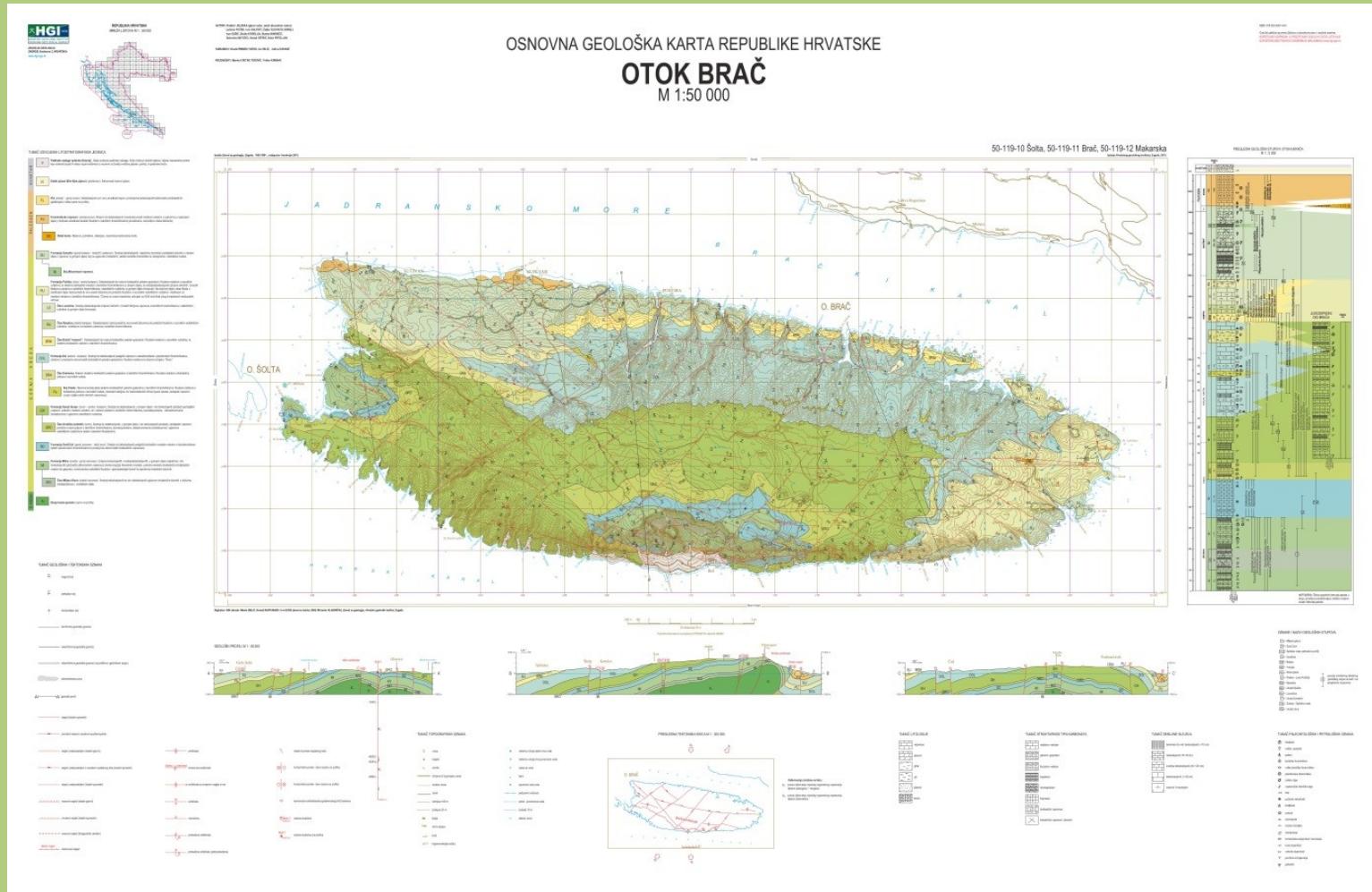




VIJESTI

53/1
GODINA XLIII
ZAGREB, LIPANJ, 2016.

HRVATSKOGA GEOLOŠKOG DRUŠTVA





RIJEČ UREDNICE

Umjesto Uvodnika

Ovoga puta, drage čitateljice i čitatelji, poštovane kolegice i kolege, umjesto svima vama obratit ću se samo jednome članu, kojem ovim putem izražavam iskrenu ispriku. Poruka je to upućena njemu, ali i svima nama.

Poštovani gospodine Vulama,

još jednom, u ime Uredništva Vijesti HGD-a i u svoje osobno ime, izražavam najiskrenije žaljenje što Vam je objavom izvornoga teksta Zapisnika s 34. redovite izborne Skupštine HGD-a, održane 16. prosinca 2015. godine, u prošlom broju našega časopisa pričinjena znatna neugodnost. Napominjem opetovanju da navedeni tekst Zapisnika, koji je kao takav dostavljen Vijesti HGD-a, nije bio urednički obrađen, a sporna izjava dr. sc. Ivo Velića nikako ne predstavlja stav časopisa Vijesti HGD-a o Vama ili o Vašem radu, o čemu se i Hrvatsko geološko društvo, ujedno i izdavač Vijesti HGD-a, očitovalo javnom isprikom distribuiranom dana 14. rujna 2016. putem elektronske pošte svekolikom članstvu HGD-a, kao i objavom na web stranici Društva, a istu Ispriku donosimo i u ovom broju Vijesti.

Slijedom navedenoga, još jednom se ispričavam poradi neugodnosti koje su Vam prouzročene time što je objavom sporne Izjave ona učinjena javno dostupnom i uz ogragu od iste Izjave kao mišljenja koje nikako ne odgovara ni mome osobnom stazu, a ni stavu ovog Uredništva.

Nadam se da ćete ovu ispriku uvažiti.

Katarina Krizmanić, Glavna urednica Vijesti HGD-a

ODGOVOR IVICE VULAME

povodom objave Zapisnika s 34. Izborne skupštine HGD-a objavljenog u Vijestima HGD-a broj 52/2

Gospodin dr. sc. Ivo Velić je u **Izjavi** izrekao ničim dokazanu niti argumentiranu neistinu kojom me je uvrijedio pred svekolikim članstvom HGD-a. Izjava dr. sc. Ivo Velića koje je datirana 18.12.2015. godine (dva dana nakon Skupštine Društva!) bila je poslana tajniku HGD-a g. Željku Miklinu, g. Dubravku Lučiću i meni te kao takva nije trebala biti uvrštena u zapisnik sa Skupštine održane 16.12.2015. godine. Takav zapisnik je objavljen u Vijestima HGD-a broj 52/2 (kolovoz 2016.) u jeku nastojanja da se nađe neko kompromisno rješenje!

Smatram da mi je tim postupkom osim nanesene uvrede, načinjena i nepravda jer mi između ostaloga nije dana mogućnost izricanja vlastitih argumenata kojima bih dokazao da objavom svojeg rada „Source Rock Potential and Petroleum Systems of the Triassic and Paleozoic Succession of the Hayan Block, Central Syrian Palmirides“ u Journal of Geophysics and Geochemistry, 2015; 2(3); 80-91 nisam nikoga oštetio.

Osobito ističem potpuno nerazumljiv i neprihvatljiv „postupak“ tadašnjeg predsjednika suda časti dr. sc. g. Velića i tadašnjeg tajnika g. Miklina koji me uopće nisu obavijestili (a niti ostala dva člana suda časti te osobito UO HGD-a, što i sam g. Velić ističe u Izjavi!?) o podnesu g. Lučića već smo svi mi članovi o tome saznali tek na Skupštini 16.12.2015. godine, čime smo dovedeni pred gotov čin!

Ovaj znatno skraćeni odgovor (zbog brojnih upućenih mi molbi) završit će citatom iz dopisa koji mi je UO HGD-a poslao ... „UO će učiniti sve kako bi se ponovno steklo povjerenje u instituciju Suda časti...“ (dopis u arhivi HGD-a).

S poštovanjem, Ivica Vulama

ISPRIKA UPRAVNOG ODBORA HGD-A

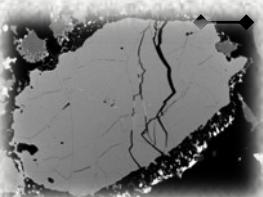
U Vijestima HGD-a br. 52/2 objavljena je integralna verzija Zapisnika s 34. Izborne skupštine Hrvatskog geološkog društva (HGD) u kojem se nalazi i izjava koja je dostavljena Društvu dva dana nakon njezinog održavanja. Iz tako objavljene Izjave razvidno je da izrečeno mišljenje dr. sc. Ivo Velića, predsjednika Suda časti HGD-a, o podnesku od strane člana Društva dr. sc. Dubravka Lučića glede navodne povrede autorskih prava od strane člana Društva dr. sc. Ivice Vulame nije utemeljeno na postupku pred Sudom časti kojem je dr. sc. Ivo Velić tada predsjedao, a koji nije zasjedao niti raspravljao o tom predmetu, već je izrečeno osobno mišljenje koje ne odražava stav HGD-a. Budući da smatramo da je uvrštavanjem naknadno dostavljenog dokumenta u Zapisnik 34. Izborne skupštine HGD-a napravljena proceduralna pogreška izražavamo žaljenje što je na takav način objavljena informacija koja također ne predstavlja stav HGD-a niti uredništva Vijesti. Ovim putem Upravni odbor Hrvatskog geološkog društva upućuje ispriku dr. sc. Ivici Vulami zbog toga propusta i svih neugodnosti koje mu je to moglo prouzročiti, a uvažene članove Društva koji su uključeni u slučaj oko navedenog podneska poziva na kolegjalni način rješavanja spora u pozitivnom duhu HGD-a.

UPRAVNI ODBOR HRVATSKOG GEOLOŠKOG DRUŠTVA



AKTIVNOSTI

140. GODIŠNICA OSNUTKA GEOLOŠKO-PALEONTOLOŠKOG ZAVODA PMF-A ◆◆ 1
 BROŠURA - 140 GODINA VISOKOŠKOLSKE NASTAVE PRIRODOSLOVLJA I MATEMATIKE I 70 GODINA PMF-A ◆◆ 5
 MUZEJU KRAPINSKIH NEANDERTALACA OZNAKA EUROPSKE BAŠTINE ◆◆ 6
 NOVI LISTOVI OSNOVNE GEOLOŠKE KARTE RH 1:50.000 OBJAVLJENI 2015. GODINE ◆◆ 7
 MOJ LABORATORIJSKI MJESEC U BEČU ◆◆ 10
 DAN OTVORENIH VRATA GEOLOŠKOG ODSJEKA PMF-A ◆◆ 11
 FESTIVAL ZNANOSTI ◆◆ 14
 22. TRADICIONALNA LAZNJA PO SAMOBORSKOM GORJU ◆◆ 15
 NASTAVAK PROJEKTA *UPOZNAJ ZEMLJU – ZAVIRI U MIKROSKOP!* I U 2016. GODINI ◆◆ 16
 RAZVOJ PANONSKOG BAZENA – TERENSKI DIO ◆◆ 17
 EKSURZIJA HRVATSKOGA GEOLOŠKOG DRUŠTVA - RAB ◆◆ 23
 MEĐUNARODNI LIMNOGEOLOŠKI SKUP „LAKE-BASIN-EVOLUTION“ ◆◆ 26
 PROJEKT INTRAW ◆◆ 28
 GEOMATEMATIČKI KONGRES U TRAKOŠĆANU ◆◆ 29
 3. MEĐUNARODNA LJETNA ŠKOLA „CEKA“ ◆◆ 30
 URBINO – FORAMINIFERE, PIADINE, SLADOLED I NOVA PRIJATELJSTVA ◆◆ 37
 PODVODNA ISTRAŽIVANJA POMOĆU ROBOTA ROV ◆◆ 39
 ZNANSTVENO-ISTRAŽIVAČKI PROJEKT – GEOPROOFS ◆◆ 40



PRIKAZI

- GEOLOŠKI VODIČ KROZ NP PAKLENICA ◆◆ 42
 O KNJIZI „ŠESTO IZUMIRANJE: SUDBINA VRSTA U ČOVJEKOVIM RUKAMA“ ◆◆ 46
 ŠTO KRIJE NASLOV „KONZERVACIJA I RESTAURACIJA KAMENA“ ◆◆ 47



SAŽETCI DOKTORSKIH DISERTACIJA ◆◆ 50

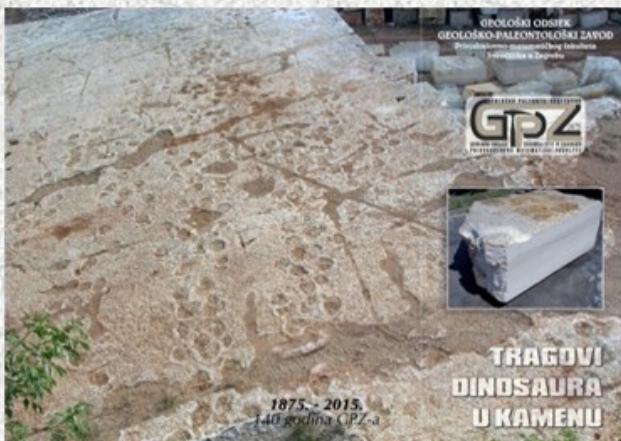
OSVRTI

- IZLOŽBA „SVIJET KRISTALA PATERA MARIJA CRVENKE“ ◆◆ 52
 MAMUTI & CO.: PREDAVANJA KOLEGA IZ NJEMAČKE I NIZOZEMSKIE ◆◆ 53
 OSVRT NA POZIVNA PREDAVANJA - DR. TONY DORE ◆◆ 56
 IZLOŽBA „KAMEN PO KAMEN... ZAGREB“ U HPM-U ◆◆ 58

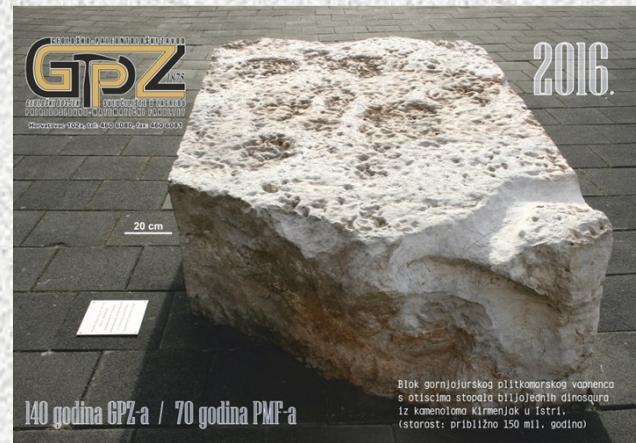


**140. GODIŠNICA OSNUTKA GEOLOŠKO-PALEONTOLOŠKOG ZAVODA (GPZ) (1875./76. – 2015./16.)
I 70. OBLJETNICA NJEGOVOG DJELOVANJA U OKVIRU PMF-A (1945./46. – 2015./16.)
(U RIJEČI I SLICI)**
Zlatan Bajraktarević

GEOLOŠKO-PALEONTOLOŠKI ZAVOD (GPZ), Geološkog odsjeka, Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu simbolično je 17. rujna 2015. obilježio svoju 140. obljetnicu osnutka i djelovanja, te 10. godišnjicu „privremenog“ fizičkog useljenja u Kampus prirodoslovlja i matematike PMF-a na Horvatovac 102a. Taj simboličan čin i skromna svečanost sastojala se u *otkrivanju postavljenog KAMENOG (vapnenačkog) bloka (ispred stepeništa glavnog ulaza u zgradu PMF-a) s otiscima stopala (dijela staze) biljojednih dinosaura iz istoimenog kamenoloma „Kirmenjak“ u zapadnoj Istri.* (Vijesti HGD-a, 52/2, 49-50 str., prosinac, 2015. Zagreb). (Sl. 1., 2., 3., 4.)



Sl. 1. Flyer: otisci tragova stopala dinosaura u kamenolomu „Kirmenjak“



Sl. 2. Zaglavje prigodnog jubilarnog kalendara Geološko-paleontološkog zavoda

Središnja, službena proslava povodom obilježavanja 140. obljetnice nastave prirodoslovlja i matematike (1875./76. – 2015./16.), odnosno 70 godina postojanja Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu (1945./46. – 2015./16.), održana je na Dan Fakulteta 21. travnja 2016. u Velikoj dvorani PMF-a. Na taj način su sve struke: Matematika, Fizika, Kemija, Biologija, Geologija, Geografija i Geofizika, koje čine sedam ODSJEKA PMF-a proslavile 70 godina zajedničkog djelovanja. Treba naglasiti da postoje još mnogi Zavodi u okviru PMF-a koji su također proslavili 140 godina svog postojanja.

Kada govorimo i pišemo o utemeljenjima i obljetnicama raznih odjela-odsjeka, zavoda, katedri i fakulteta u okviru Zagrebačkog sveučilišta, moramo naglasiti „izvor“ svih početaka. Početak je davne 1669. godine kada je kralj Leopold I. dodijelio tadašnjoj Zagrebačkoj isusovačkoj „Akademiji znanosti“ status SVEUČILIŠTA, da bi nakon odluke Hrvatskoga sabora od 5.1.1874. Zagrebačko sveučilište bilo službeno obnovljeno. Tom prilikom imalo je u svom sastavu tri fakulteta: Pravni, Bogoslovni i Mudrošlovni (kasnije Filozofski fakultet), a u sastavu ovog posljednjeg bila su dva odjela: Filozofičko-historijski i Matematičko-prirodoslovni odjel.

Prvi predstojnik Katedre za mineralogiju i geologiju na Matematičko-prirodoslovnom odjelu od 1875.–1893. bio je istaknuti geolog - prirodoslovac Gjuro PILAR, koji je u akademskoj godini 1875./76. u ljetnom semestru održao prva predavanja za prirodoslovce različitih struka i profila.

Upravo od te akademske godine (1875./76.) „vuku“ se korjeni već spomenuta dva današnja zavoda Geološkog odsjeka PMF-a, obzirom da se nakon smrti Gjure Pilara 1893. dotadašnja jedinstvena Katedra za mineralogiju i geologiju dijeli na dvije: Katedru za mineralogiju i petrografiju (pod vodstvom Miše Kišpatića, a danas je to Mineraloško-petrografski zavod) i Katedru za geologiju i paleontologiju (pod vodstvom Dragutina Gorjanovića Krambergera, a danas je to Geološko-paleontološki zavod).



Sl. 3. Svečanost otkrivanja vapnenačkog bloka s otiscima stopala dinosaуra



Sl. 4. Kameni blok s otiscima ispred stepeništa glavnog ulaza u PMF na Horvatovcu

KRATKA POVIJESNA KRONOLOGIJA (predstojnika, nazivlja, lokacija i preseljenja)

PREDSTOJNICI

Katedra za mineralogiju i geologiju Mudroslovnog fakulteta
1875. – 1893. Gjuro PILAR

Nakon smrti Gjure Pilara, Katedra se dijeli na dvije: Katedru za mineralogiju i petrografiju (kasnije Mineraloško-petrografski zavod) i Katedru za geologiju i paleontologiju (kasnije Geološko-paleontološki zavod)

Katedra za geologiju i paleontologiju Mudroslovnog fakulteta
1893. – 1924. Dragutin GORJANOVIĆ-KRAMBERGER
1924. – 1928. Ferdo KOCH

Geološko-paleontološki zavod Filozofskog fakulteta
1928. - 1941. Marijan SALOPEK

(od 1875. – 1941. Katedra, kasnije Zavod smješten u Demetrovoj 1; zgrada današnjeg HPM-a) (Sl. 5.)



Sl. 5. Zavod u Demetrovoj 1



1941. – 1945. Fran ŠUKLJE (Zavod seli u Gajevu 32/I) (Sl. 6.)
1945. – 1946. Marijan SALOPEK

Nakon II. svjetskog rata 8. lipnja 1946. osniva se današnji Prirodoslovno-matematički fakultet (PMF) Sveučilišta u Zagrebu i 1951. GEOLOŠKO-PALEONTOLOŠKI ZAVOD (kao jedan od dva zavoda Geološkog odsjeka) seli u Ulicu Socijalističke revolucije, danas Ulicu kralja Zvonimira 8/II.(Sl. 7.)

Geološko-paleontološki zavod
Prirodoslovno-matematičkog
fakulteta
1946. – 1955. Marijan SALOPEK
1955. – 1959. Vanda KOCHANSKY-DEVIDÉ
1959. – 1974. Milan HERAK
1974. – 1982. Ante POLŠAK
1982. – 1985. Stjepan BAHUN
1985. – 1989. Josip BENIĆ
1989. – 1990. Ante POLŠAK
1990. – 1991. Stjepan BAHUN
1991. – 1994. Vladimir JELASKA
1994. – 1998. Ivan GUŠIĆ
1998. – 2000. Mladen JURAČIĆ
2000. – 2001. Stjepan BAHUN
2001. – 2005. Zlatan BAJRAKTAREVIĆ



Sl. 6. Zavod u Gajevu 32/I

(U jesen 2005. GEOLOŠKO-PALEONTOLOŠKI ZAVOD seli u nove zgrade Kampusa prirodoslovja i matematike na Horvatovcu 102a (razizmje i prizemlje, Sl. 7.), gdje privremeno dobiva prostor od otprilike 1000 m² u Zajedničkoj zgradici Kemije i Biologije).

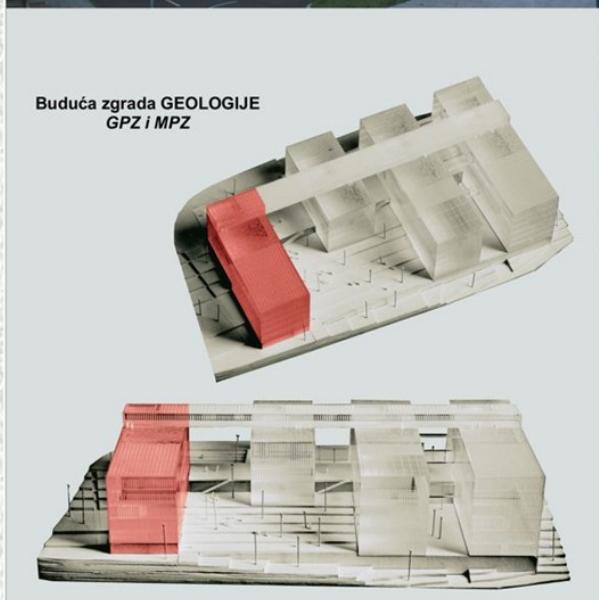
2005. – 2007. Ivan GUŠIĆ
2007. – 2009. Jasenka SREMAC
2009. – 2010. v. d. Zlatan BAJRAKTAREVIĆ
2010. – 2010. Vlasta ČOSOVIĆ
2010. – 2015. Mladen JURAČIĆ
2015. – Alan MORO



Sl. 7. Zavod u Zvonimirovoj 8/II

Izgradnju buduće jedinstvene zgrade **GEOLOGIJE** u okviru Kampus-a prirodoslovja i matematike PMF-a na prostoru Horvatovac (maketa; crveno; Sl. 8.) Geološko-paleontološki zavod i dalje čeka, kako bi konačno bio zajedno s Mineraloško-petrografskeim zavodom pod istim krovom, s kojim čini jedinstveni Geološki odsjek PMF-a.

S obzirom da nada umire posljednja, živimo u toj nadi...



Sveučilište u Zagrebu
Prirodoslovno-matematički fakultet
GEOLOŠKI ODSJEK
GEOLOŠKO-PALEONTOLOŠKI ZAVOD
1875. - 2015.



Sl. 8. Zavod na Horvatovcu 102a (od 2005. do ?) i logo Geološko-paleontološkog zavoda

BROŠURA PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKOG FAKULTETA IZDANA POVODOM 140 GODINA
VISOKOŠKOLSKE NASTAVE PRIRODOSLOVLJA I MATEMATIKE I 70 GODINA PMF-A

Zorica Petrinec

Znameniti hrvatski znanstvenik Gjuro Pilar (1846. – 1893.), prvi hrvatski školovani geolog, bio je prvi rektor prirodoznanstvenik Sveučilišta u Zagrebu i prvi profesor Hrvat na tadašnjem Prirodoslovno-matematičkom odjelu Mudroslovnog fakulteta. Upravo njegova predavanja iz geologije i mineralogije, održana 21. travnja 1876. godine, predstavljaju službeni početak nastave prirodoslovlja i matematike na Sveučilištu u Zagrebu. Taj je dan kasnije proglašen i Danom Prirodoslovno-matematičkog fakulteta. Sam je Prirodoslovno-matematički fakultet osnovan punih 70 godina kasnije, 8. lipnja 1946., izdvajanjem katedri iz okrilja današnjeg Filozofskog fakulteta uredbom Vlade NR Hrvatske.

Ove dvije velike obljetnice koje smo proslavili 2016. godine – 140 godina visokoškolske nastave prirodoslovlja i matematike, te 70. rođendan PMF-a – bile su povod izradi bitno opsežnije i drugačije brošure o Fakultetu u odnosu na dosadašnje publikacije. Prvotno zamišljena kao vodič za buduće studente, brošura je već tijekom izrade prerasla u, sažet, a opet sveobuhvatan prikaz onoga što PMF čini vodećom obrazovnom i istraživačkom institucijom, čija je izvrsnost priznata na domaćoj i međunarodnoj razini i time je definitivno prerasla okvire promotivnog materijala za "vrbovanje" budućih studenata, te postala svojevrsni kompendij, s crticama iz prošlosti i sadašnjosti PMF-a, namijenjen puno široj javnosti.

