonskih planina (Požeške gore te Papuka), čiji postanak i starost (ranije određena kao kasna kreda i/ili miocen) nisu bili u potpunosti razjašnjeni. Primjenom optičkih mikroskopskih metoda, kvantitativnih metoda kemijske i fazne analize (ICP-MS, ICP-AES, EPMA), analizama akcesornih minerala (elementne i izotopne LA-ICP-MS analize) i njihovih uklopaka (mikro-ramanova spektroskopija) te geotermobarometrijskim modeliranjem preciznije je utvrđen postanak istraživanih kiselih magmatskih stijena. Kisele stijene dominantno peraluminoznog i alkalijskog do kalcijско-alkalijskog karaktera, nastale su iz visokotemperaturnih (750 – 950 °C) oksidiranih magmi A2-tipa. Starost kiselog magmatizma određena na cirkonima metodom U-Th-Pb iznosi ≈ 82 mil. god. i označava pojavu lokalnog ekstenzijskog tektonskog režima na području Savske zone, tj. današnjih slavonskih planina. Ta je pojava vezana uz zatvaranje oceana Neotethys, uslijed kojeg su u zalučnim prostorima nastajali ekstenzijski duboki rasjedi koji su omogućavali prodor i izdizanje magme iz dubljih dijelova kontinentske kore (≈ 30 km) te njezino smještavanje u gornjim dijelovima kore. Tim procesom nastala su intruzivna granitna tijela (na dubinama 4,5 – 12 km) te kisele efuzivne pojave u vidu većih masa ili manjih žila i žica.

U cirkonima izdvojenima iz analiziranih granita i riolita zabilježeni su uklopci anatasita, apatita, hematita i ilmenita uz moguću magnetit, te uklopci taljevine (nanograniti) s polimorfnim modifikacijama feldspata (albit, K-feldspat, kokchetavit i kumdykolit), SiO<sub>2</sub> (cristobalit i kvarc), filosilikatima (kaolinit i muskovit) te hematitom. Navedeni uklopci nezavisno su mineraloški dokaz brzog izdizanja i posljedičnog naglog hlađenja primarno oksidirane taljevine iz dubljih dijelova kore u gornje dijelove. Ovo je ujedno prvi zabilježen nalaz nanogranita s kumdykolitom i kokchetavitom u magmatskom cirkonu i kao takav dokaz je kako ove mineralne faze ne nastaju isključivo u uvjetima iznimno visokih tlakova, kao što se ranije smatralo.



**In memoriam: Oto Basch (1936. – 2023.)****Koraljka Bakrač**

Početkom ove godine, 22. siječnja, zauvijek nas je napustio naš dragi, cijenjeni kolega i prijatelj Oto Basch. Vijest o njegovoj smrti duboko je potresla i rastužila posebno sve nas u Hrvatskome geološkom institutu, ali i cijelu geološku zajednicu Hrvatske.

Oto Basch rođen je 25. listopada 1936. godine u Zagrebu u kojem je odrastao i završio osnovno i srednjoškolsko obrazovanje. Diplomirao je na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu u Zagrebu 1963. godine, te se iste godine zaposlio na Institutu za geološka istraživanja u Zagrebu.

Oto Basch, kojeg su njegove kolege jednostavno zvali Otek, čitav svoj radni vijek, 35 godina, proveo je kao terenski geolog i makropaleontolog u Zavodu za geologiju Hrvatskoga geološkog instituta, nekadašnjeg Instituta za geološka istraživanja.

Od samih početaka sudjelovao je u izradi Osnovne geološke karte 1:100 000. Bio je autor na listu i tumaču Osnovne geološke karte 1:100.000 Ivanić-Grad te koautor na listu Zagreb. Autor je više poglavlja u Tumaču Geološke karte Republike Hrvatske 1:300 000. Također je za potrebe Geološkog vodiča Medvednice priredio Geološku kartu Medvednice prema listovima Osnovne geološke karte 1:100 000 Zagreb, Ivanić Grad, Varaždin i Rogatec.

U arhivi Hrvatskoga geološkog instituta postoji više od 150 izvještaja, elaborata, studija i programa čiji je Oto Basch autor ili koautor. Stručni radovi su iz domene makropaleontološke problematike, a većina ih je bila za potrebe Osnovne geološke karte 1:100 000.

Iza sebe je ostavio uređenu arhivsku zbirku miocenskih mekušaca korisnu mnogim kolegama, a posebice mladima koji su tek na početku svoje karijere. Sudjelovao je u uređenju i odabiru malakofaune za stalni izložbeni postav zbirke u atriju Hrvatskoga geološkog instituta.

I nakon mirovine Oto Basch rado je navraćao u Institut. Osim razgovora o geologiji, paleontologiji i obitelji često smo razgovarali o umjetnosti, najnovijim slikama i njegovom velikom slikarskom uzoru Miljenku Stančiću. Njegova strast i ljubav prema slikanju ispunjavala je njegovo slobodno vrijeme. U Institutu je nekoliko puta priredio izložbu ulja na platnu, a rado smo odlazili kod njega na Trešnjevku pogledati najnovije radove u nastajanju. Puno je Otovih umjetničkih radova u našim domovima, a i danas uredi Instituta krasi njegove slike voljenog Zagreba. Bio je član Hrvatskoga geološkog društva.

Znanstveno i stručno nasljedstvo kolege Ota Bascha živjet će preko njegovih mnogobrojnih radova i njegove miocenske zbirke mekušaca.

## In memoriam: mr. sc. Alka Šimunić (Zagreb, 2. 8. 1936. – Zagreb, 21. 3. 2023.)

Nikolina Ilijanić



Prošle godine napustila nas je gospođa Alka Šimunić, djelatnica Instituta za geološka istraživanja, današnjeg Hrvatskoga geološkog instituta, Odjela za mineralogiju, petrologiju, rudna ležišta i geokemiju (današnji Zavod za mineralne sirovine i marinsku geologiju).

Alka Šimunić (rođ. Bedenko, 2. kolovoza 1936. u Zagrebu) u srpnju 1960. godine završila je studij na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu na Geološkom odsjeku, smjer geologija. U studenom iste godine zaposlila se u Zavodu za geološka istraživanja, koji te godine mijenja naziv u Institut za geološka istraživanja (današnji Hrvatski geološki institut). Cijeli radni vijek provela je na Institutu baveći se problemima sedimentne petrografije. Magistrirala je u srpnju 1971. godine na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu u Zagrebu. U

okviru magistarskog rada naslova „Sedimentno-petrografske karakteristike krednih karbonatnih sedimenata područja jugozapadne Hrvatske“, pod mentorstvom akademika Miroslava Tajdera i Milana Heraka, analizirala je oko 600 petrografskih preparata karbonatnih stijena kredne starosti. Istraživanja su provedena u sklopu izrade Osnovne geološke karte (OGK) SFRJ M 1:10 000, listova Bihać, Ilirska Bistrica, Udbina, Zadar, Obrovac i Knin, na kojima istraživane kredne karbonatne naslage imaju veliku raspostranjenost. U znanstveno zvanje znanstvenog asistenta izabrana je 1976. godine.

Alka Šimunić pridružila se 1960. godine Mineraloško-petrografskom odsjeku u Odjelu za mineralogiju, petrologiju, rudna ležišta i geokemiju, kojeg je organizirala i vodila Biserka Šćavničar. Radila je na istraživanju ležišta mineralnih sirovina (boksita, barita, žive, željeza, ugljena, gline, pijeska, tehničkog i arhitektonsko-građevnog kamena, rijetkih minerala, nuklearnih sirovina, nafte i dr.) u okviru regionalnih istraživanja na području Hrvatske i u sklopu izrade OGK SFRJ M 1:100 000. Intenzivna terenska istraživanja s ciljem pronalaženja mineralnih sirovina i geološkog kartiranja ubrzala su razvoj novih laboratorijskih metoda zbog prikupljanja sve većeg broja geoloških uzoraka. Također, obavljene su specijalizacije u inozemnim laboratorijima, pa je tako Alka boravila u Poljskoj 1972. godine. U razvoju mikroskopskih analiza prednjačila je grupa za sedimentno-petrografsku analitiku Mineraloško-petrografskog odsjeka tadašnjeg Odjela, kasnije OOUR za mineralogiju, petrologiju i mineralne sirovine (MP i MS) koju su činile Biserka Šćavničar i Alka Šimunić te Zlata Magdalenić i Rozalija Mutić. Alka Šimunić radila je na istraživanju pliocenskih pijesaka, a u okviru geološkog kartiranja na sedimentno-petrografskom analiziranju karbonatnih stijena mezozoika, zatim na studijama keramičkih i vatrostalnih glina na području Banije te keramičkih glina sjeverno od Vojnića. Iako se Alka Šimunić bavila sedimentno-petrografskim istraživanjima kvarcnih pijesaka, zajedno sa suprugom Antunom Šimunićem istraživala je i druge naslage na području Hrvatske.

Alka Šimunić je objavila ukupno 24 znanstvena rada i 22 sažetka u zbornicima skupova, jedan vodič znanstvene ekskurzije i koautor je Geološkog vodiča Medvednice. Koautorica je 3 tumača listova OGK SFRJ M 1:100 000 (listovi Bihać, Varaždin i Koprivnica). U Fondu stručnih dokumenata Instituta iza nje su ostala 274 izvještaja. Također, bogata je arhiva mikroskopskih izbrusaka koje je analizirala Alka Šimunić, pohranjenih u Zavodu za mineralne sirovine i marinsku geologiju, koja ih sadrži više od 4000. Kao zaposlenica Mineraloško-petrografskog odjela (MP), Alka Šimunić obavljala je mineraloška istraživanja za potrebe OGK SFRJ M 1:100 000 na području Hrvatske (1958. do 1985. godine).

Alka je bila dugogodišnja članica Hrvatskoga geološkog društva.

Alka Šimunić snažno je doprinijela razvoju mikroskopskih istraživanja sedimentne petrografije u Hrvatskoj. Umirovljenjem Alke Šimunić (1997. godine), a prethodno i Biserke Šćavničar (1985. godine) mineraloško-petrografska istraživanja vezana za mineralne sirovine u tadašnjem Odjelu za mineralogiju, petrologiju i mineralne sirovine (OOUR MP i MS) (današnjem Zavodu za mineralne sirovine i marinsku geologiju) su postupno zamrla, iako ih je još djelomično obavljala Stanislava Novosel-Škorić do umirovljenja 2004. godine. Mikroskopska istraživanja odnosno mineraloško-petrografske analize stijena preuzeo je Odjel za geologiju i paleontologiju (OOUR GP) (današnji Zavod za geologiju).

Zahvaljujemo Alki Šimunić u ime svih sedimentologa Hrvatske. Ovim kratkim prikazom željeli smo ukazati na značaj i doprinos drage kolegice Alke razvoju sedimentologije i geologije općenito u Hrvatskoj.

#### LITERATURA

- Palinkaš, L.A., Pamić, J. & Bermanec, V. (2000): Mineralogija, petrologija i znanost o rudnim ležištima u Hrvatskoj, jučer, danas, sutra. Zbornik radova 2. Hrvatski geološki kongres, Cavtat-Dubrovnik, 17.-20.5. 2000., ur. I. Vlahović, R. Biondić, Sažetak plenarnog predavanja 1-5, Institut za geološka istraživanja, Zagreb.
- Pikija, M. & Halamić, J., ur. Hrvatski geološki institut 1909. – 2009. Sto godina u službi domovine. Zagreb: Hrvatski geološki institut, 225 str.
- Šimunić, Alka (1971): Sedimentno-petrografske karakteristike krednih karbonatnih sedimenata područja jugozapadne Hrvatske. Magistarski rad, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 67 str.

### **In memoriam: dr. sc. Biserka Šćavničar (Vis, 29. 9. 1928. – Zagreb, 21.9. 2023.)**

**Nikolina Ilijanić**

Ove godine preminula je gospođa Biserka Šćavničar. Cijeli radni vijek provela je u Zavodu za geološka istraživanja u Zagrebu, kasnije Institutu za geološka istraživanja, Geološkom zavodu i današnjem Hrvatskome geološkom institutu, u Odjelu za mineralogiju, petrologiju, rudna ležišta i geokemiju (današnji Zavod za mineralne sirovine i marinsku geologiju). Prikaz njezinog istraživačkog stručnog rada sagledali smo iz perspektive povijesnog pregleda geoloških istraživanja u Institutu u periodu kad su ona bila vrlo intenzivna u smislu izrade geoloških karata i istraživanja rasprostranjenosti i perspektivnosti mineralnih sirovina na području Hrvatske.

