



VIJESTI

HRVATSKOGA GEOLOŠKOG DRUŠTVA

55/1
GODINA XIV
ZAGREB, LIJANJ 2018.

TEMA BROJA
Klizišta u Hrvatskoj

RIJEČ UREDNICE

*Poštovane kolegice i kolege,
drage čitateljice i čitatelji,*



stigla nam je i 2018. godina, i vrijeme za prikaz događanja u geologiji i srodnim područjima u prvoj polovici iste. Ponovno vam nudimo mnogobrojne i raznolike teme, no u ovom ćemo se broju tematski vezati uz događaje koji su zahvatili određena područja Hrvatske krajem zime na nažalost razoran način, dajući nam poticaj za daljnja istraživanja (posebice) iz inženjerske geologije, ali i na značajnije uključivanje geologije u druge sektore.

Prikazat ćemo vam sudjelovanja naših kolega na raznim kongresima, ekskurzijama, u popularizaciji naše struke, ali i dalje pohvalno značajnu aktivnost studenata u mnogim segmentima našega Društva.

U ovom ćemo se broju u In memoriamu prisjetiti profesorice Andree Bačani i profesora Karla Brauna koji su nedavno napustili našu malu geološku zajednicu.

Nadam se da ćete čitajući što vam ovaj broj nudi s veseljem komentirati i dijeliti čime se naši članovi Društva (i šire) bave, ali i poželjeti sudjelovati u svim trenutnim i budućim aktivnostima.

Hvala na svim dosadašnjim komentarima, posebice pozitivnim, ali i dodatnim idejama kako bismo naše Vijesti učinili što boljima. Stoga vas pozivam da nas aktivno pratite, a moguće komentare i želje možete u svakom trenutku poslati na mail: karmen.fio@gmail.com.

*Budite uz nas i dalje,
Karmen Fio Firi, urednica*

SADRŽAJ

TEMA BROJA

- 4 KLIZIŠTA U HRVATSKOJ – KOJE SU REGIJE UGROŽENE?

AKTIVNOSTI

- 14 SVEČANOST POVODOM 85. ROĐENDANA AKADEMIKA
BRANKA SOKAČA
- 15 OSVRTA NA VELIKI FORAMS 2018
- 17 STUDENTSKI DANI GEOLOGIJE 2018.
- 19 CIKLUS PREDAVANJA ZNANOSTI O PROŠLOSTI – POUKE ZA
BUDUĆNOST – DOPRINOSI ARHEOLOGIJE, BIOLOGIJE,
GENETIKE, GEOLOGIJE I PALEONTOLOGIJE
- 20 VIRTUALAB – INTEGRIRANI LABORATORIJ ZA PRIMARNE I
SEKUNDARNE SIROVINE
- 21 LOLADRIA RADIONICA O ISTRAŽIVANJU POTOPLJENIH PALEOOKOLIŠA I ZAVRŠNA KONFERENCIJA
„POTOPLJENI PLEISTOCENSKI OKOLIŠI JADRANSKOG MORA“ U SKLOPU 5. REGIONALNE ZNANSTVENE
KONFERENCIJE ZA GEOLOGIJU KVARTARA
- 25 PREDAVANJA I EKSKURZIJE U SKLOPU HGD-A ODRŽANE U PRVOJ POLOVICI 2018. GODINE
- 25 STRUČNA PALEONTOLOŠKA EKSKURZIJA – MONTE BOLCA, ITALIJA
- 29 STRUČNA EKSKURZIJA U HE LEŠĆE I AKVARIJ AQUATIKA
- 31 EKSKURZIJA U BUDUĆI GEOPARK „VIŠKI ARHipelag“
- 34 IVANŠČICA I LEOGLAVA (21. – 22. 4. 2018.)
- 35 TERENSKA NASTAVA U MAKEDONIJI
- 36 „SREBRNI GRAD“ FREIBERG
- 37 GEOLOGIJA U ZNANSTVENO EDUKACIJSKOM CENTRU VIŠNjan
- 39 VOLONTERSKA AKCIJA NA NALAZIŠTU HUŠNJAKOVO, KRAPINA
- 41 GEOLOGIJA NA OTOCIMA – HVAR I KORČULA
- INTERAKTIVNA GEOLOŠKA RADIONICA U OŠ HVAR
- UPOZNAJ ZEMLJU – ZAVIRI U MIKROSKOP! NA OTOKU KORČULI
- 43 ZNANSTVENI PIKNIK (25. – 27. 5. 2018., ZAGREB)
- 44 SAŽETCI DOKTORSKIH DISERTACIJA



IN MEMORIAM

- 47 PROF. DR. SC. KARLO-RIKARD BRAUN
- 48 PROF. DR. SC. ANDREA BAČANI

OSVRTI

- 52 DVOJE NOVIH ČLANOVA U HAZU
- 53 ATLAS OF OLIGOCENE PLANKTONIC FORAMINIFERA
- 55 MIOCEN SJEVERNE HRVATSKE: OD BLATA DO ZLATA
- 57 SAVRŠENSTVO EVOLUCIJE – RAZOTKRIVANJE
- 59 MANIFESTACIJA MUZEJI IZVAN MUZEJA (MIM_2018), 16. – 20. SVIBNJA 2018.



Klizišta u Hrvatskoj – koje su regije ugrožene?

Davor Pollak, Vlatko Gulam, Iris Bostjančić, Laszlo Podolszki, Marina Filipović i Tihomir Frangen

Uvod

Termin „klizište“ kod različitih autora i struka ima različite definicije pa je potrebno pojasniti što on ovdje podrazumijeva. Klizište (eng. *Slide, Slump*) je teren koji je nastao kao rezultat pokreta mase tla ili stijena niz padinu koji se dominantno događa duž određene plohe ili relativno uske zone velike smičuće deformacije (UNESCO WP/WLI, 1993; Highland i Bobrowsky, 2008).

Engleski termin *landslide*, koji se nerijetko pogrešno prevodi kao klizište je zapravo puno širi pojam koji podrazumijeva pokrete masa na padinama koji se dominantno događaju pod utjecajem gravitacije, neovisno o tipu pokreta i vrsti pokrenutog materijala. Pokreti masa na padinama obuhvaćaju više različitih površinskih geodinamskih procesa koji se razlikuju prema mehanizmu kretanja: klizanje, tečenje, odronjavanje, prevrtanje i bočno razmicanje (Varnes, 1978; Cruden i Varnes, 1996).

Bez obzira što su neki od ovih procesa u prirodnom okolišu vrlo često povezani i teško ih je odvojeno razmatrati, ovdje se prvenstveno govorи o procesima klizanja i klizištima.

U Hrvatskoj su pojave klizanja učestale, što predstavlja velik problem za sigurnost građana i imovine. Zbog toga se klizišta u Izvješću o stanju okoliša u Republici Hrvatskoj, 2014. (2015) spominju kao jedna od prijetnji prema tlu.



Evidencija o klizištima

Na području Hrvatske evidentirano je više tisuća klizišta, ali se podaci o klizištima ne prikupljaju sustavno i harmonizirano, što otežava procjenu stanja i trendova. Međutim, iako ne postoji jedinstvena evidencija o pojavama klizišta, prema podacima koje su prikupili različiti autori, u Hrvatskoj se godišnje aktivira ili reaktivira i do nekoliko stotina klizišta. Usljed ekstremnih oborina ili jačih potresa te brojke mogu značajno porasti. Tako je krajem 2012. i početkom 2013. godine uslijed ekstremnih količina oborina prema nekim autorima samo u sjeverozapadnom dijelu Hrvatske aktivirano ili reaktivirano više od 900 klizišta (Bernat i dr., 2014). Općenito, klizišta su u Hrvatskoj učestala nakon obilnih oborina, naglog otapanja velike količine snijega, ali i neprimjerjenih ljudskih aktivnosti. Također se može očekivati povećan broj klizišta nakon intenzivnijih potresa.

Premda je poznato da je dugotrajno i sustavno prikupljanje i evidencija podataka o klizištima u nekom području vrlo važno za razumijevanje procesa i njihove inicijacije, u Hrvatskoj vrlo malo područja ima bilo kakvu evidenciju o klizištima. Nažalost, takvi su projekti posljedica sporadične inicijative lokalnih zajednica, a ne državnih institucija koje bi trebale pokrenuti centraliziran sustav dojave, provjere, evidencije i distribucije podataka o klizištima na državnoj razini. Na taj način bi se podaci o klizištima prikupljali za područje cijele države na sustavan i jedinstven način što bi tijekom vremena omogućilo izradu kvalitetnijih karata podložnosti na klizanje, a napisljetu i karata hazarda klizanja različitih mjerila. Osim toga, takav bi sustav morao omogućiti i svim zainteresiranim stranama da dobiju informacije o pojedinim klizištima u određenom području, odnosno da prikupljeni podaci o klizištima budu lako dostupni. Grad Zagreb je u tom smislu već načinio neke vrlo važne korake razvojem i pokretanjem ZgGeoPortala (<https://geoportal.zagreb.hr/>).

Naime, podsljemensko područje grada Zagreba poznato je kao vrlo aktivno, zbog čega su u posljednjih pedesetak godina različiti autori izradili nekoliko katastara klizišta. U tom smislu ovo je područje jedno od najbolje istraženih u Hrvatskoj s evidencijom od više stotina klizišta: 535 klizišta je registrirano u studiji iz 1967. godine (Šikić, 1967), 812 klizišta je registrirano 1979. godine (Polak i dr., 1979), a 707 klizišta je registrirano u studiji iz 2007. godine (Miklin i dr., 2007).

Hrvatski geološki institut u sklopu suradnje s Gradom Zagrebom obrađuje i provjerava dojave građana o pojавama klizišta. Tako je samo za razdoblje od 2012. do 2016. godine izvršeno ažuriranje podataka o klizištima za više od 200 lokacija prijava klizišta, dok je na terenu izvršena provjera na preko 300 lokacija.

Podložnost na klizanje

Klizanje terena je prirodan proces formiranja padina i oblikovanja reljefa. Zbog dinamike razvoja reljefa, pojave novih klizišta u prirodnim uvjetima nije moguće izbjegći. Također, ljudska aktivnost puno češće inicira nego sanira klizanje u urbaniziranim zonama ili u utjecajnim zonama prometnica, rudarskih radova i slično. Inženjerski geolozi su na brojnim dosadašnjim projektima uglavnom bili usmjereni na sanacije posljedica klizanja jer u većini slučajeva klizišta investitorima postanu interesantna tek kad neposredno ugrožavaju njihovu sigurnost ili imovinu. Zbog toga je u budućim istraživanjima potrebno veću pažnju usmjeriti prema prevenciji.

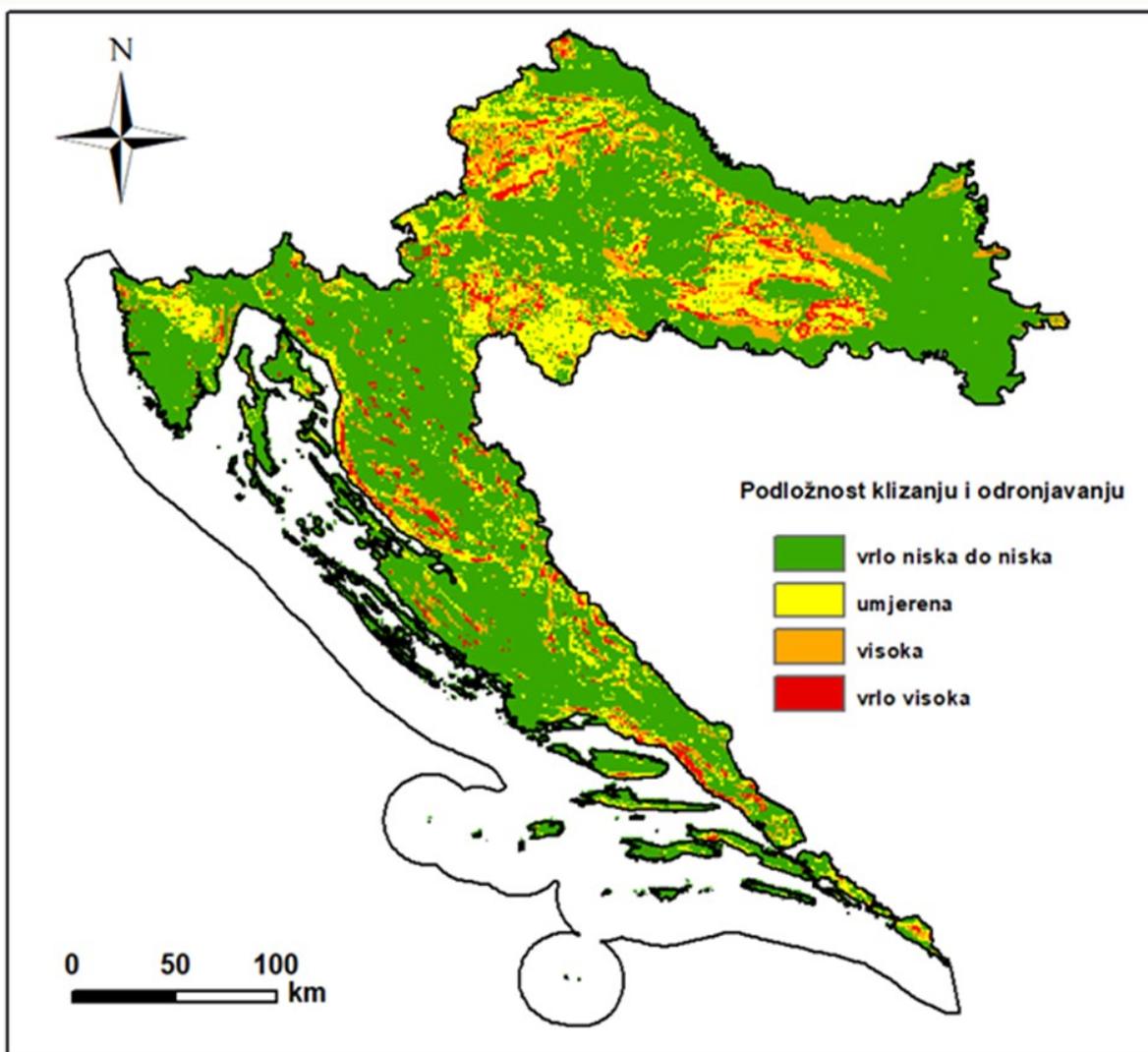
Na geološkoj struci je da iz postojećih klizišta uči o važnijim geološkim utjecajnim faktorima nastanka klizišta i donosi zaključke o pravilnostima. U tu svrhu potrebno je sagledati znatno šire područje od onoga koje je zahvaćeno klizanjem, ali i provesti multidisciplinarna i interdisciplinarna istraživanja. Jedino tako struka može utjecati na definiranje mogućih preventivnih mjera i smanjenje posljedica/šteta od klizanja.

Jedan od temeljnih koraka u tom smislu je izrada katastra klizišta. Katastar klizišta obuhvaća inventar klizišta s njihovim lokacijama ili granicama na površini, ali sadrži i prateću bazu podataka koja sadrži različite osnovne informacije o svakom pojedinom klizištu (datum, tip, aktivnost, geometrija, geologija i drugo). Temeljem pouzdanog kataстра klizišta rađenog prema jedinstvenim kriterijima možemo donositi brojne korisne zaključke, a ako za isto područje raspolažemo i drugim važnim parametrima (litofacijsna / litološka / geološka / inženjerskogeološka karta istog mjerila, model reljefa) možemo izrađivati i pouzdane karte podložnosti klizanju.

Karte podložnosti su zonacijske karte u kojima se odvajaju površine istraživanog područja u homogene zone i rangiraju prema različitim stupnjevima podložnosti. Ovdje se podložnost (*susceptibility*) smatra prostornom vjerojatnošću (gdje se klizanje terena može dogoditi?) pojave klizišta na nekom području (Corominas i dr., 2014), što treba razlikovati od hazarda koji uključuje i vremensku komponentu (kada će se klizanje u definiranom području dogoditi?). Iz toga slijedi kako crvene zone na karti (zone vrlo visoke podložnosti na klizanje) ne označavaju nužno i sama klizišta nego područja gdje postoji najveći potencijal da se ona pokrenu, s tim da iz te podloge nije moguće predvidjeti u kojem vremenskom razdoblju će se klizište aktivirati.

U područjima gdje postoji mogućnost pojave pokreta masa na padinama, izrada karata podložnosti na pojedine procese je jedan od nužnih i prvih koraka vezanih za definiranje potencijalno ugroženih područja. Karte podložnosti na klizanje se izrađuju u različitim mjerilima, prvenstveno ovisno o namjeni i veličini istraživanog područja, ali i o mjerilu i detaljnosti dostupnih ulaznih podataka.





Slika 1. Karta podložnosti na klizanje i odrone za Hrvatsku, originalno u mjerilu 1 : 4 000 000 (Podolszki i dr., 2014)

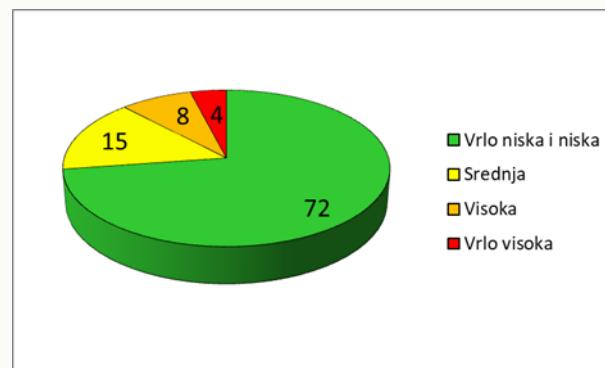
U Hrvatskom geološkom institutu je izrađena pregledna karta podložnosti vrlo sitnog mjerila (približno 1 : 4 000 000) za područje cijele države (Slika 1). Postupak za izradu ove podloge opisan je u publikaciji Podolszki i dr. (2014), a dominantno je baziran na podacima o geološkoj građi (sastavu) i nagibu padine. Napominjemo da ovdje zbog vrlo sitnog mjerila nisu odvojeno razmatrani različiti procesi na padinama, pa se na karti prikazuje podložnost na klizanje i odronjavanje. Određena boja prikazuje zone slične podložnosti, a stupanj podložnosti raste od zelene do crvene boje. Područja obojana crveno i narančasto mogu se smatrati vrlo visoko i visoko podložnim, dok se područja obojana žutom bojom smatraju umjereno podložna klizanju i odronjavanju.

Iz karte je vidljivo da većina klizišta može nastati u slabim geološkim materijalima, dominantno

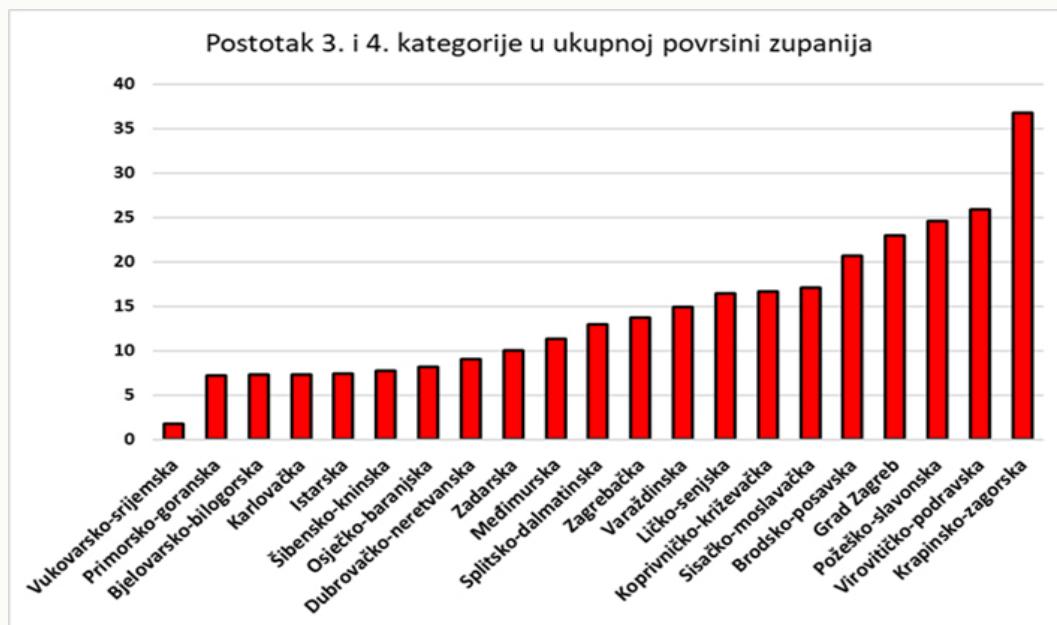
glinama/prahovima i glinovitim stijenama (sjeverozapadna Hrvatska, obronci slavonskih planina, područje Petrove gore). Drugi tip klizanja rjeđe se može dogoditi u stijenama s jako izraženim i „skliskim“ slojnim plohami šejlova i lapora (Gorski kotar, okolica Rijeke i Istra). Odroni su karakteristični za vrlo strme padine čvrstih karbonatnih stijena, a česti su i u zoni navlake karbonatnih stijena na naslage fliša (šire područje Omiša i Makarske, južne padine Velebita).

Iz ovih je podataka vidljivo da je čak 12 % sveukupnog područja Hrvatske visoko do vrlo visoko podložno procesima klizanja ili odronjavanja, ali i da je znatna površina nisko ili vrlo nisko podložna tim procesima (Slika 2).

Iz podataka prikazane karte (Slika 1) također je napravljena analiza podložnosti klizanju i odronima pojedinih županija u RH (Slika 3). Važno je reći da su na slikama 2 i 3 prikazani okvirni podaci, s obzirom da su dobiveni iz karata vrlo sitnog mjerila što sa sobom nosi mnoga ograničenja. Također, nipošto se ne smije reći da u županijama koje imaju mali postotak područja u „crvenim zonama“ ne postoji mogućnost aktiviranja klizišta. Naprotiv, poznata su nam klizišta u Primorsko-goranskoj i Istarskoj županiji, pa i problemi koje može prouzročiti klizište u Vukovarsko-srijemskoj županiji koja se prema priloženom



Slika 2. Klase podložnosti i njihovi udjeli na području Republike Hrvatske



Slika 3. Postotak područja vrlo visoke i visoke podložnosti klizanju i odronima pojedinih županija Hrvatske. Podaci su dobiveni iz karte podložnosti na klizanje mjerila 1 : 4 000 000 (Slika 1)



histogramu ističe s daleko najmanjom površinom u kojoj se klizišta mogu očekivati.

Iz ovih je podataka vidljivo u kojim županijama je podložnost tim procesima veća, što znači da bi upravo ti dijelovi zemlje trebali biti detaljnije istraženi ili dobiti prioritet za istraživanja. Iz toga razloga su za *safEarth* projekt odabrana pilot područja unutar tri susjedne županije (Brodsko-posavska, Sisačko-moslavačka i Zagrebačka) koje su u programskom području poziva. Prema ovim se podacima navedene županije nalaze na popisu ugroženijih područja u RH, što se pokazalo točnim jer su protekle godine u ovom prostoru aktivirana brojna klizišta, osobito u Sisačko-moslavačkoj županiji.

Zbog velikih šteta na cestama, stambenim građevinama, infrastrukturi i poljoprivrednom zemljištu te pojavi klizišta, na području Sisačko-moslavačke županije je u ožujku proglašena elementarna nepogoda 10 – odron zemljišta za Grad Petrinju, Grad Hrvatsku Kostajnicu i Općinu Dvor. U ožujku 2018. godine u Sisačko-moslavačkoj županiji također je aktivirano veliko klizište Kubarnovo brdo.