Uz uobičajene podatke o strukturi, organizaciji i izvedbi svih studija i studijskih smjerova na preddiplomskoj, diplomskoj i poslijediplomskoj razini, svi su odsjeci ravnopravno predstavljeni kroz vrlo raznoliku znanstvenu, nastavnu i popularizacijsku djelatnost. Znanstvene discipline koje se njeguju na PMF-u svima su dobro poznate, a zbog svoje su važnosti samostalno zastupljene u programima osnovnoškolskog i srednjoškolskog obrazovanja – sve osim dviju: geologije i geofizike. Istina, s dijelom njihovih sadržaja odnosno nekim osnovama učenici se susreću u nastavi geografije. No, upravo iz toga razloga ova je publikacija bila dobrodošla prilika da se geologija i Geološki odsjek još jednom predstave cijelom lepezom svojih aktivnosti.

Osim što je Geološki odsjek izvođač studijskih programa vezanih uz geologiju na svim razinama studija, bavi se i znanstvenim istraživanjima u području geoznanosti, posebno geologije i njezinih disciplina (fizičke geologije, tektonike, paleontologije, stratigrafije, mineraloge, petrologije i geokemije), te području interdisciplinarnih prirodnih znanosti (oceanologija). Kroz vrlo raznolika istraživanja, Odsjek pridonosi spoznajama i razumijevanju geologije i evolucije Hrvatske i okolnih europskih područja, ali i šire. Jedna od važnih zadaća Odsjeka je i razvoj metodike nastave geologije te popularizacija naše, još uvijek premalo poznate struke u široj javnosti. Od popularizacijskih aktivnosti svakako valja istaknuti već dobro poznati Otvoreni dan geologije, koji od 2010. godine ima značajnu ulogu u popularizaciji geologije. Nama, koji radimo na PMF-u, naš je fakultet zasigurno prvi i najbolji izbor u bilo kojem pogledu, tako da naša riječ možda ponekad i nema toliku težinu. No upravo zbog toga smo, kao šećer na kraju ove publikacije, za svoje viđenje dana provedenih na Fakultetu, kao i za osrt na znanja i vještine koje su sa sobom ponijeli s njega, zamolili svoje bivše studente, koji su u zemljii i inozemstvu izgradili uspješne karijere. S ponosom i velikom zahvalnošću mogu reći da su se i brojni geolozi (od kojih neki zasigurno čitaju i ove retke) odazvali ovom pozivu. Upravo njihove priče, protkane toliko iskrenim, gotovo dječjim oduševljenjem izborom geologije kao životnoga poziva, najbolji su poziv za sve naše buduće studente te prilika da i šira javnost stvori realnu sliku o tome tko su ustvari i čime se sve bave ti "neobični" prirodoznanstvenici.

Elektronsko izdanje brošure dostupno je na mrežnim stranicama Prirodoslovno-matematičkog fakulteta (http://www.pmf.unizg.hr/images/1/PMF_Brosura.pdf).



MUZEJU KRAPINSKIH NEANDERTALACA SVEČANO DODIJELJENA OZNAKA EUROPSKE BAŠTINE

Vlasta Krklec

Od 12. do 15. travnja 2016. godine u Bruxellesu održani su Dani European Heritage Label na kojima je predstavljeno ukupno 20 destinacija koje su do sada u protekle dvije godine već primile ovu vrijednu oznaku, te devet novih lokaliteta koji su kandidirani prošle godine.



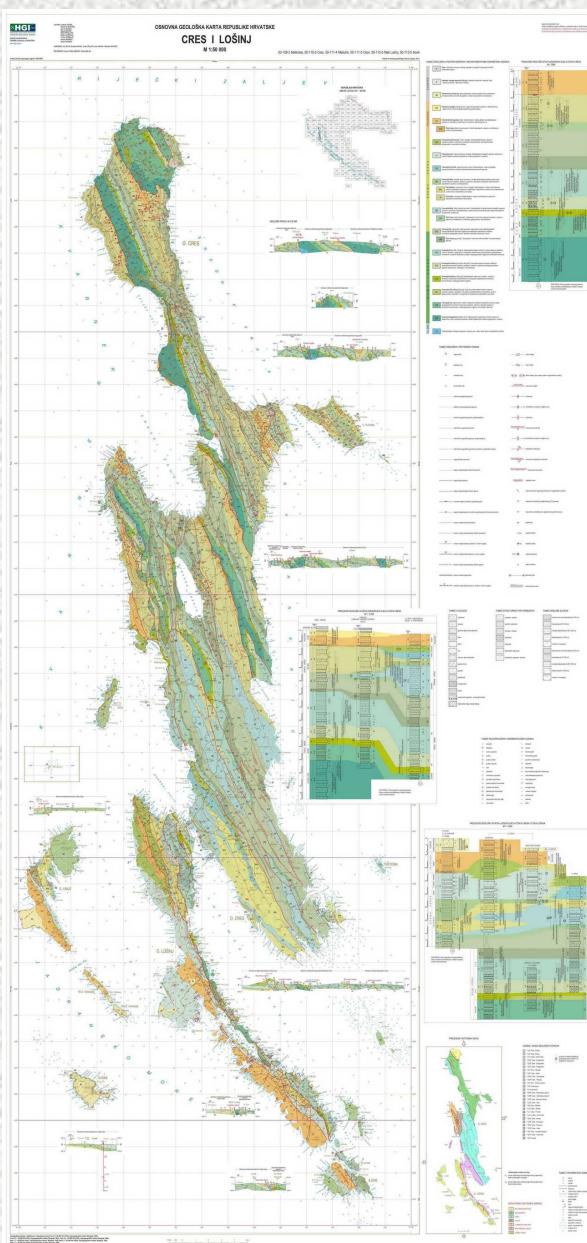
Prošle godine Republika Hrvatska po prvi puta imala je mogućnost predstaviti 2 kandidata, a Ministarstvo kulture RH predložilo je Centar industrijske baštine u Rijeci i Muzej krapinskih neandertalaca s nalazištem Hušnjakovo u Krapini. Od ukupno 18 prijavljenih kandidata u 2015. godini, Europska komisija u drugom je krugu izabrala devet, među kojima i svjetski poznati krapinski lokalitet. Dana 13. travnja u reprezentativnoj knjižnici Solvay u Bruxellesu Oznake Europske baštine svečano su dodijeljene: Pretpovjesnom nalazištu i Muzeju krapinskih neandertalaca u Hrvatskoj, Dvorcu Olomouc i Nadbiskupskom muzeju u Republici Češkoj, lokalitetu Sagres u Portugalu, Carskoj palači u Beču u Austriji, Povijesnom kompleksu Sveučilišta Tartu u Estoniji, Glazbenoj akademiji Franz Liszt u Budimpešti, arhivu Mundaneum u Belgiji, Kompleksu istočnog fronta Prvog svjetskog rata u Poljskoj i Europskoj četvrti u Strasbourg u Francuskoj.

Svečana dodjela bila je popraćena promotivnim filmom svakog kandidata i nagradnim pitanjima vezanim uz pojedine lokalitete. U ime Muzeja krapinskih neandertalaca priznanje je primila mr. sc. Vlasta Krklec, muzejska savjetnica uz prisustvo Veleposlanika RH u Bruxellesu Mate Škrabala i nacionalne koordinatorice Anje Mamić iz Ministarstva kulture, Uprave za međunarodne kulturne odnose, europske poslove i javnu komunikaciju. Oznaku je dodijelio Tibor Navracsics, Povjerenik Europske komisije za edukaciju, kulturu, mlade i sport.

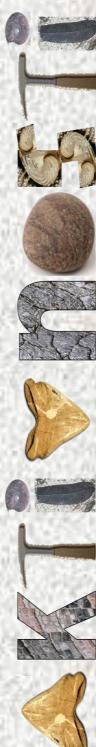


NOVI LISTOVI OSNOVNE GEOLOŠKE KARTE RH 1:50.000 OBJAVLJENI 2015. GODINE

Tvrtko Korbar



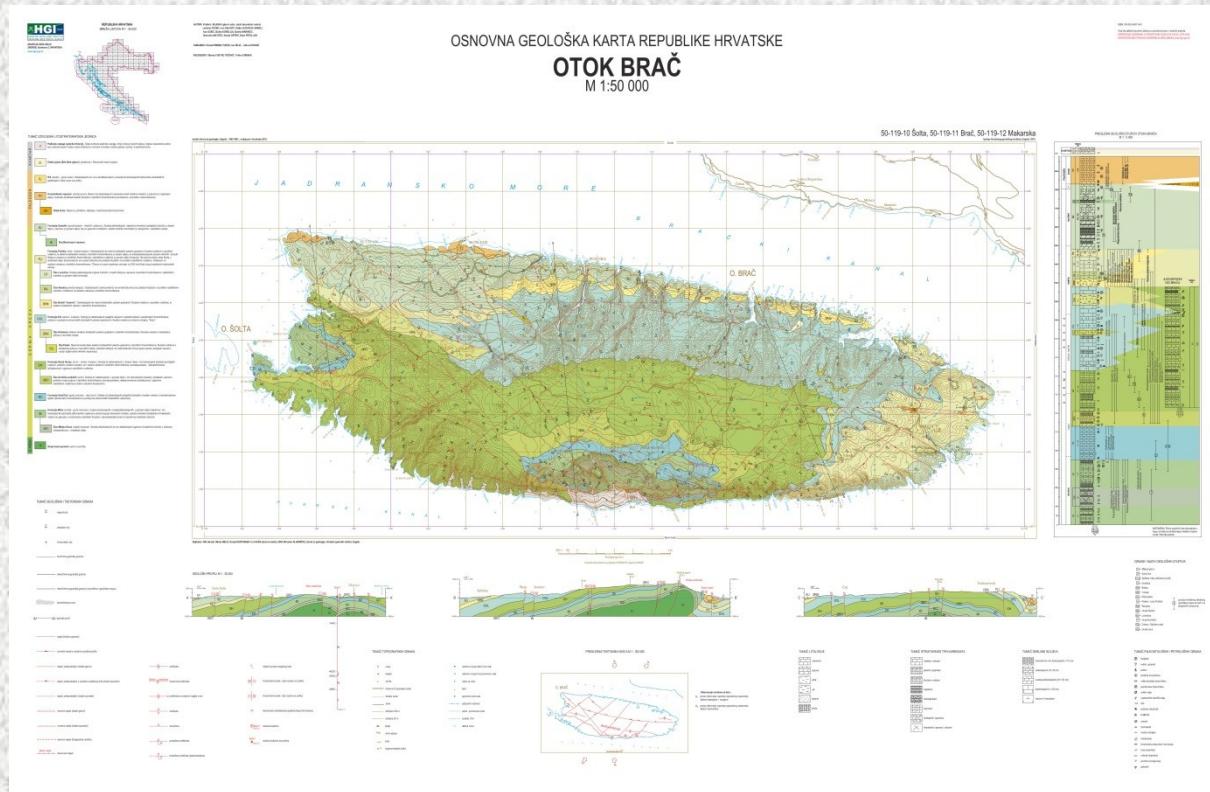
Sl. 1. List OGK RH „Cres i Lošinj“ (FUČEK et al., 2015).



Kontinuirana istraživanja na projektu „Osnovna geološka karta Republike Hrvatske mjerila 1:50 000“ (OGK RH) traju uz kraće prekide od 1985. godine, a na njima sudjeluje veći dio djelatnika Zavoda za geologiju Hrvatskoga geološkog instituta. Tijekom izrade karte posebna pozornost bila je usmjerena na osposobljavanje djelatnika za istraživanja svih vrsta stijena i strukturno-geološke građe na čitavom području RH. U razdoblju od 2007. do 2014. OGK RH bila je financirana kao znanstveni projekt putem Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta (MZOS br. 181-1811096-1093). Krajem 2012. došlo je do značajnog napretka u hrvatskoj geološkoj kartografiji, jer su prema Uputama za izradu Osnovne geološke karte Republike Hrvatske u mjerilu 1:50 000 (KORBAR et al., 2012a), objavljeni prvi standardizirani listovi OGK RH: „Cres 2“ (FUČEK et al. 2012) i „Vis 3 i Biševo 1“ (KORBAR et al. 2012b). Prvi izrađeni standardizirani list „Cres 2“, koji prikazuje geološku građu središnjeg dijela otoka Cres-a, ujedno je objavljen u smanjenom formatu kao prilog Uputama, kojima se zapravo definira čitav proces izrade geoloških karata u okviru projekta, odnosno, kojima se definiraju standardi za prikazivanje osnovne geološke građe područja RH.

Izrađa karte temelji se na recentnim geoznanstvenim spoznajama i lithostratigrafском (formacijskom) principu. Takvim načinom izrade i prikaza, karta i sve spoznaje proizašle iz tog procesa, čine proizvod koji je u potpunosti upotrebljiv u gospodarstvu, poljoprivredi, zaštiti okoliša, prostornom planiranju i drugim djelatnostima suvremenog društva. Nažalost, s nedostatnim finansijskim sredstvima MZOS, a bez potpore drugih ministarstava te ostalih gospodarskih i društvenih subjekata, neizvjestan je kontinuitet njene izrade. Nakon prestanka financiranja OGK RH kao znanstvenog projekta (tzv. z-projekata MZOS-a) 2014. godine, došlo je do značajnog smanjenja opsega terenskih istraživanja, pa se osposobljavanje novih djelatnika uglavnom obavljalo u kabinetu. Time se pojavio problem kontinuiranog osposobljavanja novih djelatnika, što ujedno postaje i najveća prepreka održavanju razine kvalitete geološkog kartiranja u budućnosti. Međutim, nastavili smo s finalizacijom pa su objavljena još dva lista: Vis-4 (OŠTRIĆ et al., 2014) i Cres-4 (FUČEK et al. 2012), a veći broj listova bio je objavljen 2015. Najveću površinu među njima pokriva list „Cres i Lošinj“ (FUČEK et al., Sl. 1).

List „Otok Brač“ (JELASKA et al., 2015, Sl. 2) zapravo je prema standardu prilagođen prikaz geološke građe otoka Brača koji je preliminarno bio prikazan još 2002. godine, pri čemu je za potrebe ovog reizdanja djelomično i korigiran. Objavljeni su i preostali listovi koji pokrivaju otok Hvar te „Otok Hvar“ kao cjelina (Sl. 3) (OŠTRIĆ et al., 2015a, b, c). Najjužniji dio naše Hrvatske pokriva list „Konavle“ (PRTOLJAN et al., 2015). Objavljen je i prvi list s područja Istre – „Rovinj-3“ (MATIČEC et al., 2015), a još nekoliko susjednih listova je u finalizaciji. Za svaki list koji obuhvaća pojedinu geološko-geografsku cjelinu organizirali smo i javnu prezentaciju, o čemu smo izvještavali u *Novostima* na mrežnim stranicama instituta (www.hgi-cgs.hr).

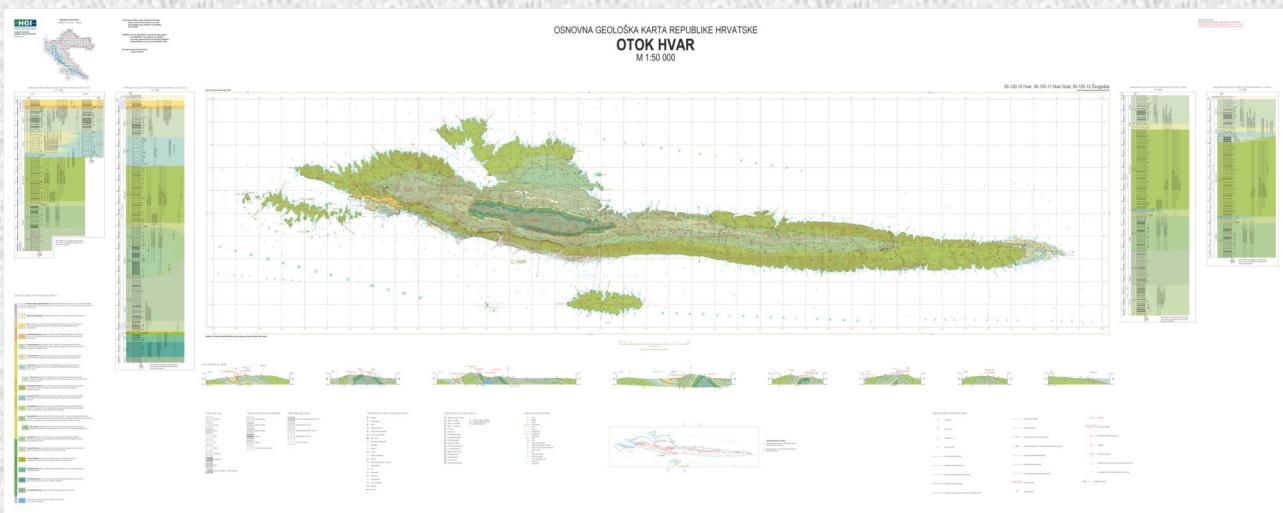


Sl. 2. List OGK RH „Otok Brač“ (JELASKA et al., 2015).

Tijekom 2016. u planu je objava još nekoliko listova (Požega, Ravna gora, Medvednica, Dugi otok, Mljet, Šolta, Čiovo, V. i M. Drvenik te listovi u području Istre), a OGK RH je u izradi i za druga područja RH. Završeni listovi trebali bi činiti nezaobilaznu osnovu za usmjerena i primjenjena istraživanja iz područja pridobivanja mineralnih i energetskih sirovina te slatke vode iz podzemlja, analizu i ponudu geoturističkih potencijala, prostorno planiranje i zaštitu okoliša, planiranja u poljoprivredi i šumarstvu, procjenu geohazarda, edukaciju na svim razinama te usmjerena znanstvena istraživanja. Tijekom terenskih istraživanja, specijalističkih analiza i finalizacije u okviru izrade OGK RH, riješena su brojna otvorena pitanja, ali su otvorena i nova, koja bi trebalo rješavati daljnjim usmjerenim istraživanjima i temeljiti na brojnim podatcima pohranjenim u bazi i arhivi te na iskustvu istraživača angažiranih na ovom nacionalnom projektu. Objavljeni listovi OGK RH dostupni su na upit putem GEOPORTALA na www.hgi-cgs.hr.

LITERATURA:

- FUČEK, L., MATIČEC, D., VLAHOVIĆ, I., OŠTRIĆ, N., PRTOLJAN, B., KORBAR, T. & HUSINEC, A. (2012): Osnovna geološka karta Republike Hrvatske M 1:50 000 – list Cres 2 (Basic Geological Map of the Republic of Croatia scale 1:50.000 – sheet Cres 2), 417/2.- Hrvatski geološki institut (Zavod za geologiju), 1 list, Zagreb. ISBN: 978-953-6907-26-7.
- FUČEK, L., MATIČEC, D., VLAHOVIĆ, I., OŠTRIĆ, N., PRTOLJAN, B., KORBAR, T., HUSINEC, A. i PALENIK, D. (2014): Osnovna geološka karta Republike Hrvatske M 1:50 000: list Cres 4 (417/4).- Hrvatski geološki institut (Zavod za geologiju), 1 list, Zagreb, ISBN: 978-953-6907-29-8.
- JELASKA V., FUČEK, L., GALOVIĆ, I., GLOVACKI JERNEJ, Ž., GUŠIĆ I., KOROLIJA B., MARINČIĆ S., OŠTRIĆ, N., PRTOLJAN B. (2015): Osnovna geološka karta Republike Hrvatske mjerila 1:50 000 – list: Otok Brač.- Hrvatski geološki institut, Zavod za geologiju, Zagreb, 1 list. ISBN: 978-953-6907-54-0
- KORBAR, T., AVANIĆ, R., BAKRAČ, K., BELAK, M., BERGANT, S., BRČIĆ, V., BRLEK, M., FUČEK, L., GRGASOVIĆ, T., GRIZELJ, A., HALAMIĆ, J., HEĆIMOVIĆ, I., HORVAT, M., JAMIČIĆ, D., KOCH, G., MATIČEC, D., OŠTRIĆ, N., PALENIK, D., SLOVENEC, D. & ŠORŠA, A. (2012a): Upute za izradu Osnovne geološke karte Republike Hrvatske M 1:50 000.- Hrvatski geološki institut (Zavod za geologiju), 132 str., Zagreb. ISBN: 978-953-6907-25-0
- KORBAR, T., BELAK, M., FUČEK, L., HUSINEC, A., OŠTRIĆ, N., PALENIK, D. & VLAHOVIĆ, I. (2012b): Osnovna geološka karta Republike Hrvatske mjerila 1:50 000 – list Vis 3 i Biševo 1 (Basic Geological Map of the Republic of Croatia scale 1:50.000 – sheet Vis 3 and Biševo 1), 571/3 i 621/1.- Hrvatski geološki institut (Croatian Geological Survey), Zavod za geologiju (Department of Geology), Zagreb, 1 list (1 sheet). ISBN: 978-953-6907-27-4.
- MATIČEC, D., VELIĆ, I., TIŠLJAR, J., VLAHOVIĆ, I., MARINČIĆ, S., FUČEK, L. (2015): Osnovna geološka karta Republike Hrvatske mjerila 1:50 000 – list Rovinj 3.- Hrvatski geološki institut, Zavod za geologiju, Zagreb, 1 list. ISBN: 978-953-6907-26-7.
- OŠTRIĆ, N., FUČEK, L., PRTOLJAN, B., JELASKA, V., KOROLIJA, B., GUŠIĆ, I., ŠPARICA, M., KORBAR, T. & HUSINEC, A (2014): Osnovna geološka karta Republike Hrvatske M 1:50 000: list Vis 4 (571/4).- Hrvatski geološki institut (Zavod za geologiju), 1 list, Zagreb, ISBN: 978-953-6907-28-1.
- OŠTRIĆ, N., JELASKA, V., FUČEK, L., PRTOLJAN, B., KOROLIJA, B., GUŠIĆ, I., MARINČIĆ, S., ŠPARICA, M., KORBAR, T. & HUSINEC, A (2015a): Osnovna geološka karta Republike Hrvatske M 1:50 000: list Omiš 3 (572/3).- Hrvatski geološki institut (Zavod za geologiju), 1 list, Zagreb, ISBN: 978-953-6907-42-7.
- OŠTRIĆ, N., JELASKA, V., FUČEK, L., PRTOLJAN, B., KOROLIJA, B., MARINČIĆ, S., KORBAR, T. (2015b): Osnovna geološka karta Republike Hrvatske M 1:50 000: list Omiš 4 (572/4).- Hrvatski geološki institut (Zavod za geologiju), 1 list, Zagreb, ISBN: 978-953-6907-44-1.
- OŠTRIĆ, N., JELASKA, V., FUČEK, L., PRTOLJAN, B., KOROLIJA, B., GUŠIĆ, I., MARINČIĆ, S., ŠPARICA, M., KORBAR, T. & HUSINEC, A (2015c): Osnovna geološka karta Republike Hrvatske M 1:50 000 – list Otok Hvar.- Hrvatski geološki institut (Zavod za geologiju), 1 list, Zagreb, ISBN: 978-953-6907-49-6.
- PRTOLJAN, B., VLAHOVIĆ, I. & VELIĆ, I. (2015): Osnovna geološka karta Republike Hrvatske M 1:50 000 – list Konavle.- Hrvatski geološki institut (Zavod za geologiju), 1 list, Zagreb, 978-953-6907-33-5



Sl. 3 List OGK RH „Otok Hvar“ (OŠTRIĆ et al., 2015).

MOJ LABORATORIJSKI MJESEC U BEČU

Ines Štimac



Detalj iz (podrumskog) laboratorija instituta.

uzorak stijene i šalica kave s kolačem, uz koje sjede mlađi i stariji znanstvenici dijeleći priče i mišljenja. Ukoliko zapnete u laboratorijskom limbu čekanja uobičajenog za analitičke procedure ili vas glad podsjeti da biste mogli napraviti pauzu, tu su obližnja menza i vegetarijanski kafić u kojem zalaze podjednako studenti i zaposlenici sveučilišta. U istoj ulici nalazi se i glavna zgrada sveučilišta sa svojom impozantnom knjižnicom i prostorijama za učenje.

Osim zarazne radne etike, oduševila me povezanost studenata i profesora s kojima sam se susretala. Često bih s nekim započela razgovor o kakvoj tipično geološkoj analizi ili temi, dobila koristan savjet vezano za svoj rad ili čak spreman i iskusan par ruku, uvjerenja da se radi o nekome tko diše geologiju. Na moje opetovano čuđenje, obično se ispostavilo da su to šumari, civilni inženjeri ili građevinari. Međudisciplinarnost sveučilišta BOKU dojmila me se kao jedna od njegovih najvećih prednosti.



Türkenschanzpark, park u neposrednoj blizini sveučilišta BOKU.

Krajem siječnja 2016. godine stigla sam u Beč, gdje mi je u sklopu hrvatsko-austrijskog bilateralnog projekta „Mineralogija glina pri procjeni opasnosti od klizanja“ pod vodstvom izv. prof. dr. sc. Marte Mileusnić i prof. dr. sc. Wolfgangom Strake bio omogućen rad na sveučilištu *Universität für Bodenkultur* za potrebe izrade diplomskog rada.

Kažu da je veljača najdosadniji mjesec u godini, no u tih 30-ak dana o tome nije bilo ni govora.

U prostranom podrumskom laboratoriju na *Institut für Angewandte Geologie*, smještenom u bečkom *bezirku Döbling*, radni dan počinjao bi oko 9, a vrijedno društvo često nije skidalо pogled s posla niti u 17, 18 sati kada bih odlazila. Police prostorija potpuno su ispunjene uzorcima na čekanju ili čuvanju, bilo s „uobičajenih“ ili nevjerojatno egzotičnih lokacija.