Biserka Šćavničar (rođ. Morić, 29. rujna 1928. godine u Visu) diplomirala je u lipnju 1953. godine na Geološkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, smjer mineralogija i



petrografija. U rujnu 1952. godine zaposlila se kao službenik u tadašnjem Zavodu za geološka istraživanja, prvo kao pripravnik-laborant, a nakon diplome u zvanju asistenta. Usavršavala se tijekom 1957. godine u Parizu u Francuskom institutu za naftu, u metodama sedimentne petrografije i njihovoj primjeni u istražnim radovima za naftu. Predanim radom, unutar Odjela za mineralogiju, petrologiju, rudna ležišta i geokemiju Instituta, 1963. godine osnovala je, organizirala i vodila mineraloško-petrografski odsjek. Stupanj doktora znanosti stekla je na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu u Zagrebu u srpnju 1971. godine, obranivši doktorsku disertaciju pod naslovom „Klastiti trijasa u Gorskom kotaru“ pod mentorstvom akademika Miroslava Tajdera i Milana Heraka. U sklopu disertacije, primijenila je metodu mikroskopskih istraživanja stijena i teških minerala u preparatima na 350 uzoraka sedimentnih stijena (konglomerata, pješčenjaka, pelita, vapnenaca i dolomita). Rad je „...pokazao da je ispravno, korisno i nužno primjenjivati petrografske i mineraloške metode u stratigrafiji, posebno u svrhu diferencijacije i korelacije klastičnih naslaga, koje nisu paleontološki dovoljno ili dobro dokumentirane...“ (citat iz disertacije). U znanstveno zvanje asistenta izabrana je 1978. godine, a 1979. godine postaje viši znanstveni suradnik.



Biserka Ščavničar radila je tijekom 50-ih godina prošlog stoljeća na zadacima koji su na području Hrvatske obuhvaćali opsežne geološko-rudarske istražne radove s ciljem pronalaženja mineralnih sirovina. Uz kolege Borisa Šinkovca, Zlatu Magdalenić, Petra Jovića i Petra Raffaellija oblikovala je jezgru budućeg Odjela za mineralogiju, petrologiju, rudna ležišta i geokemiju u kojem im se zbog povećanog opsega poslova 1960. godine pridružuje i Alka Šimunić te Rozalija Mutić, a netom poslije Stanislava Novosel-Škorić i Esad Prohić. Terenska istraživanja ubrzala su razvoj i uvođenje novih laboratorijskih i kabinetskih metoda zbog potrebe za kompleksnom obradom sve većeg broja uzoraka. Nakon 1965. godine Institut je postupno osuvremenjivao analitičku opremu nabavkom modernih polarizacijskih mikroskopa i stereomikroskopa s velikim povećanjima, kao i dodatnu opremu za specijalna optička mjerenja i mikroskopska fotografiranja. Nabava suvremene opreme za mineraloška, petrološka i sedimentno-petrografska istraživanja te specijalizacija i suradnja s inozemnim institutima i stručnjacima iz Austrije, Francuske i Poljske omogućili su razvoj i primjenu novih istraživačkih metoda na Institutu. Vodeću ulogu u tome imala je grupa za sedimentno-petrografsku analitiku Mineraloško-petrografskog odsjeka tadašnjeg Odjela (kasnije OOUR-a) za mineralogiju, petrologiju i mineralne sirovine (MP i MS) koju je predvodila Biserka Ščavničar, a činile su još Alka Šimunić, Zlata Magdalenić i Rozalija Mutić. Biserka Ščavničar dala je velik doprinos tijekom intenziviranja istraživanja ležišta mineralnih sirovina započetih 1967. godine, te njihovim nastavkom

tijekom 70-ih i 80-ih godina prošlog stoljeća u okviru regionalnih istraživanja na području Hrvatske u sklopu izrade OGK SFRJ M 1:100 000, specijalnih karata, kao i u svrhu pronalaska i obrade mineralnih sirovina (boksita, barita, žive, željeza, ugljena, gline, pijeska, tehničkog i arhitektonsko-građevnog kamena, rijetkih minerala, nuklearnih sirovina, nafte i dr.). Osim toga, Biserka Šćavničar nastavila je raditi na temi „Paleogeografija trijasa“, a zajedno s Petrom Jovićem bavila se mineraloškim istraživanjem rijetkih minerala u potočnim nanosima u području Papuka. U suradnji s Antom Šušnjarem i Petrom Raffaellijem te vanjskim suradnikom i suprugom Stjepanom Šćavničarom istraživala je eruptive i tufove u srednjoj Dalmaciji. Dugogodišnja istraživanja boksita rezultirala su 1976. godine završnim izvješćem vezanim za znanstvenu temu „Studija perspektivnosti boksitonošnih područja Hrvatske“, kao i znanstvenim radom Biserke Šćavničar iz 1978. godine o istraživanju teških minerala kao indikatorima postanka tercijarnih boksita, koji je objavila zajedno s kolegom Antom Šušnjarem. U sklopu istraživanja ležišta ugljikovodika Vanjskih Dinarida i Jadranskog podmorja, uz Esada Prohića, obavljala je kompleksne mineraloške i geokemijske analize karbonatno-evaporitnih kompleksa. Kao zaposlenica Mineraloško-petrografskog odjela (MP), Biserka Šćavničar radila je mineraloška istraživanja za potrebe OGK SFRJ M 1:100 000 na području Hrvatske, čija je izrada trajala od 1958. do 1985. godine. Izradom te karte, Hrvatska je dobila temeljnu geološku kartu koja je bila nužna za daljnja istraživanja i planiranja u geološkim, hidrogeološkim, inženjersko-geološkim radovima, istraživanju mineralnih sirovina i u prostornom planiranju. Dakle, glavninu mikroskopskih istraživanja za potrebe većine listova OGK SFRJ M 1:100.000 obavila je upravo Biserka.

Biserka Šćavničar objavila je 20 znanstvenih radova, 9 sažetaka u zbornicima skupova, a također je i koautorica tumača listova Gospić i Ogulin OGK SFRJ M 1:100 000. Osim navedenog, njezin istraživački opus obuhvaća iznimno velik broj analiza, elaborata i izvješća pohranjenih u Fondu stručne dokumentacije Hrvatskoga geološkog instituta. Biserka je autorica 244 stručna rada. Međutim, osim toga neprocjenjivo je vrijedna i bogata arhiva njezinih mikroskopskih izbrusaka pohranjenih u Zavodu za mineralne sirovine i marinsku geologiju. Arhiva sadrži više od 1000 mikroskopskih izbrusaka koje je analizirala Biserka Šćavničar. Iako je prošao dugi niz godina od kada je Biserka prestala aktivno sudjelovati u radu Instituta, na Zavodu za mineralne sirovine i marinsku geologiju još uvijek živi duh njezina pregalačkog i požrtvovnog rada.

Biserka Šćavničar tijekom svog radnog vijeka profilirala se u vrsnog mineraloga, te je dala važan doprinos mineraloškoj znanosti u Hrvatskoj. Zaslužna je za razvoj i primjenu petrografije sedimentnih stijena, koja „...kao da je prestala zanimati geologe zbog naglog razvoja paleontoloških metoda početkom 20. stoljeća. Naime, problemi nisu rješavani izučavanjem sedimentnih stijena, nego faune sadržane u njoj. Nefosiliferne stijene svrstale su se u „nijeme stijene“ ostavljajući neiskorištenima dragocjene podatke. Ostajala su nerazjašnjena pitanja o porijeklu materijala, transportu, pretaloživanju i uvjetima sedimentacije“ (Šćavničar, B. & Šebečić, B. 1978). Time je nastavila rad veterana mineralogije i petrografije u Hrvatskoj, Mije Kišpatića i Frana Tućana, koji su se posvetili istraživanju sedimentnih stijena, kao i Luke Marića te drugih istaknutih stručnjaka geologa i petrografa koji su istraživali sedimentne stijene. Paralelno s praktičnom primjenom sedimentologije, Biserka Šćavničar sudjelovala je u nastavnom poslijediplomskom programu Geološkog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta kao prvi predavač sedimentne petrografije. Bila je honorarni nastavnik na predmetu Petrogeneza II (sedimentne stijene) od 1962. do 1968. godine. Odgojila je prvu generaciju hrvatskih sedimentologa i postavila temelje za kontinuirani razvoj njenih nasljednika, akademika Josipa Tišljara i profesorice Jožice Zupanič. Pored troje

navedenih istraživača, utemeljitelja moderne sedimentne petrografije u Hrvatskoj, ističu se sedimentolozi Marta Crnjaković, Zlata Magdalenić, Rozalija Mutić, Berislav Šebečić i Alka Šimunić. Zajedno s istaknutim hrvatskim mineralogom-kristalografom i akademikom, suprugom Stjepanom Šćavničarom, istraživala je i objavila nekoliko znanstvenih radova o mineralnim pojavama u Hrvatskoj. Oboje su kao nastavnici prenosili znanje na generacije i generacije tadašnjih studenata. Akademik Ivan Gušić naglasio je povodom prve obljetnice smrti akademika Stjepana Šćavničara (2012. godine), da je akademik Stjepan Šćavničar sigurno više postigao u vrhunskoj znanosti, ali što se tiče naše struke, geologije, tu je gospođa Biserka Šćavničar barem jednako zaslužna kao i njezin suprug, jer je u hrvatsku geologiju uvela ključnu znanstvenu disciplinu – sedimentologiju. Važnost uvođenja sedimentologije je to veća s obzirom da sedimentene stijene u Hrvatskoj izgrađuju više od 90% njene površine. Znanstvenoistraživački rad Biserke Šćavničar prepoznat je i od kolega zbog čega joj je 1986. godine dodijeljena Republička nagrada. Dobitnica je Nagrade za znanstveni rad „Ruđer Bošković“, kao umirovljena znanstvena savjetnica, za značajnu znanstvenu djelatnost u području prirodnih znanosti, posebno u području sedimentologije, petrologije sedimentnih stijena. Biserka je bila dugogodišnja članica Hrvatskoga geološkog društva.

Biserka Šćavničar začetnica je mikroskopskih istraživanja sedimentne petrografije u Hrvatskoj. Njezino iskustvo, znanje i stručnost ostavili su neizbrisiv trag, a mi se danas s ponosom podsjećamo na to. Ljudske kvalitete Biserke Šćavničar dobro su poznate njezinim mlađim kolegama kojima je nesebično pomagala. Velik broj mladih geologa stasao je pod njezinim vodstvom u okrilju Zavoda za mineralogiju, petrologiju i mineralne sirovine, ali i Odjelu za geologiju i paleontologiju (OOUR GP) (današnji Zavod za geologiju), u kojem je također od 1976. godine djelovao istraživački tim koji se bavio problematikom sedimentne petrografije (Milka Sarkotić-Šlat, i ostali mlađi kolege). Svoj je život i radni vijek posvetila Institutu, vjerno i odano, i na tome joj veliko hvala!

Iako vrijeme brzo prolazi i znanost ide golemim koracima naprijed, istaknuta imena njezinih velikih predstavnika ne padaju u zaborav, nego ostaju trajno zapisana u povijesti. Istaknuta znanstvenica Biserka Šćavničar obilježila je jedan period u razvoju geologije, sedimentologije i mineralogije u Hrvatskoj i upisala se u geološku baštinu. Unatoč tome što ju većina današnjih kolega iz Instituta nije poznavala, osigurala je siguran put mnogim istraživačima, a zbog njezinih znanstvenih i stručnih djela, zauzela je istaknuto mjesto u razvoju naše geološke znanosti, posebno sedimentologije.

Draga Biserka, hvala Vam još jednom za sve što ste dali hrvatskoj geologiji!

## LITERATURA

Gušić, Ivan (2012): Stjepan Šćavničar: 1923.-2011., Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Razred za prirodne znanosti, Spomenica preminulim akademikima, 177, 35 str. Digitalna zbirka i katalog Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti (<https://dizbi.hazu.hr/a/?pr=i&id=189085>)

Ministarstvo znanosti i obrazovanja, Arhiv dobitnika Državnih nagrada za znanstvenoistraživački rad: <https://mzo.gov.hr/istaknute-teme/drzavne-nagrade/drzavne-nagrade-za-znanost/dobitnici-drzavne-nagrade-za-znanstvenoistrazivacki-rad/287>

Palinkaš, L.A., Pamić, J. & Bermanec, V. (2000): Mineralogija, petrologija i znanost o rudnim ležištima u Hrvatskoj, jučer, danas, sutra. Zbornik radova 2. Hrvatski geološki kongres, Cavtat-Dubrovnik, 17.-20.5. 2000., ur. I. Vlahović, R. Biondić, Sažetak plenarnog predavanja 1-5, Institut za geološka istraživanja, Zagreb.