Klizište Kubarnovo Brdo – Stari put

Klizište Kubarnovo Brdo – Stari put aktivirano je 13. ožujka 2018. godine u Hrvatskoj Kostajnici, na istočnim obroncima Kubarnovog brda i sjeverno od rijeke Une. Inicirano je pojačanom infiltracijom vode u tlo, uslijed naglog otapanja snježnog pokrivača debljine oko 80 cm i istovremenih značajnih količina oborina. S



Slika 4. Model klizišta Kubarnovo Brdo – Stari put

druge strane, visoki vodostaj rijeke Une udaljene svega 500-tinjak metara od lokacije klizišta utjecao je na podizanje razine podzemne vode u okolnom području.

Kao posljedica klizanja potpuno je ili teško oštećeno 11 stambenih objekata, središnji dio ceste u ulici Stari put potpuno je srušen (Slika 4), a uništene su i nadzemne (dalekovod) i podzemne (vodovod, kanalizacija) instalacije.

Površina klizišta utvrđena prema jasno izraženim granicama klizišta iznosi približno 260 x 240 m, pa možemo reći kako se za hrvatske prilike radi o velikom klizištu. Visina glavne pukotine iznosi i do 30 m a njezina je duljina približno 285 m. Prema podacima geološkog kartiranja čela klizišta područje klizišta izgrađuju naslage donjeg sarmata koje se sastoje od masivnih do horizontalno laminiranih siltnih do rjeđe glinovitih laporanih, kalcitičnih siltova i kalksiltita. Unutar njih dolaze tanji proslojci kalcitičnog pjeskovitog silta do sitnozrnatog pijeska i kalkarenita (Podolszki i dr., 2018).

safEarth projekt

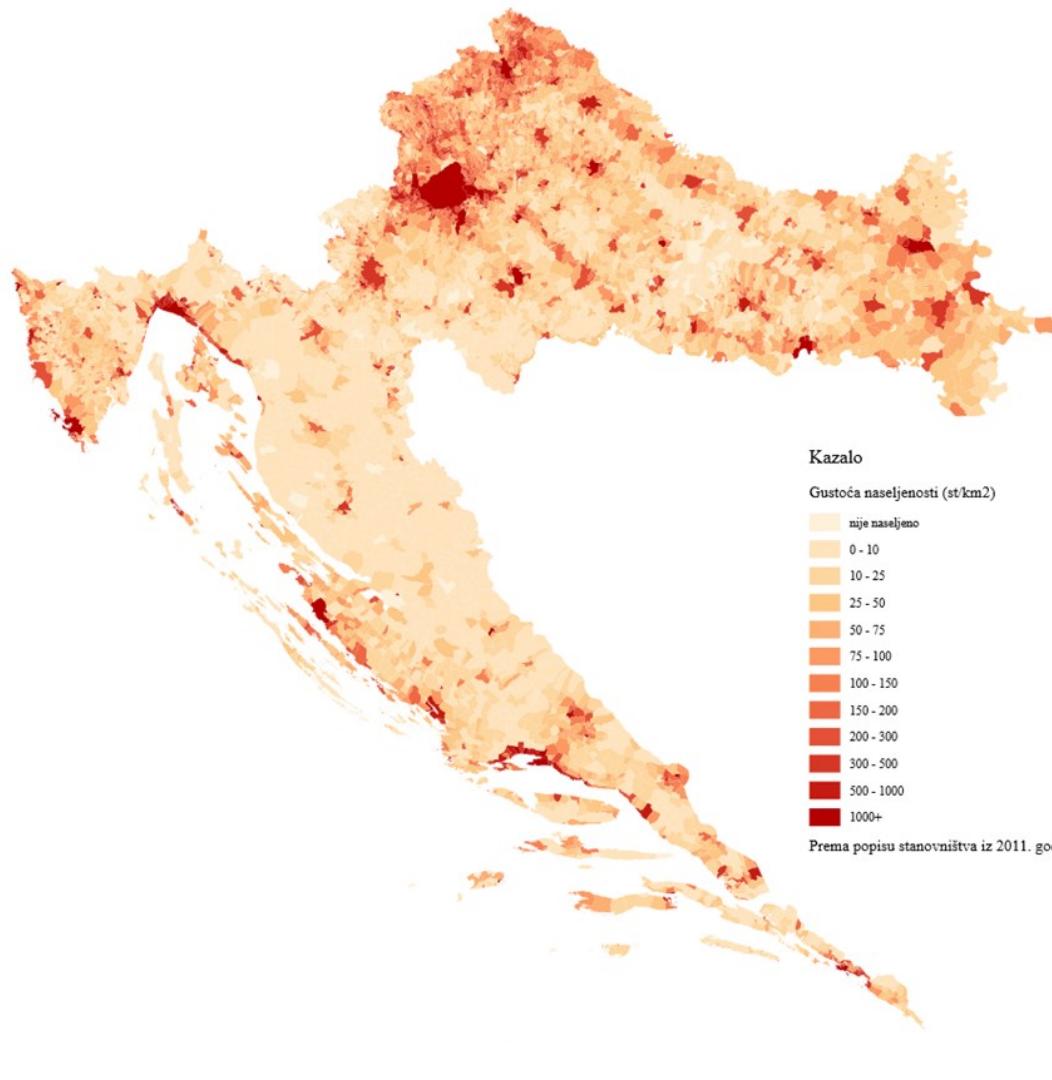
Županijske karte podložnosti na klizanje u mjerilu 1 : 100 000 tek se izrađuju. One su naravno važne jer se temelje na detaljnijim podlogama i većem broju podataka pa pouzdanije i preciznije zoniraju definirani prostor. Svejedno je potrebno napomenuti da se ne smiju koristiti za procjenu stabilnosti specifične lokacije. U tom kontekstu, regionalne karte podložnosti na klizanje ne mogu zamjeniti detaljna inženjerskogeološka i geotehnička istraživanja.

Projektom *safEarth* (<http://www.safeearth.eu>, Interreg IPA CBC, Br.: HR-BA-ME59; *Transnational advanced management of land use risk through landslide susceptibility maps design*), koji trenutno provodi Hrvatski geološki institut, prikupljaju se podaci o geološkim i inženjerskogeološkim svojstvima stijena i klizištima na području tri županije (Brodsko-posavska, Sisačko-moslavačka i Zagrebačka). S obzirom da se ove podloge izrađuju u mjerilu 1 : 100 000, njihova detaljnost je veća od prethodno prikazane karte. Za izradu karte, u skladu sa mjerilom i trenutnom dostupnošću podataka, koristi se heuristički pristup. Kako se ovaj pristup temelji na inženjerskom iskustvu, trenutno se provode iteracijski postupci poboljšanja i verifikacija. Međutim, prema preliminarnim podacima može se reći:

- za Brodsko-posavsku županiju vidljivo je da je približno 30 % županije podložnije klizanju (srednja, visoka i vrlo visoka podložnost), a gotovo 15 % površine istraživanog područja je visoko podložno klizanju. To se prije svega odnosi na južne obronke Psunja i Dilj gore na sjevernom obrubu grada Slavonski Brod.
- za Sisačko-moslavačku županiju vidljivo je da je oko 35 % županije podložnije klizanju (srednja, visoka i vrlo visoka podložnost), a gotovo 18 % površine istraživanog područja visoko podložno klizanju. To se prije svega odnosi na područje južno od Gline i Petrinje, područje Zrinske gore, zapadne obronke Psunja do Novske, područje Moslavačke i Ravne gore sjeveroistočno od Popovače i Kutine.
- za Zagrebačku županiju vidljivo je da je približno 28 % županije podložnije klizanju (srednja, visoka i vrlo visoka podložnost), a više od 13 % površine istraživanog područja je visoko podložno klizanju. To se prije svega odnosi na područje Samoborske gore, sjeverne obronke Medvednice, širu okolicu Pušće, Vukomeričke gorice, i istočne i sjeveroistočne obronke Medvednice.

Iz rezultata analiza podložnosti u mjerilu 1 : 100 000 vidljivo je da je na relativno velikom prostoru ove tri županije između 13 i 18 % površine prostora visoko podložno klizanju. To je u skladu s prethodno





Slika 5. Gustoća naseljenosti Hrvatske, prema popisu stanovništva iz 2011. godine
(statističke informacije Državnog zavoda za statistiku, 2013.;
https://www.dzs.hr/hrv/censuses/census2001/Popis/Graphs/gusposto_hrvbody.html)

iznesenim prosječnim podacima za vrlo sitno mjerilo cijele države (12 %, Slika 2). Važno je sagledati u kojoj mjeri to može izravno utjecati na život lokalnog stanovništva, tj. u kojoj mjeri se preklapaju područja gусте naseljenosti (Slika 5) i visoke podložnosti na klizanje (Slika 1). Samo vizualnim pregledom prikazanih karata, načelno se može reći da neka najgušće naseljena područja Hrvatske također spadaju u područja koja su značajno podložna klizanju ili odronima, kao što je npr. podsljemenska zona, područje sjeverozapadne Hrvatske, obalni pojasi u srednjoj Dalmaciji i Kvarneru. U tim je zonama svijest o problemu

klizanja ili odrona izraženija nego u područjima koja su prema geološkim/inženjerskim i geomorfološkim značajkama podložnija tim procesima, ali ne utječu izravno na život velikog broja ljudi. U slabije naseljenim zonama procesi klizanja indirektno utječu na život stanovništva jer oštećuju infrastrukturu (prometnice, komunalne vodove ili poljoprivredne površine), a rjeđe i same stambene objekte. Zbog toga u budućnosti treba poraditi na edukaciji lokalnog stanovništva, ali i lokalne uprave prilikom donošenja prostornih planova.

Premda često govorimo o klimatskim promjenama i ekstremnim vremenskim uvjetima koji mogu i koja su pokrenula brojna klizišta, ne smijemo zaboraviti da bi strožim propisima i kontroliranim uvjetima gradnje mogli utjecati na smanjenje sveukupne štete prouzročene klizanjem. Naime, neupućenost u ovaj problem u kombinaciji s neadekvatnom gradnjom, neprimjerrenom odvodnjom, te štednjom na geološkim/geotehničkim istraživanjima u brojnim slučajevima mogu biti vrlo važan ili odlučujući faktor „sloma“ materijala i pokretanja klizišta.

Zaključno

S obzirom da u Hrvatskoj ne postoji jedinstven katastar klizišta, izrađena karta podložnosti na klizanje i odronjavanje u vrlo sitnom mjerilu za područje RH vrlo je važan početak za sagledavanje problema klizanja u Hrvatskoj. Iz nje je vidljivo da čak 12 % cjelokupnog područja Hrvatske spada u područja visoke podložnosti klizanju. Međutim, prikazana analiza prostora različitih županija ukazuje da postoje brojne županije koje imaju znatno veći udio površine visoko podložan procesima klizanja od prosjeka. U tom smislu se posebno ističe Krapinsko-zagorska županija u čijem prostoru je čak više od 35% područja visoko podložno procesima klizanja.

Ukoliko karte podložnosti na klizanje preklopimo s podlogama koje sadržavaju informacije o ljudskoj prisutnosti/aktivnosti (npr. gustoća naseljenosti, infrastrukture i slično), možemo značajno reducirati područja za koja je potrebno izraditi katastar i usmjeriti detaljnija istraživanja na područja u kojima će procesi klizanja utjecati na velik broj ljudi.

U sklopu projekta *safEarth* razrađuje se metodologija za izradu karata podložnosti, ali i razmatra na koji način bi rezultati tih istraživanja mogli biti ugrađeni u pravilnike vezane uz prostorno planiranje. Također, s obzirom da u Hrvatskoj ne postoji jedinstvena i centralizirana evidencija klizišta na razini države (nacionalni katastar klizišta) u sklopu *safEarth* projekta uspostavljen je web portal za prijavu klizišta.



Pogled na klizište Kubarnovo brdo – Stari put

Foto: Tihomir Frangen



Portalu se može pristupiti na stranicama projekta (<http://www.safearth.eu>) ili Državne uprave za zaštitu i spašavanje (<https://duzs.hr>). safEarth projekt također predstavlja jedan od koraka prema uređenju sustava kojim bi se lokalna, regionalna i državna razina upravljanja zajedno s inženjersko-geološkom strukom aktivno uključila u podizanje svijesti i ublažavanje posljedica izazvanih pojavom klizišta u širem smislu.

Literatura

Agencija za zaštitu okoliša, 2014. (2015): Izvješće o stanju okoliša u Republici Hrvatskoj. Agencija za zaštitu okoliša, 330 str.

Bernat, S., Mihalić Arbanas, S. & Krkač, M. (2014): Landslides triggered in the continental part of Croatia by extreme precipitation in 2013. U: Lollino, G., Giordan, D., Crosta G., Corominas, J., Azzam R., Wasowski, J., Sciarra, N. (ur.), Engineering geology for society and territory, volume 2: landslide processes. Springer, Heidelberg, 1599–1603.

Corominas, J., Van Westen, C. J., Frattini, P., Cascini, L., Malet, J.-P., Fotopoulou, S., Catani, F., Van den Eeckhaut, M., Mavrouli, O., Agliardi, F., Pitilakis, K., Winter, M. G., Pastor, M., Ferlisi, S., Tofani, V., Hervas, J. & Smith, J. T. (2014): Recommendations for the quantitative analysis of landslide risk. *Bulletin of Engineering Geology and the Environment*, 73/2, 209–263.

Cruden, D. M. & Varnes, D. J. (1996): Landslide types and processes. U: Turner, A. K. & Schuster, R.L. (ur.): *Landslides investigation and mitigation*. Transportation Research Board, US National Research Council, TRB, Special Report 247, 36–75.

Highland, L. & Bobrowsky, P. (2008): *The Landslide Handbook – A Guide to Understanding Landslides*. US Geological Survey. 129 str.

Miklin, Ž., Mlinar, Ž., Brkić, Ž. & Hećimović, I. (2007): Detaljna inženjerskogeološka karta Podsljemenske urbanizirane zone u mjerilu 1: 5000(DIGK-Faza I). Hrvatski geološki institut, Zagreb, Knjige 1–4, 44 priloga.

Podolszki, L., Pollak, D., Gulam, V., Bostjančić, I., Frangen, T., Avanić, R. & Kurečić, T. (2018): Izvještaj o provedenoj inženjerskogeološkoj prospekciji na području Hrvatske Kostajnice: klizište Kubarnovo brdo – Stari put, Hrvatski geološki institut, Zagreb, 21 str.

Podolszki, L., Pollak, D., Gulam, V. & Miklin, Ž. (2014): Development of Landslide Susceptibility Map of Croatia. U: Lollino G., Giordan D., Crosta G. B., Corominas J., Azzam R., Wasowski J., Sciarra N. (ur.). *Engineering Geology for Society and Territory – Volume 2: Landslide Processes*. Springer, London. 947–950.

Polak, K., Klemar, M., Nejkova, M., Radošević, N., Stepan, Z., Miroslav, M. & Križanić, Z. (1979): Litološka obrada i kategorizacija terena prema stabilnosti tla obronaka Medvednice na području grada Zagreba. *Geotehnika-Geoexpert*, Zagreb, 102 str.

Sisačko-moslavačka županija (2018): Izvješće o radu župana Sisačko-moslavačke županije za razdoblje od 1. siječnja do 30. lipnja 2018. godine. Kl: 022-04/18-01/18, Urbr: 2176/01-02-18-1.

Šikić, V. (1967): Inženjerska geologija Zagreb – sjever i jug. Institut za geološka istraživanja, Zagreb, 152 str.

UNESCO Working Party for World Landslide Inventory (1993): Multilingual landslide glossary. The Canadian Geotechnical Society, BiTech Publishers Ltd., Richmond, 32 str.

Varnes, D. J. (1978): Slope movement types and processes. U: Schuster, R.L. & Krizek, R. J. (ur.): *Landslides: Analysis and Control*. US National Research Council, TRB Special Report, 176, 11–33.



Detalji s klizišta Kubarnovo brdo – Stari put
Foto: Tihomir Frangen

T E M P R O

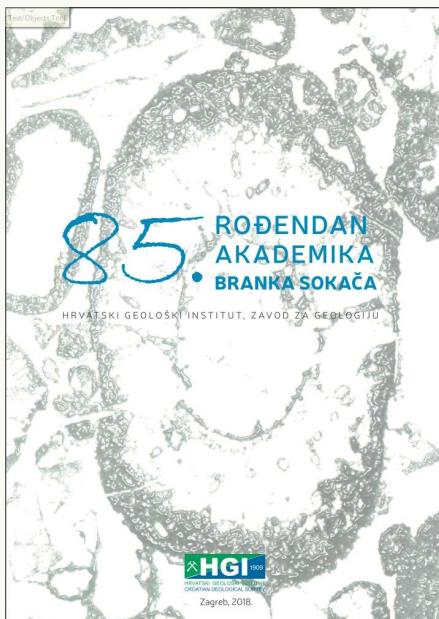
Svečanost povodom 85. rođendana akademika Branka Sokača

Tonći Grgasović

Dana 15. lipnja 2018. godine u prostorijama Hrvatskoga geološkog instituta održana je svečanost povodom 85. rođendana akademika Branka Sokača posvećena njegovom doprinosu hrvatskoj geologiji i Hrvatskom geološkom institutu. Skupu su se odazvali brojni umirovljeni i aktivni djelatnici HGI-a kao i osam članova Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti te kolegice i kolege s Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta, Hrvatskoga prirodoslovnog muzeja te predsjednik Hrvatskog geološkog društva.

Skup je pozdravnim govorom otvorio ravnatelj Instituta dr. sc. Slobodan Miko, naglasivši činjenicu da akademik Branko Sokač i dalje radi i objavljuje znanstvene radove, te dolazi u svoj Institut u kojem radi već 60 godina, pri čemu rado pomaže mlađim kolegama. Skup je pozdravila i predstojnica Zavoda za geologiju dr. sc. Koraljka Bakrač, prezentirajući bogato ilustriranu knjižicu izdanu povodom ovog skupa.

Biografiju akademika Sokača, ilustriranu povjesnim fotografijama na kojima su se mogli prepoznati mnogi poznati geolozi iz nekoliko generacija suradnika našeg doajena, prezentirao je, uz poneku zanimljivu dogodovštinu, dr. sc. Tonći Grgasović. O doprinosu akademika Branka Sokača izradi Osnovnih geoloških karata na području Republike Hrvatske govorio je dr. sc. Tvrtko Korbar, prikazavši sve listove i tumače u autorstvu akademika Sokača naglasivši iznimnu važnost ovog projekta za Republiku Hrvatsku. O doprinosu



Knjižica izdana povodom skupa



Na svečanosti povodom 85. rođendana akademika Branka Sokača (dr. sc. Tonći Grgasović, akademik Branko Sokač i dr. sc. Tvrtko Korbar)

akademika Sokača istraživanju fosilnih vapnenačkih algi, u čemu je postigao izuzetne rezultate kroz velik broj znanstvenih radova i zasluzio svjetsko priznanje, govorio je dr. sc. Tonći Grgasović.

Kao rođendanski poklon, akademiku Branku Sokaču uručena je knjiga s popisom preparata holotipova, lektotipova i izotipova rodova i vrsta koje je do sada opisao, uz ilustracije svih novih taksona fosilnih algi. Radi se o 78 novih taksona, od toga 12 rodova, 62 vrste i četiri varijeteta, što je nevjerljatan broj. Akademik Sokač je tijekom dugogodišnjih istraživanja Dinarskog krša, uz spomenute, pronašao još preko 80 vrsta dazikladalnih algi. Dr. sc. Tonći Grgasović je najavio namjeru izrade i izdavanje Atlasa fosilnih algi iz zbirke akademika Branka Sokača.

Skupu su se obratili i akademik Ivan Gušić i prof. dr. sc. Davor Pavelić. Na kraju je zahvalnost svima, uz kratko izlaganje, izrazio slavljenik akademik Branko Sokač, a skup je završio u ugodnom druženju sa slavljenikom.

Osvrt na Veliki FORAMS 2018

Vlasta Čosović i Đurđica Pezelj

Jedanaesti kongres o foraminiferama FORAMS 2018 s motom *Foraminifera in a changing world* održan je u Edinburghu od 16. do 24. lipnja 2018. g. u prostorijama kongresnog centra John McIntyre s pogledom na prirodnu atrakciju grada, brdo *Arthur's Seat*. Kongresna predstavljanja popraćena su nizom događanja poput sastanka Mikro- i nanopaleontološkog društva (*TMS Nano group*), te raznih grupa koje djeluju pod okriljem IUGS-a a u poznatom *St. Andrew college*-u održana je radionica *The Fab School*, praktična škola za mlade znanstvenike *European Geosciences Union* posvećena uzorkovanju, obradi i analizi foraminiferske zajednice iz plitkomorskih okoliša. Kongres je službeno proslavio 50-tu godišnjicu bušenja oceanskog dna (*IODP*) prigodnom sekcijom i nizom predavanja/postera.

Početak kongresa obilježen je svečanim otvaranjem uz zvukove gajdi u starom zdanju rektorata sveučilišta, u dvorani koja je tako „tradicionalna“ (strop viši od 5 m, velika zbirka knjiga) i svjedoči o dugoj akademskoj tradiciji grada, uz prigodne govore organizatora skupa (W. Austin i K. Darling), te dužnosnike sveučilišta i grada.

Više od 300 istraživača iz svih krajeva svijeta prezentiralo je svoje rezultate u 18 sekcija (tri sekcije paralelno; poster prezentacije povezane sa sekcijama bile su u jutarnjim i poslijepodnevnim satima). Najnoviji trendovi u istraživanju planktonskih foraminifera (procesi biominerizacije, povezanost okolišnih parametara i sastava stijenki, globalna distribucija) dominirali su među pozvanim predavanjima. Znatno manje prostora bilo je vezano uz istraživanja malih bentičkih foraminifera (niti jedno pozvano predavanje nije bilo o velikom bentosu!). I baš zbog toga bilo je vrlo zanimljivo i intrigantno čuti predavanje V. Mikhalevich o ruskoj školi istraživanja foraminifera (povijest njemačke škole mikropaleontologije je prikazao M. Langer). Teme kojima su se sekcije bile posvećene podudarale su se s temama iz „poziva“ organizatora za prijavljivanje na kongres. Organizatori su naglasili kako podržavaju sva istraživanja u kojima se prikazuje utjecaj foraminifera na ovaj svijet koji se mijenja: od istraživanja biologije foraminifera,





Sudionice kongresa ispred „foraminiferskog božićnog drvca“ (izrađenog u Prirodoslovnom muzeju u Londonu)



Morski papagaji (*Fratercula arctica*) ili arktički klaunovi snimljeni na Isle of May tijekom stručne ekskurzije

je bila vezana za recentne foraminifere, broj prezentacija se smanjivao prema starijim formama (jedino su paleogenske foraminifere imale sekciju), a niti jedan rad nije bio vezan uz sistematiku. Radi postizanja bolje efikasnosti u praćenju prezentacija, sredina tjedna je bila određena za stručne ekskurzije. Moglo se posjetiti znameniti James Hutton-ov *Siccar* silur/devon diskonformitet i karbonske naslage okoline *Lothian*-a, ili *Isle of May*, prirodni rezervat ptica ili samo šetati gradskim kušaonicama viskija...