Za istim stolom često će se naći kakav zanimljiv

uzorak stijene i šalica kave s kolačem, uz koje sjede mlađi i stariji znanstvenici dijeleći priče i mišljenja. Ukoliko zapnete u laboratorijskom limbu čekanja uobičajenog za analitičke procedure ili vas glad podsjeti da biste mogli napraviti pauzu, tu su obližnja menza i vegetarijanski kafić u kojem zalaze podjednako studenti i zaposlenici sveučilišta. U istoj ulici nalazi se i glavna zgrada sveučilišta sa svojom impozantnom knjižnicom i prostorijama za učenje.

Osim zarazne radne etike, oduševila me povezanost studenata i profesora s kojima sam se susretala. Često bih s nekim započela razgovor o kakvoj tipično geološkoj analizi ili temi, dobila koristan savjet vezano za svoj rad ili čak spreman i iskusan par ruku, uvjerenja da se radi o nekome tko diše geologiju. Na moje opetovano čuđenje, obično se ispostavilo da su to šumari, civilni inženjeri ili građevinari. Međudisciplinarnost sveučilišta BOKU dojmila me se kao jedna od njegovih najvećih prednosti.



Detalj s krovne kupole Naturhistorischesmuseum-a s istaknutim granama znanosti koje muzej zastupa.



Kao posebnu poslasticu moram istaknuti grupni posjet *Naturhistorischesmuseum-u*, Prirodoslovnom muzeju u Beču, organiziranu od strane prof. dr. sc. Franza Ottnera, koja je uključivala stručno vodstvo i pristup sobama koje su za javnost zatvorene. Objeručke sam prihvatile poziv, unatoč tome što je trebalo uložiti golemu količinu energije da svojim ispodprosječnim znanjem njemačkog jezika pokušam shvatiti što više informacija koje je raspoloženi vodič nudio o jednom od meni najzanimljivijih muzeja u gradu.

Smještena sam bila u ženskom đačkom domu u gradskoj četvrti Grinzing, na sjevernoj granici grada. Grinzing, ljupko pregrađe starinskog duha, predstavlja polazište za popularni Kahlenberg, bečku inačicu Sljemena i raj za vikend planinare.

Ne treba posebno isticati da sam Beč ima zavidnu kulturnu ponudu. Vjerujte da niti nakon četiri tjedna, usprkos solidno ispunjenim vikendima, nisam s popisa uspjela prekrižiti bezbroj stereotipično turističkih točaka, a kamoli zakoračiti u istaživanje njegove alternativne strane. Mogla bih čitave dane provoditi šetajući po Albertini, a noći obilazeći koncerte u glavnom gradu glazbe.



Ulaz u muzej Albertina.



Pogled na Hofburg i Stephansdom s krova Naturhistorischesmuseum-a.

OTVORENI DAN GEOLOGIJE 2016 - DAN OTVORENIH VRATA GEOLOŠKOG ODSJEKA PMF-A

Maja Martinuš

Povodom dviju značajnih obljetnica, 70. obljetnice osnutka PMF-a i 140. obljetnice početka nastave prirodoslovija na Sveučilištu u Zagrebu, 15. travnja 2016. godine održan je skup popularno-znanstvenih manifestacija pod nazivom *Dan i noć na PMF-u*. U sklopu aktivnosti vezanih uz dan otvorenih vrata PMF-a organiziran je i *Otvoreni dan geologije* kada su se od 10 do 17 sati na Geološkom odsjeku mogli obići različiti interaktivni sadržaji (radionice, predavanja, izložbe) s ciljem popularizacije i približavanja geologije učenicima srednjih i osnovnih škola te svima zainteresiranim.

Zahvaljujući zajedničkom trudu asistenata, studenata te nekolicine profesora održano je pet predavanja, četiri izložbe te osam radionica u prostorima Geološkog odsjeka na lokaciji Horvatovac 102a. Dok su sve izložbe i predavanja bili namijenjeni svim dobnim skupinama, dvije radionice bile su prilagođene najmlađem uzrastu (učenicima nižih razreda osnovnih škola), a šest radionica učenicima srednjih škola te viših razreda osnovnih škola. Sve informacije o događanjima bile su dostupne u obliku tiskanog programa te na mrežnoj stranici <http://otvoreni-dan-geologije.weebly.com>.



Tog je dana Geološki odsjek posjetilo približno 300 najavljenih učenika i profesora iz 12 osnovnih i srednjih škola te veći broj nenajavljenih učenika i djece u pratnji roditelja, kao i odraslih zainteresiranih za geologiju. Predavanja i interaktivne izložbe bili vrlo dobro posjećeni, kao i radionice čiji su svi termini unaprijed bili popunjeni, te možemo reći da se rad vezan uz popularizaciju geologije koju asistenti Geološkog odsjeka kroz Otvoreni dan provode već šestu godinu zasigurno isplatio. Također, valja naglasiti da je u provođenju Otvorenog dana, što kroz sudjelovanje u radionicama, vođenje vlastitih radionica kao i predavanja, sudjelovalo 40 studenata Geologije za što su zaslужili sve pohvale.

Možemo reći da je „teren“ najljepši dio geologije i premda je geologija „svuda oko nas“, upravo je zbog toga izazov prikazati je na zanimljiv način unutar četiri zida. Stoga su i teme predavanja i radionica bile raznolike. Predavanje na kojem se tražilo mjesto više pod nazivom „Kada su dinosauri šetali Hrvatskom...“ održao je prof. Aleksandar Mezga. Aktualnim temama vezanima uz Jadran, ali i o njegovoj geološkoj evoluciji i sedimentaciji bavilo se predavanje „Hrvatski Jadran – blagodat ili prokletstvo? (Što znamo i ne znamo o Jadranu – očima geologa)“ prof. Mladena Juračića, a o „Klimi u geološkoj prošlosti“ moglo se saznati više na predavanju prof. Tihomira Marjanca. Niz tema vezanih uz čovjekov utjecaj na okoliš i utjecaj različitih zagađenja zraka na naše zdravlje obradile su studentice geologije u vidu kratkih predavanja pod nazivima „Znate li što udjelete?“ Ivo Betević Dadić, „Koje plinove ispuštaju gradovi i kakav je čovjekov utjecaj na okoliš?“ Lare-Beatte Ivanić, „Što su aerosoli i kako zagađenje zraka utječe na zdravlje?“ Mirne Švec i „Sve što se htjeli znati o sumporu“ Nataše Mravunac.



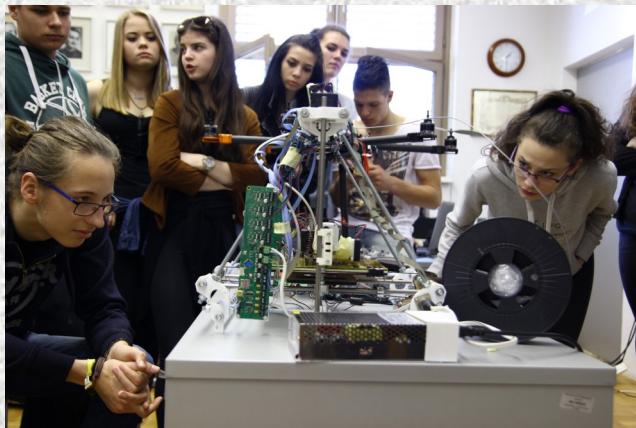
Na predavanju „Kada su dinosauri
šetali Hrvatskom...“ tražilo se mjesto više
(foto Šimun Aščić)



Radionica „Geoda“ (foto Šimun Aščić)



Vrijedna i bogata Geološko-paleontološka zbirka s više od 4.000 izložaka stijena i fosila različitih životinja i biljaka, nekih starijih i više od 500 milijuna godina, bila je pripremljena za obliku interaktivne izložbe „Putovanje kroz geološku prošlost Zemlje“ pod vodstvom Maje Martinuš i Karmen Fio Firi. Kako izgleda svijet kristala i mikrofosila nevidljivih golom oku, a koji se nalaze u nama svakodnevnim stijenama, moglo se vidjeti na izložbi „Čudesni mikrosvijet kristala i fosila“ koju vodili Igor Felja, Zorica Petrinec i Frane Marković. Da je geologija doslovce „svuda oko nas i da su različiti minerali u većini proizvoda koje koristimo u svakodnevnom životu moglo se saznati na izložbi „Čemu nam sve minerali služe?“ pod vodstvom Andree Čobić. Kako je moguće upoznati geologiju i različite stijene samo šetnjom ulicama grada Zagreba moglo se saznati na izložbi „Geologija zagrebačkih ulica“, koja je ponudila niz zanimljivih podataka ne samo o geologiji, paleontologiji i mineralogiji stijena od kojih su izgrađena pročelja zagrebačkih zgrada, spomenici, trgovi i crkve, već i niz kulturno-povijesnih informacija.



Printanje fosila u 3D na radionici „Geologija u 3D“ (foto Šimun Aščić).



Interaktivna izložba „Putovanje kroz geološku prošlost Zemlje“ u Geološko-paleontološkoj zbirci (foto Šimun Aščić).

Različite aktivnosti bile su ponuđene kroz osam radionica. Djeca najmlađeg uzrasta izrađivala su vlastite fosile i učila o tome kao su mogli nastati te koji su to organizmi nekoć bili u sklopu radionice „Od gipsa do fosila“ pod vodstvom Karmen Fio Firi i Šimuna Aščića. Najmlađi su također, kao i stariji učenici, mogli učiti o nastanku vulkana i vrstama erupcija te izvoditi vlastite erupcije vulkana u sklopu radionice „Vulkani i erupcije“ koju su vodili studentice Sara Lončar, Ida Galinović, Lucija Premužak i Silvia Ilijanić. Više o karbonatnim stijenama od kojih je izgrađen veliki dio Hrvatske, karbonatnim mineralima te metodama kako ih razlikovati moglo se saznati na radionici „Bojanje karbonatnih minerala“ pod vodstvom Štefice Kampić i Zorice Petrinec, koje su također vodile i radionicu „Geoda“ u sklopu koje su posjetitelji mogli napraviti vlastitu geodu i vidjeti na koji način u prirodi mogu nastati takve pojave. O različitim metodama istraživanja i vještinama potrebnim za prikupljanje i interpretaciju geoloških podataka moglo se naučiti na radionicama „Geološke priče iz davnina“ pod vodstvom Hane Fajković i Jelene Španiček te „Geolog forenzičar: tko je ukrao vrtnog patuljka?“ pod vodstvom Frane Markovića. Odgovore na pitanja kako je građena Zemlja, zašto i kako se kreću tektonske ploče te kako nastaju planine ponudila je radionica „Kontinenti u pokretu“ Maria Poleta. Na koji način računala, dronovi, 3D printeri i 3D modeli pomažu geolozima u istraživanju Zemlje i njene prošlosti moglo se vidjeti u sklopu radionice „Geologija u 3D“ pod vodstvom Borne Lužara-Oberitera, Kristine Pikelj i Ivana Reljića. Zajedničkim radom, posebno malobrojnih asistenata, uspješno je odrađen još jedan *Otvoren dan* za koji se nadamo da je pružio brojnim posjetiteljima zanimljive sadržaje, promovirao Geološki odsjek te približio geologiju budućim studentima i neznanstvenoj zajednici.

FESTIVAL ZNANOSTI

Karmen Fio Firi

Pod pokroviteljstvom Tehničkog muzeja „Nikola Tesla“, British Council-a i Sveučilišta u Zagrebu, te u suradnji s mnogim institucijama diljem Hrvatske, od 18. do 23. travnja 2016. održan je četrnaesti po redu Festival znanosti, i to u 19 gradova (Brod na Kupi, Dubrovnik, Čabar, Hvar, Krapina, Lošinj, Ogulin, Osijek, Požega, Pula, Rijeka, Samobor, Sisak, Slavonski Brod, Sisak, Split, Varaždin, Zadar i Zagreb). U Zagrebu se na različitim radionicama, izložbama i predavanjima moglo sudjelovati na više lokacija: na Geodetskom, Metalurškom i Rudarsko-geološko-naftnom fakultetu, u Botaničkom vrtu PMF-a, u Centru za kulturu i obrazovanje Susedgrad (Gajnice), u knjižnici Gajnice, i u polukružnoj dvorani TEATRA & TD, dok se glavnina događaja mogla pratiti u Tehničkom muzeju „Nikola Tesla“ u Savskoj 18.

U 2016. g. obilježeno je nekoliko značajnih obljetnica, poput 400 godina od smrti Williama Shakespearea, 160 godina od rođenja Nikole Tesle, i 100 godina opće teorije relativnosti Alberta Einstein-a. Ovogodišnju temu festivala činile su „Znanost i umjetnost“... jer se obje napajaju iz ljudske kreativnosti... kako je, među ostalim, bilo rečeno u pozivnici na Festival na web stranicama <http://www.festivalznanosti.hr/2016/>, gdje su se mogle naći i sve informacije te program Festivala.

Kao i svake godine i geolozi iz različitih institucija sudjelovali su u popularizaciji znanosti, ponajviše u prostorima Tehničkog muzeja u Zagrebu. Tako su Štefica Kampić i Zorica Petrinec (PMF) održavale radionicu *Kristalizirana umjetnost iz prirode: kako nastaje geoda?*, student PMF-a Mario Poletto prikazivao je *Kontinente u pokretu i Kako su narasle planine?*, Karmen Fio Firi (PMF) prikazala je *Zagrebačke ulice i građevine... očima geologa*, Aleksandar Mezga (PMF) poveo nas je u doba *Kad su dinosauri šetali Hrvatskom...*, a Tihomir Marjanac (PMF) održao je predavanje *Zemlja u svemirskoj streljani*. U prostorima Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta moglo se sudjelovati u raznim radionicama (*Voda u kamenu, Kako reciklirati TV uređaj?, Zrno pjeska ili fosil*) i pokaznim vježbama (*Pronađite zakopano blago, Kako radi petarda?, Kako sprječiti erupciju? te Kako voda djeluje na tlo?*), ili posjetiti laboratorije i zbirke minerala i stijena.

Od 24. do 29. travnja 2017.g. održat će se Festival znanosti po petnaesti put, s temom „Vrijeme“ (i kronološko i meteorološko), pa se nadamo da će geolozi nastaviti s popularizacijom znanosti i kroz ovu tematiku.



22. TRADICIONALNA LAZNJA PO SAMOBORSKOM GORJU

Karmen Fio Firi

Godina 2016. donijela nam je velike obljetnice, 140 godina Prirodoslovja na Sveučilištu i 70 godina Prirodoslovno-matematičkog fakulteta. Stoga su one obilježene i povodom tradicionalne Laznje po Samoborskom gorju, koja je u organizaciji Geološkog odsjeka PMF-a održana 16. travnja, i to po 22. put.

U planinarskom domu pod Okićem bili su dobrodošli svi koji su željeli proslaviti ove značajne događaje ili samo uživati u danu u prirodi! Dan je bio lijep i sunčan, a atmosfera opuštena, te će fotografije najbolje opisati ugođaj na Laznji... Ove je godine dodatno organizirana i edukativna šetnja od mjesta Rude, preko Manje Vasi i Kotara do Okića, na kojoj su se mogle vidjeti i različite geološke, biološke i ekološke ljepote ovoga kraja. U svrhu ove šetnje pripremljen je i Prirodoslovni vodič kroz Samoborsko gorje, od Ruda do Okića, koji su pripremili djelatnici Geološkog (Karmen Fio Firi i Nenad Tomašić) i Biološkog odsjeka (Mladen Kučinić, Gordan Lukač i Marjan Vuković) Prirodoslovno-matematičkog fakulteta. U Vodiču su prikazane osnovne informacije o Parku prirode Žumberak-Samoborsko gorje, točke koje su bile obuhvaćene ovom šetnjom, geologija područja Samoborskog gorja, te flora i fauna ovog prostora.



Ugođaj pod Okićem, na Laznji...

NASTAVAK PROJEKTA UPOZNAJ ZEMLJU – ZAVIRI U MIKROSKOP! I U 2016. GODINI

Morana Hernitz Kučenjak i Karmen Fio Firi

Po četvrtu godinu za redom Hrvatsko geološko društvo i Odsjek za zaštitu geološke baštine promovirali su geologiju u osnovnim i srednjim školama na području grada Zagreba, u periodu između Dana planeta Zemlje (22. travnja) i Međunarodnog dana biološke raznolikosti (22. svibnja). Ove smo godine posjetili deset škola: osam osnovnih škola (OŠ Čučerje, OŠ Rapska, OŠ Zapruđe, OŠ Stjepana Bencekovića, OŠ Vjenceslava Novaka, OŠ Špansko Oranice, OŠ Nikola Hribar, Bright Horizons School), jednu gimnaziju (Gimnazija A. G. Matoš, Samobor) i jednu strukovnu školu (Srednja škola za primalje). Članovi HGD-a su s izložbom sudjelovali i na proslavi Međunarodnog dana biološke raznolikosti u Maksimiru 22. svibnja 2016.g.

Kao i svake godine, veliku pomoći i podršku dobili smo od naših geoloških institucija. Eksponati su posuđeni iz Hrvatskoga prirodoslovog muzeja, Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta, Prirodoslovno-matematičkog fakulteta i Hrvatskoga geološkog instituta, mikroskopi iz INE. Volonteri su i sami donijeli neke uzorke koji su uključeni u ovu našu „putujuću“ izložbu. U prijevozu eksponata pomogli su Hrvatski geološki institut i INA d.d., a i sami volonteri. Posebno je važno istaknuti veliku podršku čelnika geoloških institucija s obzirom da su odobrili sudjelovanje svojih djelatnika u ovoj akciji, u kojoj je sudjelovalo ukupno 32 volontera.

Svatko je na svoj način učinio da cijeli projekt bude uspješan o čemu svjedoče i pismene i usmene zahvale koje smo dobili iz posjećenih škola. Zahvaljujući zajedničkom entuzijazmu i međusobnoj pomoći i podršci uspjeli smo djeci različite dobi približiti geologiju, a mi smo bogatiji za još jedno lijepo i pozitivno iskustvo.

Interaktivna izložba/radionica nastavlja se i sljedeće godine, petu godinu za redom, te se nadamo daljnoj podršci i sudjelovanju geologa iz svih institucija, a uvijek je dobrodošlo i sudjelovanje naših umirovljenika, ali i nezaposlenih kolega.



RAZVOJ PANONSKOG BAZENA – TERENSKI DIO: HRVATSKO ZAGORJE, MEDVEDNICA I SLAVONIJA

04.-06.05.2016. - Prof. Pavelić & Prof. Kovačić

Vesna Hrženjak

U organizaciji INA-Industrija nafte, d.d., Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu i Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta u Zagrebu, dana 04. i 06. svibnja 2016., održan je terenski dio nastave u sklopu radionice pod nazivom „Razvoj Panonskog bazena“ na području Hrvatskog Zagorja, Medvednice i Slavonije pod vodstvom prof. Pavelića i prof. Kovačića na kojem je prisustvovalo tridesetak geologa Sektora istraživanja iz INE.

HRVATSKO ZAGORJE



Sl. 1. Donji Macelj

TOČKA 1. DONJI MACELJ – SR. - G. EGENBURG

Naša prva točka predstavljena je naslagama Macelj formacije, Čemernica član. Litološki se sastoji od siltova (kalcitični, pjeskoviti s horizontalnom slojevitošću). Taložni okoliš je vjerojatno bio marinski zaljev, relativno plitak tj. priobalje. Vjerojatno je bila prisutna jaka tektonika, konstantna transgresija (positnjavanje na više), tonjenje, materijal je terigenog podrijetla te je utvrđena prisutnost vulkanskog materijala. Fauna je predstavljena foraminiferama, fragmentima koralja, briozoa. Taloženje se odvijalo ispod valne baze normalnog vremena (10-ak m). Naslage su dobro rasprostranjene (Sl. 1).



Sl. 2. Vučji Jarek

TOČKA 2. VUČJI JAREK – D. - SR. EGGENBURG

Druga točka predstavljena je naslagama Macelj formacije, superpozicijski ispod Čemernica člana. Radi se o koso uslojenim pješčenjacima što ukazuje na plimski taložni okoliš, tj. područje plitko more-obala (marinski okoliš, prisutni koralji). Prisutan je i kopneni materijal šireg kopna (siliciklastiti, vulkanski materijal, glaukonit – radiometrijskom metodom datiranja utvrđena starost od 19-21 mil. god.). Pješčenjaci imaju strukture tipa "riblje kosti" (plima/oseka). Debljine su oko 200 m, dublje vodno u odnosu na T1. Pandan Petervashara fm. u Mađarskoj (Sl. 2).



Sl. 3. Đurmanec

TOČKA 3. ĐURMANEC – TRIJAS / EGER

Na ovoj točki vidljiva je transgresivna granica gdje na trijaske dolomite transgresivno naliježu pješčenjaci i konglomerati Golubovec formacije (G. EGER) koji su u bazi Macelj formacije. Prisutan je marinski okoliš s prijelazom u bočati (izmjene uz obalu). Vjerojatno je postojao intenzivan donos materijala s kopna na što ukazuju pojave ležišta ugljena vezanih uz brakični okoliš. U marinskom okolišu imamo marinske fosile (brahiopodi, fragmenti školjkaša). Na transgresivnoj granici imamo sitnozrnate naslage, nema konglomerata. Pronađeni su i daciti kao posljedica vulkanske aktivnosti. Klastiti su ovdje debljine od 300-350 m (Sl. 3).



TOČKA 4. DONJE JESENJE – D. EGGENBURG

U kamenolomu tufa nalazimo naslage Macelj formacije. Tuf je litificirani, dacitno-andezitnog sastava koji lokalno varira. Istaložen je u plitkom marinskom okolišu. Stijene u krovini predstavljene su marinskim laporima. Vulkanizam je povezan s Perijadranskim lineamentom. Prisutni su zeolitni minerali kao posljedica alteracije vulkanskog stakla (Sl. 4).



Sl. 4. Kamenolom Donje Jesenje

TOČKA 5. HUM ZABOČKI (GORNJI PONT)

Nalazimo se u području Sjevernohrvatskog bazena (SHB). Na ovoj točki nalazimo najmlađe naslage taložene u brakičnom jezeru Panon – Rhomboidea naslage. Prijelaz iz panona u pliocen označen je prijelazom iz brakičnog (delte koje progradiraju) u jezerski okoliš. (Sl. 5) Litološki ovdje nalazimo uslojene pjeske i ugljene, okoliš je ušćevni prud, smjer donosa iz S-SZ, debljina naslage 110 m. Fosilna zajednica sastoji se od mekušaca, Congeria. Obzirom na to da u pliocenu nastupa snažna kompresijska tektonika, moguće je da su vrlo debele naslage sedimenata koje u donjem dijelu imaju pretaložene Rhomboidee, a u gornjem dijelu pretaloženi lokalni materijal (šljunke, valutice, itd.).



Sl. 5. Hum Zabočki

TOČKA 6. MIRTI ("DONJI PONT")

Na lokalitetu Mirti nalazimo Abichi naslage, starosti "donjega ponta". Predstavljene su masivnim laporima koji ukazuju na okoliš dubokog jezera s Paradacnom abichi, dubina vode >50 m te debelim pjescima i siltovima koji su nastali kao posljedica snažnih poplava i donosa pjeska. Prisutni su i sedimenti padine, vidljive forme klizanja, slumpovi. Na kontaktu laporanja i pjesaka vidljivi su tragovi tečenja i riplovi kao indikator smjera prijenosa materijala prema JI. Prisutne su i izmijene turbiditnih pjesaka i siltova (Sl. 6).



Sl. 6. Mirti



Sl. 7. Laz

TOČKA 7. LAZ (DONJI BADEN)

U prijašnjim istraživanjima ovaj lokalitet se vodio kao otnang – sada je to donji baden! Predstavljen je naslagama jezerskog okoliša, a to su latori, vidljivi na 5-6 m izdanka. Bogati su fosilnim lišćem što ukazuje na sumpropsku klimu. Tu se još mogu naći i Congerie i ostrakodi. Pronađen je i tanak proslojek tufa (datirani sanidini – 15,3 mil. god.) u laporu debeline 6 m s lišćem i organskim materijalom. *Marinska sedimentacija počinje u srednjem badenu (u području Savske i Dravske depresije), dok marinska sedimentacija traje cijelo vrijeme u području sjeverozapadne Hrvatske (Sl. 7).



TOČKA 8. PLANINA GORNJA (DONJI BADEN)

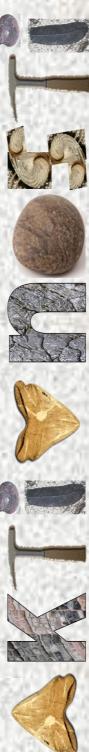
Isto kao i prethodni lokalitet i za ovaj se do nedavno smatralo da je otnanške starosti, ali prema novijim istraživanjima utvrđena je starost donjeg badena. Ovdje nalazimo dobro očuvane kongerijske vapnence s proslojcima lapora i na kraju prelaskom u lapore. Ugljen je ovdje autohton, upućuje na oscilacije unutar plićaka, плитko jezero – močvara. U doba donjeg badena počela je jezerska transgresija (produbljavanje taložnog okoliša), tj. prelazak u hidrološki otvoreno jezero (Sl. 8). Kongerijski vapnenci u ovom području dokazuju da se radi o zaštićenom donosu karbonatnog materijala koji se očuvao.