Pikija, Mato & Halamić, Josip, ur. Hrvatski geološki institut 1909. – 2009. Sto godina u službi domovine.



Zagreb: Hrvatski geološki institut, 225 str.

Šćavničar, Biserka (1971): Klastiti trijasa u Gorskom kotaru. Doktorska disertacija, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 161 str.

Šćavničar, Biserka & Šebečić, Berislav (1978): Razvoj sedimentologije u SR Hrvatskoj od 1951-1976. Geološki vjesnik, 30/2, Zagreb, 643-647.

Šćavničar, Biserka & Tišljar, Josip (1982): Razvoj sedimentologije u SR Hrvatskoj od 1977-1981. Geološki vjesnik, 35, Zagreb, 238-240.

### In memoriam: Wojciech Jozef Nemeć (21. 4. 1950. – 26. 9. 2023.)

Katarina Gobo, Vlasta Ćosović i Ervin Mrinjek



Jedan od najpoznatijih svjetskih klastičnih sedimentologa, profesor emeritus na Sveučilištu u Bergenu (Kraljevina Norveška), Wojciech Jozef Nemeć, preminuo je 26. 9. 2023. godine u svom domu u Bergenu. Prijatelji, poznanici, kolege te mnoštvo bivših studenata u Bergenu, ali i diljem svijeta, ostali su zatečeni tom viješću.

Wojciech, ili Wojtek, kako su ga svi zvali, rođen je u Poljskoj 21. 4. 1950. godine. Zaposlio se 1973. godine na Sveučilištu u Wrocławu gdje je magistrirao 1973. godine i doktorirao 1979. godine. Tu je radio sve do 1984. godine, kada se s obitelji preselio u Bergen i zaposlio prvo kao postdoktorand, a potom i predavač na Geološkom odsjeku Sveučilišta u Bergenu. Od 1993. do 2017. godine radio je kao profesor, a 2017. godine imenovan je profesorom emeritusom. Bio je i vanjski suradnik (znanstveni savjetnik) za pojedine naftogeološke i istraživačke institute, kao i naslovni profesor na Sveučilištu na Svalbardu i Jagiellonskom sveučilištu u Krakovu.

Wojtek će biti zapamćen kao jedan od najutjecajnijih klastičnih sedimentologa novijega doba, čiji doprinos uključuje temeljne radove, knjige i posebna izdanja vezana za analizu facijesa u cijelom spektru taložnih okoliša – od delti i lepeznih delti, turbiditnih sustava, aluvijalnih lepeza, riječnih sustava, jezerskih okoliša, glacijalnih okoliša, kalciklastičnih okoliša pa do čitavih taložnih bazena. Wojtek je bio i pionir u opisivanju naslaga i taložnih procesa koji su naknadno detaljnije proučavani od strane drugih autora, poput hipopiknalnih tokova te koluvijalnih naslaga. Potonje je popularno nazivao „ružnim pačetom klastične sedimentologije“, što također dočarava njegov osebujan i karakterističan način izražavanja. Osim izuzetno oštrog oka i sposobnosti uočavanja detalja na terenu, Wojtek se bavio i geostatistikom, a iskoračio je i u svijet numeričkog modeliranja. Analizu i interpretaciju taložnih facijesa unaprijedio je

uvođenjem učinkovitih metoda za raščlambu i karakterizaciju taložnih slijedova, poput tzv. „šahovnice“ (*chequer plot*) koja se i dandanas koristi u većini sedimentoloških radova. Bio je mentor 57 studenata diplomskog studija, 22 doktoranda i 10 postdoktoranada. Suradivao je s brojnim znanstvenicima i radio na terenu diljem svijeta (Norveška, Poljska, Grčka, Turska, Italija, Novi Zeland...), vodio stručne ekskurzije, recenzirao brojne radove, bio je pridruženi urednik nekoliko znanstvenih časopisa, među kojima je i *Geologia Croatica* (od 2009. do 2020. godine). Njegov pozamašan znanstveni opus uključuje kouredništvo dvaju posebnih izdanja o deltama i lepeznim deltama, više od 80 znanstvenih članaka, osam vodiča ekskurzija, više od 100 sažetaka sa znanstvenih skupova te niz neobjavljenih izvještaja i elaborata. Tijekom života dobio je više nagrada, a zbog svojih zasluga i iznimnog doprinosa struci, posthumno je nagrađen nagradom *Perce Allen Award* koju dodjeljuje britanska udruga sedimentologa (*British Sedimentological Research Group, BSRG*).

Generacije studenata i kolega pamtit će ga prvenstveno kao izuzetnog predavača koji je neumorno i entuzijastično pričao o struci – kako na terenu, tako i u predavaonici. To se prvenstveno odnosilo na kolegije vezane za sedimentologiju i analizu i interpretaciju taložnih facijesa na Sveučilištu u Bergenu, ali i šire, budući da je Wojtek kao gostujući predavač držao predavanja i radionice diljem svijeta. Od ranih 2000-ih u šest navrata boravio je u Hrvatskoj, bilo u svrhu suradnje s kolegama iz Zagreba, ili jednostavno iz prijateljskih razloga, poput obrane doktorske disertacije pokojnog Vilija Pencingera s kojime je proveo mnoge dane na terenu istražujući Prominske naslage. Većinu



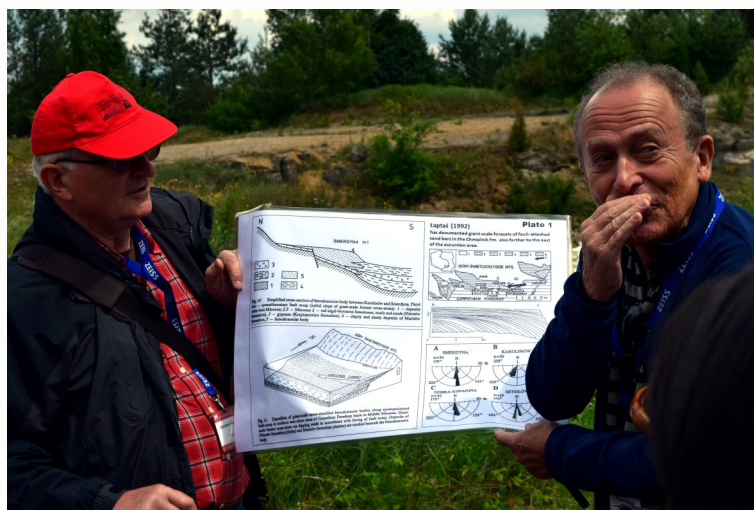
Vili Pencinger i Wojtek Nemeč na terenu  
u kanjonu Čikole 2008. godine (foto: Ervin Mrinjek)

formalnih boravaka u Hrvatskoj sam je financirao, dok je za neke bio financiran od strane HGI-a, HAZU, JANAF-a i INA-e. Prvu radionicu u Hrvatskoj je održao 2008. godine u poznatoj konobi Vinko u Konjevratima, na kojoj su bili prisutni samo domaći polaznici. Drugu, međunarodnu radionicu održao je 2014. godine na Krapnju, u suradnji sa Stanisławom Leszczyńskim i Ervinom Mrinjekom. Toj je radionici prisustvovalo 38 sudionika, najviše iz Italije, dok su ostali sudionici bili iz Hrvatske, Njemačke, Austrije, Češke i SAD-a. Sudjelovao je u terenskim istraživanjima u Sjevernodalmatinskom predgorskom bazenu, uključujući projekt „Građa facijesa i sekvencijalna stratigrafija Promina formacije u Dalmaciji“ (glavni istraživač D. Matičec). Wojtek je bio koautor vodiča i suvoditelj terenske ekskurzije u sjevernoj Dalmaciji u okviru 29. IAS kongresa 2012. godine. O njegovoj popularnosti govori i činjenica da je 31. IAS kongres u





Wojtek Nemeč na terenu u Grčkoj 2012. godine  
(foto: Massimiliano Ghinassi)



Stanisław Leszczyński i Wojtek Nemeč, ekskurzija u poljskim Karpatima, 31. IAS kongres, 2015. godine. (foto: Ervin Mrinjek)

Krakovu 2015. godine bio svojevrsan omaž Wojteku, prilikom kojeg je održao nekoliko predavanja (među njima i poznato predavanje o „ružnom pačetu – *ugly duckling*“, tj. kolutivnim naslagama), dvije radionice i dvije ekskurzije.

Wojtekova ljubav prema sedimentologiji, struci, ali i pristup životu općenito bili su zarazni te je stoga ostavio dubok trag kod osoba s kojima je blisko surađivao i bio u kontaktu. Uvijek je bio spreman usporiti, pojasniti i ponovno objasniti koncepte vezane za nastanak pojedine taložne teksture ili procesa, najčešće uz pomoć vlastoručnih skica i crteža. Bio je vrlo temeljit, pedantan, perfekcionista i izvrstan poznavatelj engleskoga jezika te ne čudi činjenica da su radne verzije znanstvenih radova prolazile nebrojene iteracije i korekcije dok ne bi sve doveo do savršenstva. Sjećanja na vrijeme provedeno s njime na terenu, u uredu, predavaonici ili uz večeru i čašu (samo dobrog crnog!) vina ostat će zauvijek. Wojtek je bio izniman sedimentolog, mentor i kolega, no prvenstveno ljubazan, pozitivan čovjek pun duha s kojim je bilo lako komunicirati i koji je uvijek bio spreman pomoći, saslušati, dati oštre, ali dobronamjerne kritike. Bio je i umjetnička duša – osim što je izvrsno crtao, dobro je svirao električnu gitaru, a osobito je volio rock glazbu, Boba Dylana i Evu Cassidy. Glazbeni talent pomagao mu je u studentskim danima kada je svirao u noćnim klubovima da zaradi za život. *Per aspera ad astra* – preko trnja do zvijezda.

Počivao u miru, dragi Wojtek, i *dziękuję* na svemu!



## Novi udžbenik Geologija za 4. razred prirodoslovne gimnazije uz osvrt na nekadašnje udžbenike i geologiju u školama

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

Geologija je kao jedna od osnovnih prirodnih znanosti bila prisutna u Hrvatskoj kao predmet u školama do sredine 20. stoljeća. Još od 19. stoljeća postojali su udžbenici najprije na njemačkom jeziku, a kasnije i na hrvatskom i jezicima okolnih zemalja.

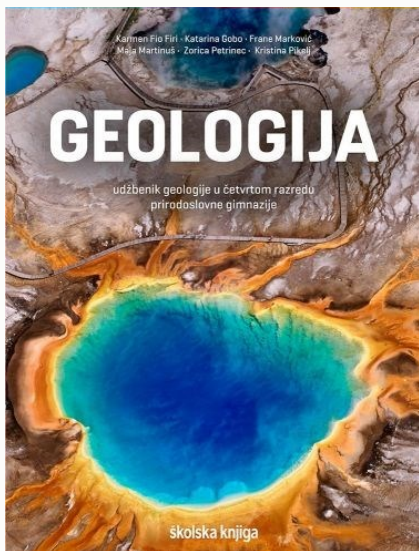
Od 1955./1956. godine Geologija se ukida kao predmet u većini škola te ostaje prisutna u tek nekoliko škola s programom koji je zahtijevao geološka znanja. Promjene su trebale započeti 2003. godine kada su u Hrvatskoj uvedene prirodoslovne gimnazije, za koje je bilo predviđeno da se u 4. razredu umjesto predmeta Geografija uči predmet Geologija. S realizacijom ove ideje kreće se tek 2020. godine kad je pokrenut postupak pisanja kurikulumu za predmet Geologija, koji je donesen u svibnju 2021. godine (NN 54/2021). Kurikulum novog predmeta temelji se na pet tematskih cjelina: 1. Postanak i građa Zemlje; 2. Dinamika Zemlje; 3. Strukturni elementi litosfere; 4. Primjena geologije; 5. Geologija Hrvatske, a svaka od njih udružuje gradivo vezano uz pojedina područja istraživanja u geologiji. Izvođenje nastavnog predmeta Geologija u 4. razredu prirodoslovnih gimnazija počelo je školske godine 2021./2022., kada još nije bilo literature novijeg datuma na hrvatskom jeziku koja bi pomogla nastavnicima lakše se pripremiti za novi predmet.