Interdisciplinarni projekt umjetnosti i znanosti pod nazivom *Shellscapes* održavao se u sklopu

evolucijske i populacijske dinamike do epigenomike i molekularnih istraživanja, od geokemijskih „odgovora“ i procesa biomineralizacije na stresne uvjete i biogeografske perturbacije, te primjenu mikropaleontologije u industriji i biomonitoringu. Nisu sve sekcije bile jednakobrojne, brojnošću predavanja odudarale su sekcije *Foraminifera in Quaternary Research*, *Foraminifera in Applied Micropalaeontology (Industrial and Academic)* i *Foraminifera; Bridging the Gap between ecology and palaeoecology*. Čuli smo mnogo izvrsnih, inovativnih predavanja, a većina je popraćena zanimljivim diskusijama koje su se nastavljale i u hodnicima... Istimemo jedno, zbog dva razloga, predavača i teme. Predavač je J. H. Lipps, a govorio je o najstarijim sačuvanim mikrofosilima, odnosno o tome kako je ponesen „senzacionalnim pronalaskom“ ostataka u 1,6 milijardi godina starim stijenama pronašao mikrofosile, da bi 26 godina kasnije, nakon ponovnog istraživanja i obrade novih uzoraka, shvatio da je pogriješio i strukture u stijenama krivo interpretirao. Načinom kako je svoju grešku opisao ili bolje kako nas je podučio da se propusti događaju iz najboljih namjera i temeljem detaljnog rada, ili kako je prezentirao grešku, zasluzio je ogroman pljesak! I još zanimljivosti, većina prezentacija

kongresa. Svoje uratke temeljene na foraminferama ili inspirirane njima, poput fotografija, crteža, 3D modela ili video zapisa svi zainteresirani su mogli poslati na natječaj. Povjerenstvo je izabralo 104 uratka (tri iz Hrvatske, autorica V. Premec Fućek i R. Slavković) koji su cijelo vrijeme održavanja kongresa bili prikazivani na velikim ekranima kako u dijelu gdje su bila predavanja, tako i u dijelu gdje su bile poster prezentacije.

Prezentacije različitih profesionalnih udruga održavale su se nakon posterskih predstavljanja (radni je dan bio od 8,30 do 18,30 sati). Poznata *Cushman* zaklada održala je primanje na kojem je predstavljena monografija *Atlas oligocenskih planktonskih foraminifera* (među koautorima su V. Premec Fućek i M. Hernitz Kučenjak), a tom prilikom uručene su godišnja nagrada za znanstveni doprinos istraživanjima foraminifera P. Muller Hallock, te stipendije za mlade znanstvenike.

Društveni dio kongresa sastojao se od svečane večere i prisustvovanja tradicionalnom škotskom plesu. Edinburgh je pravi sveučilišni grad (grad mlađih) koji osvaja svojom jednostavnosću, ljubaznim ljudima i zanimljivom arhitekturom (nas je cijelo vrijeme pratilo iznimno lijepo vrijeme). I da nije tako, vjerojatno bi se još sjećali propusta u organizaciji kongresa. A propusti su se počeli nizati od pripremne faze, s kasnim javljanjima o vrsti prezentacije, nespremnim „deskom“ prilikom otvaranja kongresa, slabom vidljivošću zbivanja, čudnom organizacijom zadnjeg dana (sve posterske prezentacije su trajale samo jedan sat), još uvjek je privremena e-knjiga sažetaka dostupna... Možda nas je i besprijekorna organizacija kongresa u Čileu, prije četiri godine, napravila tako osjetljivima!

Završetak kongresa je vrijeme kad se bira mjesto održavanja sljedećeg FORAMS-a. Brojna talijanska grupa dala je naslutiti mogućnost kandidature Italije (uz Italiju, u „utrci“ su bile Indija i Brazil) za sljedećeg domaćina. U drugom krugu glasovanja, izabrana je Peruggia (dijelom i zbog „srčanog i strastvenog“ govora A. Briguglio-a), čime je tradicija da se kongresi održavaju na drugom kontinentu prekinuta.

„Zagrebačka škola mikropaleontologije“ bila je predstavljena s dva predavanja (u najbrojnijim sekcijama) i s tri poster prezentacije, tematikom obuhvativši naslage s foraminiferama iz Jadranskog mora, Vanjskih Dinarida i Panonskog prostora (paleogen–danас). Kolege koautorice Atlasa su bile i koautorice predavanja na tu temu (*The Atlas of Oligocene Planktonic Foraminifera*).



Studentski dani geologije 2018.

Marija Debeljak i Mirna Švob

Od 3. do 5. svibnja 2018. godine održani su drugi po redu Studentski dani geologije (SDG). Ove godine temu skupa činila su geološka istraživanja prostora Unutrašnjih Dinarida i Panonskog bazena, čime smo, zajedno s prvim SDG-om zaokružili tri najveće geološke cjeline na području Hrvatske.

Prvi dan skupa bio je rezerviran za predavanja koja su održana na Rudarsko-geološko-naftnom fakultetu u Zagrebu. Sudionici su na predavanjima mogli čuti brojna studentska i profesorska izlaganja vezana uz petrologiju, tektoniku i stratigrafiju. Također je bilo riječi o naftnom i geotermalnom potencijalu navedenoga prostora.

Druga dva dana održane su ekskurzije na prostoru slavonskih gora. Dana 4. svibnja uputili smo se

na dvodnevnu ekskurziju koju su vodili prof. dr. sc. Davor Pavelić i prof. dr. sc. Marijan Kovačić. Njima ovim putem još jednom zahvaljujemo na izdvojenom vremenu i trudu. Točkama ekskurzije uspjeli smo napraviti presjek kroz razvoj neogenskih i kvartarnih naslaga taloženih u jugozapadnom dijelu Panonskog bazenskog sustava u vremenskom razdoblju od početka otvaranja bazena (prije otprilike 18 milijuna godina) do kvartara. Prvi dan obišli smo sedimente srednjeg i gornjeg miocena na južnim obroncima Dilj gore te na sjevernim obroncima Krndije. Nakon obilaska terenskih točaka predviđenih za taj dan, uputili smo se prema planinarskom domu Jankovac, gdje smo prenoćili. Sljedeći dan krenuli smo s obilaskom ostalih točaka kojima smo obuhvatili naslage donjeg i srednjeg miocena na južnim obroncima Papuka i Psunja. Također smo posjetili upravnu zgradu Parka prirode (i Geoparka) Papuk. Tamo smo čuli kratko i poučno predavanje o aktivnostima i ciljevima Parka. Kraj ekskurzije obilježili smo zasluzenim ručkom nakon kojeg smo krenuli prema Zagrebu.

Predavanja je ove godine pohađalo 67 sudionika, dok je na ekskurzijskom dijelu skupa sudjelovalo više od 40 studenata. Još jednom zahvaljujemo svim izlagačima i ostalim sudionicima na odazivu, a sigurni smo da će nas biti i više na trećim Studentskim danim geologije 2019. godine.



Na predavanjima u vijećnici RGN fakulteta
Foto: Ivor Perković



Zajednička fotografija sudionika skupa u kamenolomu NEXE cementare
Foto: Željko Bortek

Ciklus predavanja *Znanosti o prošlosti – pouke za budućnost – Doprinosi arheologije, biologije, genetike, geologije i paleontologije*

Ankica Oros Sršen i Davorka Radovčić



Mend
The
Gap

U organizaciji EU projekta *Mend The Gap*, tijekom 2018. godine održava se ciklus predavanja pod nazivom *Znanosti o prošlosti – pouke za budućnost – Doprinosi arheologije, biologije, genetike, geologije i paleontologije*.

Puni naziv projekta je *Smart Integration of Genetics with Sciences of the Past in Croatia: Minding and Mending the Gap* (akronim *MendTheGap*, program Obzor 2020, H2020-TWINN-2015).

Projekt se temelji na suradnji znanstvenika sa Sveučilišta u Cambridge-u iz Ujedinjenog Kraljevstva i Sveučilišta u Pisi iz Italije te Hrvatske istočnojadranske multi-inter-transdisciplinarne arheološke inicijative (*Croatian Eastern-Adriatic Multi- inter- trans- disciplinary Archaeology Initiative* – CrEAMA) s ciljem prijenosa znanja između starih i novih članica Europske Unije. CrEAMA inicijativa uključuje šest hrvatskih znanstvenih institucija: Agronomski fakultet, Prirodoslovno-matematički fakultet (Geološki i Biološki odsjek), Hrvatsku akademiju znanosti i umjetnosti (Zavod za paleontologiju i geologiju kvartara), Institut za antropologiju, Hrvatski prirodoslovni muzej i Centar za kulturu Vela Luka, te objedinjuje stručnjake iz arheologije, antropologije, paleoantropologije, biologije (animalne i biljne genetike te botanike), geologije i paleontologije. Svrha CrEAMA-e je jače povezivanje stručnjaka iz različitih znanstvenih disciplina koji se bave istraživanjima (geološki vrlo mlade) prošlosti na području Hrvatske.

Europska sredstva dodijeljena su kako bi hrvatski znanstvenici iz CrEAMA inicijative poboljšali svoje znanstvene aktivnosti te naučili, implementirali ili ustalili nove mogućnosti i metode proučavanja prošlosti na primjeru istočnojadranskih nalazišta. Sredstva nisu dodijeljena za nove istraživačke aktivnosti, već upravo za osnaživanje hrvatskih znanstvenih aktivnosti novim tehnologijama i znanjima, ali i za diseminaciju naših dosadašnjih istraživanja široj javnosti, lokalnim zajednicama, kao i kolegama s inozemnih institucija.

U cilju edukacije i promocije interdisciplinarnih istraživanja široj javnosti, istraživači s projekta su tijekom 2018. godine prezentirali svoja dosadašnja istraživanja u Arheološkom muzeju u Zagrebu. Predavanja obuhvaćaju različite aspekte „znanosti o prošlosti“, kao na primjer arheobotaniku, arheogenetiku, arheozoologiju, geoarheologiju, biološku antropologiju, paleoekologiju i geomorfologiju. Dosad je održano sedam predavanja u Arheološkom muzeju i jedna radionica koja je bila namijenjena djeci osnovnoškolske dobi.



Tako je šira javnost imala prilike čuti o prapovijesti Jadrana te posebice o prapovijesti Palagruže, mijenama razine Jadranskog mora, mogućnostima arheogenetičkih istraživanja, prehrani jadranskih prapovijesnih zajednica, domestikaciji graha, ljekovitoj kadulji te analizi ljudskih ostataka s ilirske nekropole na Korčuli, a djeca su imala prilike sudjelovati u radionici gdje im se približilo kako se analiziraju sjemenke s arheoloških nalazišta. Do kraja ciklusa održati će se još tri predavanja, a više informacija možete preuzeti na internet stranicama projekta koje i služe kao diseminacijska platforma projekta (<http://mendthegap.agr.hr/>).

VIRTULAB – integrirani laboratorij za primarne i sekundarne sirovine

Sibila Borojević Šoštarić

U svibnju 2018. godine Rudarsko-geološko-naftni fakultet Sveučilišta u Zagrebu potpisao je s Ministarstvom znanosti i obrazovanja ugovor o dodjeli sredstava za projekt VIRTULAB – Integrirani laboratorij za primarne i sekundarne sirovine, kao dio poziva za ulaganja u vrhunsku opremu i znanstvenu infrastrukturu iz EU fondova. Odobrena sredstva programa „Ulaganje u organizacijsku reformu i infrastrukturu sektora istraživanja, razvoja i inovacija“ najveće su ulaganje u znanstvenu infrastrukturu i opremu u posljednjih deset godina u Republici Hrvatskoj, a projekt VIRTULAB je najveće pojedinačno ulaganje u znanstvenu infrastrukturu na RGNF-u na partnerskim sastavnicama od 2006. godine.

Projekt VIRTULAB – Integrirani laboratorij za primarne i sekundarne sirovine uspostaviti će virtualni istraživački centar integracijom i opremanjem 15 postojećih laboratorijskih sastavnica Sveučilišta u Zagrebu iz sektora neenergetskih primarnih i sekundarnih sirovina (eng. *Raw Materials*). Projekt VIRTULAB usklađen je s glavnim idejama EIT KIC *Raw Materials* konzorcija, u kojem Sveučilište u Zagrebu sudjeluje kao pridruženi partner. Virtu-laboratorijski se bave istraživanjem, eksploracijom, oplemenjivanjem, proizvodnim procesima i zamjenskim materijalima i sirovinama. Projekt je planiran kao centralna interdisciplinarna podrška industrijskim partnerima iz sektora rudarstva, geologije, geološkog i geotehničkog inženjerstva, kemijskog inženjerstva, metalurgije i prehrambene tehnologije.

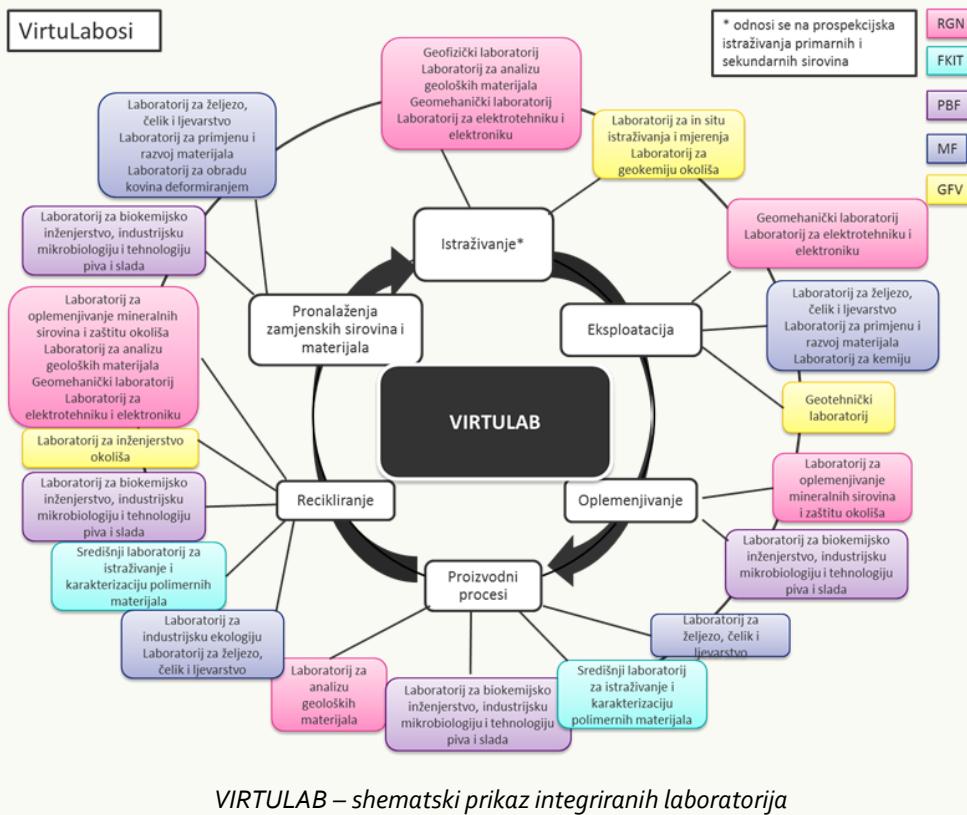
Uspostava virtualnog istraživačkog centra za primarne i sekundarne sirovine ojačat će znanstveno-istraživački rad na fakultetima i podići kvalitetu izvođenja nastave, omogućiti ravnopravno sudjelovanje u EIT *Raw Materials* konzorciju, a istovremeno stvoriti prostor za komercijalizaciju rezultata znanstvenih istraživanja i praktičnu primjenu inovacija u gospodarstvu.

Važan aspekt ispitivanja koja će se provoditi u okviru VIRTULAB-a odnosi se na mogućnost praktične primjene rezultata istraživanja:

- recikliranja i ponovne uporabe sirovina za potrebe gospodarstva,
- poboljšanja iskoristivosti ne-energetskih sirovina,
- optimizaciju i povećanje kvalitete i oporabe materijala, i
- smanjenja uporabe energije.

Razdoblje provedbe: od 1. studenog 2018. godine do 1. svibnja 2020. godine.

Korisnik i partneri: Rudarsko-geološko-naftni fakultet, Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Geotehnički fakultet i Metalurški fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

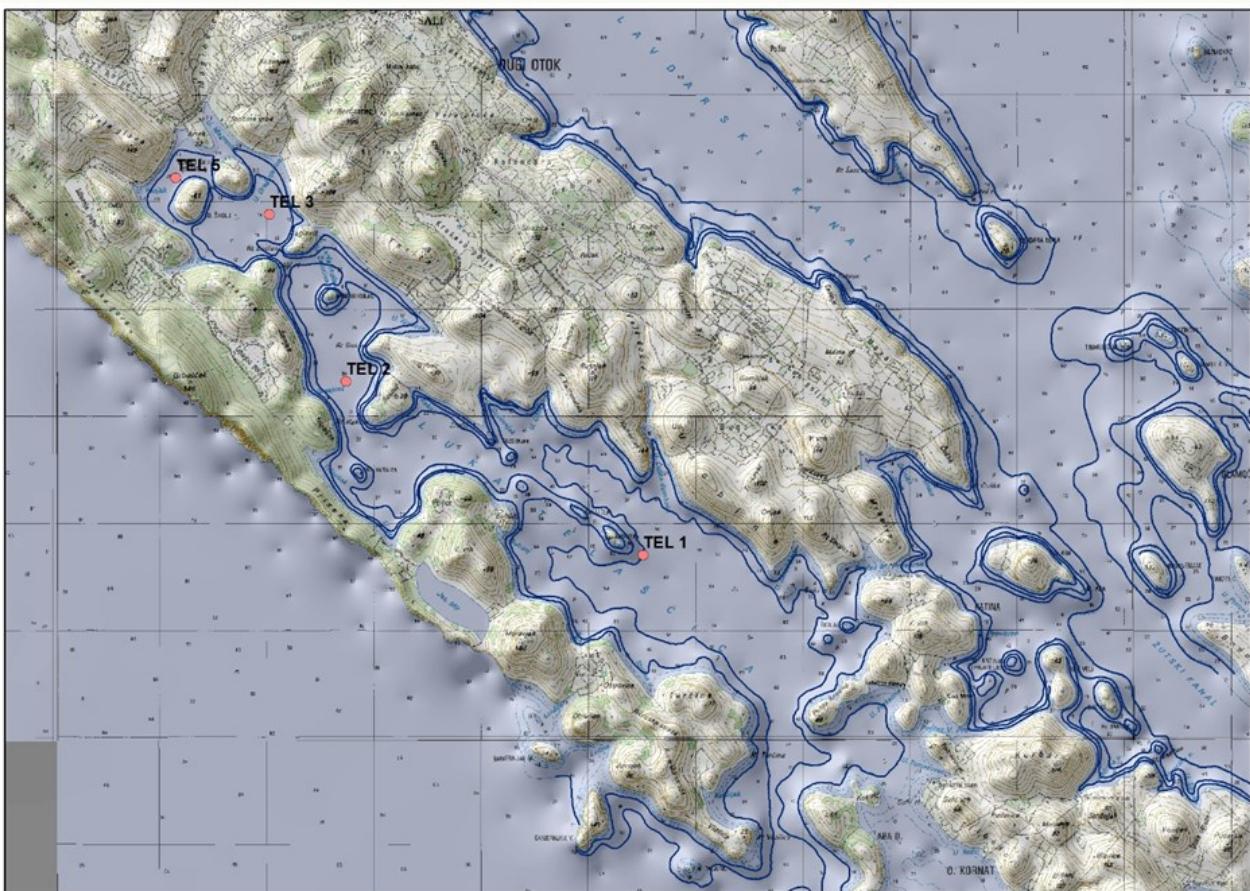


LoLADRIA radionica o istraživanju potopljenih paleookoliša i završna konferencija „Potopljeni pleistocenski okoliši Jadranskog mora“ u sklopu 5. Regionalne znanstvene konferencije za geologiju kvartara

Slobodan Miko, Nikolina Ilijanić i Dea Brunović

U periodu od 28. do 30. lipnja 2017. godine na Dugom otoku održana je LoLADRIA radionica o istraživanju potopljenih paleookoliša. Radionica je organizirana u sklopu HRZZ projekta *Lost Lake Landscapes of the Eastern Adriatic Shelf* (LoLADRIA), te je bila namijenjena studentima diplomskih i poslijediplomskih studija, kao i mladim istraživačima. Radionica projekta LoLADRIA zamišljena je kao interdisciplinarni prikaz istraživanja vezanih za paleookolišne rekonstrukcije potopljenih krških depresija tijekom holocenskog





Lokacije terenskog istraživanja u sklopu radionice i LoLADRIA projekta
u uvali Telašćica na Dugom otoku

izdizanja morske razine. Ova istraživanja su važna s aspekta široke lepeze znanstvenih disciplina, budući da rezultati omogućuju uvid u promjene u okolišu tijekom posljednjih 10 000 godina i međusobni utjecaj prirode i čovjeka kroz to razdoblje. Sukladno s interdisciplinarnošću projekta LoLADRIA među sudionicima radionice bilo je geologa, biologa, geografa i studenata znanosti o okolišu. Istraživači s projekata LOLADRIA (*Lost Lake Landscapes of the Eastern Adriatic Shelf*) i AdriaS (*Archaeology of Adriatic Shipbuilding and Seafaring*) financiranih od strane Hrvatske zaklade za znanost (HRZZ) upoznali su sudionike s praktičnim i teoretskim aspektima potrebnim za istraživanja paleookolišnih rekonstrukcija potopljenih okoliša kroz niz interdisciplinarnih predavanja i praktičan terenski rad.

Radionica se sastojala od dva dijela, teorijskog dijela koji je obuhvaćao niz predavanja o različitim metodologijama istraživanja paleookoliša od strane suradnika na projektu LoLADRIA i praktičnog dijela u kojem su se polaznici radionice upoznali s geofizičkim snimanjem podvodnih okoliša pomoći panoramskog dubinomjera i s radom na istraživačkoj platformi „Q2“ te načinom bušenja neporemećenih sedimenata morskog dna na primjeru uvale Telašćica. Osim toga, polaznici su na obali izvađene jezgre pregledavali te opisivali izgled sedimenata i vidljive promjene kroz dubinu. Također su izveli mjerena



Sudionici radionice tijekom rada s neporemećenom jezgrom sedimenata

suradnji s Parkom prirode Telašćica s obzirom da se istraživani lokaliteti nalaze unutar parka prirode. U sklopu same radionice izvađena je jedna jezgra sedimenata koja je bila na raspolaganju sudionicima i na kojoj su radili inicijalna mjerena i opise sedimenata. Jezgru sedimenata su obrađivali u prostorijama hotela Luka, u mjestu Luka na Dugom otoku, gdje su bili i smješteni. Nakon završetka radionice, nastavljeno je bušenje morskih sedimenata u uvali Telašćica na različitim dubinama, kako bi se uhvatilo slijed sedimenata u kojem je zapisano izdizanje morske razine tijekom holocena.

Sudionici radionice bili su: Lea Beloša, Valerija Butorac, Nuša Cukrov, Antonio Drnasin, Hana Fajković, Zvonka Gverić, Magdalena Janeš, Antonija Matek, Nikola Medić, Nataša Mravunac, Ankica Oros Sršen, Ivan Petričević, Dragana Šolaja, Barbara Špadina i Ena Topalović.

Predavači na radionici bili su:

- Miko Slobodan: Uvodno predavanje paleookolišne rekonstrukcije: geološki aspekti; Geokemijski indikatori promjena u paleokolišima
- Irena Radić Rossi: Arheologija pomorstva i značenje rekonstrukcija paleookoliša
- Koraljka Bakrač: Upotreba peluda u paleookolišnim rekonstrukcijama pleistocena i holocena
- Valentina Hajek Tadesse: Ostrakodi kao indikatori paleookoliša (rekonstrukcije saliniteta i paleotemperatura)
- Ozren Hasan i Dea Brunović: Geofizičke metode i geomorfološke rekonstrukcije i alati
- Ivan Razum: Tefrostratigrafija, zapis vulkanske aktivnosti u sedimentima
- Slobodan Miko i Irena Radić Rossi: Primjeri sinergije geoloških i arheoloških istraživanja podmorja Caska (Pag) i Zambratija (Istra), Pakoštane (Ravni Kotari).