Sl. 8. Planina Gornja



Sl. 9a. Petnja



Sl. 9b. Petnja – slatkovodni puževi

SLAVONIJA

TOČKA 9. PETNJA (VRH PANONA, PLIOCEN)

Na ovom lokalitetu uočavamo kontakt "pontskih" i pliocenskih naslaga tj. kontakt brakičnog jezerskog i riječnog okoliša (Sl. 9a). Na dnu profila nalaze se pijesci kose slojevitosti, s bogatom faunom bočatih školjkaša i slatkovodnih puževa (Sl. 9b). Mineraloški nemaju razlike (granat-epidotska asocijacija). Vidljivi su foresetovi delte Gilbertovog tipa s kanalima, tj. brakični okoliš. Nakon toga dolaze aluvijalne naslage pliocena, prepletene rijeke ukazuju na riječni okoliš. Sedimenti imaju obilježja alpske provenijencije. Na vrhu profila su pleistocenske naslage prepletenih rijeka, prepostavlja se da je donos materijala bio iz smjera juga, iz Bosne.



TOČKA 10. ZDENCI (G. BADEN – SARMAT)

Lokalitet Zdenci je predstavljen litotamnijskim vapnencima gornjeg badena (debljine 44 m) s pretaloženim piroklastitima. Fosilna fauna bogata je školjkašima, bodljikašima, crvenim algama što ukazuje na plitkovodni, prigrebenski okoliš. Kontakt sa sarmatskim naslagama je erozijski zbog naglog eustatskog pada tj. vjerojatno je došlo do pojave „starving basin“ kao posljedica post-rift faze. U gornjem badenu prevladava karbonatni materijal bez kopnenog donosa (90% CaCO_3). Dok u sarmatu počinje novo preplavljivanje i pretaloživanje badenskih naslaga (tanke naslage, 5 m). U gornjem badenu javlja se sinsedimentacijski vulkanizam, fragmenti vulanskog stakla dispergirani su unutar litotamnijskog vapneca. *Sarmatskih naslaga bi moglo biti i više nego što se vidi na seizmici. Tanak je i litološki sličan panonu. Pretaloživanje panona za vrijeme preplavljuvanja upućuje na to. Isto tako erozijska granica baden-sarmat prisutna na izdancima nije prisutna u buštinama jer smo dublje u okolišu (Sl. 10).



Sl. 10. Zdenci

TOČKA 11. TAJNOVAC – BUKOVA GLAVA (G. BADEN – SARMAT)

Kamenolom Tajnovac – Zoljni danas se aktivno koristi radi dobivanja rude za izradu cementa (cementara Našice cement, NEXE grupa). Sastoji se od dva dijela: južni dio naziva se Bukova glava dok se sjeverni dio zove Vranović. U južnom dijelu Bukove glave možemo vidjeti kontakt gornjeg badena i sarmata. Naslage su lapori bogati organskom tvari (povišeni TOC) s proslojcima biokalkarenita. Paralelan su facijes s lokalitetom Zdenci (T10). Dublji su facijes, do 100 m dubine mora. Biokalkareniti su pretaloženi iz plitkog okoliša. Lapori dolaze s faunom gornjeg badena (foraminifere, bentičke, planktonske, ribe i ostali makrofossili). U dubljim dijelovima postojali su izolirani dijelovi gdje su se taložili sedimenti bogati organskom tvari. Organska tvar terigenog je podrijetla i taložena u anoksičnim uvjetima relativno plitko, u mirnim depresijama. Tip kerogena je IIS, na površini je to nezrela matična stijena. Granica sa sarmatom vidljiva je na vrhu koju predstavljaju proslojci glina i laporanja, pretaloženi s badenom. U glinama se nalazi sarmatska mikrofauna (Sl. 11).



Sl. 11. Tajnovac – Bukova glava



TOČKA 12. TAJNOVAC – VRANOVIĆ (SARMAT – PANON)

Na ovom izdanku (Sl. 12a) vidljive su sarmatske naslage koje se sastoje od laminiranih karbonata i glina bogatih organskom tvari (preko 20% TOC-a). Uočeni su i proslojci tufa. Uočava se oštri prijelaz iz reduciranoj marinskog okoliša u bočati okoliš Croatica naslaga kasnog miocena koji se sastoje od pločastih glinovitih vapnenaca s kalcitom bogatim laporima.



Slika 12a. Tajnovac – Vranović – sarmat

Nekoliko metara od prethodnog izdanka, na otvorenom dijelu kamenoloma možemo vidjeti kontinuirani prijelaz naslaga iz "panona" u "pont" te na kraju prijelaz u pliocen (Sl. 12b i 12c). Naslage se sastoje u izmjeni lapor i pjesaka, što je odraz stila sedimentacije. Moguće da je uzrok pojma „forced regression“, ukoliko je došlo do naglog pada razine vode i nagle progradacije te se u području delte talože velike količine materijala (moguće da je to početak mesinske krize?).



Sl. 12b. Tajnovac – Vranović – sarmat / panon



Sl. 12c. Tajnovac – panon / pliocen



TOČKA 13. GORNJI VRHOVCI (SR. BADEN)

Tijekom srednjeg badena uslijedila je regresija uslijed syn-rift faze i formiranjem strike-slip rasjeda. Litološki ovdje nalazimo koso uslojene pješčenjake i konglomerate tj. klastični materijal kao posljedica rasjedanja i emerzije. Biokalkareniti, algalni vapnenci i podloga izašli su na površinu. U podini se nalaze latori, matične stijene donjem badenu, a u krovini konglomerata su isto latori kao izolatori (Sl. 13).

Sl. 13. Gornji Vrhovci

TOČKA 14. POLJANSKA (OTNANG)

Naslage starosti otnanga na površini nalazimo samo u Hrvatskoj. U to vrijeme okoliš je bio slatkvodni sa stalnim donosom siliciklastičnog materijala (debljine 100 m, pješčenjaci, konglomerati, siltiti, tufovi, soli). Privremeno je bilo razvijeno salina jezero, što znači da su tada djelovali semi-aridni uvjeti, suha klima, puno isušivanja.



Sl. 14. Kamenolom Poljanska



Kao posljedica toga pronađeno je puno minerala dolomita (ranodijagenetski). Pretpostavlja se da jezero nije imalo izlaz (Sl. 14). Površina jezera je moguće varirala, utvrđeni su debriti (velike površine jezera). Pronađeni su i tufovi što označava početak syn-rift faze. Na lokalitetu ima vrlo malo fosila (Pisidium), što otežava datiranje. Utvrđen je i mineral analcim.



Sl. 15. Baćin Dol

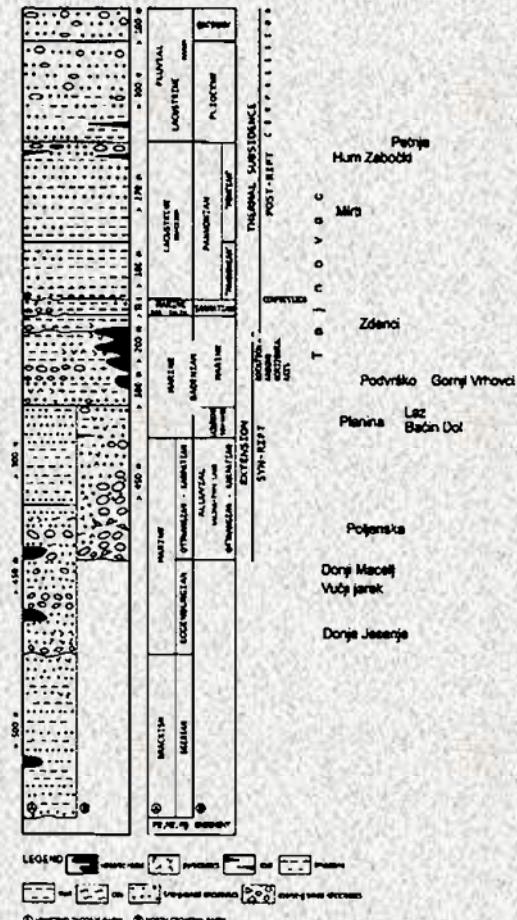
TOČKA 15. BAĆIN DOL (KARPAT – BADEN)

Na ovom lokalitetu vidljiv je prijelaz iz pjesaka i šljunaka taloženih u aluvijalnom okolišu, karpatske starosti, u lapore taložene u slatkovodnom jezerskom okolišu, ranobadenske starosti (Sl. 15).

Razvoj jugozapadnoga Panonskog bazena

Hrvatsko zagorje, Medvednica i Slavonija
svibanj 2016.

INA-Industrija naftne, d.d.



EKSURZIJA HRVATSKOGA GEOLOŠKOG DRUŠTVA
RAB, 7. I 8. SVIBNJA 2016.
Katarina Krizmanić



Sl. 1. Sudionici ekskurzije na Velebitu, pokraj Kubusa

baština otoka Raba“, koje je, temeljeno na vlastitim naporima bilo izvrstan uvod u naše stručno putovanje. Prvoga dana planiran je posjet Smiljanu i obilazak Memorijalnog centra Nikola Tesla, uz stručno vodstvo. Neki od nas već su pohodili ovaj Memorijalni centar, mnogima je ovo bio prvi posjet, no bez obzira bili prije ili ne, to je uvijek iznova poseban doživljaj. Kroz modernu multidisciplinarnu ekspoziciju koja plijeni pozornost javnosti od 2006. godine, kada je centar otvoren, saznali smo puno o genijalnome Tesli. Ipak, najzanimljivija je bila ispitna stanica, točnije 10 puta umanjen Teslin laboratorij iz Colorado Springsa iz 1899. godine. Cilj stанице je pokazati Teslino proučavanje visokofrekventnih i visokonaponskih struja. Demonstracija s Teslinim transformatorom koji stvara milijun volti vrlo je upečatljiva. U ruci sam držala neonsku lampu bez žica i kablova, a kad se uključio transformator, lampa je svijetlila, demonstrirajući time Teslin pokušaj bežičnog prijenosa energije. Čarobno! No, put nas je vodio dalje pa smo nakon razgleda pohitali prema Kubusu, gdje nam je, uz nezaobilazni foto-session (jer dan je bio vedar i sunčan, a pogled prema moru hipnotičan), voditeljica ekskurzije prof. Jasenka Sremac ukratko prezentirala paleozoik Velebita, uz pregled novih istraživanja karbonske kopnene flore i morske faune, permских grebena, stresnih epizoda u permu i granice perm-trijas (Sl. 1. i Sl. 2.).



Sl. 2. Voditeljica ekskurzije, prof. dr. sc. Jasenka Sremac

Ekskurzije našega Društva zasigurno su onaj dio svekolikih društvenih aktivnosti koji se nekako najbolje i najradije pamti. Bile jednodnevne, dvodnevne ili višednevne, uvijek izazivaju zanimanje i često se za njih traži mjesto više. Ekskurzija je izvrsna prilika za posjet nekom geološkom lokalitetu, fenomenu, zanimljivosti koju do sada nismo vidjeli, naravno, uz osigurano stručno vodstvo, detaljno pojašnjenje i odgovore na brojna pitanja. Kada tome pridodamo da gotovo svaka ekskurzija, pored geologije predviđa još i dodatni posjet nekim kulturnopovijesnim sadržajima u blizini ili na putu do lokaliteta, tko se ne bi potrudio izboriti svoje mjesto u autobusu!

Prvu polovicu 2016. godine obilježila je dvodnevna ekskurzija koja je za krajnje ishodište imala otok Rab. Ekskurziji je prethodilo vrlo informativno i zanimljivo predavanje prof. Tihomira Marjanca naslovljeno „Geološka

istraživanju, interpretaciji i očuvanju geo-baštine Raba, učestvovao je i predavač dr. sc. Tomislav Šimunić. Prof. Marjanac je predstavio rezultate istraživanja na području otoka Raba, posebno na području Velebita, a učestvovao je i u organizaciji ekskurzije. Prof. Marjanac je predstavio rezultate istraživanja na području otoka Raba, posebno na području Velebita, a učestvovao je i u organizaciji ekskurzije.



Potom smo „se bacili“ na jurske naslage s kokinama *lithiotis* vapnenca u okolini Kubusa i velebitske breče (što su se nekad, u vrijeme moga studija, nazivale i Jelar naslage), a onda nastavili autobusom prema moru. Nakon što smo se trajektom prebacili iz Stinice na otok Rab (Mišnjak), odmah smo krenuli u obilazak eocenskih fosilifernih naslaga na zapadnoj obali poluotoka Lopar. Duž lijepe šetnice uz more vodi jedna od zanimljivih geo-staza koje su osmislili i realizirali kolege Ljerka i Tihomir Marjanac, postavivši table na kojima su navedene i označene sve geološko-paleontološke zanimljivosti koje se na stazi mogu uočiti. U dijelu koji smo uspjeli vidjeti prevladavali su pješčenjaci s brojnim eocenskim foraminiferama (Sl. 3.) koje su čak i cijele ispadale iz sedimenta, a mogle su se, pažljivijim promatranjem, uočiti i kao sastavni dio šljunka na pojedinim plažama.

Smjestili smo se u apartmane, večerali i usnuli snom pravednika, da bismo se već sljedećeg jutra rastrčali duž istočne obale poluotoka Lopar, istražujući eocenske fosiliferne klastite u kojima se, osim brojnih marinskikh makrofosa (ostataka ježinaca, puževa, školjkaša, koralja i mnoštva ihnofosila), mogu uočiti i pukotine isušivanja, valni riplovi i plimni ciklusi (Sl. 4., 5., 6., 7.). Pravo obilje geološko-paleontoloških zanimljivosti!



Sl. 7. Krajolik s eocenskim pješčenjacima, otok Rab, Lopar



Sl. 3. Eocenske foraminifere u pješčenjaku, otok Rab, Lopar



Sl. 4., 5., 6. Eocensi makrofossili (ježinci, puževi) i ihnofossili u pješčenjacima, otok Rab, Lopar



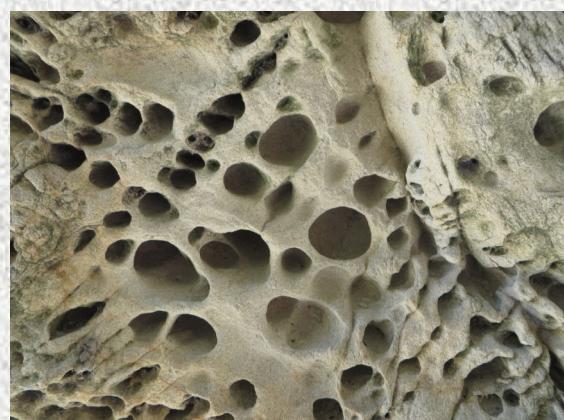


Sl. 8. Grad Rab, početak geo-staze koja vodi šetnicom uz more

Poslije pauze za ručak napravili smo turu po prekrasnome gradu Rabu (Sl. 8.), da bismo potom, uz vodstvo Ane Marije Tomša, obišli dio još jedne geo-staze, koja ide od rapskih zidina, šetnicom uz more prateći naslage pješčenjaka, različitim tekstura, od kojih su najzanimljiviji tzv. „sačasti pješčenjaci“, nastali trošenjem (Sl. 9, 10.). Naime, s obzirom da su izložene prskanju morske vode, na onim mjestima gdje je pješčenjak porozniji voda prodire u stijene, u kojima isparavanjem vode nastaju sitni kristali soli. Kako rastu, ovi kristali stvaraju pritisak koji lomi mineralna zrna i vezivo između njih, a učestalom vlaženjem i sušenjem pješčenjaka stvaraju se manje i veće jamice, pa čak i nizovi takvih jamica, koji onda ovim stijenama daju posve specifičan i vrlo atraktivan izgled.



Sl. 9., 10. Tzv. „sačasti pješčenjaci“, otok Rab, Lopar



Puni prekrasnih dojmova napustili smo lijepi otok Rab i na kopnu se još kratko zadržali da bismo pogledali fluvioglacijalne sedimente Senjske Drage (Sl. 11.), nakon čega smo se uputili natrag u Zagreb.

S obzirom da fotografije govore više od riječi, prilažem nekoliko snimaka s ove zanimljive ekskurzije, koje ćemo se zacijelo često rado prisjetiti. Fotografiju br. 1 snimila je kolegica Vedrana Sučić, a ostale autorica teksta.

Sl. 11. Fluvioglacijalni sedimenti Senjske Drage



MEĐUNARODNI LIMNOGEOLOŠKI SKUP „LAKE-BASIN-EVOLUTION“
Oleg Mandic



Međunarodni limnogeološki skup i radionica „Lake-Basin-Evolution - Stratigraphy, Geodynamics, Climate, and Diversity of Past and Recent Lacustrine Systems“ u organizaciji Hrvatskoga geološkog društva i Regionalnog komiteta za neogensku stratigrafiju Sredozemlja (RCMNS) održan je od 20. do 24. svibnja 2016. godine u Zagrebu, kao i na terenima sjeverne i južne Hrvatske i Bosne i Hercegovine.

Ovaj skup s težištem na stratigrافskoj korelaciji, dinamici taložnih procesa i razvoju biološke raznolikosti jezerskih bazena, uspješno je promovirao limnogeologiju kao modernu prirodoslovnu disciplinu koja integrira ekspertize geoloških, kao i bioloških znanosti.

Uz INA-industrija nafte d.d., velik broj domaćih i međunarodnih znanstvenih institucija sudjelovali su kao partneri i podrška ovome važnom skupu – Sveučilište u Zagrebu (Rudarsko-geološko-naftni fakultet, Prirodoslovno-matematički fakultet), Hrvatski prirodoslovni muzej, Prirodoslovni muzej u Beču, Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Hrvatski geološki institut, Međunarodna zajednica sedimentologa (IAS) i Međunarodna zajednica geoloških znanosti (IUGS). U radu skupa sudjelovalo je 70 eminentnih stranih i domaćih stručnjaka iz niza disciplina vezanih uz istraživanje jezerskih bazena (stratigrafi, sedimentolozi, strukturni geolozi, paleontolozi, biolozi i geokemičari).





Svečano otvorenje bilo je u petak, 20. svibnja 2016. u 19:00 sati u Hrvatskom prirodoslovnom muzeju, gdje je, uz pozdrave predstavnika sponzora bilo održano i plenarno predavanje Mathiasa Harzhausera (Austrija) o povijesti razvoja slatkvodnih jezerskih sustava Europe. Znanstveni program skupa održan je u prostorima Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta u subotu, 21. svibnja 2016. od 8:30 do 18:00 sati. Program je uključivao predavanja i poster prezentacije grupirane u četiri sekcije - limnogeologija, biodiverzitet, stratigrafija i geodinamika.

Radionica se sastojala iz dvije ekskurzije. Na jednodnevnoj ekskurziji, 20. svibnja 2016., u neogenske jezerske naslage okoline Zagreba sudjelovale su 44 osobe. Trodnevna (22.-24. svibnja 2016.) ekskurzija kroz prošle i sadašnje slatkvodne jezerske okoliše Dinarida (18 Ma do danas) uključila je posjet Plitvičkim jezerima i Vranskom jezeru u Dalmaciji, nakon čega je napravljen presjek kroz neogenske jezerske bazene južne Hrvatske i Bosne i Hercegovine (Sinjski, Livanjski, Tomislavgradski, Kupreški, Bugojanski i Sarajevsko-Zenički bazen). U ovoj ekskurziji sudjelovalo je 26 osoba.

Materijali skupa su dokumentirani s dvije publikacije u izdanju Hrvatskoga geološkog društva - Knjiga sažetaka i Vodič ekskurzija. Elektronske verzije ovih publikacija mogu se do kraja ove godine naći na službenoj internet stranici skupa (<http://rcmns-ic2016.nhm-wien.ac.at/>).



PROJEKT INTRAW
Sibila Borojević - Šoštarić

Projekt INTRAW (European Union's International Observatory for Raw Materials) dio je Obzor 2020 programa Europske komisije s ciljem poticanja međunarodne suradnje u sektoru neenergetskih mineralnih sirovina (*raw materials*). Projekt je započeo s radom u veljači 2015 godine i traje 36 mjeseci. Projekt INTRAW planira i otvara nove oblike suradnje u sektoru neenergetskih sirovina između zemalja članica EU-a i ostalih tehnološki naprednih zemalja, kao što su Australija, Kanada, Japan, Južna Afrika i Sjedinjene Američke Države, s naglaskom na:

Istraživanja i razvoj,
smjernice i strategije razvoja neenergetskih mineralnih sirovina,
zajedničke edukacijske programe,
procedure izdavanja dozvola i dopuštenja, honoriranje, porezne politike,
sistemi izvještavanja,
primjeri istraživanja, ekstrakcija, oplemenjivanje i recikliranje i
upravljanje i zamjena kritičnih raw materijala.

Pod ravnateljstvom Europske Federacije Geologa (European Federation of Geologists - EFG), projekt INTRAW okuplja međunarodni konzorcij sastavljen od 15 partnera zajedno i pridruženim trećim stranama s odgovarajućim iskustvom u istraživanju, inovacijama, edukaciji, industriji, trgovini i međunarodnom umrežavanju kroz cijeli lanac vrijednosti neenergetskih materijala. Hrvatsko geološko društvo sudjeluje u ovome projektu kao treća strana.

INTRAW je razvio tri scenarija koji opisuju razvoj tržišta ne-energetskih sirovina (*raw materials*) u 2050. godini, o čemu se provela rasprava kroz niz radionica u organizaciji članica konzorcija, te završna rasprava sa 30 sudionika konferencije EU Raw materials week u Briselu.

Tri scenarija pod nazivom "Unlimited trade", "Sustainable trade" i "National walls" imaju za cilj pripremiti Europsku uniju za budućnost i istovremeno spasiti je od mogućih neželjenih pravaca razvoja tržišta ne-energetskih sirovina. Scenariji će biti dostupni na web stranici projekta početkom 2017. godine.

Trajanje projekta: 1. veljača 2015. – 31. siječanj 2018.

Nacionalna osoba za kontakt: Sibila Borojević Šoštarić (sibila.borojevic-sostaric@rgn.hr)

Više informacija na: www.intraw.eu; http://www.geologija.hr/hr/projekti_Intraw.php



GEOMATEMATIČKI KONGRES U TRAKOŠĆANU

Kristina Novak Zelenika, Ana Majstorović Bušić

Početak ljeta u Geomatematičkom odsjeku HGD-a već je godinama obilježen zanimljivim bilateralnim događajem. Naime, svake godine, krajem svibnja održava se hrvatsko-mađarski i mađarski geomatematički kongres. Tako je i ove godine, od 26. do 28. svibnja, u Trakoščanu održan VIII. hrvatsko-mađarski i XIX. mađarski geomatematički kongres pod nazivom „Geomathematics – present and future of geological modelling“ u organizaciji Geomatematičkog odsjeka Hrvatskoga geološkog društva, Geomatematičkog odsjeka Mađarskog geološkog društva, Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta te pod djelomičnim sponzorstvom naftne kompanije MOL.

Geomatematika, kao dio geologije, ali i ostalih geoznanosti, sve je više prisutna u svakodnevnom životu. Naime, danas je gotovo nemoguće zamisliti izradu bilo kakvog modela podzemlja bez uporabe barem neke od geostatističkih metoda. Stoga su ovakvi događaji od iznimne važnosti jer je neizbjegljivo da prilikom izlaganja radova, kao i međusobnog druženja sudionika dolazi do razmjene iskustava, ali i upoznavanja s različitim inovacijama u geološkom istraživanju. Ovogodišnji geomatematički kongres je u potpunosti ispunio sva očekivanja mađarskih i hrvatskih kolega. Naime, iako broj sudionika nije bio velik, tijekom cijelog kongresa osjećala se ugodna, domaća atmosfera s nasmijanim već poznatim, ali i nekim novim licima, upotpunjena veselim zajedničkim druženjima. Bilo je prisutno svega dvadeset sudionika, koji su predstavljali različite kompanije i institucije, kao što su INA-Industrija nafte d.d., Geochem, Rudarsko-geološko-naftni fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Sveučilište u Szegedu i Sveučilište Pannonia. Potrebno je naglasiti kako su ove godine na kongresu bili prisutni i mnogi studenti, što je od iznimnog značaja jer dokazuje da sve više mladih ljudi pokazuje interes za geomatematiku i prepoznaće važnost geostatistike u modernoj znanosti.

Na kongresu su bili prikazani kvalitetni radovi sa širokim spektrom tema, od onih potpuno teorijskih pa do same primjene različitih geomatematičkih metoda na konkretnim primjerima iz prakse. Svi radovi tiskani su u knjizi radova *Geomathematics - present and future of geological modelling*.

U sklopu kongresa također je organiziran i posjet Muzeju krapinskih neandertalaca, koji je posebno oduševio mađarske kolege, prije svega zbog specifičnog, originalnog i realističnog načina prezentiranja teme. Osim detaljnog prikaza neandertalaca i razdoblja u kojem su živjeli, u Muzeju, koji je na neki način napravljen kao vremeplov, može se vidjeti, ali i raznim simulacijama „doživjeti“ razvoj Svetmira, Zemlje i čovjeka sve do današnjih dana.

Sa željom za nastavak dobre suradnje i nadom da će ovakvi događaji iz godine u godinu okupljati sve više sudionika, veselimo se ponovnom susretu sljedeće godine, početkom ljeta u Mađarskoj.



3. MEĐUNARODNA LJETNA ŠKOLA
„CHARACTERIZATION AND ENGINEERING OF KARST AQUIFERS (CEKA)“
Dražen Tumara

U Trebinju (Bosna i Hercegovina) je između 30. svibnja i 6. lipnja održana 3. međunarodna ljetna škola „Characterization and Engineering of Karst Aquifers (CEKA)“ u organizaciji Centra za hidrogeologiju karsta Departmana za hidrogeologiju Rudarsko-geološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu te Geološkog instituta Republike Srpske uz sponzorstvo UNESCO-a. U radu ljetne škole sudjelovalo je 16 polaznika iz 5 različitih zemalja (Bosna i Hercegovina, Crna Gora, Hrvatska, Slovenija, Srbija) te 10 predavača, predstavnika svjetski poznatih industrijskih i znanstvenih organizacija, a program je bio podijeljen na predavanja i terenske izlete. Kao polaznici škole sudjelovali su i studenti Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu: Danijel Jakobović, Tena Kolar i Dražen Tumara (Sl. 1.).