Nakon što su se nastavnici iz pojedinih škola obratili za pomoć u izvedbi nastave novoga predmeta, organizirani su posjeti školama. Kroz suradnju djelatnika Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Hrvatskoga geološkog društva, Hrvatskoga geološkog instituta te uz potporu Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta u tim su školama održana različita izlaganja i radionice. U prvoj posjećenoj školi, srednjoj školi Pregrada, održano je kratko predavanje i radionice s mnogobrojnim uzorcima stijena, minerala, fosila i geoloških karata. Cilj je bio učenicima na praktičan način približiti ljepotu raznolikosti u geologiji koju je teško razumjeti samo kroz teoriju. Školi su darovani uzorci različitih stijena, karte, knjige i časopisi kako bi lakše održavali nastavu iz geologije. U posjetu Tehničkoj školi i prirodoslovnoj gimnaziji Ruđera Boškovića u Osijeku prikazani su brojni uzorci i karte, te je održano predavanje o geološkoj prošlosti istočne Hrvatske, a slično je prikazano i u školama u Varaždinu. Slijedilo je uključenje Hrvatskoga geološkog instituta sa značajnom donacijom Osnovne geološke karte i tumača Republike Hrvatske u mjerilu 1:300 000 za 10 prirodoslovnih gimnazija. I ostale prirodoslovne gimnazije, kao i sve druge zainteresirane škole, pozvane su javiti se Geološkom odsjeku PMF-a ukoliko su



*Gostovanje u srednjim školama u Pregradi i Osijeku*





zainteresirane za održavanje interaktivnih radionica i/ili žele unaprijediti nastavu stvaranjem vlastitih zbirki uzoraka stijena i fosila.

Glavna poteškoća s kojom su se nastavnici susreli nakon donošenja kurikuluma, a koju su i istaknuli prilikom gostovanja u školama, manjak je literature novijeg datuma na hrvatskom jeziku, kako za učenike, tako i za nastavnike. Potaknuti time, docenti s Geološkog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta (Karmen Fio Firi, Katarina Gobo, Frane Marković, Maja Martinuš, Zorica Petrinec i Kristina Pikelj) kreirali su idejni prijedlog udžbenika, koji je tijekom 2022. godine pripreman u suradnji s izdavačem Školskom knjigom. Nakon višestrukih recenzija, na kojima najljepše zahvaljujemo svim recenzentima, te pozitivnog mišljenja Ministarstva znanosti i obrazovanja, Geologija – udžbenik geologije u četvrtom razredu prirodoslovne gimnazije prihvaćen je te objavljen početkom školske godine 2023./2024. Udžbenik prati kurikulum i

sastoji se od šest tematskih cjelina: 1. Postanak i građa Zemlje; 2. Unutarnja dinamika Zemlje (endodinamika); 3. Vanjska dinamika Zemlje (egzodinamika); 4. Strukturni elementi litosfere; 5. Primjena geologije; 6. Geologija Hrvatske. Nadamo se da će udžbenik pomoći u daljnjem učenju i radu svima koji vole geologiju, ali i nastavnicima geografije u svim razredima srednjih škola u kojima se geografski sadržaji, ponekad vrlo blisko, isprepliću s geološkima.

Uz pripremu novog udžbenika, prikupljeni su i proučeni udžbenici iz prošloga stoljeća. Slijedi kratak osvrt na neke od njih – od vrlo opsežnih njemačkih izdanja iz 19. stoljeća, poput Walchnera (1840) na čak 868 stranica, do poznatijih i primjenjivijih udžbenika autora Hochstettera i Kišpatića (1905), Tućana (npr. 1919, 1923, 1938, 1948), Babića (npr. 1922a, 1922b, 1926) i Petkovića (1931) koji su doživjeli i po nekoliko inačica i izdanja.

Pregledom spomenutih udžbenika može se pratiti razvoj stručne terminologije. Tako su, primjerice, eratički blokovi nekad bili zabludjelo kamenje, druza kristala se nazivala kukanac ledaca, a minerali nisu bili svrstani u mineralne grupe nego u hrpe. U njima su prikazani i instrumenti te opisane metode koje se danas više ne koriste, poput određivanja kemijskog sastava minerala puhaljkom ili dobivanja soli pomoću kapala. Kod starijih izdanja očaravajuća je ljepota litografija kojima su prikazane slike odnosno pojave iz geologije i mineralogije. Uz to, moguće je vidjeti i neke od značajnih lokaliteta poput Rupnice ili prapornih profila kod Vukovara koji su se od tada promijenili. Nužno je naglasiti da su svi nabrojani udžbenici pratili razvoj struke i znanosti, pa tako primjerice Tućanov udžbenik iz 1923. godine već sadrži fotografije dobivene rendgenskom difrakcijom na mineralima. Kako su pisani za učenike različitih narodnosti, neki su izdavani i na latinici i ćirilici, pri čemu je u nekima, poput Petkovićevog udžbenika iz 1931. godine: „učinjen pokušaj da se, ukoliko je god moguće bilo izvrši izjednačenje terminologije, upotrebljene u školama srpskog i hrvatskog dela našeg naroda“.

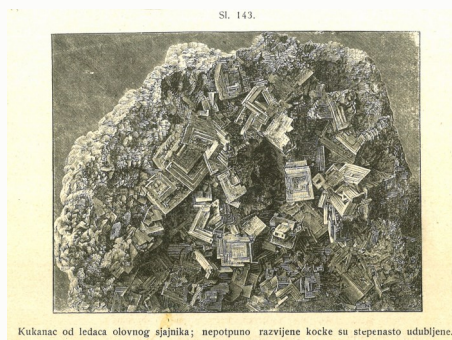
Detalji o kurikulumu i uvođenju predmeta Geologija u prirodoslovne gimnazije te pripremi udžbenika, kao i osvrt na nekadašnje udžbenike, prikazani su kroz predavanja na 7. Hrvatskom geološkom kongresu, održanom početkom listopada 2023. godine u Poreču (Fio Firi i sur., 2023; Marković i sur., 2023).







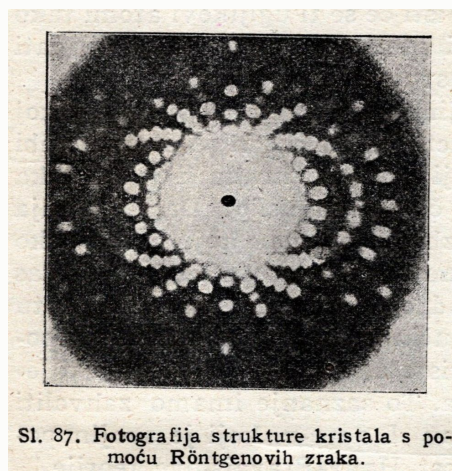
Piere des Marmettes Zabludjeli granitni kamen u dorjem Wallisu. Sadržina: 2000 m<sup>3</sup>; težina: 7 1/2 mil. kilograma. Potječe sa Montblanca.



Kukanac od ledaca olovnog sjajnika; nepotpuno razvijene kocke su stepenasto udubljene.



Stupovi andezita kod Voćina.  
(Fotogr. prof. dr. F. Tučan.)



Sl. 87. Fotografija strukture kristala s pomoću Röntgenovih zraka.

*Litografije i fotografije iz starijih izdanja udžbenika*

## LITERATURA

- BABIĆ, B. (1922a): Geologija za više razrede srednjih škola. St. Kugli, Knjižara Kraljevskoga Sveučilišta i Jugoslavenske Akademije, Zagreb, 232 str.
- BABIĆ, B. (1922b): Mineralogija za više razrede srednjih škola. St. Kugli, Knjižara Kraljevskoga Sveučilišta i Jugoslavenske Akademije, Zagreb, 189 str.
- BABIĆ, B. (1926): Rudstvo za niže razrede srednjih škola, stručne i djevojačke škole. St. Kugli, Zagreb, 145 str.
- FIO FIRI, K., GOBO, K., MARKOVIĆ, F., MARTINUŠ, M., PETRINEC, Z., PIKELJ, K. (2023): Geologija, udžbenik geologije u četvrtom razredu prirodoslovne gimnazije. Školska knjiga, Zagreb, 256 str.
- FIO FIRI, K., GOBO, K., MARKOVIĆ, F., MARTINUŠ, M., PETRINEC, Z., PIKELJ, K. (2023): Geology in the 4<sup>th</sup> grade of Science Gymnasiums. Knjiga sažetaka, 7. Hrvatski geološki kongres s međunarodnim sudjelovanjem, Poreč, 2. – 4. 10. 2023., str. 51–52.
- HOCHSTETTER, F. von, KIŠPATIĆ, M. (1905): Mineralogija i geologija za više razrede. Kraljevska sveučilišna knjižara Franje Župana (St. Kugli), Zagreb, 182 str.
- MARKOVIĆ, F., FIO FIRI, K., GOBO, K., KRIZMANIĆ, K., MARTINUŠ, M., PETRINEC, Z., PIKELJ, K., PRLJ ŠIMIĆ, N., RAZUM, I. (2023): Historical overview on high school textbooks in Geology and Mineralogy. Knjiga sažetaka, 7. Hrvatski geološki kongres s međunarodnim sudjelovanjem, Poreč, 2. – 4. 10. 2023., str. 105.





- NN 54/2021 (2021): Odluka o donošenju kurikuluma za nastavni predmet Geologija za 4. razred prirodoslovne gimnazije u Republici Hrvatskoj, Klasa: 602-03/21-05/00017, Urbroj: 533-09-21-0001, Zagreb, 14. svibnja 2021.
- PETKOVIĆ, V.K. (1931): Geologija i mineralogija. Kreditna i pripomoćna zadruga profesorskoga društva, Beograd, 214 str.
- TUĆAN, F. (1919): Naše rudno blago. Matica Hrvatska, 235 str.
- TUĆAN, F. (1923): Mineralogija i geologija za više razrede srednjih škola. Hrvatski štamparski zavod, Zagreb, 432 str.
- TUĆAN, F. (1938): Mineralogija i geologija za VII razred gimnazija i realaka. Izdavačka knjižarnica Tome Jovanovića i Vujića, Zeleni venac, Beograd, 155 str.
- TUĆAN, F. (1948): Mineralogija in geologija za višje razrede srednjih šol. Državna založba Slovenije, Ljubljana, 306 str.
- WALCHNER, F.A. (1840): Handbuch der Mineralogie und Geognofie für alle Stände. Carl Hoffmann, Stuttgart, 868 str.

## Izložba Hrvatskog prirodoslovnog muzeja „Do Novog HPM-a: Fondovi Europske unije i Grad Zagreb za novi Hrvatski prirodoslovni muzej”

Iva Mihoci i Tatjana Vlahović

Realizacija projekta „Novog Hrvatskog prirodoslovnog muzeja“ i život muzeja u razdoblju do konca realizacije projekta prezentirao se građanima i posjetiteljima Grada Zagreba od jeseni 2021. pa do jeseni 2023. godine preko fotodokumentarnih panela na javnim površinama u Gradu Zagrebu kroz seriju izložbi „Do Novog Hrvatskog prirodoslovnog muzeja – Hrvatski prirodoslovni muzej u vremenima izazova 1846.-2023.“

Cilj serije izložbi bio je prikazati različite segmente i faze napretka u realizaciji strateškog projekta Urbane aglomeracije Zagreb i to ne samo prostorne već i sadržajno-funkcionalne, a koja je sufinancirana sredstvima Europske unije iz Europskog fonda za regionalni razvoj te partnera Grada Zagreba koji je osnivač muzeja. Konstruktivna obnova palače Amadéo financirana je sredstvima Fonda solidarnosti Europske unije.

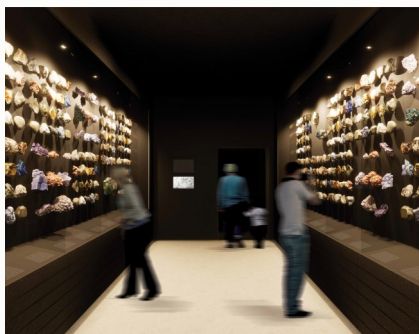
Prva u nizu izložbi „Novi muzej 2023. – Hrvatski prirodoslovni muzej u vremenima izazova 1846.-2023.“ bila je postavljena na Europskom trgu od 29. rujna do 7. listopada 2021. godine na 20 panela. Tijekom 2022. godine serija je nastavljena s dvije fotodokumentarne izložbe na 20 panela – „Gornjogradska ljepotica – palača Amadéo“ i „Iza kulisa – novi stalni postav Hrvatskog prirodoslovnog muzeja“. „Gornjogradska ljepotica – palača Amadéo“ održana je na Zrinjercu od 3. do 10. lipnja 2022. godine, a izložba „Iza kulisa – novi stalni postav Hrvatskog prirodoslovnog muzeja“ do 5. do 14. studenoga 2022. godine na zagrebačkom Europskom trgu. Posljednja od četiri izložbe iz serije „Do Novog HPM-a“ bila je izložba „Fondovi Europske unije i Grad Zagreb za novi Hrvatski prirodoslovni muzej“ postavljena na 16 panela, na zagrebačkom Europskom trgu, i to u razdoblju od 27. listopada do 3. studenoga 2023. godine.