U sklopu LoLADRIA projekta održana je Završna konferencija projekta LoLADRIA „Potopljeni pleistocenski okoliši Jadranskog mora“ unutar 5. Regionalne znanstvene konferencije za geologiju kvartara od 9. do 10. studenoga 2017. godine u Starigradu Paklenica. Organizatori skupa bili su nacionalni

magnetskog susceptibiliteta pomoću magnetometra i boje pomoću spektrofotometra te izrađivali mikroskopske preparate nevezanih sedimenata. Cilj radionice bio je približiti studentima i mladim istraživačima projekt na kojem djelatnici Hrvatskoga geološkog instituta intenzivno rade posljednjih nekoliko godina u suradnji s drugim institucijama, te im dati uvid u istraživanja paleookoliša koji su postojali tijekom kasnog pleistocena i holocena duž istočne obale Jadrana.

Terenski dio radionice odvijao se u uvali Telašćica u





Detalj s post-kongresne ekskurzije: izdanak glaciojezerskih sedimenata u Selinama blizu Starigrad Paklenice

odbori INQUA iz Hrvatske i Slovenije, Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Hrvatski geološki institut i Geološki zavod Slovenije. Konferencija je bila posvećena geološkim hazardima i HRZZ projektu LoLADRIA. Završna konferencija LoLADRIA projekta bavila se otkrivanjem potopljenih okoliša u odnosu na promjene razine mora tijekom posljednjih 500 000 godina, debljinama holocenskih sedimenata duž istočne obale Jadranskog mora i položajem prijašnjih obala. Na konferenciji su sudjelovali članovi LoLADRIA projekta (Koraljka Bakrač, Dea Brunović, Valentina Hajek Tadesse, Ozren Hasan, Nikolina Ilijanić, Slobodan Miko, George Papatheodorou i Ivan Razum). U sklopu konferencije održana je post-kongresna ekskurzija koju su vodili Ljerka i Tihomir Marjanac te Ozren Hasan, gdje su sudionici dobili uvid u kvartarne glacijalne sedimente u području kanjona Velike Paklenice, južnog Velebitskog kanala i sjeverne Dalmacije. Ozren Hasan je predstavio marinske sedimente holocenske starosti Novigradskog i Karinskog mora, te razvoj paleookoliša i estuarija Zrmanje na temelju objedinjenih geofizičkih podataka i analiza brojnih posrednih pokazatelja (*multiproxy*) u jezgrama kopnenih i morskih sedimenata.



Razgledavanje špilje s urušenim svodom na području Novskog Ždrila tijekom post-kongresne ekskurzije 5. Regionalne znanstvene konferencije za geologiju kvartara i Završne konferencije LoLADRIA projekta

Predavanja i ekskurzije u sklopu HGD-a održane u prvoj polovici 2018. godine

Zoran Kovač

U prvoj polovici 2018. godine Hrvatsko geološko društvo je u suradnji s Rudarsko-geološko-naftnim fakultetom organiziralo pet znanstveno-stručnih predavanja.

Prvo predavanje, „Utjecaj vulkanskih erupcija na ljudsko zdravlje“, održala je dr. sc. Ines Tomašek 21. svibnja 2018. godine. Nakon nje, dr. sc. Tatjana Vujnović održala je predavanje „Operativno hidrološko prognoziranje DHMZ-a“. Isti dan, 24. svibnja, dr. sc. Tvrto Korbar održao je predavanje „Geopark Viški arhipelag“. Oba predavanja poslužila su kao uvod za ekskurzije: na Hidroelektranu Lešće i Aquatiku (voditeljica dr. sc. Tatjana Vujnović), te studentsku ekskurziju u Viški arhipelag (voditelj dr. sc. Tvrto Korbar). Sredinom lipnja održana su dva predavanja naših kolega iz Turske. Mehmet Akif Sarıkaya, Cengiz Yıldırım i Attila Çiner održali su predavanja *Cosmogenic Isotopes for Earth Science Applications: Glacial and Paleoclimatic interpretations for Turkey* te *Late Pleistocene intraplate extension of the Central Anatolian Plateau, Turkey: Inference from cosmogenic exposure dating of alluvial fan, fluvial terraces, landslide, and moraine surfaces along the Ecemiş Fault Zone*. Početkom svibnja 2018. godine održana je ekskurzija u nalazište fosila Monte Bolca i grad Vicenzu (voditelj dr. sc. Goran Mikša). Osim navedenoga, Studentski odsjek je u travnju organizirao ekskurziju u Krapinu, Lepoglavu i Ivanšćicu te ekskurziju u okviru Studentskih dana geologije, kojom su bili obuhvaćeni značajni lokaliteti područja slavonskih gora.

Ovim putem zahvaljujem svima koji su izdvojili vrijeme za pripremu i prezentaciju vrlo zanimljivih tema, kao i organizaciju znanstveno-stručnih ekskurzija.

Stručna paleontološka ekskurzija – Monte Bolca, Italija

Renata Brezinščak i Goran Mikša

Želja da se posjeti svjetski poznato paleontološko nalazište fosilnih riba i muzej *Monte Bolca* postoji već više godina, ali tek se ove godine ona i ostvarila. Dogovoren je da se 12. i 13. svibnja 2018., u organizaciji Hrvatskoga geološkog društva, organizira dvodnevna stručna ekskurzija u Italiju, u regiju Veneto, gdje se nalazi taj lokalitet. Tako se mala grupa paleontologa uputila u posjet nalazištu. Sam lokalitet nalazi se nedaleko istoimenog gradića u sjevernoj Italiji, smještenog između Verone i Vicenze.

Prvi dan ekskurzije posjetili smo Vicenzu. Po dolasku u grad smjestili smo se u hotel te krenuli u obilazak. Grad Vicenza je, kao i svi gradovi Italije, grad umjetnosti, arhitekture, muzeja, fine kave, tjestenine... Ono što taj grad razlikuje od drugih jest fenomenalna arhitektura slavnog arhitekta Andrea Palladia. Njegove urbane građevine i vile raštrkane su po cijeloj regiji Veneto i daju gradu i cijeloj toj regiji specifičan slikovit izgled. Naime, ta „paladijevska“ arhitektura plijeni pažnju svojom inovativnošću, a i iznimno je važna i poticajna za razvoj arhitekture. Malo je gradova što su tako sudbinski određeni i vezani uz jednu arhitektonsku osobnost kao što je Vicenza vezana uz Palladia. Iako je dovoljno i samo šetati ovim gradom i uživati promatrajući atraktivne građevine u neke je potrebno ući i doživjeti ih u svoj njihovoj





Dio postave muzeja



Fosil Eoplatax

posebnosti. Takva je građevina primjerice *Teatro Olimpico*, jedno posve posebno kazalište nalik na klasično antičko, amfiteatralno kazalište s vrlo neobičnom trajnom scenom sagrađenom u perspektivi vidljivoj iz svih dijelova. Ili, npr. *Basilica Palladiana*, masivna renesansna građevina koja dominira glavnim trgom, a u kojoj se priređuju velike umjetničke izložbe slavnih slikara. Posebno atraktivna je zgrada *Villa Capra*, poznata i kao *La Rotonda*, nevjerljivo savršena i harmonična građevina. Ta se zgrada smatra čudom arhitekture jer na sve četiri strane svijeta izgleda jednako. Njena unutrašnjost je impresivna zbog kupole, te zidova koji su u potpunosti prekriveni freskama. Neki su uspjeli posjetiti *Museo Naturalistico Archeologico* (Prirodoslovno-arheološki muzej), zavičajni muzej u kojem su predstavljeni i prirodoslovje i arheologija ovog kraja. Prirodoslovni dio prikazuje geologiju regije (stratigrafija, stijene, fosili, minerali), te današnju bioraznolikost ovoga prostora (šume, krški krajolik, životinje i biljke ovoga kraja). Naravno, uz sve to bilo je vremena i za malo uživanja uz kavu i kolače...

Drugi dan ekskurzije krenuli smo put našeg cilja – nalazišta fosilnih riba i muzeja *Monte Bolca*. Tu se nalaze dva lokaliteta – Pesciara di Bolca i Monte Postale. Oba stratigrafski pripadaju donjem eocenu (kviziji), a sastoje se od fino laminiranih vapnenaca s mnoštvom izvanredno dobro očuvanih ostataka riba, biljaka, ali i drugih organizama.

Prvo smo se uputili u muzej, *Muzeo dei Fossilli di Bolca*, smješten u prelijepoj prirodi, a kako se nalazi na brdašcu, ispred muzeja se pruža stvarno veličanstven pogled u kojemu smo zaista uživali. No, uživali smo i razgledavajući muzej uz stručno vodstvo. Muzej je otvoren 1996. godine. Prostire se na dva kata. U prizemlju je prikazana geologija kraja, predstavljena je povijest istraživanja i načini kako su fosili iz pločastih vapnenaca „izvađeni“ bez oštećenja, i ono nama najvažnije, izloženi su pronađeni fosili koji su doista impresivni. Prvi pogled na izložbene vitrine na drugome katu ostavlja bez daha jer su tu izloženi veliki primjeri fosilnih riba i biljaka. Najljepši primjeri otkriveni su u obližnjim nalazištima Bolca, Monte Purga i Monte Postale. Iako su ti nalazi stari nekih 50 milijuna godina, velika je sličnost s oblicima i vrstama koji i danas žive u tropskim morima. Fosilne ribe su daleko najpoznatiji i najbolje proučeni dio fosilnih

organizama lokaliteta Monte Bolca. Riblja fauna ovog lokaliteta spada među najvažnije i najbolje očuvane ihtiofaune na svijetu, a apsolutni je broj jedan kenozojskih lokaliteta. Mnogi fosili riba očuvani su do zapanjujućih detalja pa je tako na nekim očuvana i originalna boja ljesaka kao i većina anatomskih elemenata za života izgrađenih od mekog tkiva s praktički nikakvim izgledima za fosilno očuvanje. Jedan od takvih nalaza, *Ceratoichthys pinnatiformis*, godinama je bio simbol Talijanskog paleontološkog društva. Procjenjuje se da je oko 100 000 fosila pronađeno i iskopano na lokalitetima Bolce za više od četiri stoljeća eksploracije. S obzirom na iskopani volumen ležišta i brojnost visoko kvalitetnih fosila Monte Bolca spada u ekstremno bogata nalazišta. Golemi broj vrhunskih nalaza iz Bolce danas je razasut po svijetu od muzeja pa sve do raznih privatnih zbirki gdje je dostupan za daljnje proučavanje. Popis nalaza s Bolce i dalje raste unatoč tako dugoj povijesti istraživanja i s obzirom na raznolikost dosad pronađene ihtiofaune smatra se apsolutno najboljim nalazištem takvog tipa na svijetu.

Dio muzeja je i vrlo zgodno opremljen prostor za radionice i edukaciju djece. Tu je i laboratorij za prepariranje fosila, a posjetitelji mogu promatrati kroz stakleni zid kako se to radi. Muzej ima i suvenirnicu u kojoj smo pokupovali sitnice za uspomenu na posjet muzeju.

Oduševljeni viđenim i puni dojmova uputili smo se na sam lokalitet koji se nalazi nekih tri kilometra od muzeja. Nalazište se naziva *Pesciara* (tal. *Pesce* – riba), zbog mnogih, ovdje pronađenih, odlično očuvanih eocenskih riba. Uređeno je za turiste, a posjećuju ga brojne grupe školske djece i veliki broj turista. Nalazište čini manji, dosta uzak rudnik, u kojem se odlično vide slojevi vapnenca u kojima se nalaze fosili. Stručni vodič objasnio nam je proces pronalaženja fosila vađenjem pojedinih slojeva. To se čini tako da se slojevi režu okomito na slojne površine dok se ne uoče presjeci fosila. Nakon toga se pristupa izuzetno pažljivom isijecanju sloja što je težak posao i zahtjeva dugo vrijeme rada pogotovo jer se izvodi u podzemnim uvjetima. Svi fosili Bolce vade se fragmentirano kao ulomci i tek se u laboratoriju sklapaju u cjelinu. Prva iskopavanja na nalazištu krenula su oko 1550. godine, no tek je Volta 1789. godine sastavio prvi popis od oko stotinu vrsta iz prikupljene kolekcije Vincenza Bozze, ljekarnika i tada poznatog kolezionara iz Verone. Nakon njega, na lokalitetu se do danas izmjenjuje dugi niz istraživača koji su polako sastavljali povijest fosila Bolce pa tako danas popis sadrži 22 reda s više od 140 rodova i više od 250 vrsta riba. Istraživanja nadzire Prirodoslovni muzej iz Verone.

Sam lokalitet Monte Bolca nastao je izdizanjem za vrijeme stvaranja Alpa prije 24 milijuna godina. Naslage vapnenaca



Eksponati u muzeju Monte Bolca



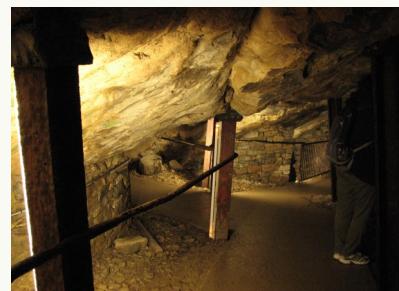


Sudionici ekskurzije ispred ulaza u rudnik



debele su oko 17 metara i pune su dobro očuvanih fosila. U okolišima ovakvih bazena čest je bio manjak ili potpuni nedostatak kisika u vodi što je značajno doprinijelo iznimnom fosilnom očuvanju organizama na više načina. Kao zanimljivost, ukupni organski ugljik (TOC) na lokalitetu Pesciara di Bolca je nizak, što je upadljiva iznimka od uobičajenih primjera i pokazuje da anoksija u fosilnim okolišima nije nužno povezana s visokim vrijednostima organskog ugljika u sedimentima. Fosilni sadržaj naslaga, osim riba, uključuje i brojne druge organizme, npr. meduze (*Scyphomedusae*), mahovnjake, člankonošce (kopneni insekti, pauci i rakovi), mekušce (puževi i školjkaši) i glavonošce (*Coleoidea*). Pronađene su izvrsno očuvane dvije vrste zmija i kopnene kornjače, te ptičja pera, koja su čest nalaz. Pronađeni su i ostaci bilja pa čak i jantar. Većina tih nalaza čuva se u mnogim muzejima Italije i šire.

Vrlo visoka taksonomska različitost faune riba i njihove tipične tropске, plitkovodne karakteristike, tradicionalno su povezivane s pretpostavljenim obližnjim sustavom koraljnih grebena. Morfologija ribljih zajednica Bolce zapanjujuće je slična živućim zajednicama riba koraljnih grebena i, štoviše, sadrži i ishodišne predstavnike mnogih današnjih skupina. Iz tog su razloga autori koji su se bavili ovim nalazištem smatrali da je ribljia fauna Bolce najstarija očuvana zajednica riba usko povezanih sa sustavima koraljnih grebena. Danas se smatra da su laminirani vapnenci Pesciare i Monte Postale taloženi u supropskoj laguni nedaleko kopna na kojemu su postojali sustavi rijeka i priobalnih močvara. Utjecaj otvorenog mora bio je povremen što je dokumentirano pojmom predstavnika pelagičke riblje faune. Barijera koja je u tom smjeru odvajala lagunu od otvorenog mora nije fizički dokazana iako postoje opisane manje pojave



Detalji s ekskurzije

grebenskih vapnenaca u blizini. Blizina kopna dobro je dokumentirana i u fosilnim zapisima, pa tako nalazimo fosilne ostatke drveća i jantar, brojne kopnene insekte, pauke i kralježnjake. Debljina Pesciara vapnenaca nije stalna; varijacije su uzrokovane pojavama slampova i ostalim deformacijama tijekom taloženja. Zanimljivo je da je na lokalitetu postojao jedan cijeli, više metara debeli sloj s izvrsno očuvanim fosilima uglavnom riblje faune, no on je tijekom nešto manje od 500 godina od otkrića lokaliteta, u potpunosti iskopan. Do danas su preostala još četiri takva horizonta s fosilima.

Dio lokaliteta je nalazište na otvorenom. Naime, to je prostor na koji se odlažu manji komadi vapnenca otpalih prilikom istraživanja, a u kojima se mogu pronaći lijepi fosili, ako ste dobrog oka i spretne ruke kao što je naša kolegica Sanja. Za nekoliko eura može se iznajmiti i oprema za istraživanje, čekići, zaštitne naočale, rukavice itd. Uglavnom, to je prostor za učenje i zabavu u kojem podjednako uživaju i djeca i odrasli. Strast za pronalaženjem fosila ovdje dolazi itekako do izražaja. Na zadovoljstvo svih.

Stručna ekskurzija u HE Lešće i akvarij Aquatika

Goran Mikša

Dana 16. lipnja 2018. u organizaciji Hrvatskoga geološkog društva i Tatjane Vujnović iz Državnog hidrometeorološkog zavoda posjetili smo hidroelektranu Lešće koja se nalazi u blizini Karlovca, nedaleko mjesta Erdelj na rijeci Dobri. Nakon jutarnjeg predaha u restoranu Bosiljevo, zaputili smo se u posjet hidroelektrani. Ljubazni djelatnici proveli su nas kroz cijelo postrojenje u kojem smo vidjeli turbine i generatore, a posebno nas se dojmila kontrolna soba iz koje se upravlja radom postrojenja. Posjetili smo i unutrašnjost brane izgrađene od 11 000 tona betona i duljine čak 176 metara.

HE Lešće prva je hidroelektrana izgrađena u Hrvatskoj otkada postoji kao samostalna država, a puštena je u probni pogon u rujnu 2010. godine s instaliranim snagom od 42 MW koja je u međuvremenu proširena na 55 MW. Godišnja proizvodnja procijenjena je na 98 GWh, dok je 2013. godine proizvedeno rekordnih 110 GWh električne energije. Visina akumulacijske brane je 52 m, a akumulacijsko jezero hidroelektrane dugo je više od 12 km i ima zapreminu preko 25 milijuna m³. Procjena je da bi HE Lešće





Sudionici ekskurzije ispred hidroelektrane Lešće



trebala zadovoljavati oko 1% hrvatskih godišnjih potreba za električnom energijom. Na rijeci Dobri postoji još HE Gojak, izgrađena davne 1959. godine.

Puni impresija krenuli smo u drugi dio dana u trenutno vjerojatno najatraktivniji hrvatski akvarij slatkovodnih riba *Aquatika* u Karlovcu u kojem smo imali organizirano stručno vodstvo. Vidjeli smo i čuli mnogo o neobičnim ribama iz cijelog svijeta a neke od nas posebno se dojmila atraktivna sjevernoamerička veslokljunka (*paddlefish*), riba neobična izgleda s izduljenim nosom koji podsjeća na veslo, zbog čega je i dobila takav naziv. Vidjeli smo i mnoge ribe domaćih voda te konačno naučili kako izgledaju vrste koje poznajemo uglavnom samo po nazivima. Mnogi od nas odrasli na gradskom betonu i nisu baš 'na čisto' s tim gradivom.

Poslije razgledavanja samog akvarija, u čitaonici objekta odslušali smo zanimljivo predavanje o speleologiji nakon kojeg smo se uputili na hidrološku postaju smještenu na Foginovom kupalištu na rijeci Korani. Nakon nekoliko riječi voditeljice Tatjane o radu i povijesti postaje završili smo službeni dio ekskurzije te se uputili u šetnju Karlovcem do konobe Kostanjac gdje je bio planiran ručak i druženje sudionika ekskurzije čime smo još jedan uspješan dan ostavili iza sebe!



U postrojenju HE Lešće



U akvariju Aquatika u Karlovcu

Ekskurzija u budući geopark „Viški arhipelag“

Marko Erak

Studentski odsjek HGD-a organizirao je od 30. svibnja do 3. lipnja 2018. ekskurziju u budući geopark „Viški arhipelag“. „Budući“ iz razloga što su upravo za vrijeme našeg posjeta vršene posljednje pripreme pred dolazak stručne UNESCO-ve komisije koja će odlučiti o kandidaturi potencijalnog drugog hrvatskog geoparka i prvog takvog na Jadranskom moru. Studentski odsjek HGD-a bio je praktički prva grupa posjetitelja koja je uz stručno vodstvo obišla sve tri planirane staze budućeg geoparka. Imali smo pritom priliku razgledati sve bisere Viškog arhipelaga: Modru i Zelenu šipiju, uvalu Stiniva, Komižu i Vis, otoke Biševo i Budihovac te se upoznati s njihovom geološkom pričom starom preko 220 milijuna godina.

Ekskurzija je organizirana uz potporu Nautičkog centra Komiža d.o.o., Gradine Vis d.o.o. i Hrvatskog geološkog instituta. Posebno za tu prigodu, zahvaljujući profesoru emeritusu Jošku Božaniću – jednom od začetnika ideje geoparka, zaplovila je i „Comeza-Lisboa“ s posadom i geolozima koji su iz svjetski poznate falkuše doživjeli ljepote geoparka.

U srijedu, 30. svibnja, zaputili smo se autobusom za Split, a potom i katamaranom do Visa gdje nas je dočekao Jakša Božanić – prvi operativac budućeg geoparka i glavni zaslužni za realizaciju ekskurzije.



Zatim smo kratkom vožnjom autobusom došli do Komiže, smjestili se u apartmane i izmjenjivali prve dojmove.

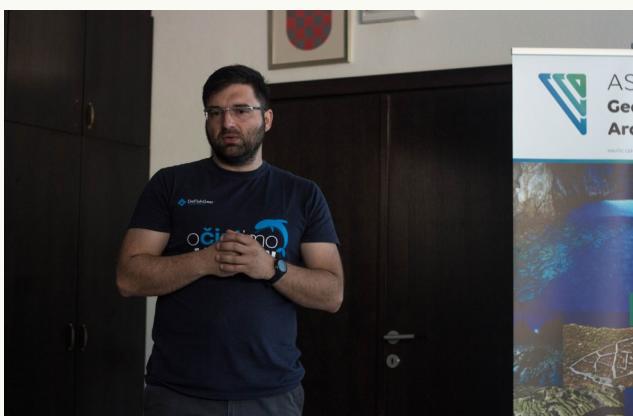
Drugog smo se dana okupili u sedam sati na rivi, gdje nas je srdačno dočekao Pjerino. Ukrcale smo se na brod „Ames“ i krenuli prema Biševu. Pjerino – lokalni brodar koji već dugi niz godina sa svojom „Ames“ radi ekskurzije na Biševo na jedinstven način, prezentirao je Komižu i Biševo uz predivne kadrove jugoistočne strane komiškog zaljeva. Dolaskom na Biševo ukrcali smo se u više manjih čamaca kojima smo posjetili Modru šipilju. Potom nam je šetnjom kroz unutrašnjost Biševa prezentirana kulturna, povjesna i geološka baština otoka. U uvali Porat opet smo se ukrcali na „Ames“ i kružeći oko južnih obala Biševa uz pjesmu Pjerina doplovili natrag u Komižu.

Trećeg dana obišli smo geostazu u samom gradu Komiži. Staza, koja vodi od kaštela preko plaže Kamenice, crkve sv. Mikule i natrag do Gospe Gusalice kroz uske uličice grada, otkriva mnoštvo zanimljivih detalja o malom gradiću. Popodne je bilo rezervirano za predavanja članova Studentskog odsjeka HGD-a okupljenim mještanima.

Predzadnjeg dana ekskurzije autobusom smo se uputili u grad Vis gdje smo razgledali ostatke antičkog grada Issa. Potom smo preko plodnih polja unutrašnjosti Visa došli na južnu stranu otoka, gdje se nalaze uvale Srebrna i Ruda na kojima saznajemo više detalja o geologiji cijelog područja. Zatim smo se u Rukavcu ukrcali na falkušu i uz nezaboravne scene plovidbe uz južnu obalu Visa razgledali uvalu Stiniva, Zelenu šipilju i otok Budihovac. Navečer je održana i revijalna utakmica „Komižani vs. Geolozi“ koja je završila u prijateljskom tonu, rezultatom 2 : 2.