Sl. 1. Sudionici ljetne škole „Characterization and Engineering of Karst Aquifers“

Svrha ljetne škole je bila upoznavanje studenata geološkog, prirodoslovnog te inženjerskog usmjerenja s hidrogeologijom i inženjerstvom u kršu te pružanje važnih informacija svima koji imaju utjecaj na održiv način upravljanja vodama u kršu. Cilj je škole bio proširiti znanje o hidrogeologiji krških vodonosnika, upoznati se s primjenjivim metodama istraživanja te predstaviti zakonodavni okvir za praćenje i upravljanje vodama u kršu. Detaljnije su obrađene teme projektiranja i izvođenja terenskih istraživanja u kršu, optimizacije korištenja vode krških vodonosnika, zaštite krša i vode u kršu te mjere za sprječavanje istjecanja vode iz akumulacija napravljenih na krškom području.

Trebinje je najveći grad u istočnoj Hercegovini, nalazi se na sjevernom rubu jednog od najzanimljivijih krških polja - Popovom polju, koje se nalazi na području sliva rijeke Trebišnjice, samo 30 km udaljenosti od obale Jadranskog mora. Arheološka istraživanja svjedoče o kontinuiranoj naseljenosti na tom području od vremena paleolitika do danas. Grad se odlikuje svojom ljepotom i mediteranskim ugođajem. Znameniti su Kameni i Arslanagića most, Trg platana te gostoprimstvo lokalnog stanovništva (Sl. 2, Sl. 3.).



Sl. 2. Arslanagića-most (foto: Dražen Tumara)



Sl. 3. Kameni most na Trebišnjici u centru Trebinja (foto: Sanja Marković)

Osim što je u Trebinju bilo nekadašnje sjedište Instituta za korištenje i zaštitu voda na kršu i sjedište GEF/UNDP/UNESCO projekta pod nazivom „Dinaric Karst Transboundary Aquifer System (DIKTAS)“, danas se u Trebinju nalazi sjedište jednog od najvećih inženjerskih zahvata u kršu - sustava hidroelektrana na rijeci Trebišnjici. S obzirom da se u neposrednoj blizini Trebinja nalaze akumulacijska jezera, brane, različiti krški oblici i pojave te endemske vrste koji su vrlo dobro istraženi, Trebinje predstavlja izvrsnu lokaciju za istraživanje krša i njegovih karakteristika.



Šire područje Trebinja obilježeno je Dinarskim kršem koji predstavlja potpuno razvijeni, klasični krš. Nalazi se u sustavu orogenetskog pojasa Dinarida, koji se pruža u smjeru JI-SZ, paralelno s pružanjem Jadranskog mora. Samu važnost Dinarskog krša u razvoju znanosti o kršu očituje se u korištenju riječi poput karst, polja, uvale, dolina, ponor i sl. u svjetskoj znanstvenoj terminologiji, a koje su nastale upravo na području Dinarskog krša. S obzirom na veliki hidroenergetski potencijal, na rijeci Trebišnjici izgrađen je sustav hidroelektrana.

Sl. 5. Sustav HE na rijeci Trebišnjici (Milanović, P. & Kukurić, N., 2013)

Svrha sustava je proizvodnja električne energije, ali i smanjenje negativnog utjecaja nekontroliranog toka rijeke i poplava na ljudе i okoliš te korištenje vode za proizvodnju hrane, navodnjavanje, vodoopskrbu, turističke aktivnosti... Sustav se sastoji od 7 brana sa 7 hidroelektrana, 6 akumulacijskih jezera, 6 tunela ukupne duljine 57 km te 4 kanala ukupne duljine 74 km (Sl. 5, Sl. 6). Tijekom ljetne škole smo obišli znatan dio sustava.

Sl. 6. Uzdužni presjek profila sustava HE na rijeci Trebišnjici (Milanović, P. & Kukurić, N., 2013)

1. dan: Nakon okupljanja i upoznavanja sa svim sudionicima i organizatorima ljetne škole prof. Zoran Stevanović s Rudarsko-geološkog fakulteta iz Beograda održao je uvodno predavanje s temom „*Introductory note about course; Historical development of karstology and karst hydrogeology; Importance of karst and karst distribution worldwide; Geo-heritage sites; Dinaric karst*“ u kojem je predstavio glavne teme škole te polaznike upoznao s hidrogeologijom krša te važnosti Dinarskog krša u razvoju znanosti. Drugo predavanje „*Carbonate and non-carbonate rocks: mineralogy, depositional environments and classifications*“ održao je prof. Dragan Milovanović s Rudarsko-geološkog fakulteta iz Beograda. Do kraja prvog dana održana su još tri predavanja. U predavanju „*Chemical factors of karstification and role of tectonics*“ prof. Milovanovića saznali smo više o uvjetima koji su potrebni za postanak krša, a u predavanjima prof. Stevanovića „*Porosity and permeability of karstic rocks; Karstification process and its features: Surface and subsurface karst landforms*“ i „*Groundwater circulation in karst: recharge, flow types and directions, discharge*“ bilo je više riječi o procesu okršavanja i toku podzemne vode u kršu.

2. dan: Drugi dan predavanja je bio obilježen metodama istraživanja u kršu. Prvo održano predavanje bilo je predavanje prof. dr. sc. Stevanovića „*Methods in karst hydrogeology – an overview; Geology, field reconnaissance and mapping, water occurrences inventory, remote sensing, geophysics and tracing tests, water occurrences inventory, GIS and database, exploratory drilling, groundwater tapping, hydrogeological properties and field tests, groundwater tapping, hydrogeological properties and hydrodynamics of karst aquifers, field tests & Characterization of karst aquifers; Groundwater budget and catchment delineation; Specific regime of karstic groundwater (quantity, quality)*“ nakon koje je slijedilo predavanje „*Methods in karst hydrogeology – climate, hydrology, water chemistry, statistics*“ prof. dr. sc. Vesne Ristić Vakanjac s Rudarsko-geološkog fakulteta u Beogradu. Završno predavanje je održao prof. dr. sc. Abraham Springer iz School of Earth Sciences and Environmental Sustainability Northern Arizona University, SAD pod nazivom „*Spring hydrology: catchment delineation, inventory, assess, manage springs ecosystems*“ u kojem smo čuli nešto više o praktičnom radu hidrogeologa iz SAD-a te nastajanju inventara izvora u svijetu. Službeni dio druženja toga dana završili smo uz projekciju filma „*Waters of Trebišnjica*“ u prostorijama tvrtke „Hidroelektrane na Trebišnjici“.

3. dan: Dan je započeo s terenskom nastavom na izvoru „Lušac“ u Trebinju. Za razliku od prethodnih dana, ovog puta su polaznici škole obavili veći dio posla. Zadatak je bio prikupiti sve podatke potrebne za upisivanje izvora Lušac u inventar izvora prof. Abrahama Springer-a. Nakon terena uslijedilo je predavanje i terenski izlet pod vodstvom prof. dr. sc. Milanovića, umirovljenog profesora sa Sveučilišta u Mostaru koji je veliki dio svog radnog vijeka posvetio sustavu hidroelektrana na rijeci Trebišnjici. Predavanje „*Problems related to construction of dams, reservoirs and other structures and buildings in karst; Investigation, design, corrective measures, case studies*“ odnosilo se na inženjerski aspekt gradnje objekata u kršu. Tijekom terenskog izleta posjetili smo izvor „Oko“ iz kojeg se crpi voda za vodoopskrbu grada Trebinja te brane „Grančarevo“ i „Gorica“ (Sl. 7.).



Sl. 7. Brana „Grančarevo“ (foto: Blaž Kogovšek)



Izvor i crpilište su se nekad nalazili na nižoj nadmorskoj visini, ali su zbog izgradnje brane „Gorica“ i akumulacijskog jezera „Trebinje“ morali biti preseljeni. Kod brane „Gorica“ konstruiran je odvojak u kojem je $5 \text{ m}^3/\text{s}$ vode usmjerenog prema HE Plat kraj Dubrovnika. Pri posjetu branama saznali smo o velikom opsegu radova koji su potrebni za izgradnju zahvata poput brane i akumulacijskog jezera u kršu te mjerama u slučaju istjecanja vode iz zahvata.

4. dan: Cijeli četvrti dan je bio predviđen za terensku nastavu. Teren je počeo na rijeci Trebišnjici u Popovom polju koji s površinom od skoro 70 km^2 predstavlja jedno od većih krških polja uopće. Duljina polja iznosi oko 60 km, dok mu širina varira između 1 i 2 km. Trebišnjica je u prošlosti bila često zvana najdužom ponornicom u Europi, a danas je njen tok potpuno reguliran betonskom zavjesom (Sl. 8).



Sl. 8. Regulirani tok rijeke Trebišnjice u Popovom polju (foto: Sanja Marković)



U prirodnim uvjetima je na području Popovog polja zabilježeno preko 500 ponora, estavela i povremenih izvora kojima se služila rijeka Trebišnjica. Pojedini ponori iskorišteni su za pokretanje mlinova. Prije regulacije toka, u Popovom polju dolazilo je do redovitih poplava koje su trajale i preko 250 dana godišnje te dosezale visinu od 40 m. Količina vode u nastalom jezeru iznosila je više od 10^9 m^3 . To je izazivalo velike probleme za lokalno stanovništvo kojemu je Popovo polje služilo kao jedino područje pogodno za bavljenje poljoprivrednim aktivnostima. Zanimljiva pojava u Popovom polju je vrsta ribe Gaovica (*Paraphoxinus ghetaldi*) koja je u nepovoljnim vremenima za stanovništvo Popovog polja služila kako vrijedan izvor hrane. Ona se tijekom sušnog, ljetnog razdoblja u kojemu vlada suša, nalazi u sifonima i estavelama, a tijekom poplava kroz podzemne kanale izlazi i živi u jezerima nastalima poplavom.



Sl. 9. Spilja Vjetrenica (foto: Blaž Kogovšek)

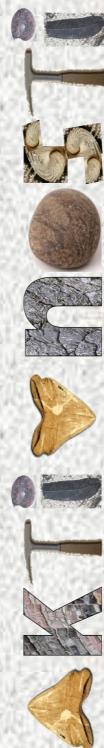
Vožnjom uzduž Popovog polja do njegovog jugozapadnog dijela došli smo do spilje „Vjetrenice“ koja je poznata po špiljskim ukrasima, crtežima za koje se procjenjuje da su nastali prije 10 000 godina, snažnom vjetru u ulaznom dijelu po kojemu je dobila ime te po endemskoj vrsti „čovječjoj ribici“ (*Proteus anginus*) koju, nažalost, nismo imali prilike vidjeti, ali smo dobro osjetili udare vjetra i hladnoću u špilji. Pogotovo oni odjećom nepripremljeni na takve uvjete. Osim u „Vjetrenici“, „čovječja ribica“ je pronađena na čak 36 različitih lokacija u Popovom i Trebinjskom polju, čak i u urbanom području. Dosad je istraženo 7503 m tunela unutar spilje, a 1250 m je prilagođeno za turističke posjete. U spilji je pronađeno više od 50 različitih vrsta organizama koje obitavaju u podzemlju od kojih je njih 17 proglašeno endemskima (Sl. 9).

Nakon „Vjetrenice“ uputili smo se prema izvoru „Buna“ kraj Blagaja (Mostar) te u turistički obilazak grada Mostara. Za izvor „Buna“ karakterističan je raspon protoka između 3 i 300 m³/s te je uvršten među trideset najvećih svjetskih izvora (Ford & Williams, 2007) (Sl. 10). Nalazi se u lijevom dijelu sliva rijeke Neretve, nizvodno od Mostara. Hidrogeološki gledano, izvor „Buna“ je sifon, a voda izvire pri dnu velike litice na tektonskom kontaktu između krednih vapnenaca i eocenskog fliša.



Sl. 10. Izvor „Buna“ (foto: Dražen Tumara)

U Mostaru se nismo zadržali dugo jer je tijekom obilaska započelo snažno nevrijeme. Do kraja dana obišli smo rijeku Bregavu, koja se opskrbljuje vodom iz Dabarskog i Fatničkog polja sa značajnim izvorima „Vrijeka“ i estavela „Obod“, te akumulaciju Bilećko jezero koja je tunelom „Fatnica“ spojena s Fatničkim poljem (Sl. 11). Dolina rijeke Bregave sastoji se od sedimenata krede i paleogena, a oblikovana je reversnim rasjedima i borama smjera Dinarida. Dabarsko polje, površine 33 km², formirano je duž reversnog rasjeda koji se nalazi na njegovom sjeveroistočnom dijelu. Središnji dio polja čine Prominske naslage debljine oko 800 m ispod kojih se nalaze sedimenti tercijara debljine oko 220 m koji čine hidrogeološku barjeru vodama koje teku od sjevernog prema južnom dijelu polja pri čemu povremeno dolazi i do poplavljivanja. Značajniji izvori poput „Vrijeka“ nalaze se na sjeveroistočnom dijelu polja. Fatničko i Dabarsko polje se nalaze na istom reverznom rasjedu gdje se kredni vapnenci nalaze na eocenskom flišu. Dva polja su odvojena 2 km širokim, jako okršenim vapneničkim grebenom. Fatničko polje je povezano tunelom Fatnica s akumulacijskim jezerom Bileća koji služi za proizvodnju električne energije na brani „Grančarevo“.

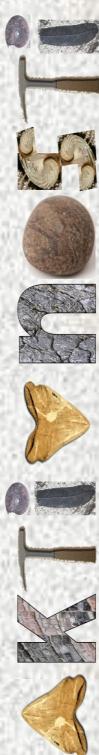




Sl. 11. Stari most u Mostaru i Fatničko polje

5. dan: Peti dan smo nastavili s predavanjima. Prof. dr. sc. emeritus Ognjen Bonacci sa Sveučilišta u Splitu održao je predavanje pod nazivom „*Water resources cycle in karst; Surface-groundwater interaction; Feasibility studies and engineering design; Environmental impact assessment; Case studies*“. Dr. sc. Mario Parise iz National Research Council-Institute of Research for Hydrological Protection (CNR-IRPI) je u svojem predavanju „*Karst aquifer vulnerability; Anthropogenic impact and hazards; Karst Disturbance Index; Sustainable management of karst environment and features; Case studies*“ pokazao koliko je Italija postigla na području zaštite krša te održivog upravljanja krškim područjima. Zadnje predavanje toga dana bilo je predavanje dr.sc. Nene Kukurića „*Transboundary aquifers in karst: problems, solutions and experiences*“ predsjednika organizacije UN-IGRAC sa sjedištem u Delftu, Nizozemska koji je predstavio problematiku krških vodonosnika koji se nalaze na području više država što je, upravo, situacija s krškim vodonosnicima Dinarskog krša.

6. dan: Zadnji dan predavanja obilježio je dr. sc. Neven Krešić iz tvrtke AMEC iz SAD-a s predavanjima „*Modelling of karst aquifers – conceptualization for numeric models, software, EPM, CFP, case studies*“ i „*Karst aquifer sustainability; Aquifer restoration (groundwater remediation); case studies*“. Predavanja su bila izrazito zanimljiva jer je bilo riječi o numeričkom modeliranju krških vodonosnika koji zbog svoje složenosti podzemlja predstavljaju puno veći problem od modeliranja vodonosnika s međuzrnskom poroznosti te o primjeni različitih programskih paketa. Prof. dr. sc. Vesna Ristić Vakanjac se također bavila modeliranjem krških vodonosnika u predavanju „*Modeling of karst aquifer – Springs hydrograph analysis and stochastic models*“. Posljednje predavanje ljetne škole u Trebinju pripalo je dr. sc. Hermannu Stadleru, znanstveniku s Joanneum Research Institute for Water, Energy and Sustainability Water Resources Management iz Graza, Austrija. Predavanje je bilo na temu „*Quality dynamics at karst-springs. A challenge for drinking water supplies. Automated microbial sampling at event-scale*“ s naglaskom na zaštitu vode krških vodonosnika od strane bioloških onečišćivača.



7. dan: Nakon šest dana ispunjenih zanimljivim predavanjima i terenskom nastavom, uslijedio je završni ispit koji se sastojao od pismenog i usmenog dijela (Sl. 12). Svi polaznici koji su prošli ispit dobili su završnu ocjenu te 6 ECTS bodova, a polaznici s najboljim rezultatima nagrađeni su vrijednim knjigama iz područja hidrogeologije (Sl. 13).



Sl. 12. Pismeni dio ispita



Sl. 13. Ispit i dodjela nagrada

Navečer je zajedničko druženje nastavljeno u lokalnom restoranu uz autentične delicije te zabavu do ranojutarnjih sati. Za kraj, želio bih se zahvaliti organizatorima i Rudarsko-geološko-naftnom fakultetu iz Zagreba koji su nam omogućili jedno ovakvo divno iskustvo. Imali smo priliku posjetiti mjesto gdje se ljestvica Dinarskog krša očituje u svojoj raskoši, ali i vidjeti kako se priroda može iskoristiti za dobrobit ljudi ukoliko se prema njoj odnosimo s poštovanjem. U ljetnoj školi „Characterization and Engineering of Karst Aquifers (CEKA)“ naučili smo mnogo toga, upoznali odlične ljude i dobili uspomene za cijeli život. Nadam se da će u budućnosti što više ljudi dobiti priliku za sudjelovanjem u ovakovom projektu.

Literatura:

- Ford, D. & Williams, P. (2007): Karst Hydrogeology and Geomorphology, John Wiley & Sons, Ltd, The Atrium, Souther Gate, Chichester, West Sussex, England
Milanović, P., Kukurić, N. (2013): Hydro-power and Groundwater in Karst, World Water Development Report



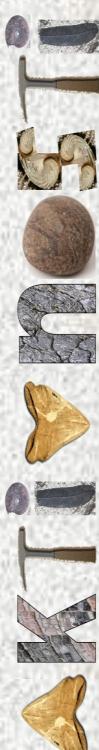
URBINO – FORAMINIFERE, PIADINE, SLADOLED I NOVA PRIJATELJSTVA
CRTICE IZ MEĐUNARODNE ŠKOLE O FORAMINIFERAMA URBINO, ITALIJA (6. – 25.6.2016.)
Monika Špišić i Dea Brunović

Početkom lipnja spakirane i pune entuzijazma Dea i ja krenule smo put Urbina u školu o foraminiferama. Urbino je maleni renesansni gradić pod zaštitom UNESCO-a smješten u središnjoj Italiji u podnožju Apenina. Najpoznatiji je po Duždevoj palači (*Palazzo Ducale*) koja je djelo dalmatinskog arhitekta Lucijana Vranjanina te kao rodni grad renesansnog slikara Rafaela (Sl. 1.).



Sl. 1. Panoramski pogled na Urbino

Tokom cijelog boravka bile smo smještene u samom središtu grada, studentskom domu (*Collegio Internazionale*) gdje su se održavala i predavanja. Naši domaćini bili su profesor Mike Kaminski (King Fahd University of Petroleum & Minerals (Saudijska Arabija)) i Fabrizio Frontalini (Urbino University) koji su do kraja samog tečaja besprijekorno vodili brigu o svim aspektima boravka. Ostali kolege došli su sa svih strana svijeta: SAD-a, Velike Britanije, Kine, Italije, Njemačke, Španjolske, Kolumbije, Brazila, Irana, Izraela, Slovačke, Rumunjske, Švicarske, Trinidadada i Tobaga te Slovenije. Nas 30-ak je kroz 20 dana dobilo priliku steći nova znanja i iskustva u radu s foraminiferama uz pomoć brojnih uglednih profesora i eksperata u svom području djelovanja/



Sl. 2. Dea i ja na predavanjima



istraživanja (prof. Laia Alegret, dr. Joan M. Bernhard, dr. Antonino Briguglio, dr. Claudia Cetean, prof. Johann Hohenegger, prof. Michal Kucera, prof. Cesare Andrea Papazzoni, prof. Jan Pawłowski i prof. Maria Rose Petrizzo). Sama predavanja bila su podijeljena na 4 cjeline (uvod, velike bentičke foraminifere, planktonske foraminifere te male bentičke foraminifere) praćena vježbama i samostalnim pregledavanjem zbirki foraminifera iz cijelog svijeta (Sl. 2).



Sl. 3. K/Pg granica



Sl. 4. Plaža u Riminiju

Unutar vrlo opsežnog i zahtjevnog rasporeda jedan dan je posvećen i terenskom radu. Tijekom terenskog dana posjetili smo nekoliko lokaliteta. Na samom početku posjetili smo izdanak poznatog litofacijesa *Ammonitico Rosso* gdje smo imali priliku pronaći različite amonite. Nakon toga unutar profila *Contessa Road* vidjeli smo nekoliko događaja iz geološke prošlosti (PTEM, eocenski hipertermalni događaj te OAE2). Vjerojatno najimpresivnija točka dana bila je K/Pg granica (Sl. 3.). Nakon geoloških točaka posjetili smo i maleni grad Gubbio i na kraju se počastili zajedničkom večerom i zabavom uz karaoke.

Kako ne bi sve bilo posvećeno samo foraminiferama nakon devetog dana organiziran je Foraminifera party na kojem su svi sudionici u vrlo ugodnom i opuštenom ambijentu vrta *Parco della Resistenza* kroz kratke prezentacije uz pizzu i pivo upoznali ostale kolege sa svojim područjem interesa i projektima kojima se trenutno bave. Jedini slobodni dan koji smo imale odlučile smo zajedno s novim prijateljima provesti na obali i vidjeti Jadran pa smo posjetili Rimini. Moram priznati da smo se poprilično iznenadile morem, a i plažom (Sl. 4.) koja nas je dočekala s druge strane Jadrana. I za kraj što reći, bilo nam je lijepo i nadasve korisno. Voljele bismo otići još koji put, a do tada ćemo se uvijek sjećati zamarnih okusa i mirisa talijanskih tjestenina, pizza, sladoleda te vina. Najviše od svega radujemo se ponovnom susretu s našim novim prijateljima i kolegama koji su u tih 20 dana postali naša druga obitelj (Sl. 5.).

Sl. 5. Zajednička fotografija svih sudionika



PODVODNA ISTRAŽIVANJA POMOĆU ROBOTA ROV

Nikolina Ilijanić i Ozren Hasan

U Hrvatskom geološkom institutu u posljednjih nekoliko godina djeluje istraživačka grupa koja se bavi kvartarnim jezerskim i morskim sedimentima, koju vodi dr. sc. Slobodan Miko. Dosad su jezera i плитka područja mora uz obale ili ušća rijeka istraživana pomoću kratkih jezgri sedimenata (<50 cm) ili sedimenata uzorkovanih grabilom, dok platforma s klipnim korerom omogućuje uzorkovanje neporemećenog slijeda sedimenata od oko 10 m i uvid u paleookolišne rekonstrukcije u zadnjih 10 000 godina. Za potrebe istraživanja dna jezera i mora u sklopu HRZZ projekta LoLADRIA (*Lost Lake Landscapes of the Eastern Adriatic Shelf*) nabavljen je podvodni robot, tzv. ROV (*Remote Operated Vehicle*).



OpenROV tijekom sastavljanja.

Robot imena OpenROV može se koristiti do dubine vode od 75 m, što je više nego dvostruka dubina rekreativskih podvodnih ronioca s bocama (SCUBA ronioca). Njime se upravlja daljinski, spojen je kabelom s računalom. OpenROV je vrlo pristupačan cijenom, no dobiva se u dijelovima, te ga je potrebno samostalno sastaviti. ROV se pokreće pomoći tri elise, te je opremljen senzorom za dubinu i nagib, kompasom, LED svjetlima, laserima, kamerom visoke razlučivosti za snimanje podvodnih fotografija i videa.

<http://www.openrov.com/>; <https://www.linkedin.com/pulse/my-first-rov-ever-ozren-hasan>



OpenROV u vodi, testiranje ravnoteže.

Daljinsko upravljanje robotom pomoći računala, s upravljačkom konzolom vidljivom na ekranu.