*Ilustrativni princip prikaza natkrivenog atrija, muzejskog caféa i podzemnog izložbenog aneksa*



*Ilustrativni princip prikaza  
multifunkcionalne multimedijske  
dvorane*



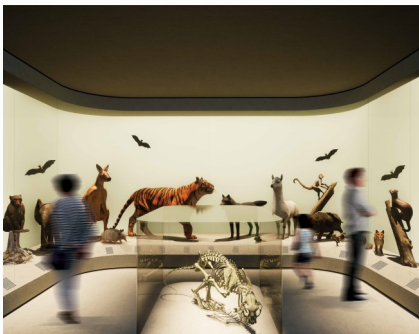
*Ilustrativni princip prikaza  
stalnog postava mineraloško-  
petrografske građe*



*Ilustrativni princip prikaza  
stalnog postava geološko-  
paleontološke građe*



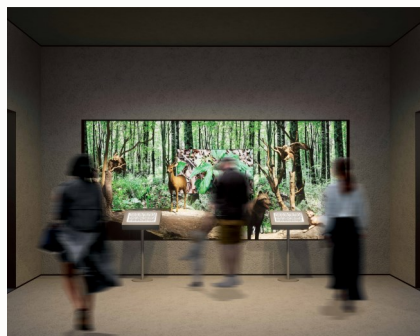
*Ilustrativni princip prikaza  
stalnog postava geološko-  
paleontološke građe*



*Ilustrativni princip prikaza  
raznolikosti kralješnjaka*



*Ilustrativni princip prikaza  
raznolikosti kralješnjaka*



*Ilustrativni princip prikaza  
trodimenzionalnih rekonstrukcija  
staništa*



*Ilustrativni princip prikaza  
360° projekcije staništa*



*Ilustrativni princip prikaza  
raznolikosti kukaca*



Serijom izložbi u javnom gradskom prostoru prikazani su različiti segmenti i faze napretka u realizaciji strateškog projekta Urbane aglomeracije Zagreb vezanog uz rekonstrukciju i dogradnju Palače Amadéo i nove sadržaje Hrvatskoga prirodoslovnog muzeja koji nas očekuju od sredine 2024. godine. Navedenim izložbama čuvamo od zaborava ne samo povijest jedne muzejske institucije već i arhitektonski izgled gornjogradske plemićke palače Pejačević/Amadéo u kojoj je prije useljenja Hrvatskoga prirodoslovnog muzeja 1868. godine, djelovalo i prvo zagrebačko javno kazalište Amadéov teatar kao i prva kazališna kavana. Palača Amadéo vjerojatno je bila i prostor Jelačićeve kovnice novca, dom Zemaljskog računovodstva, kao i nekih sastavnica Prirodoslovno-matematičkog fakulteta te muzej. Danas je palača živi primjer temeljite gornjogradske postpotresne obnove, a od sredine 2024. godine postat će obnovljeni čuvar baštine i generator razvoja, istraživanja i učenja u metropoli. Projektanti rekonstrukcije i dogradnje palače Amadéo s novim stalnim postavom su Radionica arhitekture d.o.o., Arhingtrade d.o.o. i Ured ovlaštene arhitektice Vanja Ilić.

Posljednjom izložbom „Fondovi Europske unije i Grad Zagreb za novi Hrvatski prirodoslovni muzej“ predstavljeni su ilustrativni prikazi novog stalnog postava, multimedijske dvorane, oglednih interaktivnih laboratorija kao i kontinuirani rad djelatnika muzeja na ostvarivanju ciljeva projekta „Čuvar baštine kao katalizator razvoja, istraživanja i učenja – novi HPM“.

Novi stalni postav muzeja temelji se na cjelovitoj interpretaciji muzejskog fundusa iz mineraloško – petrografskih, geološko – paleontoloških, paleoantropoloških, zooloških i botaničkih zbirki, rekonstrukcija i modela te multimedijskih rješenja, a s ciljem boljeg i jasnijeg razumijevanja živog i neživog svijeta, odnosno prirodoslovne baštine. Kontekstualizacijom izložaka u novom stalnom postavu nastoji se odgovoriti na pitanje „Što je život i kako je nastao?“, a pritom se koriste potencijali kulturne prirodoslovne baštine i znanstveni pristup u muzeološkoj obradi građe koja je okosnica postava i pripovjedač priče o raznolikosti svijeta koji nas okružuje. Stalni postav Hrvatskoga prirodoslovnog muzeja prikaz je reprezentativnih zbirki geološke i biološke baštine Hrvatske i svijeta, posebice obzirom na funkciju muzeja kao matične institucije za prirodoslovlje u Hrvatskoj. U ovoj posljednjoj izložbi iz serije, projektantica Vanja Ilić sa suradnicima prikazala je ilustrativni princip prikaza interijera i postava novog muzeja. Pri tome svakako treba izdvojiti natriveni atrij, podzemni aneks i multifunkcionalnu multimedijску dvoranu. U natrivenom atriju muzeja ugrađena su dva mosta na 1. i 2. katu stalnog postava. Mostovi su dimenzionirani za izlaganje većih izložaka (modela dupina, modela goleme psine, kostura zagrebačkog kita), a omogućit će atraktivne kutove sagledavanja izložaka i poslužiti kružnoj komunikaciji u obilasku postava. Mostovi će poslužiti i za integraciju tehničkih rješenja potrebnih za cjelogodišnja kulturna i znanstvena događanja u ovom multifunkcionalnom gornjogradskom atriju. Podzemni aneks je nova interpolacija u prostoru palače Amadéo koja ne narušava vanjski prostor Tuškanca. Aneks će se koristiti za povremene i gostujuće izložbe muzeja na površini od 319 m<sup>2</sup>. U trećoj multifunkcionalnoj i multimedijскоj cjelini, a to je dvorana, započinje stalni postav tematskom cjelinom Svemir uz 8K projekciju. Multimedijška dvorana jest novina u turističkoj ponudi Grada Zagreba i bit će na raspolaganju svim dionicima za brojna kulturna, znanstvena i gospodarska događanja u gradu Zagrebu.

Naslov izložbe: „Fondovi Europske unije i Grad Zagreb za novi Hrvatski prirodoslovni muzej“

Autorica koncepcije izložbe: dr. sc. Iva Mihoci

Koordinatori izložbe: prof. dr. sc. Tatjana Vlahović i Nenad Jandrić

Autor vizuala postava: Ured ovlaštene arhitektice Vanja Ilić

Autor oblikovanja izložbe: Ured ovlaštene arhitektice Vanja Ilić

Tehnička realizacija: Hrvatski prirodoslovni muzej

PR i marketing: Branimir Ivić





## U Muzeju krapinskih neandertalaca otvorena izložba za djecu Virtualna izložba „Vijesti iz prapovijesti”

Lorka Lončar Uvodić

U Muzeju krapinskih neandertalaca, 1. prosinca 2023. godine, otvorena je izložba „Vijesti iz prapovijesti”, namijenjena djeci predškolske i osnovnoškolske dobi. Ovo je prva didaktička izložba krapinskog muzeja namijenjena isključivo djeci te uz obilazak stalnog muzejskog postava predstavlja idealan dodatni sadržaj obiteljima koje s mlađom djecom odluče posjetiti Hušnjakovo.

U izložbenom prostoru stare muzejske (Kneippove) zgrade, djeci su predstavljene različite, zanimljive prapovijesne teme na slikovit i interaktivan način. Izložba je podijeljena na sedam manjih cjelina, a to su: „Neobična bića paleozoika” – koja djecu upoznaje s prvim životinjama i biljkama na Zemlji, „Strašni gmazovi mezozoika” – koja otkriva zašto su dinosauri tako zanimljivi, „Novi sisavci kenozoika” – koja prikazuje kako su izgledali prvi konji, prve zvijeri i prvi kitovi, „Razvoj čovjeka” – koja djeci prikazuje najstarije pretke čovjeka, a posebno je prikazan i „neandertalac – krapinski pračovjek na Hušnjakovu”. Priča završava prikazom života „Modernog čovjeka u Europi u kamenom dobu”, a posebna tema koja je uklopljena u izložbu nosi naziv „Iskopaj i istraži” koja omogućuje djeci razumijevanje načina na koji znanstvenici otkrivaju i istražuju prošlost Zemlje.

Cjelokupna atmosfera izložbe budi dječju znatiželju i maštu, a različiti didaktički sadržaji potiču djecu na istraživanje rukama, očima i ušima, ali bez korištenja ekrana i multimedije. Izložba počiva na principu „otvori, zaviri, iskopaj, istraži, dodirni, osluhni, izradi”. Mali posjetitelji izložbe mogu iskopavati replike fosilnih kostura u pješčaniku, primiti u ruke i proučiti originalne minerale, na interaktivan način povezati lubanje s licima naših predaka, zaviriti u kutije i ladice te otkriti različite fosile. Tu su i kosti dinosaura, impresivni 3D modeli prapovijesnog divovskog vretenca roda *Meganeura* i letećeg gmaza roda *Dimorphodon*, replika lubanje dinosaura *Pachycephalosaurus wyomingensis* i brojni drugi zanimljivi predmeti, a veliku pažnju privlači i rekonstrukcija špilje u kojoj se na „krznenom naslonjaču” mogu poslušati zvukove prirode kakvi su prije više od 100.000 godina okruživali neandertalce.

Autorica izložbe je viša muzejska pedagoginja Lorka Lončar Uvodić, a izložba je realizirana u suradnji



Detalji s izložbe



s ilustratoricom Majom Nikin Šimić, koja je uz živopisne ilustracije izradila i 3D modele prapovijesnih životinja. Specijalno za izložbu, viši preparator Kristijan Bezjak, izradio je prema autoričnim zamislama i drvene didaktičke postamente, a za tehnički postav izložbe zaslužni su muzejski tehničari Stipe Komić i Mario Tadić.

Izložbu prati i atraktivna publikacija „Vijesti iz prapovijesti“ napravljena u formi novina, a namijenjena je mladima i odraslima koji dolaze s djecom u pratnji. Publikacija sadrži članke o najnovijim paleontološkim i arheološkim otkrićima, tekstove o različitim paleoantropološkim temama, intervju sa znanstvenicima i stručnjacima za dinosaure, mamute, amonite, mikrofosile i minerale te zanimljivosti i zabavne sadržaje poput križaljke, recepta za desert iz kamenog doba i humora.



## „Sedimenti“ Vide Meić ili taloženje kao fizički trag prolaznosti vremena

Katarina Krizmanić

Premda je izložba o kojoj kanim nešto napisati već „odživjela“ svoj muzejsko-galerijski život (što mi je žao jer čitatelji nisu više u prilici pogledati ju), čini mi se uputnim, već zbog samog njenog naslova, „Sedimenti“, osvrnuti se na nju, upravo u našim Vijestima Hrvatskoga geološkog društva. Nisam ni umjetnica ni povjesničarka umjetnosti, a ne bavim se ni kritikom vizualnih umjetnosti, no često me „ponese“ estetika umjetničkih djela, poglavito kad je riječ o dodiru znanosti i umjetnosti i njihovom međusobnom prožimanju.