S prvim nedjeljnjim zrakama sunca ušli smo u autobus, a potom i u poznati „Petar Hektorović“ s kojeg smo pozdravili Vis – do sljedećeg puta.

„Iznimno sam zadovoljan trodnevnom posjetom studenata geologije. Nadam se da je ovo tek početak suradnje Geoparka s ovim mladim znanstvenicima, Hrvatskim geološkim društvom i Hrvatskim geološkim institutom. Mi ćemo uvijek rado biti domaćini ovakvih događanja, jer upravo su takva događanja najbolja podloga za rast i suradnju. Pri samoj posjeti izradio se niz mogućnosti za suradnju koju ćemo nastojati realizirati čim prije.“ izjavio je Jakša Božanić, izvršni direktor udruge Geopark Viški arhipelag – nositelja projekta budućeg geoparka.



Jakša Božanić prilikom predstavljanja budućeg geoparka



Sudionici ekskurzije na falkuši



Sudionici ekskurzije u prigodnim majicama

Stručni voditelj ekskurzije, dr. sc. Tvrto Korbar kazao je „Ovih nekoliko dana provedenih sa studentima i domaćinima u Komiži i na Visu daje mi dodatnu vjeru u uspjeh ovog velikog i značajnog projekta koji je utemeljen upravo na geologiji. Mladim kolegama sam, kao prvi autor nove geološke karte i na nju vezanih geostaza, za ovu prigodu bio stručni geološki voditelj na ekskurziji po području kojeg krasи iznimna geologija. Bila je to prigoda i za zadnje korekcije i dopune planova za uređenje geostaza za koje su materijali pripremljeni u proteklih godinu dana. Lijepo i nezaboravne trenutke i prizore koje sam doživio zajedno sa studentima sigurno će oduševiti i stručni evaluacijski tim, ali i buduće posjetitelje geoparka. Smatram da su se i studentima također duboko urezale ove nezaboravne slike s podosta detalja o geologiji ovog dijela Hrvatske. Postoji li natjecanje u količini dojmova u konkurenciji „Tri dana terena“? Ako postoji, siguran sam da bi zbroj dojmova nas 30-ak koji smo proteklih dana boravili na Visu preopteretili i najsnažnije mjerače dojmova na svijetu. Držite palčeve za Geopark Vis“.

Nautički centar Komiža i Hrvatsko geološko društvo dogovorili su i daljnju stručnu suradnju, posebice u educiranju studenata – nositelja budućeg geoparka Viški arhipelag. Više detalja o geoparku možete doznati i na mrežnim stranicama <https://aspiring.geopark-vis.com>



Ivanščica i Lepoglava (21. – 22. 4. 2018.)

Agata Poganj

Na dvodnevni izlet na Ivanščicu uputilo se pet članova HGD-a i Erasmus student iz Poljske. Put se sastojao od posjeta Muzeju krapinskih neandertalaca, uspona na Ivanščicu i obilaska nalazišta lepoglavskih ahata na Gaveznici.

Prva točka našeg puta bila je posjeta Muzeju krapinskih neandertalaca u Krapini, u kojem je (da podsjetimo) za članove Hrvatskoga geološkog društva ulaz besplatan. Muzej je ponovno otvoren 2010. godine, te arhitektonski podsjeća na špilju udubljenu između dva briješa. U ulaznoj hali vrti se kratki informativni film o životu neandertalaca. Postav obuhvaća kronološki poredana znanstvena otkrića, podrobno Krambergerovo otkriće nalazišta i dvostruku zavojnicu života koja vodi kroz sažetu geološku prošlost. Cijeli muzej je popraćen interaktivnim materijalima poput informativnih kvizova i audio-snimki.



Sudionici izleta

Nakon kraće pauze i obilaska grada Krapine krenuli smo put planine Ivanščice izabравши uspon Ivanec –Prigorec–Ivanščica. Put do vrha bio je strm i relativno kratak, ali zadovoljavajući kada smo ga napokon dosegli. Na željeznoj piramidi pored Pasarićeve kuće, planinarskog doma na vrhu Ivanščice, dočekali smo zalazak Sunca s pogledom na Zagorje i Julijske alpe. Večer smo proveli u planinarskom domu, uz topli domaći obrok i druženje.

Drugoga dana uputili smo se u Lepoglavu upoznati gospodina Damira Vrtara, dugogodišnjeg zaljubljenika u geologiju i strastvenog sakupljača minerala, koji je izdvojio svoje vrijeme da nas provede po poučnoj geološkoj stazi Gaveznica – Kameni vrh čija je zadnja točka bila mjesto jedinog fosilnog vulkana u Hrvatskoj. Gledalište pod kojim se vidi fosilni vulkan pun je informativnog sadržaja i primjeraka različitih vrsta stijena. Gospodin Vrtar također nas je proveo kroz Lepoglavski muzej gdje nam je pokazao zbirku minerala ne samo iz Lepoglave, već i iz Hrvatske i svijeta. Također smo imali priliku vidjeti kako se radi poznata lepoglavska čipka.

Fantastičnim ručkom u obližnjem restoranu oprostili smo se od gospodina Damira Vrtara, kojemu ovim putem još jednom zahvaljujemo, i priveli naš dvodnevni izlet kraju.

Terenska nastava u Makedoniji

Ivor Perković i Agata Poganj

Terenska nastava u Makedoniji organizirana je od 6. do 11. svibnja 2018. godine s ciljem upoznavanja četiri rudna ležišta (Bučim, Sasa, Allchar, Plavice/Zlatice) te razumijevanja magmatsko-hidrotermalnih sustava i mineralnih asocijacija u tim sustavima. Na terenski rad uputili su se profesorica Sabina Strmić Palinkaš i njeni studenti s *Acrtic University of Norway* (UiT), asistentica Andrea Čobić te nekolicina studenata s Mineraloško-petrografskog zavoda Geološkog odsjeka PMF-a. Odsjeli smo u gradu Štigu, u hotelu Izgrev.

Prvi rudnik koji smo posjetili je Bučim, rudnik bakra i zlata koji je po tipu porfirno ležište. U rudniku smo obišli tri rudna tijela (Centralno, Vršnik i Bunardžik) gdje smo mogli vidjeti razne oblike mineralizacije i alteracija, te nam je također omogućeno prisustvovanje u jednom od dnevnih miniranja koje smo promatrali sa sigurne udaljenosti. Nakon posjeta, na nagovor i inzistiranje osoblja rudnika, pojeli smo slastan ručak u njihovoj kantini.

Sljedeći dan na red je došao rudnik olova i cinka Sasa, skarnskoga tipa. U rudniku nam je omogućena kratka tura kroz proces flotacije tj. obrade rude. Nažalost nije nam bio omogućen ulazak u podzemni dio kopa, ali smo dobili priliku pretraživati po neobrađenoj rudi. Na kraju dana opet smo bili počašćeni ručkom u rudničkoj menzi.

Allchar je rudno ležište u blizini granice s Grčkom koje se vodi kao najveća anomalija talija na svijetu. Pod vodstvom geologa Ivana Bojeva s *Univerziteta Goce Delčev* (UGD) obišli smo ovaj zapušteni rudnik gdje smo vidjeli arsensku i antimonsku rudu. Također smo zašli u jedan od napuštenih kopova u kojem se vadila ruda antimona. Po završetku posjeta stali smo u Kavadarcima gdje nas je ručkom počastio rektor UGD-a Blažo Bojev.

Budući rudnik zlata Plavice/Zlatice je visokosulfidno epitermalno ležište koje će s radom krenuti u narednih godinu dana. Zaposlenici rudnika su nas proveli kroz teren gdje će se nalaziti budući rudnik.



Panorama Centralnog i Vršničkog rudnog tijela u Bučimu



Imali smo prilike vidjeti alteriranu stijenu domaćina kao posljedicu djelovanja kiselih fluida i *vuggy-siliku*. Naši iskusni vodiči su predviđeli olujno vrijeme, te je time naša terenska edukacija završila.

Zahvaljujemo profesorici Sabini Strmić Palinkaš, *Arctic University of Norway*, asistentici Andrei Čobić i PMF-u što su nam omogućili odlazak i organizirali izvrstan i nezaboravan teren. Također zahvaljujemo osoblju rudnika Bučim, Sasa i Plavice/Zlatice na ukazanom gostoprimstvu i strpljenju.

„Srebrni grad“ Freiberg

Valentina Kocijan

U sklopu *Erasmus+* studentske razmjene provela sam šest predivnih mjeseci u preslatkom rudarskom gradiću Freibergu u srcu pokrajine Saske, u Njemačkoj. Centar samog grada svrstan je na UNESCO-ov popis mjesta svjetske baštine, a povijest grada vezana je na razvoj rudarstva. Grad se smjestio na području Rudnog gorja, u Erzgebirge-u te je njime 800 godina dominiralo rudarstvo i metalurgija. Znan je i pod imenom *Silberstadt*, srebrni grad, a dobio ga je zbog bogatog nalazišta srebra. Iz rudnika smještenih na području Freiberga također su eksplotirani i mnogi, za industriju važni minerali kao npr. galenit, sfalerit, pirit, arsenopirit, freibergerit, kvarc, barit itd. Također, veoma bitna zanimljivost za napomenuti je da su na području Erzgebirgea, na sveučilištu u Freibergu, otkriveni elementi indij i germanij. U današnje vrijeme grad se razvio u visokotehnološko područje s velikom proizvodnjom poluvodiča te vjetrenjača i solarne energije.

U srcu grada nalazi se muzej minerala *Terramineralia* gdje je izloženo preko 3300 minerala iz cijelog svijeta, a ulaz za studente je besplatan.

Rudarsko i tehničko sveučilište u Freibergu (*Technische Universität Bergakademie Freiberg, TUBAF*), osnovano je prije 250 godina te ima oko 5500 studenata. Od tih 5500, 24% studenata je internacionalnog



Zgrada Sveučilišta u Freibergu
Foto: Valentina Kocijan



Festival kulture u Freibergu
Foto: AKAS Freiberg

podrijetla. Sveučilište je podijeljeno na šest fakulteta, od kojih sam pohađala treći – Fakultet geoznanosti. Moje mišljenje je da su profesori vrlo kvalitetni i trude se da svakom studentu, koji ima volje i želje učiti, to bude i omogućeno. Puno je praktičnog i laboratorijskog rada što priprema studente za tržište rada, a oni su iz velikog raspona predmeta u mogućnosti većinskim dijelom složiti svoj raspored. Kvaliteta samog sveučilišta potvrđena je i listom najboljih sveučilišta u sekciji inženjerstvo – mineralogija i rудarstvo, gdje je *TUBAF* zauzeo visoko 4. mjesto (www.topuniversities.com). Ovo Sveučilište pohađao je i poznati prirodoslovac i istraživač – Alexander von Humboldt koji je tamo diplomirao 1792. godine.

Tijekom šest mjeseci boravka u Freibergu upoznala sam ljudе različitih profila iz svih krajeva svijeta, njihove običaje i jezike. Također, vidjela sam i princip rada i način razmišljanja visokotehnološkog društva u Njemačkoj. Mogućnost prilagodbe i samostalnosti su dvije dodatne vještine koje sam tamo stekla, a sigurno će mi pomoći u dalnjem životu i karijeri. *Erasmus* je jedno predivno i poučno iskustvo te bih ga preporučila svakom studentu.

Geologija u Znanstveno edukacijskom centru Višnjan

Nina Trinajstić

Višnjan je mjesto koje već više od 30 godina služi kao oaza za prve korake u znanosti djece i mладих. U sklopu Znanstveno edukacijskog centra provode se edukacijski programi za visokomotiviranu djecu i mладе iz područja prirodnih i društvenih znanosti, tehnologije, umjetnosti i kulture. Programi su prošireni na gotovo sve znanstvene grane, s temama koje se kreću od popularnih do vrlo specijaliziranih. Specifičnost ovih programa je mentorski rad u manjim skupinama, izravno uključivanje u istraživački rad, opuštena atmosfera, poticanje kreativnosti i kritičkog razmišljanja.

U ovoj maloj oazi znanosti našlo se mjesto i za geologiju. Geologija je zastupljena od samih početaka kroz razne projekte od kojih su najznačajniji bili projekti *TerraMars* i *BioMar* gdje se istraživalo može li biti života ispod površine Marsa i što se to krije u sedimentima u blizini metanskih izvora u moru Istre. Isto tako je i ovu godinu Centar u Višnjanu obilježilo više projekata iz geologije gdje su sudionici i mentori imali priliku raditi na svojim istraživanjima.

Kako to izgleda u Višnjanu? Postoji više programa tijekom godine ovisno o dobnim skupinama sudionika: *Youth science camp* (YSC1, YSC2, YSC3) za učenike osnovnih škola, a *Summer school of science* (S³) za učenike srednjih škola. Programi traju sedam dana, osim programa YSC1 koji traje četiri dana, a na njemu sudjeluju najmlađi sudionici koji idu u 3. i 4. razred osnovne škole. Prije svakog programa mentori (koji su prošli raniju edukaciju) predaju svoje prijedloge projekata voditelju edukacijskih programa te ih on savjetuje i usmjerava kako bi se projekti uspjeli provesti u vremenu trajanja programa i naravno u okviru mogućnosti s opremom koja je dostupna u Centru. Kada su projekti spremni, prezentiraju se sudionicima te im se prepušta da sami izaberu istraživanje na kojem žele raditi.

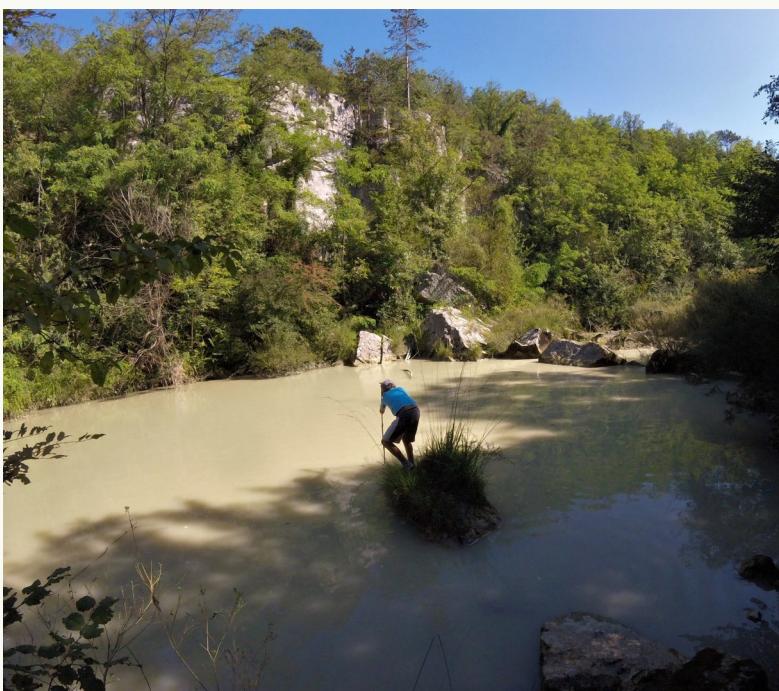
A koji projekti su se provodili iz geologije?

Oni najmlađi su radili istraživanja voda u kršu, gdje su uz karte i terenski rad tražili vodne pojave u Istri i povezivali ih s vrstama stijena tog područja. Osim toga, napravili su analize voda gdje su mjerili neke





Laboratorij za biologiju i kemiju



Terenska istraživanja na rijeci Pazinčici



od fizikalno-kemijskih parametara i sami provodili osnovne mikrobiološke analize. Dobiveni rezultati pokazali su da se izvori najčešće javljaju na kontaktu fliša i vapnenaca, rijeke i potoci teku po flišu, a u vapnencima rade kanjone ili poniru, dok lokve možemo pronaći ili na flišu ili u vrtačama na čijem dnu se istaložila crvenica.

Malo stariji sudionici imali su priliku raditi na projektima koji su uključivali vode, ledenjake, šipilje i vrtače. Jedna grupa bavila se istraživanjima voda od izvora do slavina Istre čije je istraživanje uključivalo obilazak jezera Butoniga i izvora sv. Ivan te laboratorijski rad gdje su se provodile analize voda sakupljenih na terenu. Koliko je ovdje u Višnjalu zanimljivo i gdje nas sve može odvesti istraživanje pokazala je međusobna suradnja grupe koja se bavila istraživanjima voda i grupe koja se spustila u podzemlje s ciljem istraživanja sedimenata u speleološkim objektima. Iz šipilje su donesena dva uzorka vode koji su laboratorijski obrađeni te su dobiveni rezultati koji nas još uvijek zbunjuju, u jednom uzorku je duplo manja karbonatna tvrdoča nego u drugom, jedan je sakupljen iz kamenici dok je drugi sakupljen ispod sige kroz čiju je središnju cjevčicu kapala voda.

Istraživanja glacijalnih sedimenata nisu uključivala terenski rad jer nam je ipak malo predaleko iz Višnjana otići na Gumance, ali su zato uzorci i fotografije stigli do Višnjana. Iako nismo pronašli nove fosilne ostatke pleistocenskih životinja, uspjeli smo

napraviti dio sedimentoloških analiza te uz pomoć karata i fotografija s terena prepostaviti gdje su se nalazili nekadašnji ledenjaci koji su ostavili sav taj materijal na Gumancu.

Osim analiza voda i sedimenata radila su se i mjerjenja terena za koja su se Istra i njene vrtače pokazale kao savršeni poligon za isprobavanje novih metoda. Nakon mjerjenja s terena te kompjuterske obrade, iskorišten je 3D printer s kojim se napravio mali 3D model reljefa područja Višnjana.

Ovo je bila geološki zanimljiva godina u Višnjjanu, počela je brzinskim uređenjem novog geološkog laboratorija (gletanje, farbanje, nošenje laboratorijskog stola...) te se nastavila zabavnim projektima, a nadamo se da će završiti novim poboljšanjima u geološkom laboratoriju. Nabava nove opreme omogućila bi da se naprave koraci naprijed u popularizaciji geologije i dala bi priliku za još zanimljivije projekte koji bi privukli i nove mentore i nove učenike da nastave istraživati i otkrivati što se sve može s geologijom.

Volonterska akcija na nalazištu Hušnjakovo, Krapina

Vesna Hrženjak i Nina Kovačić

Povodom 70. obljetnice proglašenja nalazišta Hušnjakova prvim paleontološkim spomenikom prirode u Republici Hrvatskoj, 4. lipnja 2018. godine organizirana je jednodnevna volonterska akcija u kojoj su sudjelovali rukovoditelji i zaposlenici Istraživanja i razvoja portfelja *upstreama* (svi su članovi HGD-a), članovi INA Kluba volontera i djelatnici Muzeja krapinskih neandertalaca. Program akcije uključivao je kreativno-interaktivni rad povezan s uređenjem i održavanjem geo-spomenika.

Okupljenim zaposlenicima uvodnu riječ održao je voditelj Muzeja, Jurica Sabol, nakon čega je prikazan kratki film o životu neandertalaca. Uslijedio je obilazak Muzeja. Polaznici su podijeljeni u dvije grupe, „Tratinčice“ i „Leptirići“, koje su viša muzejska pedagoginja Lorka Lončar Uvodić i voditelj Muzeja Jurica Sabol upoznali s bogatim postavom Muzeja, geološkom poviješću nastanka svijeta i nalazištem neandertalaca na Hušnjakovom brijezu.

Nakon edukativnog dijela programa



Detalj s volonterske akcije



pristupili smo uređenju okoliša na dvjema lokacijama uz stazu koja vodi od Muzeja do nalazišta Hušnjakovo. Tu su ranije djelatnici Hrvatskih šuma porušili i prepilili u trupce staro, trulo i bolesno drveće. Obje lokacije smo očistili od grana i trupaca te uredili pristupne staze. Krupne grane složili smo u hrpe za paljenje, a trupce smo izvukli na mjesta dostupna vozilima, složili ih i pripremili za daljnji transport i zbrinjavanje. Na kraju smo pograbljali i skupili sitne grane i lišće.

Umorni, ali ispunjeni radošću i zadovoljstvom zbog obavljenog posla, okrijepili smo se na ručku zajedno sa zaposlenicima Muzeja tijekom kojeg nam je voditelj Muzeja Jurica Sabol zahvalio na uspješnoj dobrovoljnoj i volonterskoj akciji. Proglasio je „udarнике“ u oba tima i simbolički im uručio značke Muzeja. Izrazio je želju da INA i Muzej nastave ovaj oblik suradnje.

O ovoj uspješnoj volonterskoj akciji izvjestili su:

INA-Industrija nafte d.d. - na internim internetskim stranicama (INA Intranet);

Muzej krapinskih neandertalaca – na internetskim stranicama

http://www.mkn.mhz.hr/hr/dogadjanja/dogadjanja/volunteerska-akcija-ina-e-na-husnjakovu_261.html;

Zagorski list, br. 748 od 19. lipnja 2018., str. 8.

https://issuu.com/zagorski_list/docs/zagorski_list_748.



Sudionici volonterske akcije u Krapini



Geologija na otocima – Hvar i Korčula

Nakon što smo u 2017. godini posjetili neke od škola na otocima Krku, Lošinju, Braču i Visu, u prvoj polovici 2018. godine imali smo priliku posjetiti osnovnu i srednju školu u gradu Hvaru na otoku Hvaru, te osnovne i srednje škole u Korčuli, Blatu i Vela Luci na otoku Korčuli. Kratki osvrt i dojmove možete pročitati u nastavku...

Interaktivna geološka radionica u OŠ Hvar

Marjana Tudor

U sklopu projekta za popularizaciju geologije „Upoznaj Zemlju – zaviri u mikroskop!“ koji je kao dio kurikuluma odobren od Agencije za odgoj i obrazovanje, našu školu su 17. travnja 2018. godine posjetile članice Hrvatskoga geološkog društva doc. dr. sc. Karmen Fio Firi, dr. sc. Morana Hernitz Kučenjak i Nina Kovačić, dipl. ing. Naša je škola tako sudjelovala u akciji „Geologija na otocima“.

Održale su iznimno zanimljivo i iscrpno predavanje za pet skupina učenika od petog do osmog razreda. Učenici koji se u redovnoj nastavi geografije i biologije površno susreću s materijom iz geologije, imali su za naše gošće sto i jedno pitanje.

Zajedno smo prošetali kroz geološku prošlost našeg planeta uz pomoć vremenske lente koju su geologinje prostrle duž učionice i na taj način potakle učenike da se aktivno uključe u raspravu. Naravno, najviše je pitanja bilo vezano uz razdoblje mezozoika. Zašto? Ah, da, dinosauri su, vjerovali ili ne, šetali i našim otokom! Učenici su također pokazali zanimanje za otkrivene tragove tsunamija na području Majerovice u gradu Hvaru, koji je, prije 66 milijuna godina, izazvao udar asteroida koji je „odgovoran“ za izumiranje dinosaure.

Najzanimljiviji dio radionice bilo je razgledavanje različitih vrsta stijena i fosila. Učenicima su bili najdraži izložbeni primjerici zuba mamuta, zuba morskog psa i zuba šipiljskog medvjeda. Velik interes pokazali su i za veće primjerke rudista i amonita. Nisu mogli skriti oduševljenje kad su shvatili da sve te primjerke mogu opipati, pomirisati („uuuu... ova stijena mirše na naftu...“) i naravno, napraviti s njima pokoji *selfie*.

Posebno nam je drago što su gošće znanstvenice pohvalile strpljivost i pristojnost



Učenici OŠ Hvar s njima najzanimljivijim eksponatima



naših učenika dok su čekali red kako bi zavirili u mikroskop da vide kako izgledaju mikrofosili. Veliku pozornost učenika privuklo je kratko izlaganje o istraživanju ugljikovodika u Hrvatskoj.