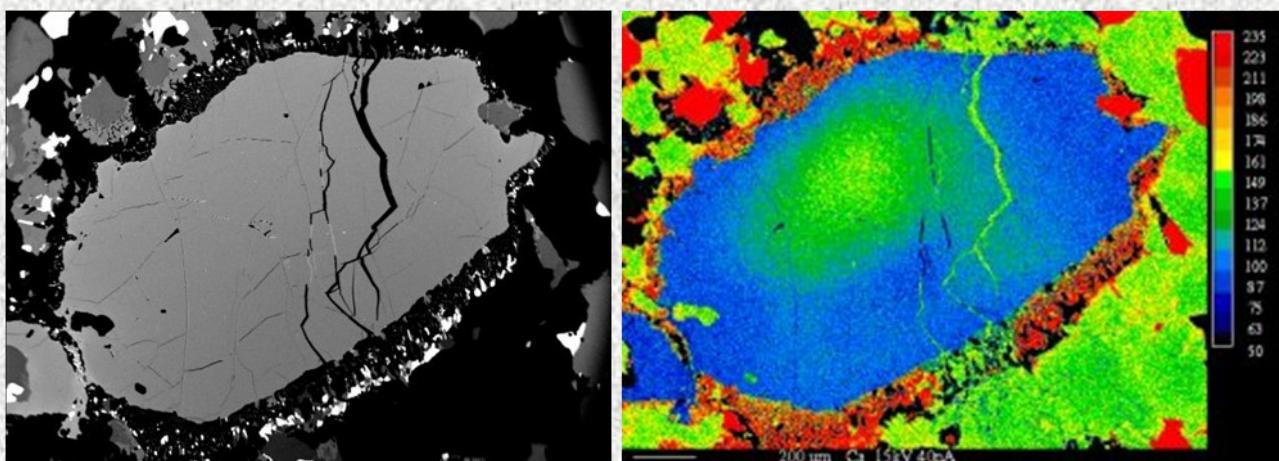
ZNANSTVENO-ISTRAŽIVAČKI PROJEKT
KREDNI GEODINAMSKI DOKAZI U PODRUČJU DINARIDA I PANONSKOG BAZENA
(CRETACEOUS GEODYNAMIC PROOFS IN THE DINARIDES AND PANNONIAN BASIN – GEOPROOFS
IP-2014-09-9541)

Dražen Balen

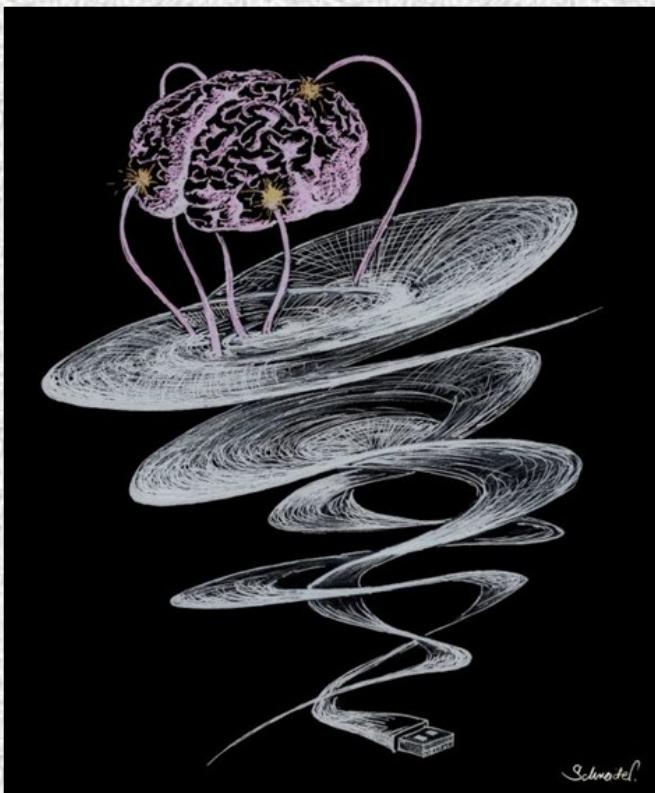


Projekt **GEOPROOFS**, kojeg od lipnja 2015. financira Hrvatska zgrada za znanost, zajednički je poduhvat znanstvenika Geološkog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, kao maticne ustanove, Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta te suradnika iz Njemačke, SAD i Italije uz vrijednu pomoć studenata volontera. Voditelj projekta je prof. dr. sc. Dražen Balen, a znanstvenici su organizirani u tri međusobno isprepletene skupine koje se bave istraživanjima kristaline podloge Panonskog bazena i Dinarida, razvojem klastičnih sedimentacijskih sustava, te zbivanjima na karbonatnoj platformi. Zajednički nazivnik tim istraživanjima je vremensko razdoblje krede, uključivši granice prema juri i paleogenu, kada se u tim, prividno razdvojenim geološkim cjelinama, odvijaju značajni geodinamski procesi. Tragovi tih procesa variraju od onih zamjetljivih na mega- i lokalnoj skali, do onih sasvim kriptičnih i golog oku nevidljivih bez pomoći i upotrebe sofisticiranih instrumenata i pristupa.

Odabrani lokaliteti istraživanja obuhvaćaju Slavonsko gorje (niskometamorfne stijene Papuka i Psunja, granit Požeške gore), Moslavačku goru (metamorfne stijene srednjeg i visokog stupnja, granite, minerale nosioce paleofluidea), Banovinu i Cetingrad (miješani klastični i karbonatni detritus), područja u središnjoj Bosni (stijene visokog stupnja metamorfizma), Konavle i okolicu Dubrovnika (granica krede i paleogena), Svilaju, Biokovo, Brač i Istru (karbonatni facijesi). Već prvi rezultati pokazuju da je situacija prilično složenija od one koja je uzeta kao referentna temeljem podataka iz geološke literature, što je obećavajući faktor za buduće publikacije, ali naravno i otežavajući u planiranju te izvedbi istraživanja.



Slika granata s reakcijskim ovojem i odgovarajuća Ca kemijska karta dobivena pomoću elektronske mikrosonde. Uzorak je iz okolice Vareša (BiH).



„Artwork“ posvećen ovogodišnjem projektnom „Brainstormingu“ (godišnjoj razradi projektnih ideja kao jednoj od preuzetih obaveza u vođenju projekta).



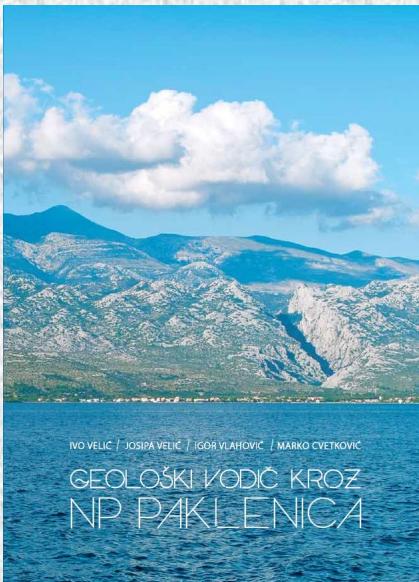
Od prvih, dijelom i preliminarnih rezultata uvodne istraživačke godine projekta, vrijedno je spomenuti: otkrića novih velikih bentičkih foraminifera na Braču (do sada su publicirane dvije *Braciana jelaskai* i *Cretaciclavulina gusici*) nazvanih prema našim znamenitim geologima Vladimиру Jelaski i Ivanu Gušiću, definiranje značajki siliciklastičnog i karbonatnog detritusa važnog u rekonstrukciji paleookoliša i za rekonstrukciju geodinamske evolucije sinorogenog bazena, kvantitativnu odredbu P-T uvjeta alpskog metamorfizma i magmatizma u Slavonskom gorju, rekonstrukciju P-T puta stijena gornjeg plašta i donje kore vezanog uz gornjojursko-donjokredna geodinamska zbivanja koji je prezentiran na najvećem svjetskom „Earth and Space“ znanstvenom skupu u San Franciscu (AGU Fall Meeting s ca. 24.000 sudionika!).

Projekt, iako na prvi pogled vrlo heterogen i težak za koordinaciju, odvija se prilično dobro u znanstvenom smislu, uz očekivane poteškoće oko administriranja, koje iz perspektive znanstvenika povremeno poprima kafkijanske razmjere, te podmirivanja brojnih nastavnih i drugih obaveza na fakultetima. Zauzvrat mogu reći da je znanstveni rad, kao i vođenje ovakvog kompetitivnog projekta, upravo neprocjenjivo iskustvo kod kojeg dolaze do izražaja stručnost, međunarodna izvrsnost i prepoznatljivost te međusobna kolegijalnost i dugogodišnja prijateljstva među članovima projekta. Bez ikakve dvojbe mogu reći da je sinergijsko djelovanje istraživača (a time i njihovih institucija) već sada najveći dobitak ovog projekta.

Web stranica projekta namijenjena diseminaciji zbivanja na projektu u slobodnijoj (često i u pomalo ironično-šaljivoj) formi bloga te uz niz sasvim službenih i formalnih informacija te popisom istraživača na projektu dostupna je na adresi: <http://www.pmf.unizg.hr/geol/geoproofs>.

GEOLOŠKI VODIČ KROZ NP PAKLENICA

Jasenka Sremac



U nakladi Javne ustanove Nacionalni park Paklenica, u listopadu 2014. godine objavljen je Geološki vodič kroz NP Paklenica autora Ive Velića, Josipe Velić, Igora Vlahovića i Marka Cvjetkovića. To je druga u nizu od tri do sada objavljene knjige koje su za potrebe naših nacionalnih parkova i parkova prirode objavili naši vrsni geolozi Ivo Velić i Josipa Velić sami (NP Sjeverni Velebit, PP Biokovo), ili sa suradnicima (NP Paklenica). Kako se ove edicije pokazuju izrazito korisnima i u nastavi geologije, želja mi je upoznati ili podsjetiti geološku zajednicu na glavne značajke Geološkoga vodiča kroz NP Paklenica.

Ideju o izradbi Vodiča potaknuo je dr. sc. Gordan Lukač, voditelj službe stručnih poslova, što je u početku istraživanja 2010. god. podržala tadašnja ravnateljica, gđa. Josipa Marasović, dipl. oec., a u konačnici 2014. ostvario sadašnji ravnatelj, gosp. Zlatko Marasović, dipl. ing. šumarstva. Urednik izdanja bio je dr. sc. Gordan Lukač, koji je izradbu Vodiča poticao i pratio od samih njegovih početaka 2010. god., kako u istraživanjima na terenu, tako i u svima drugim aspektima oko pripreme ove publikacije.

Vodič ima 325 stranica teksta, uz dodatak s biografijama autora. Organiziran je u 8 poglavlja raspoređenih tako da se korisnika i čitatelja postupno uvodi

osnovnih geoloških pojmoveva i istraživačkih postupaka do posebnosti geoloških sadržaja u NP Paklenica.

U **Uvodu** se iznose opći podatci o proglašenju Parka, geografske i orografske značajke s topografskom kartom 1:100 000 s granicama Parka te podatci o samom projektu izradbe Vodiča. Navode se imena svih sudionika u izradbi Vodiča. Ovo poglavje završava preporukom čitateljima kako se služiti Vodičom, a zamišljeno je kao uputa čitateljima kojima geologija kao znanost i struka nije bliska, čime se najavljuje sadržaj sljedećega poglavlja.

Drugo poglavje, pod naslovom **Temeljno o geologiji**, namijenjeno je prije svega negeološkom čitateljstvu, no sadrži i vrijedne priloge kako za studente geologije tako i za nas, djelatne geologe. Opisuju se temeljni geološki pojmovi kao npr. što je geologija, geološko vrijeme s Međunarodnom stratigrafskom ljestvicom (sl. 2-1 i prilog 2), stijene i naslage, fosili, tektonske strukture, geološka karta, a u prilogu i Geološka karta NP Paklenica u mjerilu 1:50 000, debljine stratigrafskih jedinica, geološki stup za čitavi Velebit (sl. 2-2) i za NP Paklenica (sl. 2-3) te geološki profil kroz Veliku Paklenicu preko Malovana do Bunovca (sl. 2-4).

U trećem poglavju, pod naslovom **Dosadašnja geološka istraživanja**, autori se osvrću na ranije publikacije, a pripremili su i vrlo zgodan prilog, dio Schubertove karte Medak – Sv. Rok 1:75000 iz 1909. god. (sl. 3-1), a koja obuhvaća najveći dio Parka.

Istraživačka ekipa na Vaganskome, granica Litiotidni-Mrljasti vapnenac 2010.



N
P
R
U
K

Poglavlje **Geološke značajke** sastoji se od dva podpoglavlja – *Stratigrafske jedinice* i *Tektonske značajke*. U prvome su vrlo iscrpno i pregledno opisane stratigrafske jedinice vidljive na površini na području Parka. Izdvojene su:

u **permu**:

- Micijski dolomiti i vavnenci srednjega i gornjega perma
- Gredenske klastične naslage gornjega perma

u **trijasu**:

- Verfenske karbonatne i klastične naslage donjega trijasa
- Diploporni Klimenta vavnenci srednjega trijasa
- Diploporni vavnenci Bunovca srednjega trijasa
- Rabeljske klastične naslage gornjega trijasa
- Glavni dolomit gornjega trijasa

u **juri**:

- Maloalanski vavnenci i dolomiti donje jure
- Litiotidni vavnenci srednje donje jure
- Mrljasti vavnenci donje jure
- Debeloslojeviti vavnenci i dolomiti starije srednje jure
- Vavnenci mlađe srednje jure
- Vavnenci i dolomiti gornje jure

u **kredi**:

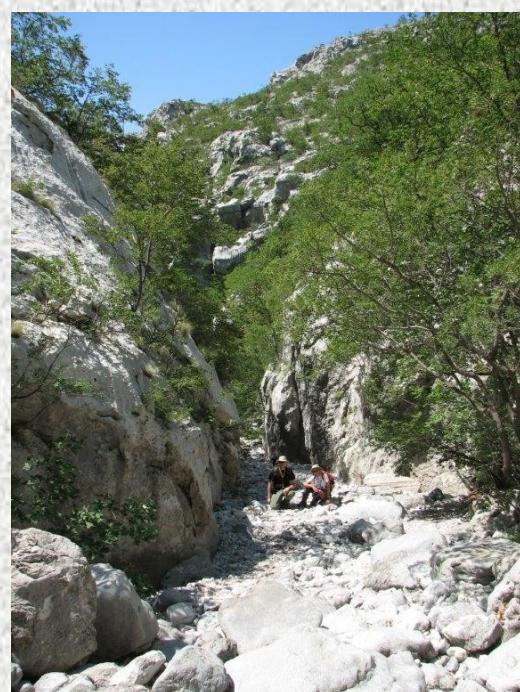
- Vavnenci donje krede

u **paleogenu i neogenu**:

- Velebitske vnapenačke breče

u **kuartaru**:

- Morenske naslage starijega kvartara
- Siparišne breče starijega kvartara
- Glaciofluvijalne naslage starijega i mlađega kvartara
- Holocenske naslage.



Najuži dio Male Paklenice, srednja jura, 2011.



Mala Paklenica - uspon uz pomoć sajle,
Velebitske breče, 2011.



Susret s mladim medom na Mrljastome
vapnencu iznad V. Paklenice , 2010.

Već prema naslovima razvidno je da autori reafirmiraju starije nazivlje jedinica poput Gredenskih i Verfenskih naslaga, Diplopornih i Mrljastih vapnenaca, a uvode i nove, npr. Maloalanski vapnenci i dolomiti te Litiotidni vapnenci. Sve bi te jedinice u recentnoj primjeni prema litostratigrafskoj nomenklaturi odgovarale uglavnom rangu formacija. Čitavo je podpoglavlje popraćeno prekrasnim slikama s terena, no i kvalitetnim mikrofotografijama fosila. U podpoglavlju o tektonici opisuju se bore, rasjedi i strukturno-tektonski razvoj Parka. Od grafičkih priloga pozornost privlače reljefni razvoj dolina potoka Brezimenjača i Velika Paklenica (4-73), tektonska skica ljuskave strukture Parka (4-79) i tektonska skica Velebita (sl. 4-87). Ovo poglavlje sadrži vrijednu građu, koja može pomoći studentima Prirodoslovno-matematičkoga i Rudarsko-geološko-naftnoga fakulteta pri učenju kolegija Historijska geologija (PMF), odnosno Povijest Zemlje (RGNF), a također i kolegija Geologija Hrvatske (oba fakulteta) jer predstavlja izvrstan presjek kroz geološke značajke šireg prostora.



Glacijalne naslage na Strugama i kuk Zub od Buljme u vapnencima oksforda, 2010.



Vršna staza iznad V. Paklenice na graničnim slojevima starija-srednja jura, 2010.

Poglavlje **Geološka povijest Velebita** na dvadeset stranica govori o dinamici šireg prostora i, uz stručne, sadrži i elemente znanstvenoga razmišljanja, koje mu daje posebnu vrijednost. Uz fotografije, u ovom je poglavlju zanimljiva i popratna grafika, s prikazom kretanja velebitskoga područja od mlađega karbona do danas (slika 5-1) i današnjim granicama nekadašnje Jadranske karbonatne platforme (slika 5-9). Na temelju analize svih terenskih podataka geološka povijest Velebita opisana je prikazom sedam megasekvencija: (1) Mlađi karbon-stariji perm, (2) Srednji perm-srednji trijas, (3) Mlađi trijas-starija jura (toarcij), (4) Stariji toarcij-mlađi cenoman, (5) Mlađi cenoman-kraj krede, (6) Oligocen-miocen i (7) Pliocen-holocen.

Slijedi obimno šesto poglavlje: **Geološki opis odabranih staza**. To je temeljno poglavlje Vodiča u kojem je detaljno opisano devetnaest geološki zanimljivih staza:

1. Staza kroz Veliku Paklenicu: Marasovići – Planinarski dom
2. Planinarski dom – Stražbenica – Mozgovi – Vidikovac – Ramići
3. Planinarski dom – Mala Močila – Škiljići – Anića luka
4. Velika Paklenica – Manita peć – Vidakov kuk – Pasji klanac
5. Planinarski dom – Ramići – Bukova staza i Lipa staza
6. Planinarski dom – Parići – Kneževići – Mokrača
7. Planinarski dom – Planinarsko sklonište Ivine vodice
8. Ivine vodice – Sveti brdo – Vlaškograd – Ivine vodice



9. Čičina dolina – Malovan – Vaganski vrh – Struge
10. Struge – Javornik – Oglavinovac – Ribnička vrata – Rujanska kosa
11. Struge – Stražbenica – Veliko Rujno
12. Veliko Rujno – Bojinac – Veliki Vaganac – Veliko Rujno
13. Veliko Rujno – Golić – Grabar – Njive – Njivarska strana
14. Pasji klanac – Njive – Suva Draga – Brezimenjača – Planinarski dom
15. Škiljići – Dadići – Bužonića dolina
16. Jukići (Seline) – Grabova dolina – Mala Močila – Planinarski dom
17. Staza kroz Malu Paklenicu – Velika Močila – Planinarski dom
18. Sv. Ivan na Libinju – Vlaškograd – Sveti brdo – Dušice
19. Bunovac – Malovan – Čičina dolina – Bunovac

Svaka je staza predstavljena detaljnom geološkom kartom, izvrsnim terenskim fotografijama i detaljnim opisom te može privući na terensko istraživanje ne samo geologe, već i brojne druge ljubitelje prirode. Kako sam se i sama znala pridružiti autorskoj ekipi, nastojat ću vam pokazati nešto od radne atmosfere na fotografijama (iz albuma I. I J. Velić). U sedmom poglavlju **Literatura** citirano je tridesetpet naslova, te ovaj popis čini dobar temelj za daljnja istraživanja NP Paklenica. Uz najnovije radove vrlo je vrijedna i evidencija starije literature, koju mladi istraživači neće lako dosegnuti samim pretraživanjem mrežnih stranica.

Za svaku je pohvalu osmo poglavlje **Tumač pojmove** na šesnaest stranica jer predstavlja dragocjeno pomagalo ljubiteljima prirode, koji nemaju geološko predznanje. Vrijedan je izvor informacija i geolozima koji slabije poznaju ovaj teren (npr. pojmovi: Apatišansko-bakovačka bora, Bakovački rasjed, Paklenička antiklinala).

Zanimljive su i korice Vodiča jer na prednjoj je Mala Paklenica, na kojoj bi se očekivala Velika Paklenica koja je na stražnjoj korici. To nije pogreška, što se vidi kad se korice „raskrile“ i tada se u ukazuju oba kanjona i velebitski vrhovi nad njima normalno orijentirani gledani s juga.

I na kraju, ne manje važno, izvrstan dizajn i pripremu za tisak načinila je gđa Ana Hruškar Varović iz tvrtke Denona d.o.o., s kojom autori uspješno surađuju i u drugim svojim projektima.

Nadam se da će vas ovaj kratki prikaz potaknuti da i sami krenete pakleničkim stazama, ili, ako ste tamo već bili, da ih promotrite novim očima, prateći tekstove iz knjige i prepoznajući prekrasne velebitske vizure na obroncima naše najmoćnije planine.



Ostatci od Domovinskoga rata – stado konja na Libinju na Mrljastom vapnencu, 2011.



Atraktivna Zla ploča nad V. Paklenicom u Mrljastom vapnencu toarcija, 2010.

O KNJIZI „ŠESTO IZUMIRANJE: SUDBINA VRSTA U ČOVJEKOVIM RUKAMA“
AUTORICE ELIZABETH KOLBERT

Josipa Velić i Jasenka Sremac

Hrvatsko izdanje knjige "The Sixth Extinction: An Unnatural History" autorice Elizabeth Kolbert, pod naslovom "Šesto izumiranje: sudbina vrsta u čovjekovim rukama", tiskano je u nakladi Znanja 2015. godine. Ovu zanimljivu tematiku hrvatskom su jeziku prilagodili vrsni prevoditelji Marija Perišić i Ruđer Jeny.

Geologima su dobro poznati globalni stresni događaji, koji su doveli do nestanka brojnih vrsta tijekom geološke prošlosti. Nakon kambrijske eksplozije zabilježeno je čak dvadesetak takvih globalnih kriza, među kojima se izdvaja pet najrazornijih: na kraju ordovicija, devona, perma trijasa i krede. Zbog brzine nestanka živućih vrsta, znanstvenici već sada svrstavaju današnje izumiranje uz bok pet najvećih, o čemu autorica E. Kolbert piše navodeći brojčane podatke i procjene.

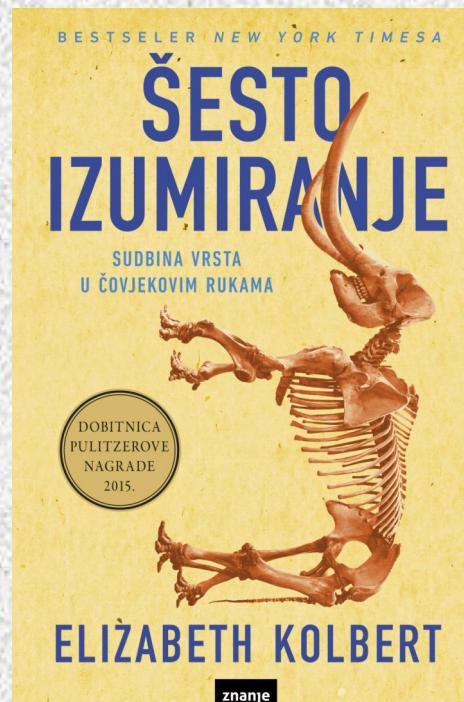
Među ugroženim vrstama ističu se one najosjetljivije, tako da je otprilike trećina svih grebenotvornih koralja, slatkvodnih školjki, morskih pasa i raža, četvrta svih sisavaca, petina svih gmažova i šestina svih ptica već izumrla.

Brzina nestanka mnogih vrsta je zabrinjavajuća i autorica nas nastoji upozoriti na međusobnu povezanost cijelog zemljiniog ekosustava i osvijestiti spoznaju da ugrožavanjem drugih živilih bića ugrožavamo i svoj opstanak.

Knjiga je neuobičajena i neobična po svojem konceptu u usporedbi s donekle sličnim koje uvelike premašuje količinom i raznovrsnošću naslovu primjerjenih tema. Zašto? To je razmjerno popularno pisani geološki tekst sa znanstvenim elementima, jer ima pojašnjenja-bilješke na 26 stranica, popis od 214 referenci naslovljen kao odabранa bibliografija, popis izvora fotografija i ilustracija (42) te kazalo na 14 stranica. Dakle, zainteresiranim za produbljivanje znanja izvrstan izvor! Poticaj za pisanje ove knjige vjerojatno je uočavanje da masovno izumiranje može biti i jest izazvano i pod utjecajem ljudi. Citiramo „Pokušala sam istražiti proces izumiranja – nazovimo ga holocensko izumiranje, antropocensko izumiranje ili, ako vam se tako više sviđa, šesto izumiranje – i postaviti ga u širi kontekst povijesti života. Ta nam povijest svojim usponima i padovima otkriva da je život izvanredno, ali ne i beskonačno otporan.“

U 13 poglavlja obrađeni su neki od uzroka šestoga masovnog izumiranja. Pri tome, autorica je crpila spoznaje iz opsežne literature (poglavito pri pisanju o spoznajama iz povijesti prirodoznanstvenih istraživanja tijekom 19. stoljeća: Cuvier, Buckland, Darwin, Lyell, Humboldt te velikim dijelom literature nastale u 21. stoljeću), ali je i sama nazočila u više istraživačkih pothvata kao gost. Proputovala je doslovce cijelu Zemlju. Obrela se u središnjoj Panami (gradić El Valle), na Islandu (okolica Reykjavika), u mjestu Gubbio (160 km sjeverno od Rima), u Škotskoj (Južna Visoravan – Dobi's Linn), na Castello Aragonese (otočić 30 km zapadno od Napulja), na Velikom koraljnom grebenu (na njegovoj najjužnijoj točci 80-tak km od obale Australije), u Istočnom Peruu na rubu Anda, u brazilskoj državi Amazonasu, u Kölну i San Diegu.

Sasvim je razvidno da je za pisanje knjige uložila ogroman trud i vrijeme pri čemu je izravno surađivala s brojnim istraživačima od kojih su dobrim dijelom bili geolozi. Ostvarila je kontakte s oko 70 stručnjaka i znanstvenika koji su ju vodili, objašnjavali, tumačili i pomagali.



N
I
Z
E
B
R
E
T
H
A
R
K
O
L
B
E
R
T

I za to je trebala umješnost u komunikaciji. Njezini opisi ozračja ili naših kolega, su zabavni i duhoviti. Tako je ovih zadnjih nekoliko godina jednoga od najpoznatijih geologa Jana Zalasiewicza opisala ovako „mršav je muškarac čupave kose, svjetloplavih očiju i ugodno formalnih manira“. Prepoznajemo li sveučilišnoga profesora Britanca? Ima toga još. Komentirajući glineni sloj u Gubbiju gđa Colbert piše „Pitala sam se što potiče sve te ljudi da dodiruju glineni sloj. Samo znatiželja? Neka vrsta **geološke općinjenosti nesrećama?**“ Ili citiranje Waltera Alvareza „U znanosti je katkad bolje imati sreće nego pameti!“.