Geološke, pak, znanosti i vizualne umjetnosti naizgled su vrlo različite discipline i, doista, može se



učiniti da nemaju ama baš nikakvih dodirnih točaka. Međutim, povijest će demantirati ovu pretpostavku. Naime, do otprilike 15. stoljeća uloga geologije u umjetnostima dolazila je do izražaja u nekim vrlo praktičnim kontekstima kao što je, primjerice, proizvodnja pigmenata (gotovo od pojave čovjeka, preko kasnijih drevnih civilizacija), no, pored toga, geologija se iščitava i u prikazima osebnih oblika stijena, što je razvidno na brojnim kineskim pejzažnim slikama. Petnaesto je stoljeće označavalo svojevrsnu prekretnicu – humanizam i renesansa donose ideal svestranog, intelektualno radoznalog, velikog umjetnika koji nastoji ostvariti sklad s prirodom te ima uporište u znanju. Takvog tipičnog „renesansnog čovjeka“ možda najbolje utjelovljuje Leonardo da Vinci, a njegov interes za geologiju, koju povezuje s umjetničkim i znanstvenim istraživanjima, slijede kasnije i neki drugi umjetnici, pokušavajući spoznati geološke značajke stijena i procese koji ih formiraju. Kada se u 19. stoljeću geologija počinje razvijati kao samostalna znanstvena disciplina, postaje naročito zanimljiva i inspirativna ne samo umjetnicima (primjerice J. M. W. Turner), nego i piscima, likovnim i društvenim kritičarima i teoretičarima (kao što je bio John Ruskin). U vodećem umjetničkom časopisu sredine 19. stoljeća, *The Crayon*, pojavio se 1859. godine članak pod naslovom "Odnos između geologije i pejzažnog slikarstva", sugerirajući da je „možda nenamjerno, i sâm umjetnik na neki način i geolog“, budući da „temeljitiije od bilo koga drugoga može oponašati sve ono što priroda stvara“.

Dvadeseto stoljeće, uz tehnološki napredak donosi i preoblikovanje naših odnosa s vremenom i prostorom, a u povijesti i filozofiji znanosti postaje intrigantna upravo geološka metafora „taloženja“, uočljiva posebice u fenomenološkoj interpretaciji filozofa Edmunda Husserla, za kojega naše sadašnje iskustvo svijeta ovisi o prošlim iskustvima, akumulirajući se procesom sedimentacije. U umjetnosti, 60-ih i 70-ih godina XX. stoljeća pojavljuje se pokret *Earthworks* ili *Earth Art*, kao jedan od provokativnijih utjecaja geološke znanosti na cijeli niz umjetnika. Možda je najpoznatiji predstavnik toga pokreta i jedan od njegovih utemeljitelja američki umjetnik Robert Smithson, koji se u svom eseju iz 1968. godine *The Sedimentation of the Mind: Earth Projects*, objavljenom u *Art Forumu*, bavio geološkim aspektima svoje umjetnosti na najupečatljiviji način. Inventivno uvodi pojam „apstraktne geologije“, prateći veze između geoloških, tjelesnih i mentalnih procesa. Lijepom i snažnom metaforom uspostavlja paralelu između kretanja Zemlje i uma: „... i um i Zemlja neprekidno su podvrgnuti eroziji, raspadaju se na fragmente prije nego što se istalože, kristaliziraju i agregiraju u slojeve koji postaju sedimenti.“

Ovaj brzi i površni pregled pojavljivanja geologije i sedimenata u umjetnosti dovodi nas do ljeta 2023. godine, kada mlada hrvatska grafičarka Vida Meić u galeriji Šira (a u organizaciji Hrvatskoga prirodoslovnog muzeja i Scene AMADEO) predstavlja svoje radove na izložbi znakovitog naziva „Sedimenti“. Prostornom instalacijom koja se sastoji od pedeset grafika, sedam objekata i knjige umjetnika, Vida tematizira protočnost vremena oslanjajući se na procese taloženja. Grafike su nastajale od odrezanih ostataka grafičkih listova njezinih prijašnjih ciklusa, a od otpadnih papira koji su se taložili u procesima nastajanja grafika, zbijajući ih i taložeći, i samim tim sumirajući određeno



Vida Meić „Sedimenti“ (foto: Nives Borčić)



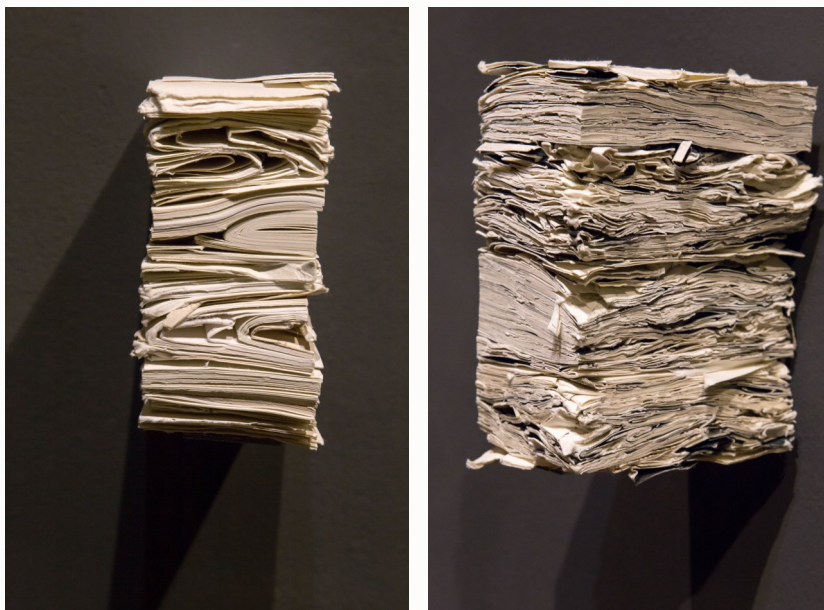


trajanje, oblikovala je fizičke objekte koji neodoljivo podsjećaju na slojeve sedimentnih stijena. Proces sedimentacije koji se nastavio otiskivanjem presjeka trodimenzionalnih oblika, postao je, konačno, i sadržajem trodijelne knjige umjetnika.

Kao geolozi, znamo dobro što su sedimenti, kojim uzročno-posljedičnim procesima nastaju, stoga te geološke procese ne trebam posebno pojašnjavati. Koncept sedimentacije, najkraće rečeno, opisuje postojanje prošlosti u sadašnjosti: temeljem proučavanja sedimenata, možemo štošta zaključiti o promjenama koje su se dogodile prije mnogo (desetaka, stotina, milijuna...) godina. Nastanak nebrojenih slojeva sedimenata posljedica su burnih događanja u geološkoj prošlosti čije se strukture odražavaju i u sadašnjosti. Stoga je fenomenološki koncept sedimentacije primjenjiv u različitim sferama ljudskog djelovanja pa se tzv. „geološka misao“ pojavljuje i kao rezultat upravo estetskog odnosa prema geološkim pojavama u, primjerice, književnim ili slikarskim impresijama.

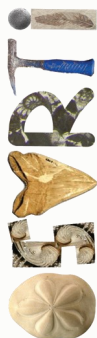
Radovi Vide Meić sabrani na ovoj izložbi još jednom su me uvjerali da su znanost i umjetnost u neprekidnoj interakciji te potvrđuju neospornu povezanost nature i kulture.

Vida Meić rođena je 1991. godine u Čakovcu. Premda je svoj umjetnički put započela fotografijom, diplomirala je grafiku u klasi prof. Ines Krsić na Nastavničkom odsjeku na Akademiji likovnih umjetnosti Sveučilišta u Zagrebu 2017. godine s pohvalom *Summa Cum Laude*. Dobitnica je brojnih nagrada, kao što su: nagrada Grafičke zbirke NSK, MSU nagrada i 2. HPB nagrada Salona mladih, Erste Grand Prix, Rektorova nagrada, te nagrada za mlade umjetnike/ce „Ivan Kožarić“, koja joj je dodijeljena 2023. godine upravo za izložbu „Sedimenti“. Izlagala je na tridesetak skupnih izložbi, a od samostalnih izložbi valja izdvojiti ciklus kolografija u Galeriji Matice hrvatske 2016., zatim „Atlas Mrlja“ u Galeriji Kranjčar 2017., „Strukture mrlja“ u Muzeju suvremene umjetnosti 2020., te izložbu „Erozije“ u Galeriji Centra za kulturu Čakovec 2023. godine. Radi kao asistentica na Akademiji likovnih umjetnosti u Zagrebu. Kruže lijepe priče da ju studenti iznimno cijene jer ima izrazito brižan, privržen i pokroviteljski odnos prema njima.



Vida Meić „Sedimenti“ (foto: Nives Borčić)

Već i iz diplomskog rada Vide Meić iščitava se njen kompleksan odnos spram umjetnosti i uranjanje u sfere spoznajnih procesa, uz zaključak da sinestezija osjeta itekako pomaže u razvoju i poticanju kreativnosti te potiče slobodu kritičkog i divergentnog razmišljanja kod mladih. Vida navodi da inspiraciju često crpi iz slučajnih mrlja, pukotina, ogrebotina, oštećenja, erozija te sklada njihovih tekstura i fraktura. Pritom ne preslikava stvarnost i viđeno, već nastoji prenijeti zakonitosti modela na matricu.





Autorica izložbe "Sedimenti", Vida Meić, na otvorenju izložbe u galeriji „Šira“ (foto: Nives Borčić)

U maniri istinskog znanstvenika zanima je proces, mehanizam i kauzalitet djelovanja, i zapravo me nimalo ne čudi što u fokusu njezinog recentnog znanstvenog istraživanja kao univerzalna kategorija stoji upravo vrijeme, koje se odražava u njenom umjetničkom izričaju.

S obzirom na njene dosadašnje interese i teme koje obrađuje na izložbama, da Vida nije otišla u umjetničke vode, vjerojatno bi bila i dobar geolog! Što onda možemo očekivati nakon mrlja, erozija, sedimenata...? Možda neke tektonske pomake, bore, pukotine, rasjede? Vida će nam svojim poimanjem vremena pretočenim u umjetničke kreacije nesumnjivo vrlo brzo odgovoriti na to pitanje, a do tada, završavam ovaj tekst s navodom povjesničara umjetnosti Feđe Gavrilovića (preuzeto iz kataloga izložbe): „Poetičnost kojom zrači cijela ova izložba, senzibilnost koja izbija iz svih objekata, stranica knjiga i elaboriranih grafičkih listova, može potaknuti brojne misli o njezinoj osnovnoj temi – taloženju kao fizičkom tragu prolaznosti vremena.“

## Dinara Vladimir Jelaska

Prvi kartografski zapis naziva Dinara datira iz 16. stoljeća. Talijanski kartograf Paolo Forlani iz Verone tiskao je 1570. godine u Veneciji kartu na kojoj se u zaleđu Tine (Knin) raspoznaje natpis „M. Dinara“.

Prvi pisani spomen Dinare nalazimo u pastoralnom romanu „Planine“ rodoljubnoga pjesnika Petra Zoranića (1508. – 1569.). Zoranić je „Planine“ napisao 1536. godine, a tiskane su u Mletcima 1569. godine. Osim Velebita pohodi i Dinaru u susret vilenici Dejaniri koja će izliječiti njegove ljubavne jade jer mu „mlajahna deklica“ nije uzvratila ljubavlju!

Naziv Dinara u trajnoj kartografskoj uporabi tek je od kraja 17. stoljeća, a prije toga korišteno je nazivlje temeljeno na antičkim izvorima.

U ranoj fazi razvoja rimske kartografije istaknuto djeluje Strabon (63. g. pr. Krista – 20. g. poslije Krista). Nakon rimskih osvajanja Ilirika, Strabon kartografski obrađuje istočnu stranu Jadrana. Planinski





*Planina Dinara s vidikovca Sv. Mihovila — Kijevo. Vrh Dinara — Sinjal (1831 m.n.v.) sasvim lijevo, Ošljak (1698) u sredini slike. (Foto I. Gušić)*

Ilirika i Panonije. Karte Ptolemejevoga Atlasa svijeta nisu sačuvane, pa su rekonstrukcije tih karata izrađene na temelju opisa.

„Peta karta Europe“ (*Quinta Europae Tabula*), koja prikazuje zemlje Ilirika i Panonije bila je predmetom mnogih izdavača. Sadržajno, izdanja se razlikuju, ali na svim rekonstruiranim kartama podudaran je prikaz granice između Ilirika i Panonije odvojenih planinskim lancem. Prema Waldseemüllerovoj rekonstrukciji „Pete karte“ (1507.) Ptolomej je planinski lanac odijelio u nizove Albanus, Bebi i Sardonus. U odnosu na današnju geografsku sliku Albanus i Bebi graniče u izvorišnom području Zrmanje. Albanus se nalazi sjeverozapadno od izvora Tedanusa (Zrmanje) pa prema tome odgovara Velebitu, a Bebi (jugoistočno od izvora) planini Dinari. U smislu prethodne analogije, pod nazivom Sardonus prepoznajemo Durmitor i Komove.

J. C. Müllerova rekonstrukcija „Pete karte“ (pret. 1895.) zanimljiva je s obzirom na demografski sadržaj karte. Naznačene su i prostorno raspoređene ilirske plemenske zajednice koje su obitavale u Iliriku i Panoniji.