Radionica je završila predavanjem o velikom znanstveniku Andriji Mohorovičiću. Prilikom predavanja Nina Kovačić poslužila se i oduševila našim modelom građe Zemlje koji su izradili učenici petih razreda na satu geografije.

Bila je to iznimno zanimljiva i uspješna edukativna radionica na tragu najnovijih kurikularnih smjernica. Učenici su bili oduševljeni. Danova se po hodnicima škole prepričavalo o neobičnim fosilima koje su imali priliku vidjeti i držati u rukama te izmjenjivalo urađene fotografije izložbenih primjeraka koje su ubrzo dobile i jako puno *lajkova* na društvenim mrežama.

Velika hvala dragim volonterkama Hrvatskoga geološkog društva koje su na naš sunčani otok donijele zanimljivu zbirku geoloških eksponata i lijepu geološku priču te, na taj način, osvježile i obogatile našu školsku svakodnevnicu, a među učenicima potakle interes za geološke znanosti!

Upoznaj Zemlju – zaviri u mikroskop! na otoku Korčuli

Staša Borović i Josip Terzić

Uz standardni postav interaktivne izložbe, primjenjivost geološke struke izvan istraživanja ugljikovodika učenicima su pokušali približiti Staša Borović i Josip Terzić, djelatnici Zavoda za hidrogeologiju i inženjersku geologiju Hrvatskoga geološkog instituta. Otok Korčula je po tom pitanju izuzetno zahvalna lokacija, budući da se dio vode za javnu vodoopskrbu osigurava podmorskim cjevovodom s kopna, dok se dio zahvaća iz otočkog krškog vodonosnika. Zbog toga je učenicima pojašnjen postanak otočkih vodonosnika, kao i način njegovog funkciranja u sušnim odnosno vlažnim uvjetima. Tematika je povezana s opažanjem vapnenaca s izdanaka na Korčuli, kako bi se učenicima dočaralo postojanje prostora za akumulaciju vode u podzemlju.

Učenici u središnjem i zapadnom dijelu otoka, koji se opskrbljuju tom vodom (općine Blato i Vela Luka) su pokazali više znanja o svom lokalnom vodonosniku i vodocrpilištu, nego učenici u Gradu Korčuli koja se vodom snabdijeva s kopna. Objasnjeni su problemi zaštite podzemnih



S učenicima srednje škole u Blatu, otok Korčula

voda u krškim terenima, uz otočke posebnosti, te su prezentirani rezultati istraživanja o mogućnosti zahvata podzemne vode na drugim dijelovima otoka (općine Čara i Vela Luka).

Deset od 66 naseljenih hrvatskih otoka osigurava dio ili ukupnu vodoopskrbu iz vlastitih vodonosnika. Stoga je podizanje svijesti o potrebi zaštite tih zaliha, kao i o mogućnosti samodostatne vodoopskrbe putem desalinacije boćate vode, važno i ubuduće provoditi na svim razinama, a osobito u obrazovnim ustanovama koje će omogućiti širenje tih izuzetno važnih informacija. Osim hidrogeološke tematike, učenicima su prikazani i ilustrativni primjeri primjene inženjerske geologije u izgradnji infrastrukture (ceste, željeznice, tuneli) te u prostornom planiranju (izbjegavanje i smanjivanje opasnosti od klizišta, odrona i ostalih pokreta na padinama).

Znanstveni piknik (25. – 27. 5. 2018., Zagreb)

Morana Hernitz Kučenjak

Ove godine održan je sedmi po redu Znanstveni piknik, ovoga puta na otoku Univerzijade (Rekreacijsko-sportski centar Jarun, jezero Jarun). Članovi Hrvatskoga geološkoga društva sudjeluju na ovoj manifestaciji popularizacije znanosti od samog početka, točnije od 2013. godine. Piknik je prвobitno trajao jedan dan, međutim zadnje tri godine traje po tri dana. Ovoga puta, prema zamolbi organizatora, bilo je potrebno organizirati dežurstva za sva tri dana (od petka do nedjelje) što baš i nije bilo lako, no u tome smo uspjeli zahvaljujući vrijednim i požrtvovnim volonterima (hvala Mariji, Lidiji, Jimbu, Ivani, Ani, Dori, Damiru, Mariu, Kreši, Nataliji i Sanji). Nije nas obeshrabrla ni kiša koja je pala prvi dan Piknika...

Na našem štandu posjetitelji su se mogli upoznati s različitim vrstama stijena, minerala, fosila, zaviriti u mikroskop ili prošetati geološkom prošlošću po lenti vremena... Tijekom trajanja Znanstvenog

piknika, veliki broj mlađih, ali i onih malo starijih posjetitelja mogli su od naših vrijednih volontera čuti mnogo zanimljivih stvari o geologiji i dobiti odgovore na postavljena pitanja.

Sudjelovanjem na ovakvim događanjima, s obzirom na veliki broj posjetitelja različitih dobnih skupina, doprinos popularizaciji geologije je zaista velik. Još jedno ne smijemo zaboraviti – na kraju Piknika, kada već pomalo umorni spremamo eksponate u kutije i razmišljamo o proteklim danima – znamo da smo učinili nešto korisno i dobro, a uz to se i lijepo družili...



Na Znanstvenom pikniku na otoku Univerzijade, Jarun



Petra Burić: UTJECAJ SREBRNIH NANOČESTICA NA MORSKE BESKRALJEŽNJAKE: BIOLOŠKI UČINCI NA MODELIMA DAGNJE I JEŽINACA

Mentor: izv. prof. dr. sc. Daniel Mark Lyons, Institut Ruđer Bošković – Centar za istraživanje mora

Disertacija je obranjena 16. ožujka 2018. na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu u Zagrebu.

Uz sve veću primjenu nanočestica u širokoj lepezi industrijskih i potrošačkih proizvoda povećana je mogućnost da će takve nanočestice dospjeti u vodenim okolišima, zadržati stabilnost kroz slatke vode te u konačnici dospjeti do morskog sustava. Osim toga, velika naselja u priobalnim područjima povećavaju vjerovatnost dospijeća nanočestica u estuarijske i morske vode zbog izravnog odljeva otpadnih voda. Posebice je za okoliš od velike važnosti odrediti ponašanje, sudbinu i utjecaj srebrnih nanočestica (AgNP) na biotu. Naime, srebro posjeduje antimikrobna svojstva te je u „nano“ obliku pronašlo primjenu u mnogim potrošačkim proizvodima. U tom kontekstu, cilj ove doktorske studije jest karakterizirati AgNP u morskoj vodi te ispitati njihov utjecaj na morske beskralježnjake: embrije ježinaca *Arbacia lixula*, *Paracentrotus lividus* i *Sphaerechinus granularis*. Pri tom je poseban naglasak stavljen na nisku, po okolišu relevantnu, koncentraciju AgNP različitih veličina. Nadalje, piretroidni insekticidi, koji se danas široko primjenjuju u različitim područjima poljoprivrede, rasadnicima, pri kontroli vrtnih štetočina u kućanstvu (posebice pri uklanjanju komaraca), također imaju potencijal za ulazak u otpadne i priobalne vode. Potencijalna interakcija između AgNP i tih insekticida može značajno povisiti toksičnost potonjeg. Stoga, ovaj doktorski rad također uključuje istraživanje biološkog učinka AgNP u kombinaciji s piretroidnim insekticidima, cipermetrinom i deltametrinom, na modelu školjkaša *Mytilus galloprovincialis* određivanjem aktivnosti enzima acetilkolinesteraze i glutation S-transferaze u škrigama te koncentracije metalotioneina u probavnoj žlijedzi dagnje.

Aleksandar Toševski: PODLOŽNOST PORJEČJA RIJEKE DUBRAČINE POVRŠINSKIM GEODINAMIČKIM PROCESIMA

Mentori: dr. sc. Davor Pollak, HGI i doc. dr. sc. Dario Perković, RGNF

Disertacija je obranjena 25. svibnja 2018. na Rudarsko-geološko-naftnom fakultetu u Zagrebu.

Predmet istraživanja doktorskoga rada su bili površinski procesi klizanja, puzanja, prekomjerne erozije, jaružanja i odronjavanja u porječju rijeke Dubračine u Primorsko-goranskoj županiji. Porječje predstavlja zonu navlake karbonata na fliš gdje postoje svi geološki, geomorfološki i klimatski preduvjeti za nastanak površinskih geodinamičkih (inženjerskogeoloških) procesa, a specifično je i po tome što je to za sada jedino poznato područje u Hrvatskoj gdje se na površini nalaze vrlo erodibilna disperzivna tla nastala trošenjem fliša.

Istraživanja su imala dva glavna cilja: zonirati područje istraživanja prema podložnosti pojedinom površinskom procesu u mjerilu 1:5000 primjenom statističkih bivarijatnih metoda te odrediti utječe li disperzivnost na degradaciju inženjerskogeoloških značajki tla.

Metode istraživanja korištene u radu podijeljene su na terenske, laboratorijske te metode obrade podataka. Terenske metode korištene su za potrebe kartiranja i verifikacije površinskih procesa te

uzorkovanja tla pokrivača. Laboratorijskim metodama određeni su granulometrijski sastav tla pokrivača flišne udoline koja se nalazi između karbonatnih litica, koncentracija kationa natrija, kalija, kalcija i magnezija u ekstraktu tla, Atterbergove granice, kohezija i kut unutarnjeg trenja tla, model trošenja tla nakon procesa sušenja-vlaženja te mineralni sastav frakcije praha i gline. U sklopu obrade podataka analiziran je digitalni model terena rezolucije 1 m, sintetizirani su rezultati laboratorijskih istraživanja te su izrađene faktorske karte i karte podložnosti površinskim procesima primjenom GIS tehnologije.

Kombinirana primjena topografskih karata i visokorezolucijskog modela terena u svrhu daljinskog kartiranja, rezultirala je vrlo kvalitetnim i pouzdanim inventarima površinskih procesa, koji predstavljaju najvažniji ulazni podatak u analizama podložnosti terena površinskim procesima. Izuzetak su dijelovi terena gdje se preklapaju procesi klizanja i prekomjerne erozije gdje bez terenske verifikacije nije moguće pouzdano odrediti radi li se o morfologiji uzrokovanoj klizanjem ili prekomjernom erozijom. U slučajevima kada se i utvrdi da je riječ o klizanju, zbog velike erodibilnosti materijala, na takvim terenima morfološke karakteristike klizišta vrlo brzo nestaju.

Analizama je utvrđeno kako se disperzivna tla mogu klasificirati kao nisko i visokoplastične gline. Svojstvo disperzivnosti nije povezano s mineralnim sastavom koji je vrlo sličan i kod disperzivnih i nedisperzivnih glina, a nema utjecaj ni na aktivnost gline. Vrijednosti kohezije i kuta unutarnjeg trenja se kod disperzivnih i nedisperzivnih glina ne razlikuju, ali se kod disperzivnih glina primjećuje nagli gubitak kohezije s povećanjem vlažnosti. Rezultati pokusa sušenja-vlaženja jasno razlikuju disperzivne i nedisperzivne gline jer se disperzivne gline nakon potapanja u vodi brzo dezintegriraju u mulj.

Disperzivne gline utječu i na proces klizanja jer s povećanjem vlažnosti uzrokuju nagli gubitak kohezije u tlu i potpunu degradaciju materijala i mehaničkih svojstava uslijed čega se javljaju oslabljene zone koje predstavljaju mjesač inicijacije klizne plohe.

Prekomjerna erozija povezana s disperzivnim glinama na površini terena, koje imaju ekstremno velike koncentracije iona natrija u pornoj vodi, kao što je to slučaj na zapadnoj strani ogoline u porječju Slanog potoka, razlog je vrlo male debljine pokrivača na toj lokaciji, zbog čega pojave klizanja na takvim područjima ne treba očekivati. Međutim, istraživanjima je potvrđena mogućnost da prekomjerna erozija i klizanje mogu biti skupni geodinamički događaj na padini i to na onim dijelovima gdje disperzivnost nije uzrokovana ekstremno velikim koncentracijama natrija u pornoj vodi, što omogućava razvoj debljeg pokrivača iznad osnovne stijene. Navedeno je primjećeno na istočnoj strani ogoline u porječju Slanog potoka.

Na temelju laboratorijskih istraživanja, izrađeno je šest karakterističnih faktorskih karata porječja Dubračine, koje su korištene u analizama podložnosti terena površinskim procesima. To su karte udjela gline, praha, pijeska i šljunka u tlu pokrivača, karta udaljenosti od disperzivnog uzorka te binarna karta disperzivnosti površine terena, gdje inventar ogolina predstavljaju disperzivne površine.

Prema rezultatima analiza, u porječju Dubračine udio granulometrijskih frakcija u tlu pokrivača utječe na procese klizanja, puzanja, prekomjerne erozije i jaružanja. Udaljenost od disperzivnog uzorka utječe na procese klizanja, prekomjerne erozije i jaružanja, a faktorska karta disperzivnosti površine terena na procese klizanja i jaružanja.

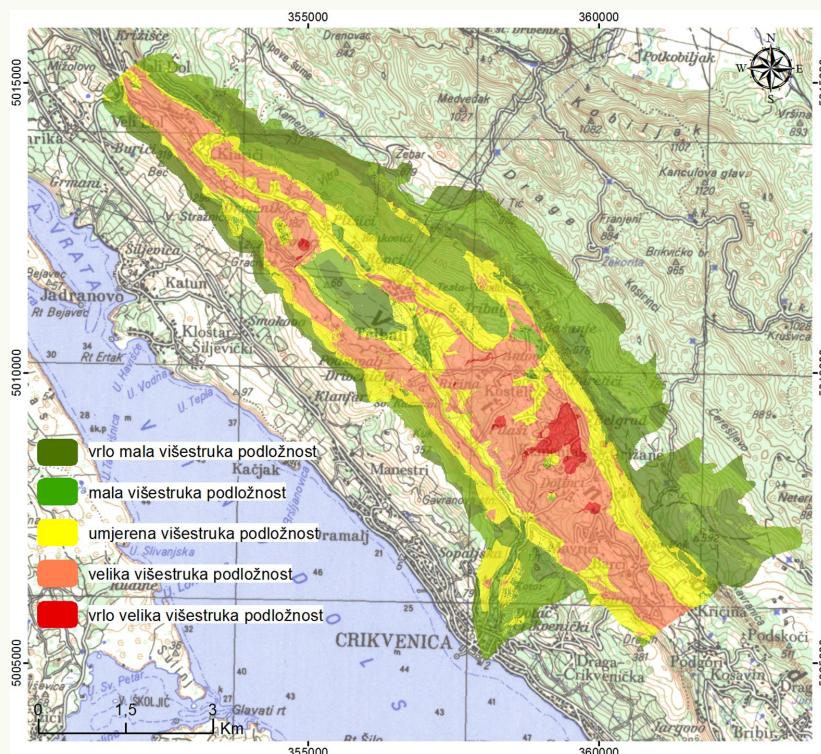
Istraživanja su pokazala kako su u porječju Dubračine tri najznačajnija faktora koja utječu na zonaciju podložnosti klizanju: litologija, pokrov zemljišta i srednja godišnja količina oborine, a puzanju:

litologija, udaljenost od prometnice i nagiba terena. Podložnost prekomjernoj eroziji najviše je pod utjecajem udaljenosti od disperzivnog uzorka, litologije i pokrova zemljišta, dok na proces jaružanja najviše utječe litologija, pokrov zemljišta i smjer nagiba. Najznačajniji faktori koji utječu na zonaciju podložnosti odronjavanju su nagib terena, litologija i pokrov zemljišta.

Validacijom karata podložnosti, koje su za svaki proces izrađene pomoću dvije bivarijatne metode, može se zaključiti kako se za procese klizanja, puzanja i jaružanja IVM metoda bez primjene granulometrijskih faktorskih karata pokazala preciznijom u odnosu na FRM metodu. Kada je u pitanju podložnost prekomjernoj eroziji, FRM metoda bez primjene granulometrijskih karata ima bolje rezultate predviđanja u odnosu na IVM metodu, a kod procesa odronjavanja, karta podložnosti dobivena FRM metodom je kvalitetnija u odnosu kartu dobivenu IVM metodom.

Nakon što je za svaki istraživanu proces temeljem validacije i inženjerske logike definirana karta podložnosti koja je najbolja, iste su zbrojene, a rezultat je karta višestruke podložnosti površinskim procesima porječja Dubračine.

Ovo istraživanje provedeno je u zoni navlake karbonata na fliš, zbog čega se može pretpostaviti postojanje istih površinskih inženjerskogeoloških procesa i u drugim takvim područjima, koja bi onda slijedom toga, također mogla biti predmetom zonacijskih istraživanja. Međutim, pojave disperzivnih glina i prekomjerne erozije u drugim zonama navlake karbonata na fliš duž jadranske obale, ne treba očekivati, osim u porječjima potoka Bakarački rov i Ričina, čija ušća se nalaze u Bakarcu, odnosno Novom Vinodolskom.



Karta višestruke podložnosti površinskim geodinamičkim (inženjerskogeološkim) procesima (eng. multihazard map) porječja rijeke Dubračine

In memoriam: Prof. dr. sc. Karlo-Rikard Braun (2. 11. 1936. – 30. 8. 2017.)

Željko Miklin

Profesor Karlo-Rikard Braun, zasigurno je naš najsvestraniji geolog koji se ogledao u mnogim geološkim disciplinama i svugdje ostavio neizbrisiv trag.

Rođen je 2. studenoga 1936. godine u Zagrebu, gdje se i školovao, a 1962. godine diplomirao je geološki smjer na Rudarskom odjelu Tehnološkog fakulteta u Zagrebu.

Svoje veliko iskustvo stjecao je radeći u Geotehnici, u rudniku željezne rude u Ljubiji. Znanstveni je suradnik na RGN fakultetu, a u to vrijeme odlazi u Rusiju, tadašnji SSSR i specijalizira optičko i elektronsko ispitivanje minerala glina. Sudionik je međunarodnog tečaja o istraživanju urana u Škofjoj Loki (Slovenija).

Nakon zaposlenja u Geološkom zavodu (sada HGI-u) glavni je istraživač urana slavonskih planina. U međuvremenu magistrira i doktorira na RGN fakultetu. Njegov nemirni duh tjera ga dalje, te se zapošljava na Geotehničkom fakultetu u Varaždinu i postaje izvanredni profesor. Ponovo se vraća u Institut za geološka istraživanja (sada HGI), ali i dalje predaje geologiju i inženjersku geologiju na Geotehničkom fakultetu u Varaždinu. U Institutu predvodi izradu Osnovne inženjerskogeološke karte mjerila 1 : 300 000, i mjerila 1 : 100 000. Radi na projektima vezanim uz kamenolome, gliništa, autoceste, tunele i paralelno piše znanstvene i stručne radove. Sve te aktivnosti prepoznate su od strane Hrvatskog geološkog društva te je 2001. godine bio nominiran za prestižnu nagradu za životno djelo *Hans Closs*.

Nakon domovinskog rata, kada je vodio ekipe, davao se potpuno i često bi sam odlazio na mjesta sumnjiva od nagaznih i ostalih eksplozivnih sredstava, a ostatku ekipe zabranio prilaz. Iz tog perioda postoje niz anegdota koje ga prikazuju kao čovjeka.

Nakon dugih putovanja kada smo odlazili na terene diljem Lijepe naše znao je reći da malo stanemo da si popuši jednu, naravno na prvom mogućem mjestu. Zaustavili bi auto, a on je znao reći – „Od tebe nikad pravi geolog. Moraš stati tam gdje ima nekaj i za popiti da si sperem ovu cigaretu“.

Ovakav erudit kakav je bio, postao je upravo zbog svog radnog elana i fantastične koncentracije, mogao je u jednoj noći napisati cijeli elaborat, ili članak... kažu i doktorat!

Bio je cijeli život, praktično do zadnjeg časa, pun životne snage i silne energije, unatoč operaciji srca, što je počesto izazivalo nevjericu, pa i pitanje kako i dokad može?

Bio je čovjek kojeg je vrijedilo poznavati, od njega učiti i s njim prijateljevati i zato mu iskreno i veliko „Hvala Piki“!



IN MEMORIAM: Prof. dr. sc. Andrea Bačani (12. 8. 1954. – 24. 2. 2018.)

Članovi nastavne katedre za hidrogeologiju RGNF-a

Naša draga i poštovana Andrea Bačani (rođ. Župarić), redovita profesorica u trajnom zvanju Rudarsko-geološko-naftnoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, preminula je 24. veljače 2018. godine.

Prof. dr. sc. Andrea Bačani rođena je 12. kolovoza 1954. godine u Zagrebu, gdje je završila osnovnu školu i gimnaziju. Diplomirala je geologiju na Rudarsko-geološko-naftnom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, 22. prosinca 1978. godine, obranivši diplomski rad pod naslovom: *Inženjersko-geološke karakteristike šireg područja trase Brezovo polje – Žirovac*. Interes za znanstvenom karijerom pokazala je još kao studentica, kada je u ak. god. 1977./1978. dobila Rektorovu nagradu za najbolje studente.



Akademsku karijeru na Rudarsko-geološko-naftnom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu započela je 1979. godine kroz opsežna i višegodišnja hidrogeološka istraživanja u okviru projekta razvoja vodoopskrbe istočne Slavonske Posavine što je 1990. godine rezultiralo izradom magistarskog rada pod naslovom: *Utjecaj slabo-propusnih naslaga na obnavljanje zaliha podzemnih voda na primjeru Istočne Slavonije*.

Hidrogeologija, kao i istočna Slavonija, i u narednom razdoblju njezine karijere ostaju u fokusu njezinih znanstvenih interesa i istraživanja. Tijekom rada na disertaciji, istraživala je značajke hidrauličkih granica vodonosnih slojeva na vododjelnici savskog i dravskog porječja u istočnoj Slavoniji. U istraživanja je uložila iznimno trud i rad, kako na terenu tako i pri radu u kabinetu. Znanstveni i stručni razgovori sa svojim suradnicima, u kojima je tema bila istočna Slavonija, izazivali su u njoj radost i osmijeh na licu, i moglo se primjetiti koliko je zapravo istočnu Slavoniju doživljavala kao nešto svoje, nešto u što je uložila jako puno truda i što je poznavala jako dobro. Istražujući punih sedam godina značajke vodonosnih slojeva u istočnoj Slavoniji, Andrea Bačani je doktorsku disertaciju, pod naslovom: *Značajke hidrauličkih granica vodonosnih slojeva na vododjelnici savskog i dravskog porječja u Istočnoj Slavoniji*, obranila 1997. godine.

Profesorica Andrea Bačani se već pri odabiru tema za svoj magisterski i doktorski rad odlučila da je hidrogeologija područje njezinoga nastavnoga i znanstveno-istraživačkoga rada. U nastavku karijere, nakon obranjene doktorske disertacije, uže područje njenoga znanstvenoga interesa bilo je istraživanje zaliha

podzemnih voda, zaštita podzemnih voda te modeliranje tečenja podzemne vode i transporta onečišćenja.

Svoj vrijedni znanstveno-istraživački rad najčešće je provodila u suradnji s mlađim kolegama. Njima je redovito bila sjajna voditeljica i oslonac, a zbog njezine nesebične pomoći oni su s njom ulazili u bit znanstvenih problema i takva, pa i najsloženija istraživanja zajedno uspješno obavljali. Najčešće u koautorstvu s njima, objavila je ukupno 79 znanstvenih radova, od kojih je pet objavljeno u časopisima citiranim u tercijarnim publikacijama, 18 u časopisima citiranim u sekundarnim publikacijama, 52 su rada u zbornicima međunarodnih i domaćih znanstvenih skupova, jedan je rad poglavlje u knjizi, a tri su rada sveučilišni udžbenici.