Čitatelji ove uzbudljive i mjestimice dirljive knjige na jednostavan način će dobiti uvid da su masovna izumiranja Pokrenuta, primjerice, uslijed zakiseljavanja mora, krivolova, zatopljenja, oledbi, utjecajem invazivnih vrsta, fragmentacijom ekosustava, udarima asteroida i u ovo zadnje izumiranje megaafaune koju „obavljam“ mi ljudi. Dokaza je mnogo pa autorica piše „*Niz faza izumiranja (australski divovi, madagaskarski lemuri, patuljasti vodenkonji, slonovske ptice, moe, na primjer) i niz ljudskih migracija poklapaju se gotovo točno*“. Dakle, čovjek je izravni krivac (smrtonosnost drevnih ljudi). I dalje, kao zaključak: „*Premda je lijepo zamišljati da je postojalo vrijeme kad je čovjek živio u skladu s prirodom, nije posve sigurno da je to ikad bila istina*“. Pilimo li mi to granu na kojoj sjedimo?

ŠTO KRIJE NASLOV „KONZERVACIJA I RESTAURACIJA KAMENA“, Prikaz knjige Ive Donellija i Hrova Malinara

Miona Miliša



Danas u Hrvatskoj postoji mogućnost fakultetskog obrazovanja restauratora na tri Sveučilišta. Prvi studij konzervacije – restauracije pokrenut je 1998. godine, no od tada do danas, konstantan je nedostatak stručne i znanstvene literature na našem jeziku. Svaki novi objavljeni tekst tematike vezane za konzervaciju – restauraciju umjetnina ili tradicijske tehnike obrade materijala, velik je doprinos. Sama restauracija interpretira se kao interdisciplinarna struka. Prilikom restauriranja neke umjetnine često se „prizivaju u pomoć“ stručnjaci iz srodnih disciplina, tako bi knjiga mogla dati jednu drugaćiju perspektivu na kamenu materiju i geologizma, kemičarima, arheolozima, antropolozima, povjesničarima umjetnosti i sl.

Knjiga je pisana i namijenjena kao udžbenik studentima na Umjetničkim akademijama s odsjeka konzervacije i restauracije. Naravno, može poslužiti i studentima drugih srodnih akademija, odnosno visokoškolskih ustanova, a isto tako i kao priručnik konzervatorima - restauratorima kamenih spomenika.

Udžbenik sadrži 231 stranicu, 73 bilješke, 102 bibliografske jedinice, glosarij te je bogato ilustriran s 267 kolor fotografija. U uvodnoj riječi se govori općenito o kamenu kao materijalu kojim se čovjek koristio od pradavnih vremena pa sve do danas.

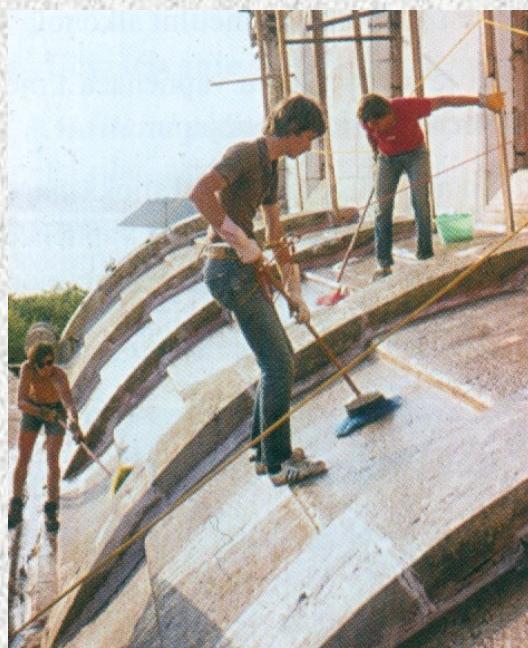
Ostatak teksta u knjizi je podijeljen u tri poglavlja:

1. Opći dio,
2. Starenje kama, dijagnostika i sanacijski programi,
3. Izvedba konzervatorsko-restauratorskih zahvata.

U općem dijelu govori se o postanku stijena u prirodi, o njihovoj sistematici, o vađenju kama iz kamenoloma, obradi kamena, te na kraju i o pregledu povijesti konzervatorsko-restauratorske struke u nas i u svijetu. Taj dio teksta obuhvaća podatke od objašnjenja same strukture kamena kao materijala, preko kronološkog nastanka stijena, do fizičkih i kemijskih osobina materije (samog kamena, stijena). Ono što će restauratore najviše zanimati su detaljno objašnjeni procesi degradacije kamena i njihovi uzročnici. Potrebno je poznavati osobine stijena s obzirom na karakteristike lokalnog kamena. Kako u Hrvatskoj prevladavaju karbonatne stijene – vapnenci, vapnenački pješčenjaci i dolomiti, one su i podrobnije obrađene u tekstu. No, ne izostaju i primjeri restauracije umjetnina izrađenih od uvoznih vrsta kamena, koje su u prošlosti često ugrađivane u naše spomenike kulture. Ukratko je opisan i razvoj građenja kamenom kroz povijest, kao i karakteristike građevina i arhitektonskih cjelina u vremenskim epohama sve do današnjih dana i modernih zdanja od kamena.

U drugom dijelu knjige prikazani su uzročnici propadanja kamenih spomenika. Posebna je pozornost posvećena dijagnostici oštećenja koja je nužna za utvrđivanje načina liječenja kamena. Nakon postavljene dijagnoze slijedi izrada konzervatorsko-restauratorskog elaborata koji odobrava nadležni Konzervatorski odjel. Prema napisanom elaboratu izvode se zaštitni i obnoviteljski zahvati. Poznavanje materijala i tehnika kulturnog naslijeđa omogućava konzervatorima – restauratorima da razumiju patologiju materijala i struktura kako bi mogli početi s konkretnim intervencijama.

U perspektivi jednog restauratora, bitno je znati sve o materijalu, njegovom podrijetlu, sastavu, fizičkim svojstvima, kao i o tehnici i alatima kojima je određena kama umjetnina izrađena. Autori nam iscrpno tumače sve segmente restauratorskih perspektiva.



Treći, najopsežniji dio, posvećen je metodama sanacije spomenika, uz opise konzervatorsko - restauratorskih zahvata iz prakse. Općenito, u svim poglavljima posvećena je pozornost elementarnim kemijskim procesima koji su prikazani u pojednostavljenom obliku. Radi što boljeg razumijevanja općih teoretskih postavka ponegdje su dani i primjeri iz prakse, kako oni pozitivni, tako i negativni da bi se takvi problemi u budućnosti što uspješnije rješavali.

U ovom udžbeniku dani su samo najnužniji pojmovi i njihove definicije u opsegu primjerenom studentima konzervacije-restauracije. Objasnjenja nekih pojmove mogu se naći u bilješkama na dnu stranice (podrijetlo riječi i sl.).

Konzervacija kamena samo je jedan segment u sklopu konzervacije – restauracije predmeta kulturne baštine. Konzervator – restaurator (kamena) mora poznavati osnovne vrste kamena, te tehniku obrade, kao i temeljne značajke propadanja (kamenih spomenika) materijala. Vrlo su bitna i znanja o recentnim metodama konzervacije kamena, te upućenost u temeljne metode znanstvenog ispitivanja predmeta, kao i o etici i estetici struke (konzervacije). Pojmovi konzervacija, restauracija i rekonstrukcija, opozitni pojmovima propadanje, degradacija i destrukcija nameću velik broj pitanja u vezi s racionalnim čuvanjem (ne samo kamenih nego i svih ostalih) umjetnina, odnosno spomenika kulture, te uklanjanje uzroka njihovih propadanja i po mogućnosti vraćanja u njihovo prvobitno stanje.

Knjiga prati i razvoj struke na našim područjima i u svijetu, obrazlažući razvoj konzervatorske misli s obzirom na događanja kroz povijest. Ubrzan razvoj na svim područjima koji se dešava kroz posljednjih 100 godina uzrokuje i u restauraciji određene promjene metoda i tehnika. Tijekom prethodnih povijesnih epoha mijenjali su se stavovi o restauraciji. Tako smo i došli do nekih današnjih načina razmišljanja, sve u svrhu kako bi što bolje očuvali i prezentirali našu ostavštinu u kamenu nekim budućim generacijama.

Razvoj konzervatorske misli u zadnjem stoljeću, pa drugi svjetski rat i velika razaranja svugdje iznjedrili su kao posljedicu organizaciju službe zaštite spomenika. Sve navedeno dovelo je do onoga što imamo danas, a to su konzervatorsko – restauratorski zahvati u pravnom, etičkom i tehnološkom pogledu regulirani posebnim Zakonom o zaštiti kulturne baštine u Republici Hrvatskoj.

Ova izrazito specifična knjiga iskusnih autora Donellija i Malinara svojim sadržajem ulazi u bit interdisciplinarnosti restauratorske struke. Osim što pokriva sve segmente posla konzervacije – restauracije kamena, itekako je korisna i u konzervaciji i restauraciji ostalih (srodnih) materijala. Stručne i znanstvene informacije o načinu restauracije prožete su pričama iz prakse i terenskog rada. Nemogući i nadasve jedinstveni uvjeti na svakom terenu, izvor su snalažljivosti i daju za rezultate neka novonastala rješenja.

Autori nude tradicijske i suvremene pristupe, kao i materijale obrazlažući zašto. Knjiga obiluje praktičnim savjetima, kao i anegdotama iz „života“ različitih spomenika.

Tekst samog udžbenika je jasan i poseban jer ujedinjuje znanje iz teorije i mnogobrojne primjere iz prakse. Kvalitetno su rastumačeni svi procesi u životu pojedine umjetnine od njenog procesa nastanka, funkcije u određenoj vremenskoj epohi, do uzroka propadanja materijala, dijagnostičkih i istraživačkih metoda analize, tehnike konzervacije – restauracije do same prezentacije i čuvanja spomenika.



KREŠIMIR PAVLIĆ: REGIONALNA HIDROLOŠKA ANALIZA KRŠKOG PORJEČJA KUPE

Mentori: prof. dr. sc. Ranko Žugaj, doc. dr. sc. Jelena Parlov, Rudarsko-geološko-naftni fakultet

Disertacija obranjena : 18. svibnja 2016.

Regionalna hidrološka analiza provedena je koristeći podatke s hidroloških profila koji se nalaze na području krškog sliva Kupe. Obradeni su podaci s 32 hidrološka profila na 20 vodotoka do profila Kamanja na Kupi, Stativa Donjih na Dobri, Mrzlog polja na Mrežnici i Veljuna na Korani, a površina slivova do navedenih profila iznosi oko 5.450 km². Obradeni hidrološki podaci su srednji dnevni protoci te srednji, maksimalni i minimalni godišnji protoci. Osim hidroloških podataka, obrađeni su i podaci o dnevnim oborinama prikupljenim na klimatološkim stanicama Parg, Ogulin i Karlovac. Razdoblje obrade je (1981.-2012.), a dobiveni rezultati su uspoređeni s rezultatima ranijih istraživanja u kojima je analizirano razdoblje (1951.-1980).

Usporedba trendova srednjih godišnjih protoka, kojom se ujedno opravdava usvojeno razdoblje obrade, pokazala je da je u ranjem razdoblju (1951.-1980.) osam nizova imalo opadajući trend, a 11 nizova rastući, dok je u razdoblju ove obrade (1981.-2012.) 20 nizova imalo opadajući trend a 12 nizova rastući trend. Maksimalni godišnji protoci su u ranjem razdoblju imali sedam nizova opadajućeg trenda a 12 nizova rastućeg trenda, dok je u razdoblju ove obrade 27 nizova imalo opadajući trend a pet nizova rastući trend. Minimalni godišnji protoci u ranjem razdoblju obrade su imali sedam nizova opadajućeg trenda i 12 nizova rastućeg trenda, a u razdoblju ove obrade je 15 nizova imalo opadajući trend, a 17 nizova rastući trend. Analiza homogenosti srednjih, maksimalnih i minimalnih godišnjih protoka razdoblja obrade (1981.-2012.) u odnosu na razdoblje (1951.-1980.) pokazala je da je najviše nehomogenih nizova kod srednjih godišnjih protoka dok je kod maksimalnih i minimalnih godišnjih protoka većina nizova homogena. Nehomogenost nizova srednjih godišnjih protoka potvrđuje pretpostavku o sušnjem razdoblju koje je nastupilo početkom 80-ih godina prošlog stoljeća, i traje sve do danas.

U ovoj regionalnoj hidrološkoj analizi izvedeno je 10 dvoparametarskih zakonitosti veza karakterističnih parametara srednjih godišnjih protoka, 72 dvoparametarskih zakonitosti veza karakterističnih parametara maksimalnih godišnjih protoka, zajedno s parametrima maksimalnih protoka i volumena različitih povratnih razdoblja i 10 dvoparametarskih zakonitosti veza karakterističnih parametara minimalnih godišnjih protoka. Definirani su i teorijski hidrogrami 10-, 100- i 1000-godišnjeg povratnog razdoblja duž toka Kupe.

Analiza višeparametarskih zakonitosti veza dala je dvije moguće troparametarske zakonitosti, međutim one nisu preporučljive za upotrebu zbog vrlo širokih intervala pouzdanosti, iako imaju visoke vrijednosti koeficijenta korelacije.

Spektralna analiza protoka i oborina pokazala je da su se u razdoblju istraživanja (1981.-2012.) ekstremi protoka i oborina pojačali i više istaknuli, ali da se ukupna količina oborine i protoka smanjila u odnosu na ranije razdoblje (1951.-1980.).

Izvor Kupe



NINA MARN: LIFE CYCLE AND ECOLOGY OF THE LOGGERHEAD TURTLE (*CARETTA CARETTA*, LINNAEUS, 1758): DEVELOPMENT AND APPLICATION OF THE DYNAMIC ENERGY BUDGET MODEL / ŽIVOTNI CIKLUS I EKOLOGIJA GLAVATE ŽELVE (*CARETTA CARETTA*, LINNAEUS, 1758): RAZVOJ I PRIMJENA MODELA DINAMIČKOG ENERGIJSKOG PRORAČUNA

Mentori: dr. sc. Tin Klanjšček, Institut Ruđer Bošković; prof. dr. sc. Sebastiaan A.L.M. Kooijman, Vrije Universiteit, Amsterdam
Disertacija obranjena : 30. svibnja 2016., na VU Amsterdam, Nizozemska

Specifično pitanje na koje sam tražila odgovor je: „Što se događa kada morska kornjača (glavata želva) pojede plastiku, odnosno kakav je utjecaj ingestije plastike na količinu kornjači raspoložive energije?“. Općeniti cilj istraživanja bio je pružiti nove spoznaje o procesima (rast, sazrijevanje i razmnožavanje) bitnim za životni ciklus i ekologiju ove zaštićene migratorne vrste. Koristeći prikupljene eksperimentalne i literaturne podatke, razvijen je model temeljen na teoriji dinamičkog energijskog proračuna, koji obuhvaća cijelokupan životni ciklus kornjače. Model je zatim korišten kako bi se usporedile sjevernoatlantska i mediteranska populacija, i kako bi se proučio utjecaj okolišnih (količina hrane i temperatura) i antropogenih (zagađenje plastikom) pritisaka na glavatu želvu.

Znanstveni doprinos je značajan, a neki od rezultata su neočekivani. Analiza različitih životnih stadija otkrila je da se oni međusobno značajno morfološki razlikuju, te su identificirani slučajevi, pogotovo u planiranju zaštite, gdje je ova razlika bitna. Usporedba jedinki iz dvije populacije otkrila je kako okolišni faktori i fiziološke osobine jedinki međudjeluju i utječu na rast, sazrijevanje i razmnožavanje. Također, ukazala je na osjetljivost vrste i dug period potreban za prilagodbu; rezultati sugeriraju da ova vrsta već sada živi na rubu svojih mogućnosti. U tom kontekstu, najneočekivaniji rezultat o posljedicama konzumacije plastike (mekhanizam čega je istovjetan smanjenju količine dostupne hrane) jest da kontinuirana izloženost od samo 3% plastike u hrani/probabnom sustavu ima bitne posljedice na veličinu odraslih jedinku i njihovu (ne)mogućnost da dosegnu spolnu zrelost i razmnožavaju se. Rezultati naglašavaju potrebu za odgovornim korištenjem plastike, a vrlo su primjenjivi i u dalnjem proučavanju i zaštiti morskih kornjača.

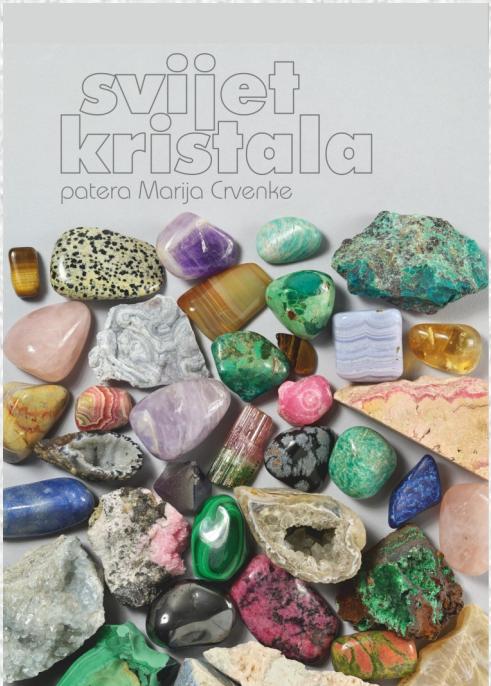
*Napomena: Sažetak doktorata je opširniji te je ovdje dana skraćena verzija (tip doktorata razlikuje je od standardnog na PMF-u zbog cotutelle-a).



Sadržaj probavila jedne morske kornjače. Ovakva vizualizacija osvješćuje koliko je problem ingestije plastike zaista realan, te u kojoj mjeri je plastika prisutna u (morskom) okolišu.

IZLOŽBA „SVIJET KRISTALA PATERA MARIJA CRVENKE“

Ivana Maruščak



U Muzeju Brodskog Posavlja, kao jedan od programa manifestacije „Noć muzeja“ 2016. otvorena je izložba „SVIJET KRISTALA patera Marija Crvenke“. Tema izložbe su minerali koje je Muzej godinu dana ranije otkupio od patera Marija Crvenke, franjevca, teologa i prirodoslovca koji je veći dio svog radnog vijeka proveo u Njemačkoj službujući kao svećenik te kao predavač na Katedri za prirodne znanosti Sveučilišta Koblenz / Landau. Svoju ljubav prema prirodnim ljepotama pretočio je u pomno čuvanu zbirku minerala i dragog kamenja te zbirku egzotičnih recentnih puževa i školjkaša, čiji primjerici dolaze sa svih strana svijeta. Pater Crvenka minerale je većinom kupovao na sajmovima, a razmjenom s drugim kolezionarima kontinuirano je obogaćivao zbirku te nakon višegodišnjeg rada prikupio više od 300 različitih minerala i uzoraka stijena. Otkupivši zbirku patera Crvenke, Muzej je značajno obogatio fundus Prirodoslovnog odjela, čija je mineraloško-petrografska zbirka prije otkupa brojila tek 87 primjeraka minerala i uzoraka stijena.

Uvodni dio izložbe opisuje što su minerali i kako nastaju te koja je njihova uloga u formiraju Zemljine kore i Zemlje općenito. Pomoću 3D modela planeta Zemlje s presjekom unutrašnjosti, prikazani su sastav i građa Zemlje te glavni mehanizmi nastanka stijena i vrste stijena. Otkupljeni minerali po pravilima sistematske mineralogije razvrstani su u dvije glavne skupine, nesilikate i silikate, sa svim razredima koji im pripadaju te su na taj način i prezentirani. Budući da su u zbirci najznačajniji predstavnici skoro svih razreda, na izložbi su se tako mogli vidjeti rijetki primjerici samorodnih elemenata poput zlata, srebra i bakra, sulfidne rude poput pirita, sfalerita i galenita, oksidni minerali te njihov najznačajniji predstavnik kremen s preko dvadeset varijeteta. Značajan dio zbirke čine silikatni minerali od kojih mnogi zadovoljavaju visoke kriterije kvalitete te se ubrajaju u drago kamenje. Neki od najljepših primjeraka smaragda, turmalina i akvamarina prikupljeni su u svjetskim rudnicima diljem svijeta. Izložba je popraćena publikacijom opsegom 50 stranica u kojoj su opisani najznačajniji predstavnici minerala iz svake skupine te kataloški pregled izloženih jedinica građe.

Tijekom trajanja izložbe organiziran je niz popratnih edukativnih programa. U sklopu projekta „Mali istraživači u muzeju“, s vrtićkom djecom upriličene su radionice izrade kristala od puzzli. Organiziran je i veći broj vodstava za grupe osnovnoškolske i srednjoškolske djece, ali i grupe odraslih. „Svijet kristala“ pobudio je velik interes građana čemu svjedoči i odličan odaziv posjetitelja, kojih je u samo dva mjeseca trajanja izložbe bilo ukupno 2262. Izložba je 2016. godine gostovala u Gradskom muzeju Vinkovci, a ove godine, kao dio programa „Noći muzeja“ bit će otvorena u Muzeju grada Iloka.

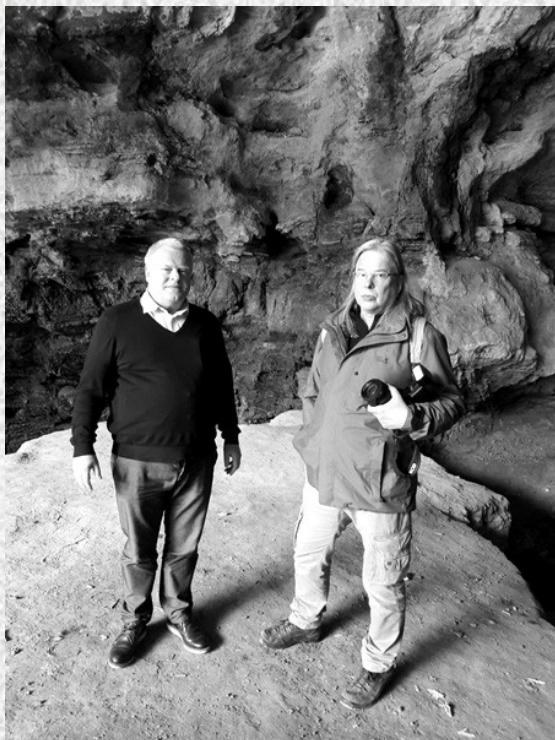
Autorica izložbe i kataloga: Ivana Maruščak

(Muzej Brodskog Posavlja)



MAMUTI & CO.: PREDAVANJA KOLEGA IZ NJEMAČKE I NIZOZEMSKE

Jadranka Mauch Lenardić



Sl. 1. Dick Mol (lijevo) i Ralf-Dietrich Kahlke u spilji Vindiji u travnju 2016. godine.

Koncem travnja 2016. godine gosti Zavoda za paleontologiju i geologiju kvartara Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti bili su prof. dr. Ralf-Dietrich Kahlke iz Senckenberg Forschungsstation für Quartärpaläontologie iz Weimara (Njemačka) i gospodin Dick Mol iz Natural History Museum Rotterdam (Nizozemska) (Sl. 1.). Obojica kolega su vrsni i prominentni stručnjaci kvarternih velikih životinja, odnosno predstavnika tzv. kvartarne megaafaune. Njihova predavanja u organizaciji Zavoda za paleontologiju i geologiju kvartara i Razreda za prirodne znanosti Akademije te Hrvatskog nacionalnog odbora INQUA-e održana su u Knjižnici Akademije i na Geološko-paleontološkom zavodu Prirodoslovno-matematičkog fakulteta te su nam dala uvid u raznolikost faune donjeg pleistocena središnje Europe, približila najveće ledenodobne životinje koje su tijekom gornjeg pleistocena živjele na velikim euroazijskim prostranstvima, kao i istraživanja zadnjih godina u kojima su učestvovali i naši gosti.

Ralf-Dietrich Kahlke, geolog i paleontolog, znanstvenik svjetskog glasa, koji često vodi ili sudjeluje u terenskim istraživanjima kvarternih lokaliteta, održao je prvo predavanje u Knjižnici Akademije pod naslovom „The Origin of Eurasian Mammoth Faunas“. Profesor Kahlke je u svom predavanju naglasio kako su predstavnici pleistocenske megaafauna, ili mamutske faune, bile životinje odlično prilagođene životu u hladnoj klimi i time na specifičnim staništima. Prema dvama najpoznatijim predstavnicima ove faune – vunastom mamutu (vrsta *Mammuthus primigenius*) i vunastom nosorogu (*Coelodonta antiquitatis*) ova se fauna često

naziva i *Mammuthus-Coelodonta* faunistički kompleks (*Mammuthus-Coelodonta* Faunal Complex), a njezino pojavljivanje i postojanje tijekom pleistocena rezultat je interakcije geoloških/geografskih, tektonskih, klimatskih, ekoloških i filogenetičkih procesa. Ključni faktori koji su doveli do pojave palearktičkih fauna, čiji su predstavnici velike životinje prilagođene klimatskim prilikama tijekom ledenih doba, bilo je sukcesivno isušivanje velikih dijelova Euroazijskog kontinenta, ritmičko globalno klimatsko zahlađivanje s produljenim i intenzivnim hladnim razdobljima, kao i intenziviranje kontinentalnih uvjeta. Euroazijsku mamutsku faunu predstavljali su potomci ili srednjoazijskih stepskih životinja ili faunističkih elemenata arktičke tundre. Vrste koje su se razvile u predstavnike mamutske faune morale su se brzo prilagoditi životu u sušnjim predjelima, naglom padu temperature, ali i njezinim brzim fluktuacijama. Proučavanja glavnih predstavnika ovih fauna, kao što su na primjer mošusno govedo, saiga antilopa, bizon, sob, vunasti nosorog, spiljski lav i polarna lisica, pokazuju kako su se njihovi životni prostori, odnosno geografska rasprostranjenost mijenjali u odnosu na promjene u okolišu. Najranija paneuroazijska mamutska fauna pojavila se tijekom izraženog hladnog perioda MIS 12 (Marine Isotope Stage) prije oko 460.000 godina. Najveće rasprostranjenje palearktičkog *Mammuthus-Coelodonta* faunističkog kompleksa bilo je tijekom gornjeg pleistocena (razdoblje prije oko 130.000 do 11.700 godina), kada je njegov areal obuhvaćao čak do 190 stupnjeva geografske dužine i 40 stupnjeva geografske širine.