Kartografija Dalmacije u novom je zamahu početkom 18. st. Otomansko carstvo, naime, trpi poraze u ratovima s Venecijom (Morejski i Kandijski rat). Venecija, koristeći svoju vojnu i trgovačku nadmoć primorava Carstvo u pogledu revidiranja razgraničenja na širem prostoru Dalmacije. Nova razgraničenja provedena su

lanac koji se od tršćanskoga do risanskoga zaljeva pruža uzdužno po jadranskoj obali, Strabon naziva „Albii“. U nastavku Albijских planina do Crnoga mora proteže se gorje „Haemus“. Sjeverno od Albija, Panonske su zemlje, a Ilirik je južnije. U Strabonovome opisu Ilirika spomenuto je, u zemlji Delmata, gorje Ardius. U tom području obitavali su Iliri — Ardijejci, što potvrđuje oikonim (naziv naselja) Arda u izvorišnom prostoru Tilurusa (Cetine). Ardius Mons, prostornim smještajem podudaran je planini Dinari (v. Coronellijevu kartu, 1696.).

Na razvoj ranovjekovne kartografije bitno je utjecao aleksandrijski astronom i geograf Klaudije Ptolomej (87. – 150. g.). Građa njegovoga djela „Geografija“ sadrži iscrpne kartografske opise zemalja



*JZ padina Ošljaka (1698 m.n.n.) — vidik sa Suhog polja (kijevska zaravan). U donjem dijelu padine stubičasto slojevite naslage lijasa i dogera. Srednji dio padine: dolomiti starijega malma (blaga kosina), a reljefno razuđeniji gornji dio — grbenski vapnenci i lemeške naslage mlađeg malma. Gornji dio padine: stjenovita barijera Ošljaka (dužina 4 km, visina litice 700m — najviša stijena u planinama RH). Donja kreda.*





nakon mirovnih sporazuma: 7. veljače 1700. godine — Srijemski Karlovci i 21. srpnja 1718. godine — Požarevac.

U prvom razgraničenju (nakon mirovnoga sporazuma 1700.) mletačku stranu predvodio je G. Grimani, pa je po njemu nova granična crta nazvana „Linea Grimani“. Razgraničenje od „Tromeđe“ (granična točka na Debelom brdu zapadno od Knina, na kojoj graniče Habsburška monarhija, Mletačka republika i Otomansko carstvo) brazdi dolinom Cetine na istok-sjeveroistok. Gradovi Knin, Vrlika, Sinj i Trilj pripali su Republici, a planinski prostor Dinare i Kamešnice ostali su u otomanskom posjedu.

Mir nije dugo potrajao. Nakon dvogodišnjega ratnoga sukoba, zaraćene strane pristupaju mirovnom sporazumu (Požarevac) kojim je utvrđeno novo razgraničenje u Dalmaciji. Dogovoreno je da se granica na terenu fizički označi (humci, stražarnice i sl.). Mletačku stranu zastupao je A. Mocenigo, a Mehmed ef. Silay bio je osmanski delegat.

Nova granica („Linea Mocenigo“) brazdi hrptom planine Dinare, što znači da je u odnosu na ranije razgraničenje („Linea Grimani“) granična crta pomaknuta znatno dublje u otomanski prostor. Vrh Dinare (1831 m.n.v.) na mletačkom je teritoriju, a V. Troglav (1913 m.n.v.) — najviši vrh planine Dinare i dalje je u posjedu Otomanskog carstva.

Obje granične crte („Linea Grimani“ i „Linea Mocenigo“) kartografski je obradio G. E. Alberghetti (1700., 1718.). „Linea Mocenigo“ i danas je, ali bez povijesnog naziva, međudržavna granica između RH i BiH.

Mletačko-turskim mirovnim sporazumima (1700., 1718.) stvorene su mogućnosti novih istraživanja do tada nedostupnih prostora Dalmacije. Kartografija, osim poboljšane izrade, obogaćena je topografskim nazivljem. Karte naših krajeva do kraja 17. st. u pravilu su temeljene na antičkim izvorima, pa su oskudijevale domicilnim topografskim nazivljem.

U kartografiji Dalmacije istaknuto djeluju mletački inženjeri Santini, Melchior i Zavoreo. Karte se ističu preciznom topografijom, posebno kada je u pitanju otonimija. P. Santini (1780.) na karti zapadnoga dijela Dalmacije naznačuje Monte Dinariju podudarno suvremenom geografskom smještaju. Slično vidimo na topografskoj karti Dalmacije Melchiora i Zavorea (1787.). U gorskoj skupini označuju vrhove, ali latinizirano pisane (osim M. Dinara), a također i naselja (*Chievo, Glavaz, Chiesa antica dell'Assensione*). *Tillurus* i *Tittius* napisani su hrvatskim imenima Krka i Cetina.

Kada je u pitanju povijesna datacija naziva „Dinara“ povijesna nas kartografija vodi u 16. st. (Forlani), međutim, etimologija naziva otvara mnoge nepoznanice. Pored ostaloga, to je pitanje prvotnoga pojma (etimona) od kojega je izveden naziv „Dinara“. Poljak nalazi moguću povezanost naziva s ilirskim plemenom Dindarima. Pregledom povijesne kartografije nalazimo značajne razlike u odnosu na prostorni smještaj Dindara.

Najranije kartografske smještajne naznake o



Izrezak iz karte



Dindarima, rekonstruirajući Ptolomejevu „Petu kartu“ označio je Waldsemüller (1507., 1513. — dva različita pretiska „Pete karte“). Na ranijem izdanju karte, Dindari su smješteni zapadno od Titius fl. (Krke), bliže Dinones. I na drugome pretisku karte Dindari su uz *Titius* daleko od *Bebii monsa*.

A. Ortelius (1570.) na „Karti Panonije i Ilirika“ Dindarij smješta u priobalju *Albius et Albanus Mons* (danas sjeverni Velebit). Müllerova rekonstrukcija Ptolomejeve „Pete karte“ (1895.), vjerojatno je bila vodilja Poljaku u relativizaciji etimona — izvedenici naziva Dinara.

Na Müllerovoj karti vidljivo je da su kopneni prostor u zaleđu ladere (Zadra) do podnožja Bebija naseljavala ilirska plemena *Hyllaei*, *Derriopes*, *Dindarii(!)*, *Ditiones* ...

Čitateljima je prepušteno da temeljem navedenih povijesnih podataka prosude o mogućoj vezi imena ilirskoga plemena *Dindarii* (prvotni pojam etimona) i naziva planine — *Dinara*!?

Sigurnija je međutim pretpostavka da je Dinara „kumovala“ naselju Dinaric (između Knina i Strmice). Naziv je od druge polovine 17. st. iščezao iz kartografije, ali ga nalazimo na povijesnim kartama 16. i 17. st. (Kolumić 1570., J. Bussemacher 1592., G. Blaeu 1640., P. Du Vall 1663., G. Cantelli 1684.).

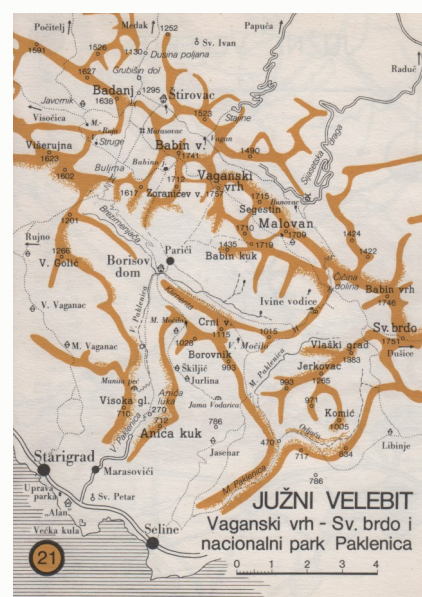
Naziv Dinara je u orografskom smislu višeznačajan: Dinarsko gorje ili geotektonski Dinaridi čine planinski lanac koji se pruža od Alpa do Prokletija.

S dodatkom „planina(e)“ Dinara nije prostorno jednoznačna. P. R. Vitezović (1699.) na „Povijesnoj karti Hrvatske“ oznakom „Planina Dinara“ obuhvaća prostor od Strmice do Glavaša (izvor Cetine). Približno isti prostor nazivom „Dinara planina“ podrazumijeva i Poljak (1981.) koji istim nazivom obuhvaća više planina (Ilicu, Dinaru — od Strmice do Glavaša, Troglav i Kamešnicu).

Na „Karti teritorijalnog ustroja banovina“ (1931.), „Dinara planina“ pokriva vrlo sužen prostor od



Dinara Troglav



Južni Velebit



Troglava do Prolog planine (začudo nije obuhvaćen prostor sjeverozapadno od Glavaša do Strmice, dakle bez vrha Dinara).

Na „zemljovidu NDH“ množinskim nazivom „Dinarske planine“ obuhvaćen je gorski prostor od Strmice do Prolog planine. I suvremeni atlasi nazivom Dinara različito opisuju prostor. „Satelitski atlas Hrvatske“ (naklada Ljevak i Gisdata, 2001., Zagreb) sadrži kartu na kojoj nalazimo oznaku „vrh Dinara“, 1831 m, a imenom Dinara obilježen je i prostor od Strmice do prijevoja Vaganj (na staroj cesti Sinj – Livno).

„Veliki atlas Hrvatske“ (Mozaik knjiga, 2002., Zagreb) naziv Dinara razvučeno pisan pokriva planinski prostor s Uijilicom (Ilica) na sjeverozapadu s (uključivo) Kamešnicom na jugoistoku (do Kamenskog — državna granica HR – BiH).

Najviši vrh Hrvatske nosi naziv „vrh Dinara, 1831“ odnosno „Dinara, 1831“. Valja pri tome naglasiti da „vrh Dinara, 1831“ nije najviši vrh „Dinara planine“, koja je prostorno međudržavna planina (RH i BiH). „Dinara, 1831“ najviši je vrh hrvatskoga dijela „Dinara planine“, a čitavog gorskog prostora Dinare najviši vrh je Troglav, 1913 (BiH).

Lokalno je vrh Dinare, 1831, nazvan „Sinjal“ prema betonskomu stupu (geodetska oznaka) koji je u doba Habsburške monarhije ugrađen na vrhu Dinare.

U povijesnoj kartografiji naših krajeva (Marković, 1993., Slukan Altić, 2003.) pored ostaloga, obrađen je i tijek razvoja nomenklature planinskoga lanca, koji se proteže od tršćanskog do risavskog zaljeva (kojega je i Dinara orografska sastavnica). Članak o Dinari koncipiran je na građi gore spomenutih autora.

Na kraju, zaključimo da pod imenom „Dinara“ podrazumijevamo različite ortografske pojmove. Shvaćajući u širem smislu — nazivom je obuhvaćen planinski prostor koji je kartografski različito prikazan. Priložen je jedan od tih primjera preuzet iz monografije Slukan Altić (2003.) U užem smislu (vidi reljefnu kartu, Poljak, 1982.), Dinara je jedna od orografskih sastavnica planinskoga lanca koji nosi naziv Dinara planina. Valja naglasiti da Dinara u geotektonskoj slici Dinarida figurira kao strukturno-tektonski individualizirana jedinica.

## LITERATURA

- Marković, M. (1993): *Descriptio Croatiae*, Naprijed, Zagreb  
Poljak, Ž. (1981): *Planine Hrvatske*, Planinarski savez Hrvatske, Zagreb  
Slukan Altić, M. (2003): *Povijesna kartografija*, Meridijani, Samobor

Orografija = grana geomorfologije ili fiz. geografije koja se bavi opisom i klasifikacijom oblika reljefa na Zemlji, te njegovom sistematizacijom prema vanj. obilježjima neovisno o njihovom nastanku.

Ortografija = pravopis





## Dogodilo se...

### Geološka šetnja za učenike V. gimnazije

Učenici V. gimnazije zainteresirani za prirodne predmete, pa tako i geologiju, sa svojom su profesoricom Zrinkom Pongrac Štimac uz vodstvo Karmen Fio Firi s Geološkog odsjeka PMF-a prošetali centrom grada Zagreba uz osvrt na raznolikost kamena. Posjećene su lokacije na dijelu od Hrvatskog narodnog kazališta do Hrvatskog doma likovnih umjetnika, a učenici su izrazito brzo i lako svladali prepoznavanje različitih tipova kamena te saznali nešto i o povijesti pojedinih građevina.