Bila je voditeljica znanstvenoga projekta Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa pod naslovom: *Dinamika, zaštita i eksploatacijske zalihe podzemnih voda Hrvatske* u razdoblju od 2008. do 2013. godine. Kao suradnica sudjelovala je u ostvarivanju međunarodnih i domaćih znanstvenih projekata: na međunarodnom znanstvenom projektu: *GENESIS – Groundwater and dependent Ecosystems: New Scientific basis on climate change and land-use impacts for the update of the EU Groundwater Directive (FP7-ENV-2008-1)* od 2009. do 2013. godine te na četiri domaća znanstvena projekta: *Gospodarenje podzemnim vodama Hrvatske*, *Kompleksna hidrogeološka istraživanja ravnicaških terena Hrvatske*, *Analiza hidrogeoloških istraživanja Hrvatske i Eksploatacijske zalihe podzemnih voda Hrvatske* od 1981. do 2006. godine.

Recenzirala je tri sveučilišna udžbenika, jednu skriptu i dva nastavna materijala te preko 40 znanstvenih radova, a njezine su recenzije bile izrađene pažljivo i temeljito i uvijek su pomogle autorima.

Od 2007. do 2018. godine bila je članica, a jedno vrijeme i vršiteljica dužnosti predsjednika Matičnoga odbora za polja kemijskog inženjerstva, rudarstva, nafte i geološkog inženjerstva, metalurgije, tekstilne tehnologije i grafičke tehnologije.

Osim znanstvene, vrlo je vrijedna i njezina stručna djelatnost. Pri Ministarstvu zaštite okoliša i prostornoga uređenja bila je predsjednica i članica komisija za procjenu utjecaja na okoliš za više od 20 projekata. Na Rudarsko-geološko-naftnome fakultetu Sveučilišta u Zagrebu radila je na više od 90 stručnih projekata, a od toga ih je više od polovice vodila. Pritom se izdvaja projekt, ostvaren u suradnji s Hrvatskim vodama: *Evidencija i gospodarenje podzemnim vodama Hrvatske*, na kojem je dugi niz godina radila kao suradnica prof. dr. sc. Pavla Miletića. Nakon njegova odlaska u mirovinu i kraćega vođenja tog projekta od strane, sada prof. emeritusa Darka Mayera, nastavila ga je samostalno uspješno voditi od 2002. godine.

Bila je članica Hrvatskoga geološkog društva, članica Glavnoga odbora Hrvatskoga hidrološkog društva, te članica inozemnih stručnih društava: *International Association of Hydrogeologists*, *Association of Ground Water Scientists and Engineers* i *American Geophysical Union*.

Profesorica Andrea Bačani bila je tijekom svojega cijelog radnog vijeka izvrsna i cijenjena nastavnica Rudarsko-geološko-naftnoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Osim na svojoj matičnoj instituciji, nastavu je održavala i na drugim institucijama srednjega i visokoga obrazovanja u Republici Hrvatskoj.

U razdoblju prije Bolonjskoga studijskog programa bila je nastavnica iz kolegija: Hidrogeologija I, Hidrogeologija i inženjerska geologija te Metode operacijskih istraživanja u hidrogeologiji na Rudarsko-geološko-naftnom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. U sklopu Bolonjskoga studijskog programa, sastavila je sadržaje i bila je nastavnica na prediplomskim studijima i diplomskom studiju Rudarsko-geološko-



naftnoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu iz kolegija: Hidrogeologija I (prediplomski studij geološkog inženjerstva), Hidrologija i hidrogeologija (prediplomski studij rudarstva), Hidrogeologija II (diplomski studij geološkog inženjerstva) i Metode operacijskih istraživanja u hidrogeologiji (diplomski studij geološkog inženjerstva). Na doktorskome studiju Rudarsko-geološko-naftnoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu bila je nastavnica iz kolegija: Naftna hidrogeologija i Operacijska istraživanja u hidrogeologiji.

Na Kemijsko-tehnološkom obrazovnom centru u Zagrebu održavala je nastavu iz dva kolegija: Inženjerska geologija i hidrogeologija i Geologija ležišta nafte, plina i ugljena, u razdoblju od 1983. do 1988. godine. Na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu održavala je nastavu iz kolegija Hidrogeologija, neprekidno od 1997. godine, a na Građevinskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu održavala je nastavu iz kolegija Geologija i petrologija, u razdoblju od 1985. do 1990. godine.

Studenti su je voljeli i izuzetno su cijenili njezina predavanja, a naročito jednostavnost izražavanja i lakoću prenošenja svih pa i najzahtjevnijih hidrogeoloških tema na jasan i razumljiv način. To se vidi i iz podataka o posjećenosti njenih predavanja, kao i iz podataka o mentorstvu sedam doktorata, dva magisterska rada i preko 60 diplomskih i završnih radova. Prosječna ocjena, kojom su je na osnovi provedenih anketa ocjenjivali studenti, uvijek je bila iznad prosječne ocjene u odnosu na sve nastavnike, kako na Rudarsko-geološko-naftnom fakultetu, tako i na Sveučilištu u Zagrebu. Za svako predavanje, koje je održala, prof. dr. sc. Andrea Bačani redovito se je unaprijed temeljito pripremala, bilo da su ta predavanja održavana kao redovita nastava ili su to bila pozvana predavanja. Posebnu brigu vodila je o terenskoj nastavi u smislu osmišljavanja, organiziranja i redovitoga održavanja.

Od brojnih zaduženja u nastavi kojih se prihvaćala i vrlo savjesno obavljala, potrebno je istaknuti sljedeće:

- voditeljica ljetne prakse za studente geologije,
- predsjednica Povjerenstva za upis studenata u prvu godinu prediplomskih i diplomskih studija Rudarsko-geološko-naftnoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu,
- koordinatorica Rudarsko-geološko-naftnoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu pri Agenciji za znanost i visoko obrazovanje,
- predsjednica Povjerenstva za završne i diplomske ispite na Rudarsko-geološko-naftnome fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.

U samom početku svoje sveučilišne karijere, 1981. godine, izradila je – zajedno s prof. emeritusom Darkom Mayerom – primjere za udžbenik prof. dr. sc. Pavla Miletića i prof. dr. sc. Marije Heinrich Miletić: *Uvod u kvantitativnu hidrogeologiju*.

Autorica je tri sveučilišna udžbenika: *Hidrogeologija I* – prvo izdanje bilo je 2006. godine – te dva u koautorstvu: *Metode operacijskih istraživanja u hidrogeologiji*, koji je objavila 2011. godine u koautorstvu s prof. dr. sc. Kristijanom Posavcem te *Hidrogeologija – primjena u graditeljstvu*, koji je objavila 2012. godine u koautorstvu s prof. dr. sc. Tatjanom Vlahović.

Profesorica Andrea Bačani bila je izuzetna osoba u svakom pogledu. Svojim cjelokupnim radom dala je iznimski doprinos ukupnoj znanstvenoj, nastavnoj i stručnoj zajednici, Rudarsko-geološko-naftnom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, a posebno svojem Zavodu za geologiju i geološko inženjerstvo, čiji je bila član i koji je u dva mandata, kao Predstojnica Zavoda, uspješno vodila. Njezini kolege su je uvažavali i cijenili, radi njezine stručnosti i predanosti hidrogeologiji. Izuzetno je voljela svoj posao i s velikim entuzijazmom je radila na svakom projektu, kao voditeljica, ali i suradnica u timu. S velikim oduševljenjem prihvaćala je sve profesionalne izazove. Dala je iznimski doprinos u obrazovanju mnogih današnjih inženjera i znanstvenika, koji su od nje naučili temelje hidrogeologije.

Doprinos profesorice Andree Bačani, koji treba posebno naglasiti, je onaj ljudski, jer ona je prije svega bila iznimno dobra osoba. Jednostavnost i neposrednost u komunikaciji, toplina kojom je zračila, senzibilnost prema svima koji su u potrebi i odnos pun povjerenja prema svojim suradnicima, kolegama i studentima, njene su vrline koje su za nju bile tako prirodne, a nama svima koji smo ju poznavali tako posebne. Vrlo rijetko doživimo da nas netko svojom osobnošću i karakterom, svojom naravi i vedrinom tako dotakne da nas na svaki mogući način oplemeni i učini boljim ljudima.

Naša draga Andree bila je osoba od velikoga povjerenja i iskrena podrška svima nama. Hvala joj za sve što je bila i što je pružila kao naša kolegica i prijateljica. Ostavila je neizbrisivi trag na našem Zavodu i Fakultetu. Na tome smo joj svi neizmјerno zahvalni.



Dvoje novih članova u HAZU

Na posljednjoj Skupštini Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti, 12. travnja 2018., dvoje naših geologa izabrano je za članove suradnike HAZU, u Razredu za prirodne znanosti. Radi se o Vlasti Čosović, redovitoj profesorici u trajnom zvanju na Geološkom odsjeku PMF-a, i Tvrtku Korbaru, znanstvenom savjetniku u Hrvatskom geološkom institutu. Riječima akademika Ivana Gušića: „time je naša Akademija, odnosno njezin Razred za prirodne znanosti, koji pokriva bio- i geoznanosti, pokazala da vodi brigu i o pomlađivanju“. Čestitamo!



Prof. dr. sc. Vlasta Čosović i dr. sc. Tvrko Korbar na primanju u HAZU

Prof. dr. sc. Vlasta Čosović radi u Geološko-paleontološkom zavodu PMF-a, gdje je prošla sva znanstveno-nastavna zvanja, od asistentice do redovite profesorice u trajnom zvanju, predaje i na Sveučilištu u Puli, a kao gost-profesor bila je/je angažirana na Sveučilištu u Ljubljani, Sveučilištu u Beču i Jagiellonskom sveučilištu u Krakowu. Znanstvena djelatnost je vezana za područja stratigrafije (biostratigrafije i paleoekologije) i karbonatne sedimentologije Vanjskih Dinarida. Glavno područje interesa su bentičke foraminifere, jurske-kredne, paleogenske i recentne kojima interpretira starost i naslaga koje ih sadrže i okoliše taloženja (uzroke i posljedice promjena), koristi ih za opisivanje zbivanja na Jadranskoj mikroploči tijekom krede, te povezuje sastav zajednica foraminifera iz Jadranskog podmorja s abiotičkim i biotičkim uvjetima „zapisanim“ u sedimentima. Objavila je ukupno 88 znanstvenih radova u publikacijama s međunarodnom recenzijom, od toga 40 radova koje citira WoS Core Collection s gotovo 400 citata, a u bazi Google Scholar ima 1052 navoda. Usavršavala se u inozemstvu, kod profesora L. Hottingera na Universität Basel i dr. sc. K. Drobne s Paleontološkog instituta SAZU. Članica je Odbora za geokemiju HAZU, European Palaeontological Association, Union of Geological Sciences, International Subcommission on Paleogene Stratigraphy UNESCO IUGS, te uredničkih odbora znanstvenih časopisa RMZ Material and geoenvironments, Geologia Croatica i Palaios. Bila je i voditeljica MZOŠ projekta „Terroir naslaga taloženih između 108 i 35 milijuna godina u SZ Hrvatskoj“, suradnica na šest domaćih znanstvenih

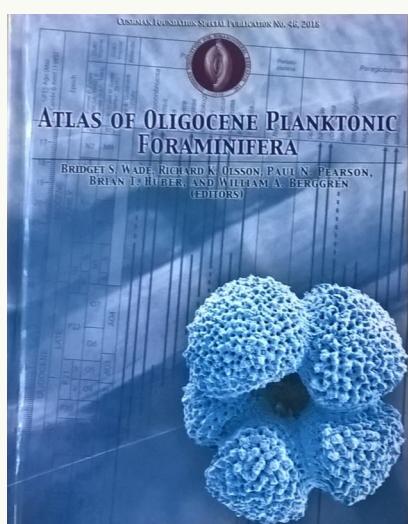


projekata, vodila je više bilateralnih projekata (hrvatsko-slovenski, hrvatsko-mađarski i hrvatsko-austrijski) i jedan međunarodni projekt ALPE-ADRIA. Dobitnica je nagrade Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti za najviša znanstvena i umjetnička dostignuća u Republici Hrvatskoj u području prirodnih znanosti i matematike za 2017. godinu.

Dr. sc. Tvrto Korbar, geolog, znanstveni savjetnik pri Hrvatskom geološkom institutu, bavi se uglavnom regionalnom geologijom i geološkim kartiranjem te stratigrafijom i karbonatnom sedimentologijom naslaga na području Dinarskoga krša. Najviše je istraživao jadransko područje u okviru nacionalnog projekta „Osnovna geološka karta Republike Hrvatske 1 : 50 000“, kojeg vodi od 2012. godine. Bio je i voditelj znanstvenog projekta MZOS „Stratigrafija naslaga krede u okviru geodinamike jadranskog područja Hrvatske“, a od 2017. voditelj je znanstvenog projekta HRZZ „Geološki i seizmološki aspekti geodinamike Kvarnera – razotkrivanje kvarnerskog rasjeda“ (GEOSEKVA). Član je Hrvatskoga geološkog društva, Matice hrvatske, Nacionalnog povjerenstva za Svjetske geoparkove UNESCO-a, Međunarodne udruge sedimentologa (IAS) te Američkog geološkog društva (GSA). U 20-ak godina znanstvene karijere objavio je 115 radova, od kojih 17 citira baza *Web of Science* više od 300 puta, a u najpopularnijoj bazi *Google Scholar* ima 570 navoda. Između ostalog, dao je i značajan doprinos popularizaciji geologije i geoznanosti općenito, čemu svjedoče desetci medijskih objava na nacionalnoj, regionalnoj i međunarodnoj razini. Godišnju nagradu Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti za područje prirodnih znanosti i matematike dobio je 2016. godine, a 2018. izabran je za člana suradnika HAZU u razredu za prirodne znanosti.

Atlas of Oligocene Planktonic foraminifera

Morana Hernitz Kučenjak i Vlasta Premec Fućek



Atlas oligocenskih planktonskih foraminifera (urednici – Bridget S. Wade, Richard K. Olsson, Paul N. Pearson, Brian T. Huber, William A. Berggren; 2018) rezultat je dugogodišnjeg rada Radne grupe za paleogenske planktonske foraminifera (*Paleogene Planktonic Foraminifera Working Group – PPFWG*). Izdavač je *Cushman Foundation for Foraminiferal Research (Special Publication No. 46)*.

Grupa djeluje u okviru međunarodne komisije za stratigrafiju (*International Commission on Stratigraphy – ICS*) pod pokroviteljstvom Međunarodne unije geoloških znanosti – *International Union of Geological Sciences – IUGS*. Djeluje više od 25 godina i bavi se sveobuhvatnim proučavanjem taksonomije i biostratigrafije paleogenskih vrsta planktonskih foraminifera. Ovaj Atlas predstavlja treći i konačan doprinos seriji o planktonskim foraminiferama paleoena. Uz ovu publikaciju tiskani su Atlas paleocenskih planktonskih foraminifera (1999) i Atlas eocenskih planktonskih



foraminifera (2006). Voditeljica Grupe je Bridget Wade, tajnica Helen Coxal, a članovi William Berggren, Helen Coxal, Andrew Frass, Morana Hernitz Kučenjak, Brian Huber, Michal Kucera, Marck Leckie, Richard K. Olsson, Paul Pearson, Isabella Premoli Silva, Vlasta Premec Fućek, Christopher Smart i Silvia Spezzaferri. Cilj grupe bio je uspostaviti jasnu i funkcionalnu taksonomiju za sve oligocenske planktonske foraminifere, biostratigrafiju, rasprostranjenost, paleoekologiju te filogenetske odnose. Atlas se sastoji od 20 poglavlja u kojima je opisano 128 vrsta, sistematiziranih u 14 rodova, a prikazanih na više od 2000 SEM fotografija, uključujući i 60 vrsta koje su po prvi puta ilustrirane na ovaj način. Imenovano je 14 novih vrsta i dva nova roda. Sva poglavlja, osim prvog, mogu se preuzeti i na <https://www.ucl.ac.uk/earth-sciences/research/micropalaeontology/research/atlas>.

Na ovogodišnjem međunarodnom skupu o foraminifera – FORAMS 2018 koji je održan od 17. do 22. lipnja 2018. u Edinburghu, Atlas je po prvi puta predstavljen javnosti predavanjem koje je u ime članova cijele grupe održala voditeljica Bridget Wade.

Planktonske foraminifere su važni mikrofosili pomoću kojih je tijekom geoloških istraživanja moguće precizno odrediti starost sedimenata kao i paleoekološke uvjete u kojima su oni taloženi. Njihova velika primjena je u naftnoj industriji, te će ovaj Atlas zacijelo predstavljati nezaobilaznu publikaciju u naftnim kompanijama koje se bave istraživanjima novih zaliha ugljikovodika, a također od velikog je značaja i za sveučilišta i ostale institucije u svijetu koja se bave izučavanjem povijesti Zemlje.

S obzirom na uspješno izdavanje Atlasa oligocenskih planktonskih foraminifera, ali i veliku potrebu revizije taksonomije neogenskih planktonskih foraminifera, u Edinburghu je nakon skupa FORAMS 2018 održan inicijalni sastanak Grupe za neogenske planktonske foraminifere gdje su dane neke važne smjernice za rad na budućem Atlasu neogenskih planktonskih foraminifera.



Članovi Radne grupe za paleogenske planktonske foraminifere

Miocen sjeverne Hrvatske: od blata do zlata

Jasenka Sremac i Josipa Velić

Skupina istraživača drevnoga miocenskog mora Paratetis osmisnila je izložbu u Hrvatskome prirodoslovnom muzeju o čudesnom slijedu promjena klime, flore i faune na prostoru sjeverne Hrvatske tijekom miocenske epohe (23 do 5,33 milijuna godina prije današnjice). Promjene kopnenih, riječnih jezerskih i morskih okoliša, koje su se događale u to vrijeme, prepoznate su na temelju obilježja stijena i fosiliziranih organizama.

Autori izložbe i istoimene prateće knjige, Davor Vrsaljko, Marija Bošnjak i Sanja Japundžić izabrali su i prikazali publici najljepše primjerke miocenskih stijena i fosila iz zbirkama Hrvatskoga prirodoslovnog muzeja u Zagrebu, Hrvatskoga geološkog instituta, Parka prirode Papuk i Zavičajnoga muzeja Našice.

Izložba je otvorena 5. siječnja 2017. godine, uz mnoštvo uzvanika iz prirodoslovnih struka i ljubitelja prirode, uz uvodnu riječ ravnateljice, prof. dr. sc. Tatjane Vlahović, emotivni govor dr. sc. Davora Vrsaljka i dodatne komentare koautorice dr. sc. Marije Bošnjak i stručne suradnice prof. dr. sc. Jasenke Sremac. Posjetitelji su je mogli pogledati do kraja kolovoza 2018. godine.

Među fosilima pozornost posjetitelja su privlačili ostaci većih morskih i kopnenih organizama, mekušaca, koralja, ježinaca, morskih pasa, raže, riba koštunjača, morskih krava, praslonova, prakonja, kopnene flore, a mogli su zaviriti i u osobitosti mikrosvijeta, foraminifera, ostrakoda, dijatomeja, silikoflagelata i peludnih zrna. Prvog autora, Davora Vrsaljka, posebno je fascinirao neobičan način slaganja kućice puža roda *Xenophora*, koji na sebe naljepljuje kameničice, ljuštture i kućice drugih organizama, pa ga je izabrao kao jednoga od simbola izložbe.

Jedan od zanimljivih izložaka je i pero pljenora, nađeno u kamenolomu Našice, nalaz koji je prvi puta predstavljen javosti na 5. Hrvatskome geološkom kongresu u Osijeku, 2015. godine.



Puž roda *Xenophora* na pozivnici; Pozivnica na promociju knjige Miocen sjeverne Hrvatske; Pero pljenora nađeno u kamenolomu našičke cementare





Promocija knjige u Hrvatskome prirodoslovnom muzeju 16. travnja 2018. godine

Umjesto klasičnoga kataloga, autori izložbe pripremili su tvrdo ukoričenu knjigu istoimenoga naslova, čija je promocija održana 16. travnja 2018. godine.

Knjiga je pisana za sve koje zanima daleka povijest našega Panonskog prostora, a posebno je korisna za geologe i studente geologije, prirodoslovce i ljubitelje prirode. U uvodnom dijelu prikazana je vremenska ljestvica i objašnjen pojam geološke starosti. Zatim nas autori polako uvode u miocenska zbivanja, obuhvaćajući pri tom paleogeografske rekonstrukcije širega Mediteranskoga prostora, opisujući stijene i geotektonске procese. Zanimljivosti i crtice vezane za miocen, od nazivlja, preko fosila, do mineralnih sirovina, prikazane su na odijeljenim, rubnim dijelovima stranica. Čitatelje će zasigurno privući i brojne izvrsne fotografije fosila koje čine značajan dio sadržaja ove knjige.

Za strukovnu javnost od velike je vrijednosti detaljan popis radova koji se bave miocenskom problematikom, a zauzima čak 11 stranica ispisanih sitnim slovima.

Na kraju knjige su popisane kataloške jedinice uz izložbu, iz kojega je razvidno koji se uzorci čuvaju u zbirkama Hrvatskoga prirodoslovnog muzeja, a koji su posuđeni od drugih institucija.

Knjiga je tiskana u nakladi od 300 primjeraka, a izložbu i tisak knjige financijski su poduprli Grad Zagreb, Gradski ured za obrazovanje, kulturu i sport i Ministarstvo kulture Republike Hrvatske, uz donatorsku pomoć Nexe grupe.

Autori ove izložbe i publikacije željeli su što većemu broju posjetitelja i čitatelja otvoriti prozor u čudesni i brzo promjenjivi svijet miocenske epohe, a iskreno vjerujemo da su u tome uspjeli.

Autorice ovoga napisa, profesorice Jasenka Sremac i Josipa Velić, imale su zadovoljstvo pratiti pisanje i oblikovanje publikacije i dati svoj mali doprinos kroz recenzentski postupak.



Savršenstvo evolucije – RAZOTKRIVANJE

Nives Borčić i Ivan Razum



Hrvatski prirodoslovni muzej 2016. godine obilježio je 30. godišnjicu ujedinjenja triju muzeja, Hrvatskoga narodnog zoološkog muzeja, Mineraloško-petrografskega muzeja i Geološko-paleontološkog muzeja. Želeći što dostažnije obilježiti tu obljetnicu, otvorili smo izložbu *Savršenstvo evolucije – RAZOTKRIVANJE* na kojoj su autori izložbe dr. sc. Iva Mihoci, dr. sc. Vlatka Mičetić Stanković, Ivan Razum, dipl. ing. geol. i Dragan Bukovec, dipl. ing., javnosti prvi puta predstavili jednu od najvrednijih zbirki kukaca *Zbirku kornjaša Mikšić* izloživši je s jednakom vrijednim uzorcima minerala i stijena iz fundusa našeg Muzeja koji pokušavaju pratiti raznolikost kornjaša te ukazati na povezanost i uzajamnu ovisnost živog i neživog.