### Speleološka ekspedicija „Srednji Velebit 2023“

U organizaciji Speleološkog kluba Ozren Lukić od 28. srpnja do 6. kolovoza 2023. godine održana je speleološka ekspedicija „Srednji Velebit 2023“. To je 9. u nizu ekspedicija SKOL-a na području srednjeg Velebita, a ove su se godine istraživanja provodila u 37 speleoloških objekata, od kojih su 34 novoistražena. Speleološki klub Ozren Lukić nastavlja s istraživanjima srednjeg Velebita i sljedećih godina, a sve aktualnosti udruge i pozivi na događanja mogu se pratiti na mrežnim stranicama <https://skol.hr/>.



Sudionici ekspedicije (Foto: Nina Trinajstić)

### Gostovanje u radijskoj emisiji „Oko Znanosti“

Predsjednik i tajnica HGD-a, Slobodan Miko i Nikolina Ilijanić, gostovali su u radijskoj emisiji „Oko znanosti“, prvog programa Hrvatskog radija, koja je emitirana u srijedu 4. listopada 2023. godine. U sklopu emisije, najavili su održavanje 7. Hrvatskog geološkog kongresa u Poreču. Tema razgovora bila su istraživanja mineralnih sirovina u Hrvatskoj i svijetu, s osvrtom na geološki potencijal Hrvatske za kritične mineralne sirovine i njihova trenutna važnost za gospodarstvo Europe i svijeta.

### Geokemijska kava

Geokemijski odsjek HGD-a održao je prvu Geokemijsku kavu u petak, 3. studenog 2023. godine u 12 sati u Vijećnici Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta. Tom prilikom demonstriran je rad prenosivog XRF uređaja (Hitachi X-MET8000 Expert Geo), a demonstraciju su vodili dr. sc. Tomislav Brenko i Vinko Baranašić.



### Gostovanje u emisiji HRT-a „Prometej“

Znanstvenici Hrvatskoga geološkog instituta gostovali su u emisiji Hrvatske radiotelevizije „Prometej“ koja je emitirana 14. prosinca 2023. godine. U reportaži su predstavili paleoklimatska istraživanja koja se provode u Novoj Grgosovoj spilji u Samoborskom gorju u okviru HRZZ Uspostavnog istraživačkog projekta UNLOCK-CAVE (<https://unlock-cave.hgi-cgs.hr/>).

Emisija je dostupna na platformi HRTi te na YouTube kanalu HRT-a.

<https://www.youtube.com/watch?v=AsmrIIHnVE&list=PLuEWOdEWd3kOY-AhAL7LLe3crhWNlj4eS&index=12>





## U ovom broju surađivali su:



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

Hrvoje Čiček  
*Rudarsko-geološko-naftni fakultet  
Zavod za geologiju i geološko  
inženjerstvo  
Pierottijeva 6, 10 000 Zagreb  
marko.cvetkovic@rgn.unizg.hr*



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

doc. dr. sc. Andrea Čobić  
*Prirodoslovno-matematički fakultet  
Geološki odsjek  
Horvatovac 95, 10 000 Zagreb  
ancobic@geol.pmf.hr*



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

prof. dr. sc. Vlasta Čosović  
*Prirodoslovno-matematički fakultet  
Geološki odsjek  
Horvatovac 102b, 10 000 Zagreb  
vcosovic@geol.pmf.hr*



dr. sc. Renata Brezinščak  
*Hrvatski prirodoslovni muzej  
Demetrova 1, 10 000 Zagreb  
renata.brezinscak@hpm.hr*

Vedrana Filipović  
*II godina Diplomski studij  
Geološko inženjerstvo  
Rudarsko-geološko-naftni fakultet  
Pierottijeva 6, 10 000 Zagreb  
vedrana.filipovic@gmail.com*



izv. prof. dr. sc. Marko Cvetković  
*Rudarsko-geološko-naftni fakultet  
Zavod za geologiju i geološko  
inženjerstvo  
Pierottijeva 6, 10 000 Zagreb  
marko.cvetkovic@rgn.unizg.hr*

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



Marina Čančar, mag. geol.  
*Prirodoslovno-matematički fakultet  
Geološki odsjek  
Horvatovac 102b, 10 000 Zagreb  
mcanancar@geol.pmf.hr*

dr. sc. Lidija Galović  
*Hrvatski geološki institut  
Zavod za geologiju  
Sachsova 2, 10 000 Zagreb  
lgalovic@hgi-cgs.hr*

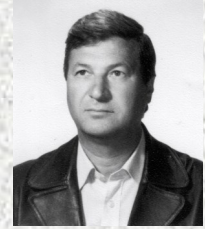






doc. dr. sc. Katarina Gobo  
*Prirodoslovno-matematički fakultet  
Geološki odsjek  
Horvatovac 102b, 10 000 Zagreb  
katarina.gobo@geol.pmf.hr*

prof. dr. sc. Vladimir Jelaska  
*Heinzelova 6a  
10000 Zagreb*



dr. sc. Zvonka Gverić  
*Prirodoslovno-matematički fakultet  
Geološki odsjek  
Horvatovac 102b, 10 000 Zagreb  
zgveric@geol.pmf.hr*

dr. sc. Tvrtko Korbar  
*Hrvatski geološki institut  
Zavod za geologiju  
Sachsova 2, 10 000 Zagreb  
tkorbar@hgi-cgs.hr*



Eric Hadžić, mag. geol.

prof. dr. sc. Biljana Kovačević Zelić  
*Rudarsko-geološko-naftni fakultet  
Zavod za rudarstvo i geotehniku  
Pierottijeva 6, 10 000 Zagreb  
biljana.kovacevic-zelic@rgn.unizg.hr*



dr. sc. Morana Hernitz-Kučenjak  
*INA-Industrija nafte, d.d.  
Istraživanje i proizvodnja nafte i plina  
Razrada polja  
Lovinčićeva 4, 10 000 Zagreb  
morana.hernitz-kucenjak@ina.hr*

Katarina Krizmanić, dipl. ing. geol.  
*Hrvatski prirodoslovni muzej  
Geološko-paleontološki odjel  
Demetrova 1, 10 000 Zagreb  
katarina.krizmanic@hpm.hr*



Nikolina Ileković, mag. geol.  
*Muzej krapinskih neandertalaca  
Šetalište Vilibalda sluga bb  
49 000 Krapina, Hrvatska  
Nikolina.ilekovic@mhz.hr*

izv. prof. dr. sc. Martin Krkač  
*Rudarsko-geološko-naftni fakultet  
Zavod za geologiju i geološko  
inženjerstvo  
Pierottijeva 6, 10 000 Zagreb  
martin.krkač@rgn.unizg.hr*



dr. sc. Nikolina Ilijanić  
*Hrvatski geološki institut  
Zavod za mineralne sirovine  
Sachsova 2, 10 000 Zagreb  
nilijanic@hgi-cgs.hr*

Nada Krklec  
*INA-Industrija nafte, d.d.  
Istraživanje i proizvodnja nafte i plina  
Avenija V. Holjevca 10, 10 000 Zagreb  
nada.krklec@ina.hr*





Lorka Lončar Uvodić, prof.  
Muzej krapinskih neandertalaca  
Šetalište Vilibalda Sluge bb  
49000 Krapina  
lorka.loncar@mhz.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



doc. dr. sc. Frane Marković  
Prirodoslovno-matematički fakultet  
Geološki odsjek  
Horvatovac 102b, 10 000 Zagreb  
frane.markovic@geol.pmf.hr

Ivana Mladinović  
Rudarsko-geološko-naftni fakultet  
III. god. Preddipl. studija Geološko  
inženjerstvo  
Pierottijeva 6, 10 000 Zagreb  
ivana.mladinovic1107@gmail.com



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

dr. sc. Ervin Mrinjek.  
ervin.mrinjek@gmail.com



prof. dr. sc. Snježana Mihalić Arbanas  
Rudarsko-geološko-naftni fakultet  
Zavod za geologiju i geološko  
inženjerstvo  
Pierottijeva 6, 10 000 Zagreb  
snjezana.mihalic@rgn.unizg.hr

Katja Mužek, mag. geol.  
Hrvatski geološki institut  
Zavod za geologiju  
Sachsova 2, 10 000 Zagreb  
kmuzek@hgi-cgs.hr



dr. sc. Iva Mihoci  
Hrvatski prirodoslovni muzej  
Zoološki odjel  
Demitrova 1, 10 000 Zagreb  
ivamihoci@hpm.hr

dr. sc. Ankica Oros Sršen  
HAZU  
Zavod za paleontologiju i geologiju  
kvartara  
Ante Kovačića 5, 10 000 Zagreb  
aos@hazu.hr



dr. sc. Slobodan Miko  
Hrvatski geološki institut  
Ravnatelj  
Sachsova 2, 10 000 Zagreb  
smiko@hgi-cgs.hr

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







dr. sc. Damir Palenik  
Hrvatski geološki institut  
Zavod za geologiju  
Sachsova 2, 10 000 Zagreb  
dpalenik@hgi-cgs.hr

dr. sc. Damir Slovenec  
Hrvatski geološki institut  
Zavod za geologiju  
Sachsova 2, 10 000 Zagreb  
dslovenec@hgi-cgs.hr



doc. dr. sc. Zorica Petrinec  
Prirodoslovno-matematički fakultet  
Geološki odsjek  
Horvatovac 95, 10 000 Zagreb  
zorica.petrinec@geol.pmf.hr

Petra Šparica, dipl. ing. geol.  
Hrvatski prirodoslovni muzej  
Demetrova 1, 10 000 Zagreb  
petra.sparica@hpm.hr



Marija Petry, mag. ing. silv.  
PP Velebit  
Odjel stručnih poslova zaštite, održavanja,  
očuvanja i korištenja PP-a  
Kaniža Gospićka 4b, 53000 Gospić  
marija.petry@pp-velebit.hr

Lana Šteko  
III. god. Preddipl. studija Rudarstva  
Rudarsko-geološko-naftni fakultet  
Pierottijeva 6, 10 000 Zagreb  
lanasteko14@gmail.com



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

Karla Štiberc, mag. geol.  
Speleološki klub Ozren Lukić  
karla.stiberc1@gmail.com



Matej Plavac, mag. geol.  
plavac.matej@gmail.com

Damir Takač, dipl. ing. geol.  
Nova cesta 28  
10 000 Zagreb  
dambato@gmail.com



Dr. sc. Petra Schneider  
Prirodoslovno-matematički fakultet  
Geološki odsjek  
Horvatovac 102b, 10 000 Zagreb  
pschneider@geol.pmf.hr

prof. dr. sc. Bruno Tomljenović  
Rudarsko-geološko-naftni fakultet  
Zavod za geologiju i geološko  
inženjerstvo  
Pierottijeva 6, 10 000 Zagreb  
bruno.tomljenovic@rgn.unizg.hr







prof. dr. sc. Tatjana Vlahović  
Hrvatski prirodoslovni muzej  
Ravnateljica  
Demetrova 1, 10 000 Zagreb  
tatjana.vlahovic@hpm.hr

Matija Vukovski, mag. geol.  
Hrvatski geološki institut  
Zavod za geologiju  
Sachsova 2, 10 000 Zagreb  
mvukovski@hgi-cgs.hr



Naslovnica: Borane flišne naslage unutar Čičarijske paleogenske  
ljuskave strukture u zasjeku građevinskog objekta u  
selu Hlaji (autor: Damir Palenik)

**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). 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: morana.hernitz-kucenjak@ina.hr ili akamenski@hgi-cgs.hr

**Izdavač:**

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

**Za izdavača:**

dr. sc. Slobodan Miko

**Glavna urednica:**

dr. sc. Morana HERNITZ KUČENJAK (INA)

**Tehnička urednica:**

Ana Kamenski, mag. geol. (HGI)

**Uredništvo:**

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

Iva Olić, mag. geol. (PMF)

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

dr. sc. Ana Majstorović Bušić (INA)

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...

*Studentski dani geologije*



*Konferencija o  
geotermalnoj energiji*

*SEDBAS projekt*







*UNESCO Global geopark  
Biokovo – Imotska jezera*

*10<sup>th</sup> International Workshop  
on the Neogene of Central  
and South-Eastern Europe  
(27. – 31. 5. 2024.),  
Podčetrtek, Slovenija*



*Izložba  
Istraživanje nafte i plina  
u Hrvatskoj*





# Naša poslovna izvrsnost rezultat je energije naših ljudi.

Od istraživanja i proizvodnje, preko prerade pa sve do maloprodajne djelatnosti, naša najjača snaga su ljudi. Zahvaljavujući njihovoj energiji INA je već pola stoljeća lider u svim segmentima poslovanja. Zato je svaki poslovni uspjeh naše kompanije prvenstveno uspjeh naših zaposlenika.

**INA - vi ste naša energija.**

**INA**  
www.ina.hr