Kako povezati evoluciju u užem smislu i minerale? Ako evoluciju shvatimo kao promjenu u vremenu onda je moguće reći da i neživa priroda evoluira, da se mijenja, to se posebno ogleda u mineralima. Oni se mijenjaju radi promjena uvjeta; temperature, tlaka ili kemijske ravnoteže te postaju nove mineralne vrste, metamorfni minerali. Međutim, većina minerala ne nastaje preobrazbom nekog starijeg minerala nego nastaju kristalizacijom iz magme, prezasićenih vodenih otopina ili plinova, neki pak kristaliziraju posredništvom živog svijeta. Kristalizacija je odgovor materije na zahtjev da bude u stanju što niže energije. U skladu s prethodno navedenim, mineral je rezultat prilagodbe određene materije na okolišne uvjete u kojima se nalazi pa i nije čudno da možemo imati različite minerale jednakog kemijskog sastava jer im je unutrašnja građa različita ili pak minerale jednakih struktura, a različitog kemijskog sastava. Iz svega je vidljivo da je brojnost mineralnih vrsta u zavisnom odnosu te izravno ovisi o brojnosti različitih okoliša u kojima se materija nalazi. Upravo u tome je poveznica između evolucije živog svijeta i povećanjem broja mineralnih vrsta. Naime, život je promijenio Zemlju do te mjere da je stvorio brojne okoliše u kojem se materija morala reorganizirati kako bi odgovorila težnji minimalne energije što je dovelo do nastanka brojnih novih mineralnih vrsta. To povećanje može se pratiti kroz geološku prošlost, u meteoritima, starim pretkambrijskim stijenama, gdje je broj mineralnih vrsta razmjerno malen, a raste u stijenama mlađih razdoblja.

Izložba je izrazito dobro prihvaćena no osjetljivost i zahtjevnost vrijedne Zbirke kornjaša Mikšić onemogućuju nam duže izlaganje i upoznavanje šire publike s tom vrijednom i posebnom zbirkom. Stoga smo odlučili 2017. godine izdati katalog izložbe kroz koji smo na stotinjak fotografija pokušali prikazati



podudaranje žive i nežive prirode, to savršenstvo evolucije u kojem se kukci Mikšićeve zbirke stapaju s mineralima i stijenama na kojima su snimani. Taj sklad i podudaranje bojom, oblikom, šarama ili strukturom površine pojedinog kukca i minerala nije nam bilo teško postići zahvaljujući bogatstvu fundusa Hrvatskoga prirodoslovnog muzeja. Autorica fotografija na izložbi i u katalogu je Nives Borčić, no veliku pomoć i podršku pružio joj je Petar Crnčan pri odabiru kukaca, minerala, stijena i osmišljavanju kompozicija fotografija, te kolegice Višnja Lisičar, Silvana Sušić i kolega Marin Šoufek u pripremi uzorka minerala i stijena.

Nakon kataloga, izložba *Savršenstvo evolucije – RAZOTKRIVANJE* kao fotografska izložba koja sadrži 24 fotografije iz kataloga u formatu 75 x 50 cm i dvije kutijice materijala krenula je na osvajanje šire publike. Gostovali smo u šest zagrebačkih knjižnica (Knjižnica Vladimira Nazora, Knjižnica Prečko, Knjižnica Vrapče, Dječja knjižnica Dubec, Dječja knjižnica Marina Držića i Knjižnica Jelkovec), a u proširenom izdanju u Muzeju Ivanić Grada i Gradskom Muzeju Požega. Izložba će biti prikazana i u Muzeju krapinskih neandertalaca.

Deset fotografija iz kataloga objavio je *National Geographic* Hrvatska, što nam je bio veliki kompliment. Krajem 2018. godine izašlo je i drugo prošireno izdanje kataloga *Savršenstvo evolucije – RAZOTKRIVANJE*, a nadamo se da će izložba još dugo putovati Lijepom Našom.

Popis fotografija autorice Nives Borčić s nazivljem (prema redoslijedu objave u ovom tekstu):

- *Ixorida philippinensis nigripennis* Mikšić, 1970, Panay, Culasi, Antique, Filipini, i wulfenit, Mežica, Slovenija;
- *Anoplognathus olivieri* (Dalman, 1817), Cape Patterson, Victoria, Australija, i aragonit, Karlove Vary, Češka;
- *Goliathus goliatus* (Linnaeus, 1771), Ikela, Kongo, i karneoloniks, Brazil;
- *Phelotrupes (Chromogeotrupes) auratus* (Motschulsky, 1857), Kasuga, Japan; Mikosa, Japan, i azurit, Malbuka, Australija;
- *Mycterocephalus xanthopus* (Boisduval, 1835), Papua Nova Gvineja, i muskovit, Jose Pinto, Brazil;
- *Reineria (Euglyptica) kuntezeni* (Schurhoff, 1933), Imugan, Luzon, Filipini, i kianit, Minas Gerais, Brazil.



Manifestacija *Muzeji Izvan Muzeja (MIM_2018)*, 16. – 20. svibnja 2018.

Katarina Krizmanić i Nediljka Prlj Šimić

Neposredno uz Trg bana Josipa Jelačića, na samom uglu Bakačeve i Cesarčeve ulice, u svibnju 2018. godine slučajnim i namjernim prolaznicima pažnju je pljenio neobičan i vrlo atraktivan paviljon, „satkan“ od prozračne drvene strukture i teško je bilo proći pored njega i ne zaustaviti se, barem na trenutak, a onda kročiti i u njegovu unutrašnjost. O čemu se zapravo radilo?

Naime, u povodu Međunarodnog dana muzeja (koji se obilježava 18. svibnja) Hrvatski prirodoslovni muzej je, u suradnji s Turističkom zajednicom grada Zagreba, organizirao manifestaciju znakovito nazvanu „Muzeji izvan muzeja“ koja se, uz vrlo bogati popratni program, odvijala od 16. do 20. svibnja 2018. godine. Projekt je osmislio autorski tim: Nediljka Prlj Šimić i Katarina Krizmanić, više kustosice Hrvatskoga prirodoslovnog muzeja i Nedeljko Mikac, dizajner i umjetnik.

Cjelokupno događanje zamišljeno je kao svojevrstan iskorak i izlazak muzeja izvan mujejskih prostora, kako bi se bogata kulturna baština u znatnoj mjeri približila posjetiteljima. Kao ciljeve manifestacije MIM_2018 spomenut ćemo senzibilizaciju javnosti za mujejsku baštinu, pri čemu se zagrebački muzeji prezentiraju na inovativan i nekonvencionalan način te dodatno obogaćenje kulturne i turističke ponude Grada. Također, program zasigurno doprinosi i boljoj međumujejskoj komunikaciji što je



MIM paviljon na uglu Bakačeve i Cesarčeve ulice
Foto: Nives Borčić



jedan od preduvjeta za planiranje zajedničkih muzejskih projekata koji bi mogli biti važna okosnica buduće kulturne strategije Grada Zagreba.

Muzeji su, dakle, bili predstavljeni u MIM „paviljonu“ – impozantnoj instalaciji u obliku golemog gnijezda, u čijem „krilu“ su bili smješteni muzeji sudionici: Hrvatski prirodoslovni muzej (inicijator i nositelj projekta), Arheološki muzej u Zagrebu, Muzej za umjetnost i obrt, Muzej suvremene umjetnosti i Tehnički muzej Nikola Tesla. Svaki od muzeja sudionika predstavio se pomno osmišljenom prigodnom eksponcijom, a sudjelovao je i u organizaciji popratnih sadržaja ovog kulturnog događanja (radionicama, predavanjima i sl.). Tijekom dana, u paviljonu su se, uz izložbe, odvijale i brojne stručne radionice, a u večernjim satima predavanja i prezentacije.

Pored brojnih i uistinu sadržajnih i zanimljivih programa kojima su se predstavili muzeji sudionici, moramo naglasiti da je Hrvatski prirodoslovni muzej, kao jedan od najvećih i najznačajnijih muzeja u Hrvatskoj koji baštini dio temeljnog fundusa negdašnjega Narodnoga muzeja, također imao bogat prezentacijski program. Naime, naš muzej već više od stoljeća i pol prikuplja, čuva, izučava i prezentira raznovrsne prirodnine, kao dokaze o evoluciji živoga svijeta. Tako se i danas osnovna stručna djelatnost Muzeja odvija u njegovim odjelima, bivšim zasebnim muzejima koji od 1986. godine zajednički čine današnji Hrvatski prirodoslovni muzej, u čijim je zbirkama pohranjeno više od dva milijuna primjeraka fosila, minerala, stijena, te prepariranih biljaka i životinja iz svih krajeva Hrvatske, ali i brojnih drugih zemalja Europe i svijeta.

Prirodoslovni muzeji općenito svoje su začetke često imali u zbirkama kurioziteta, koje su s vremenom prerastale u prave muzejske zbirke. Zanimljivi, neobični, puku nepoznati i čudni predmeti nerijetko su svoje mjesto pronašli u tzv. Kabinetima čudesa (*Wunderkammer, Cabinet of Curiosities*), koji su se počeli pojavljivati još u doba renesanse, doba procvata kulture, znanosti i umjetnosti, u vremenu kada još nije bilo ni spomena muzejima. Kabineti čudesa bili su zapravo preteče muzeja i svojevrsna riznica intrigantnih, ponekad i bizarnih prirodoslovnih, arheoloških, etnografskih ili drugih predmeta.

Na manifestaciji Muzeji izvan muzeja Hrvatski prirodoslovni muzej, kao organizator i nositelj manifestacije, predstavio se upravo kroz prirodoslovni „Kabinet čudesa“, s atraktivnim, prepoznatljivim i čudesno lijepim geološko-paleontološkim, mineraloško-petrografskeim, zoološkim i botaničkim predmetima iz bogatog naslijeđa HPM-a. Nizom prirodoslovnih radionica („Od lista do fosila“; Hrvatski prirodoslovni muzej i popularizacija znanosti: Predstavljanje edukativne radionice „CSI: HPM – zločin u kokošincu“; „Od dinosaure do mamuta“; „Puževi i školjke“) bile su naglašene obrazovne, znanstvene i popularizacijske smjernice rada HPM-a, a na predavanju „Kultura, znanost i obrazovanje u funkciji gospodarskog razvoja – novi Hrvatski prirodoslovni muzej“ predstavljena je i vizija budućeg HPM-a.

U sklopu otvorenja manifestacije premijerno je prikazan i film „Slušaj kamen“, novinarke Hrvatske radiotelevizije Maje Fišter, dobitnice nagrade *Interives*, udruženja javnih medijskih kuća Arapskih zemalja i Mediterana, za najbolji kratki dokumentarni film. Naziv ovogodišnjeg izdanja festivala bio je „Prošlost susreće sadašnjost“, a glavna tema kulturno naslijede. Film se bavi tradicijom branja i obrade kamena u Pučišćima na otoku Braču, a prikazat će se i na javnim televizijama svih zemalja sudionica festivala.

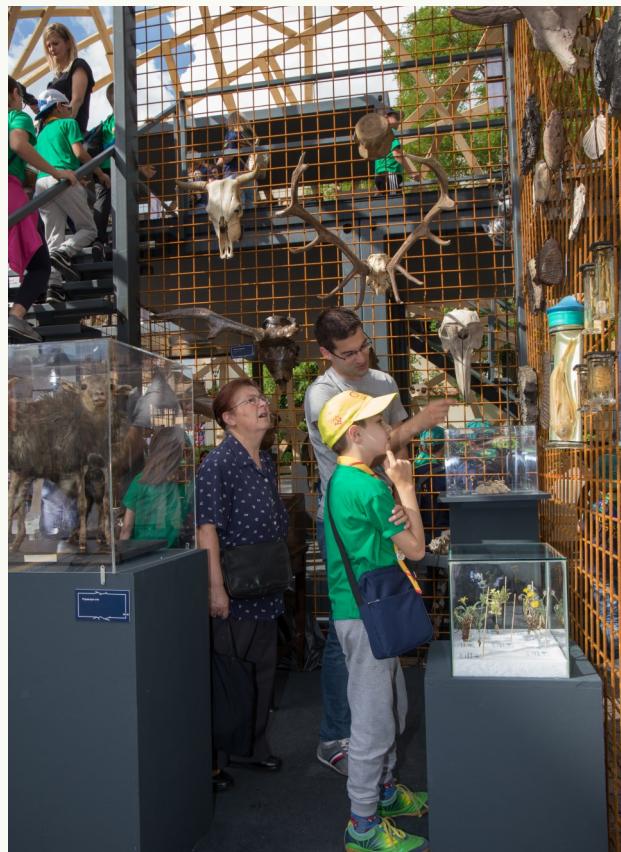
Valja spomenuti da je u sklopu programa na manifestaciji MIM_2018 bio upriličen i posjet Riznici Zagrebačke katedrale, kao penjanje stubama do I. galerije i posjet krovištu katedrale, što je zapravo bila i svojevrsna ekskluziva programa, predviđena za ograničen broj sudionika. Atrakciji cjelokupnog događanja pridonijela je i replika Penkalinog aviona, koja je bila postavljena uz sam paviljon.



Ova manifestacija predstavlja svojevrstan izlazak muzeja izvan muzejskih prostora, kako bi se bogata kulturna baština približila posjetiteljima putem novog medija i otvorenog, javnog prostora, a želja je autora da manifestacija Muzeji izvan muzeja postane svojevrsni festival muzeja te da u dogledno vrijeme uključi sve zagrebačke pa i hrvatske muzeje, a potom i gostujuće europske muzeje.

Konačno, kada je prije nekoliko godina Chris Dercon (ravnatelj Tate Modern galerije) predstavio vizije kulturnih institucija za 21. stoljeće, naglasio je da muzeji budućnosti nisu puki skupljači objekata već mjesta susreta umjetnika, kustosa, njihovih kreacija i publike te polja za istraživanje, promišljanje svijeta oko sebe i stjecanje novih znanja i iskustava. Muzeje je vidovalo kao prostore susreta s idejama, konceptima, stvaranjem, odnosno, prostor neke vrste odmaka i mjesto u kojem se propituje.

Ova će re-lokacija muzeja u javnom prostoru grada Zagreba, nadamo se, postati mjesto upravo takvih susreta i barem kratkotrajno pridonijeti aspektu suvremenosti te unijeti „štih“ europskog urbanog konteksta. Napokon, realizacijom programa „Muzeji izvan muzeja MIM_2018“ pridružili smo se i obilježavanju Europske godine kulturne baštine, čime smo dodatno potencirali važnost i značaj nacionalne i europske baštine koja se čuva u muzejima.



Detalji s manifestacije Muzeji izvan muzeja, ekspozicija „Kabinet čudesa“ Hrvatskoga prirodoslovnog muzeja
Foto: Nives Borčić



U ovom broju surađivali su:



Nives Borčić
Hrvatski prirodoslovni muzej
Demetrova 1, 10000 Zagreb
nives.borovic@hpm.hr

Dr. sc. Petra Buric
Sveučilište Jurja Dobrile u Puli
Zagrebačka 30, 52100 Pula
petra.buric@unipu.hr



Izv. prof. dr. sc. Sibila Borojević Šoštarić
Rudarsko-geološko-naftni fakultet
Zavod za mineralogiju, petrologiju i
mineralne sirovine
Pierottijeva 6, 10000 Zagreb
sibila.borojevic-sostaric@oblak.rgn.hr

Prof. dr. sc. Vlasta Čosović
Prirodoslovno-matematički fakultet
Geološki odsjek
Horvatovac 102a, 10000 Zagreb
vcosovic@geol.pmf.hr



Dr. sc. Staša Borović
Hrvatski geološki institut
Zavod za hidrogeologiju i
inženjersku geologiju
Sachsova 2, 10000 Zagreb
sborovic@hgi-cgs.hr

Marija Debeljak, studentica
2. g. diplomskog studija geologije,
smjer Geologija mineralnih sirovina i
geofizička istraživanja, RGNF



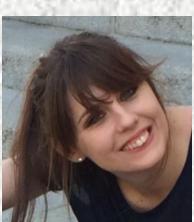
Dr. sc. Iris Bostjančić
Hrvatski geološki institut
Zavod za hidrogeologiju i
inženjersku geologiju
Sachsova 2, 10000 Zagreb
ibostjancic@hgi-cgs.hr

Marko Erak, mag. geol.
markoerak12@gmail.com



Renata Brezinčak, dipl. ing. geol.
Hrvatski prirodoslovni muzej
Demetrova 1, 10000 Zagreb
renata.brezinscak@hpm.hr

Marina Filipović, dipl. ing. geol.
Hrvatski geološki institut
Zavod za hidrogeologiju i
inženjersku geologiju
Sachsova 2, 10000 Zagreb
mfilipovic@hgi-cgs.hr



Dea Brunović, mag. geol.
Hrvatski geološki institut
Zavod za mineralne sirovine
Sachsova 2, 10000 Zagreb
dbrunovic@hgi-cgs.hr

Doc. dr. sc. Karmen Fio Firi
Prirodoslovno-matematički fakultet
Geološki odsjek
Horvatovac 102a, 10000 Zagreb
karmen.fio@geol.pmf.hr





Dr. sc. Tihomir Frangen
*Hrvatski geološki institut
Zavod za hidrogeologiju i
inženjersku geologiju
Sachsova 2, 10000 Zagreb
tihomir.frangen@hgi-cgs.hr*

Valentina Kocijan, mag. geol.
valentina.kocjan@gmail.com



Dr. sc. Tonći Grgasović
*Hrvatski geološki institut
Zavod za geologiju
Sachsova 2, 10000 Zagreb
tgrrgasovic@hgi-cgs.hr*

Dr. sc. Zoran Kovač
*Rudarsko-geološko-naftni fakultet
Zavod za geologiju i geološko inženjerstvo
Pierottijeva 6, 10000 Zagreb
zoran.kovac@rgn.hr*



Dr. sc. Vlatko Gulam
*Hrvatski geološki institut
Zavod za hidrogeologiju i
inženjersku geologiju
Sachsova 2, 10000 Zagreb
vlatko.gulam@hgi-cgs.hr*

Nina Kovačić, dipl. ing. fiz.
*INA Industrija nafte d.d.
Istraživanje i proizvodnja
Istraživanje i razvoj portfelja Upstreama
Avenija V. Holjevca 10, 10000 Zagreb
nina.kovacic@ina.hr*



Dr. sc. Morana Hernitz Kučenjak
*INA Industrija nafte d.d.
Istraživanje i proizvodnja
Istraživanje i razvoj portfelja Upstreama
Lavinčićeva 4, 10000 Zagreb
morana.hernitz-kucenjak@ina.hr*

Katarina Krizmanić, dipl. ing. geol.
*Hrvatski prirodoslovni muzej
Demetrova 1, 10000 Zagreb
katarina.krizmanic@hpm.hr*



Vesna Hrženjak, dipl. ing. geol.
*INA Industrija nafte d.d.
Istraživanje i proizvodnja
Istraživanje i razvoj portfelja Upstreama
Avenija V. Holjevca 10, 10000 Zagreb
vesna.hrzenjak@ina.hr*

Željko Miklin, dipl. ing. geol.
zeljko.miklin@hgi-cgs.hr



Dr. sc. Nikolina Ilijanić
*Hrvatski geološki institut
Zavod za mineralne sirovine
Sachsova 2, 10000 Zagreb
nilijanic@hgi-cgs.hr*

Dr. sc. Slobodan Miko
*Hrvatski geološki institut
Stručne službe
Sachsova 2, 10000 Zagreb
smiko@hgi-cgs.hr*





Dr. sc. Goran Mikša
INA Industrija naftе d.d.
Istraživanje i proizvodnja
Istraživanje i razvoj portfelja Upstreama
Lovinčićeva 4, 10000 Zagreb
goran.miksa@ina.hr



Dr. sc. Ankica Oros Sršen
HAZU, Zavod za paleontologiju i
geologiju kvartara
Ante Kovačića 5, 10000 Zagreb
aos@hazu.hr



Ivor Perković, student
1. godina diplomskog studija
geologije, PMF
ivorperk@gmail.com



Doc. dr. sc. Đurđica Pezelj
Prirodoslovno-matematički fakultet
Geološki odsjek
Horvatovac 102a, 10000 Zagreb
djurđica.pezelj@geol.pmf.hr



Dr. sc. Laszlo Podolszki
Hrvatski geološki institut
Zavod za hidrogeologiju i
inženjersku geologiju
Sachsova 2, 10000 Zagreb
laszlo.podolszki@hgi-cgs.hr



Agata Poganj, studentica
1. godina diplomskog studija
geologije, PMF
poganjagata@gmail.com

Dr. sc. Davor Pollak
Hrvatski geološki institut
Zavod za hidrogeologiju i
inženjersku geologiju
Sachsova 2, 10000 Zagreb
dpollak@hgi-cgs.hr



Dr. sc. Vlasta Premec Fućek
INA Industrija naftе d.d.
Istraživanje i proizvodnja
Istraživanje i razvoj portfelja Upstreama
Lovinčićeva 4, 10000 Zagreb
vlasta.premec-fucek@ina.hr



Mr. sc. Nediljka Prlj Šimić, dipl. ing. geol.
Hrvatski prirodoslovni muzej
Demetrova 1, 10000 Zagreb
nedaprlj@hpm.hr



Dr. sc. Davorka Radovčić
Hrvatski prirodoslovni muzej
Demetrova 1, 10000 Zagreb
davorka.radovcic@hpm.hr



Ivan Razum, dipl. ing. geol.
Hrvatski prirodoslovni muzej
Demetrova 1, 10000 Zagreb
ivan.razum@hpm.hr



Prof. dr. sc. Jasenka Sremac
Prirodoslovno-matematički fakultet
Geološki odsjek
Horvatovac 102a, 10000 Zagreb
jsremac@geol.pmf.hr





Mirna Švob, studentica
2. godina dipl. studija geologije,
smjer Geologija zaštite okoliša, PMF
mirnasvob@gmail.com



Dr. sc. Josip Terzić
Hrvatski geološki institut
Zavod za hidrogeologiju i
inženjersku geologiju
Sachsova 2, 10000 Zagreb
jterzic@hgi-cgs.hr



Dr. sc. Aleksandar Toševski
Geokon-Zagreb d.d.
Starotrnjanska 16A, 10000 Zagreb
aleksandar.tosevski@geokon.hr

Nina Trinajstić, dipl. geol.
Znanstveno edukacijski centar Višnjan
Istarska 5, 51216 Višnjan
nina13ic@yahoo.com



Marjana Tudor, prof. geografije
OŠ Hvar
Kroz Burak 81, 21450 Hvar
marjanatudor@yahoo.com



Prof. dr. sc. Josipa Velić
Prof. emeritus, RGNF
Rudarsko-geološko-naftni fakultet
Zavod za geologiju i geološko inženjerstvo
Pierottijeva 6, 10000 Zagreb
josipa.velic@rgn.hr



Naslovnica:
Detalj klizišta Kubarnovo brdo – Stari put
Foto: Tihomir Frangen

Svoje priloge za Vijesti HGD-a šaljite na:
karmen.fio@gmail.hr ili
morana.hernitz-kucenjak@ina.hr

Izdavač:

HRVATSKO GEOLOŠKO DRUŠTVO

Zagreb, Sachsova 2; info@geologija.hr

Za izdavača:

prof. dr. sc. Davor Pavelić

Glavna urednica:

doc. dr. sc. Karmen Fio Firi

Tehnička urednica:

dr. sc. Morana Hernitz Kučenjak

Uredništvo:

dr. sc. Koraljka Bakrač

Ana Majstorović Bušić, dipl. ing. geol.

Nina Kovačić, dipl. ing. fiz.

Katarina Krizmanić, dipl. ing. geol.

doc. dr. sc. Ana Maričić

Ana Kamenski, mag. geol.

Naklada: 400 primjeraka

Tisk:

Correctus media d.o.o.

Divka Budaka 6, Zagreb

*Za sadržaj tiskanih priloga
odgovaraju potpisani autori*



Vijesti Hrvatskoga geološkog društva objavljene su uz finansijsku 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...



Kultura doniranja: ostavština Gjure Pilara



MECC 2018.



Dan karijera na PMF-u





Naša poslovna izvrsnost rezultat je energije naših ljudi.

Od istraživanja i proizvodnje, preko prerade pa sve do maloprodajne djelatnosti, naša najjača snaga su ljudi. Zahvaljujući 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