Iza ovog predavanja slijedilo je predavanje o pleistocenskim paleontološkim i arheološkim nalazima s dna Sjevernog mora koje je održao naš drugi gost gospodin Dick Mol. Dick je dugogodišnji vanjski suradnik Prirodoslovnog muzeja u Rotterdamu, ali zapravo radi kao carinski službenik na Međunarodnom aerodromu u Amsterdamu kao stručnjak za identifikaciju zaštićenih životinjskih i biljnih vrsta prema CITES-u (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora). Osim toga, tri i više desetljeća bavi se paleontologijom ledenodobne kvarterne faune, нарочито mamutima, bizonima, golemim jelenima, nosorozima i drugim životinjama. Gospodin Mol održao je predavanje "The North Sea: A treasure trove for Pleistocene vertebrate palaeontology and archaeology" u kojem nam je prikazao dugogodišnja istraživanja Sjevernog mora, odnosno njegovog dna koje obiluje fosilnim ostacima velikih pleistocenskih životinja. Kočarenjem se dnevno izvlači s dna enormna količina fosila među kojima se osim mamutovih skeletnih ostataka često pronalaze i ostaci sabljozubih mačaka, golemlih jelena, nosoroga, bizona, pragoveda i mnogih drugih životinja. Područje Sjevernog mora tijekom gornjeg pleistocena bila je ogromna ravnica s deltama rijeka Meuse i Temze. To je područje koje se naziva i mamutova stepa. Dugogodišnjom suradnjom ribara i znanstvenika flora i fauna ove prostrane ravnice Ledenog doba danas su dobro poznate, no nova istraživanja traju i dalje. Osim životinjskih ostataka često se pronalaze i tragovi života čovjeka na tim prostranstvima u obliku artefakata, odnosno kamenog oruđa i oružja. Čovjek je obitavao na tim postorima do prije oko 8000 godina, kada je Sjeverno more doseglo svoju današnju površinu. Artefakti srednjeg paleolitika predstavljeni su posebno dobro očuvanim kamenim sjekirama prikazanim u ovom predavanju po prvi put. Time je dokazano prisustvo neandertalaca i u tom dijelu Europe. Nadalje, spomenuti su i dokazi materijalnih kultura mezolitika kao i skeletni ostaci mezolitičkih ljudi. Nalazi također potvrđuju postojanje trgovачkih puteva tijekom neolitika između današnje Velike Britanije i europskog kopna tijekom gornjeg pleistocena. Na Geološko-paleontološkom zavodu Prirodoslovno-matematičkog fakulteta naši gosti su održali također dva predavanja. Kao voditelj sustavnih terenskih istraživanja na jednom donjopleistocenskom lokalitetu u srednjoj Njemačkoj, koja traju već preko 20 godina, profesor Kahlke nam je kroz svoje predavanje "Europe's large mammal world one million years ago – The Senckenberg excavations in Central Germany" detaljno prikazao istraživanja nalazišta i faune starih jedan milijun godina. Na cijeloj sjevernoj hemisferi razdoblje između 1,2 i 0,9 milijuna godina prije sadašnjosti odlikovalo se povećanjem raznolikosti klimatskih uvjeta pa time i odgovarajućim promjenama u sastavu faune. Stoga je za zapadni palearktik definiran i određen biokron nazvan Epivilafranchian.



S predavanja u Knjižnici HAZU



Na području Europe fosili iz tog razdoblja nisu česti pa je nalazište u središnjoj Njemačkoj još jedan dokaz raznolikosti života u donjem pleistocenu. Mnoštvo fosila starih oko 1,05 milijuna godina, pronađeno na vrlo maloj površini, posljedica su katastrofalne bujice, odnosno nagle poplave rijeke Werra u južnoj Thüringiji. Senckenberški istraživački tim pronašao je ove fosile koji su jedinstveni po raznolikosti, kvaliteti i kvantiteti u cijeloj zapadnoj Europi. Oko 15.000 nalaza konzervirano je i dokumentirano te je sada na temelju njih moguće po prvi puta dobiti detaljniji uvid u faunu Europe kakva je bila prije jedan milijun godina, u vrijeme koje je bilo od vitalne važnosti za mnoge skupine životinja tijekom kvartera. Kroz predavanje predstavljena je geologija i geneza ovog nalazišta, primjenjene metode terenskog istraživanja i dokumentiranja, preparacije *in situ*, kao i konačne pohrane fosilnih ostataka. Prikazane su i značajne grupe velikih sisavaca, kao i sinekološka istraživanja u odnosu predatori i njihov plijen, rekonstrukcije paleookoliša u kojem je egzistirala ta fauna, kao i njezin položaj tijekom klimatskih cikličkih promjena tijekom pleistocena. U drugom predavanju pod naslovom "The Yukagir Mammoth" gospodin Mol nam je pokazao primjerak vunastog mamuta (vrsta *Mammuthus primigenius* (Blumenbach, 1799)) otkrivenog u jesen 2002. godine. Dobro sačuvanu gotovo kompletну lešinu u permafrostu (trajno smrznuto tlo) otkrio je V. Gorokhovandsons u blizini rijeke Maxunuokha na području sjeverne Yakutije u arktičkom Sibiru. Prvotno pronađenoj glavi prekrivenoj kožom nedostajala je samo surla. U lipnju 2003. godine istraživački tim CERPOLEX/Mammuthus, kojeg je vodio gospodin Bernard Buigues, u suradnji sa znanstvenicima iz Mammoth Museum u Yakutsku (Yakutia) i Russian Mammoth Committee iz Saint Petersburga, proveo je preliminarna istraživanja nalazišta Yukagirskog mamuta. Otkriveno je da postoji i ostatak odlično sačuvane lešine odmah ispod površine i u anatomske položaju. U rujnu iste godine mali grupa istraživača otputovala je na nalazište i iskopala još potpuno zaledenu prednju lijevu nogu. Podlaktične kosti i stopalo bili su potpuno prekriveni mekim tkivom, kožom i dlakom s očuvanim prstima. Pronađen je i dio unutrašnjih organa (crnjeva). Nalazište Yukagirskog mamuta ponovno su posjetili u ljetu 2004. godine ruski, japanski i drugi znanstvenici s ciljem čišćenja i očuvanja lokaliteta za nadolazeće ljetno razdoblje. Tom je prilikom odstranjen debeo snježni pokrov i otkriven je dio vanjskog i unutarnjeg krvnog mamuta. Ekspedicija je nastavljena u rujnu iste godine kada su otkriveni kralježnica, rebra i unutarnji organi. Također su uzeti uzorci sedimenata i vegetacije iznad i ispod lešine mamuta za daljnje analize i rekonstrukcije okoliša u kojem je živio mamut. Ostatci Yukagirskog mamuta postali su dio zbirke Mammoth Museum u Yakutsku te Institute of Applied Ecology Akademije znanosti Republike Sakha (Yakutia).

Trenutačno se čuva u zamrznutom stanju u jednoj ledenoj spilji u Yakutsku. Ovo gotovo "CSI (Crime Scene Investigation)" predavanje o Yukagirskom mamutu donijelo je novo viđenje životnog prostora vunastog mamuta kao i njegove rekonstrukcije u prirodnoj veličini.

Kroz ova četiri predavanja naših gostiju Ralfa-Dietricha Kahlkea i Dicksa Mola približena su nam bila istraživanja kvarternih fauna, rekonstrukcije staništa u donjem i gornjem pleistocenu na području zapadne i središnje Europe, megaafiane i njezinih glavnih predstavnika te smo također saznali i nove detalje o jednom od zadnjih otkrića smrznute lešine vunastog mamuta iz Sibira. Time smo "iz prve ruke" čuli i vidjeli postignuća naših kolega u istraživanjima kvarternih vertebrata Euroazije.



Poziv na predavanja



Hrvatski nacionalni odbor INQUA
HRVATSKA AKADEMIA ZNANOSTI I UMJETNOSTI
Razred za prirodne znanosti
Zavod za paleontologiju i geologiju kvartera
i
Geološko-paleontološki zavod
Prirodoslovno-matematičkog fakulteta
Sveučilišta u Zagrebu

Pozivaju vas na predavanja:

Europe's large mammal world one million years ago - The Senckenberg excavations in Central Germany

Ralf-Dietrich Kahlke
Senckenberg Research Institute
Research Station for Quaternary
Palaeontology Weimar

The Yukagir Mammoth

Dick Mol
Natural History Museum
Rotterdam

28. travnja 2016. u 16:00 sati

Predavaonica
Geološko-paleontološkog zavoda
Prirodoslovno-matematičkog fakulteta
Horvatovac 102a, prizemlje

OSVRT NA POZIVNA PREDAVANJA 'AAPG DISTINGUISHED LECTURER TOUR'

DR. TONY DORÉ:

'THE ARTIC - A TECTONIC TOUR THROUGH THE LAST GREAT PETROLEUM FRONTIER' &
'NORTH ATLANTIC EXTENSION AND BREAK-UP - CHALLENGES, CONTROVERSIES AND IMPLICATIONS'

Bubnić Josip

Veliki broj aktivnih članova HGD-a dolazi iz INE obzirom da kompanija plaća članarinu, te na brojne druge načine podupire rad Društva. Kako bi se povećala uključenost Ininih geologa u rad Društva, Upravni odbor uvrstio je u plan radova za 2016. pozivna predavanja Američke asocijacije naftnih geologa (AAPG). Program je realiziran kroz dva predavanja dr. Tony Doré u okviru programa 'Distinguished Lecturer Tour', gdje je dr. Doré održao predavanja na devet Europskih geo-znanstvenih organizacija. Dr. Doré

je tako gostovao u Zagrebu 19. i 20. svibnja 2016. te je održao dva predavanja: 'The Artic - a Tectonic Tour Through the Last Great Petroleum Frontier' i 'North Atlantic Extension and Break-up - Challenges, Controversies and Implications'.

Dr. Doré je svjetski poznati naftni geolog u području istraživanja ugljikovodika. Kroz karijeru je obnašao više visokih tehničkih i menadžerskih pozicija u Norveškoj naftnoj kompaniji Statoil, uključivo i vice-predsjednik za istraživanje sjeverne i južne Amerike. Doktorirao je na University College London 1977. Tijekom 21 godine karijere radio je u naftnim provincijama diljem svijeta sa naglaskom na sjeverozapadnu Europu, te južnu i sjevernu Ameriku. Trenutno radi na poziciji savjetnika direktora Sektora istraživanja Statoil-a.

Iako pred mirovinom, dr. Doré je izuzetno znanstveno aktivan, posebice na području evolucije Arktika, tektonskim procesima reaktivacije i hiper-ekstenzije zemljine kore, njihovim posljedicama na naftne sisteme, kao i sa time povezanim analizama geoloških rizika u istraživanju ležišta ugljikovodika. Uz uređivanje nekoliko knjiga iz područja analize pasivnih kontinentalnih rubova i bazenskog modeliranja, bio je urednik časopisa Journal of Petroleum Geoscience (2006-2009), te predsjednik Geological Society Petroleum Group (2001-2003). Dr. Doré je član savjetodavnih odbora više sveučilišta i drži naslov počasnog profesora na Durham University. Odlikovan je brojnim priznanjima: Petroleum Group Medal (2006), Order of the British Empire (2010), AAPG Special Award (2011) i 'William Smith Medal' of the Geological Society (2015).

Oba predavanja su održana u Ininoj poslovnoj zgradi u Šubićevu 29 te su bila odlično posjećena djelatnicima Ine i studentskom populacijom. Obje prezentacije su bile grafički impresivne sa mnogobrojnim palinsastičkim rekonstrukcijama, paleogeografskim kartama i animacijama geotektonskih rekonstrukcija. Predavanja su bila jasna uz nastojanje da se na jednostavan način objasne kompleksna geotektonska događanja auditoriju koji o tim udaljenim područjima ima tek opće geološko poznavanje.



Globalno gledajući, unatoč više značajnih otkrića nafte u odobalju Brazila, te plina u dubokom moru Levanta, Mozambika i Australije, konvencionalno istraživanje nafte i plina u kopnenim područjima i u zoni dubokog mora u posljednjih desetak godina je doseglo svoj limit koji se očituje drastičnim padom broja i veličine novih otkrića, odnosno niskim postotkom obnove globalnih rezervi. Područje sjevernog Atlantika sadrži dokazane ogromne rezerve ugljikovodika u Sjevernom moru. Naftne kompanije korak po korak osvajaju sve sjevernija područja Atlantika i razvijaju tehnologije za rad u ekstremnim polarnim uvjetima. Interes za istraživanje Arktičkog područja je evidentan od velikih svjetskih sila koje, preko operativnih poluga, velikih naftnih kompanija polažu prava na Arktik. Statoil je definitivno jedna od značajnijih kompanija koje financiraju bazična i primjenjena istraživanja tog područja, te razvijaju nove tehnologije za rad ekstremnim uvjetima Arktika. Razlog tome je jednoznačan, Arktički krug je jedno od rijetkih područja koje bi moglo osigurati zaista značajna nova otkrića konvencionalnih rezervi ugljikovodika.

Predavanja dr. Doré su vjerno oslikala znanstvene napore da se pronikne u tajne geološkoj razvoja Arktika. Možda se tada činilo da smo prisustvovali dojmljivom predavanju o udaljenim krajevima Planete sa kojima se nikada nećemo susretati u konkretnom poslovnom doticaju. Međutim, nakon manje od šest mjeseci Inin Sektor istraživanja je prihvatio ponudu Norveške kompanije za izradu dvije regionalnih naftno-geoloških studija na području norveškog kontinentalnog šelfa u Sjevernom moru. Prvo što smo učinili je da smo ponovno pogledali slajdove sa predavanja dr. Doré...



**IZLOŽBA „KAMEN PO KAMEN... ZAGREB“ U HRVATSKOME PRIRODOSLOVNOM MUZEJU
(7. LIPNJA – 2. SRPNJA 2016.)**

Katarina Krizmanić

Izložba „Kamen po kamen... Zagreb“ zapravo prvotno uopće nije bila zamišljena kao izložba. Ona je nastala kao rezultat programa pod naslovom *Zagrebački mujejski suvenir*, koji je Turistička zajednica Grada Zagreba prepoznala i podržala, na čemu smo, naravno iznimno zahvalni. Taj je program, pak, bio potaknut izložbom „*Zagrebačkim ulicama... Zagreb u kamenu*“ i promišljanjem o nedostatku autentičnih zagrebačkih suvenira, a ideja je bila da se kamen, kao sveprisutni element izgradnje grada upotrijebi u izradi autentičnog zagrebačkog suvenira. Nakon dogovora s profesorom Danielom Kovačem s Akademije likovnih umjetnosti u Zagrebu, prikupili smo materijal, odnosno kamen koji će studenti koristiti kao podlogu u svojim radovima, nabavili potrebnu opremu i kreativni proces je započeo. Uzorci različitih vrsta stijena/arkitektonsko-građevnog kamena iz kamenoloma krednog vapnenca na otoku Braču, jurski litiotis vapnenci s Velebita, litotamnijski vapnenci i uzorci zelenih škriljavaca s obližnje Medvednice bili su polazište za umjetničku interpretaciju prepoznatljivih zagrebačkih motiva.

Vidjevši, pak, te studentske radove u svim fazama nastanka, pomislili smo kako bi bilo šteta ne prikazati ih na prigodnoj izložbi, stoga smo se potrudili da izložbu i realiziramo.

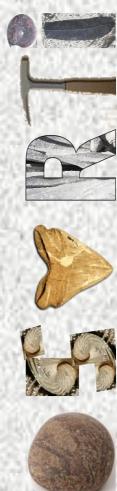
Autorski tim činili su više kustosice Nediljka Prlj Šimić i Katarina Krizmanić te kustos Dražen Japundžić iz Hrvatskoga prirodoslovnog muzeja kao i izv. prof. Daniel Kovač s Akademije likovnih umjetnosti u Zagrebu. Likovno oblikovanje izložbe izveo je Daniel Kovač, a autori kiparskih radova bili su Ema Puček, Eva Herceg, Romana Nikolić, Tomislav Hršak, Jelena Petrić, Josip Drdić, studenti Akademije likovnih umjetnosti u Zagrebu. Oblikovanje pozivnice i deplijana potpisuje Kreativna komunikacija (Josip Drdić).

„Kamen kao gradbeni element zagrebačke arhitekture i urbane plastike, svatko je od sedmero sudionika interpretirao na svoj način, prerađujući poznate gradske motive. Tako su Mirogojske arkade, uspinjača, spomenik banu Jelačiću, fontane na Zrinjevcu neke od veduta prezentirane i transponirane u likovni govor, često minimalističkog izraza. Kamen, drvo, metal, tkanina, forex ploče i pleksiglas, materijali su korišteni za takav poduhvat. Kao rezultat, nastala je izložba u čijim se radovima sam kamen uglavnom koristi kao ready-made. Tako upotrijebljen on tvori konstrukcijski element koji je diskretno prisutan, kakav zapravo kamen i jest u današnjem trenutku voljenog nam grada.“ (iz deplijana izložbe)



Kamen po kamen... Zagreb – deplijan

Znamo da je kamen bio izazov i inspiracija mnogim umjetnicima, kiparima i arhitektima, spomenimo velikoga Jurja Dalmatinca, graditelja Šibenske katedrale, čiji je rad dovršio također znameniti Nikola Firentinac. Zatim je tu cijeli niz velikih renesansnih graditelja i umjetnika koji su radili i gradili u kamenu, od Bramantea, Brunelleschija do Rafaela i Michelangela Buonarrotija. Iz naše novije povijesti najznačajniji je možda veliki Ivan Meštrović, koji je od bračkoga kamena izgradio svoj poznati paviljon (tzv. „Džamiju“), kao i druge brojne skulpture od kamena. Svakako treba spomenuti i Ivana Rendića, autora nekoliko bista uglednih Hrvata na Zrinjevcu, te arhitekte Viktora Kovačića, autora zgrade Hrvatske narodne banke, i Hermana Bollea, zaslужnoga za današnji izgled zagrebačke katedrale i brojnih drugih zagrebačkih građevina.



Studentski radovi



Primjer je to ne samo kako se voli svoj grad, već i kako je doživljaj grada vrlo različit i u pristupu definiranja prepoznatljivosti grada, koji će poslužiti kao polazna odrednica za osmišljavanje kiparskih radova, a pritom je svaki mladi umjetnik imao svoju osobitu ideju. Vođeni tezom da duh grada ne čine samo građevine, već i simbolička polazišta vezana uz određene građevine u društvu i kulturnom okruženju, studenti su svojim prikazima potvrdili činjenicu da građevine ne postoje same „za sebe“, ili „po sebi“, izolirane i neovisne, već da su prostorno i misaono vezane uz svoju neposrednu društvenu i fizičku okolinu, drugim riječima, da s tom istom okolinom „komuniciraju“. Mogućnost kreacije jedinstvenog novog identitetskog sustava koji bi trebao reflektirati atribute prirodnog supstrata (u našem slučaju kamena), fizičkog mesta (riječ je o poznatim zagrebačkim vedutama) i kulture karakteristične za povijesnu i suvremenu dimenziju studenti su svojim diskursom i svojim vještinama pretvorili u nešto što bi moglo biti na dobrom putu brendiranja našega grada.

Važno je to iz niza razloga, a jedan od njih je svakako prepoznatljivost u europskom i svjetskom kontekstu, pogotovo ako znamo da je naš grad u zadnje vrijeme omiljena destinacija velikog broja turista. Pa ako smo u toj težnji k prepoznavanju posebnosti našega grada sa svoje strane doprinijeli ovom izložbom, napravili smo značajan korak: stavili smo i naše dvije institucije, Hrvatski prirodoslovni muzej i Akademiju likovnih umjetnosti, u funkciju aktivnih sudionika u procesu kreiranja suvremene dinamične stvarnosti grada Zagreba.

Stoga hvala Romani, Emi, Jeleni, Evi, Franki, Tomislavu i Josipu, kao i njihovom mentoru, prof. Danielu Kovaču s Akademije likovnih umjetnosti na divnoj suradnji i prepoznavanju, kao i realiziranju ove ideje. S obzirom na to da je ovaj program poduprla Turistička zajednica Grada Zagreba, njihova predstavnica Ivana Mahnić uručila je studentima na otvorenju izložbe i prigodne nagrade za sudjelovanje u programu svojim inspirativnim i kreativnim rješenjima i idejama za zagrebačke suvenire.

Ono što spaja prirodu i kulturu, znanost i umjetnost najčešće je u svojoj biti nešto elementarno, sama ideja, predmet, mjesto, ono što se iz pojedinačnog transponira u opće.

Usudila bih se reći da je upravo kamen jedan takav *locus communis*, opće mjesto u čitavoj povijesti civilizacije uopće. Koji god segment života dotaknuli, u njemu će se naći kamen. Kamen je ono „nešto“ što je obilježilo našu prošlost, sadašnjost, a trebalo bi tako biti i u budućnosti. Uvriježena je sintagma da je „sve zapisano u kamenu“, stoga možda trebamo težiti tome da taj kamen postane jedna od prepoznatljivih ikona ne samo grada Zagreba, već i naše nacionalne baštine, i u tom smislu bi trebali usmjeriti sve naše napore.

Tako će i naredne generacije moći „živjeti“ s kamenom i iz kamena iščitati još nebrojeno puno podataka, jer, kako je napisao jedan hvarski pjesnik „i kad sve umukne, govoriceđu stine“...

Fotografije: Nives Borčić



S otvorenja izložbe



U ovom broju surađivali su:



Prof. dr. sc. Dražen Balen
PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET
Geološki odsjek, Mineraloško-petrografska zavod
Horvatovac 95, 10000 Zagreb
drbalen@geol.pmf.hr



Prof. dr. sc. Zlatan Bajraktarević
PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET
Geološki odsjek, Geološko-paleontološki zavod
Horvatovac 102a, 10000 Zagreb
zbajrak@geol.pmf.hr



Doc. dr. sc. Sibila Borojević Šoštarić
RUDARSKO-GEOLOŠKO-NAFTNI FAKULTET
Zavod za mineralogiju, petrologiju i min. sirovine
Pierottijeva 6, 10000 Zagreb
sibila.borojevic-sostaric@rgn.hr



Dea Brunović, mag. geol.
HRVATSKI GEOLOŠKI INSTITUT
Zavod za mineralne sirovine
Sachsova 2, 10000 Zagreb
dea.brunovic@hgi-cgs.hr



Josip Bubnić, dipl. ing. geol.
INA - INDUSTRIJA NAFTE, D.D.
Sektor istraživanja
Direktor Službe za geologiju i geofiziku
Avenija Večeslava Holjevca 10, 10020 Zagreb
josip.bubnic@ina.hr



Dr. sc. Karmen Fio Firi
PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET
Geološki odsjek, Geološko-paleontološki zavod
Horvatovac 102a, 10000 Zagreb
karmen.fio@gmail.com



Dr. sc. Ozren Hasan
HRVATSKI GEOLOŠKI INSTITUT
Zavod za mineralne sirovine
Sachsova 2, 10000 Zagreb
ozren.hasan@hgi-cgs.hr

Dr. sc. Morana Hernitz Kučenjak

INA - Industrija nafte, d.d.
SD Istraživanje i proizvodnja nafte i plina
Sektor istraživanja
Služba laboratorijskih istraživanja
PJ za geologiju i geokemiјu
morana.hernitz-kucenjak@ina.hr



Vesna Hrženjak, prof. geol. i geogr.

INA - Industrija nafte, d.d.
Sektor istraživanja
Specijalist za geologiju 2
Avenija V. Holjevca 10, 10020 Zagreb
vesna.hrzenjak@ina.hr



Dr. sc. Nikolina Ilijanić

HRVATSKI GEOLOŠKI INSTITUT
Zavod za mineralne sirovine
Sachsova 2, 10000 Zagreb
nikolina.ilijanic@hgi-cgs.hr



Dr. sc. Tvrtko Korbar

HRVATSKI GEOLOŠKI INSTITUT
Zavod za geologiju
Sachsova 2, 10000 Zagreb
tvrtko.korbar@hgi-cgs.hr



Katarina Krizmanić, dipl. ing. geol.

HRVATSKI PRIRODOSLOVNI MUZEJ
Geološko-paleontološki odjel
Demetrova 1, 10000 Zagreb
katarina.krizmanic@hpm.hr



Mr. sc. Vlasta Krklec

MUZEJ KRAPINSKIH NEANDERTALACA
Šetalište Vilibalda Sluge bb, 49000 Krapina
mkn@mhz.hr



Ana Majstorović Bušić, dipl. ing. geol.

INA-INDUSTRIJA NAFTE D.D.
Sektor istraživanja
Služba za geologiju i geofiziku
ana.majstorovicbusic@ina.hr





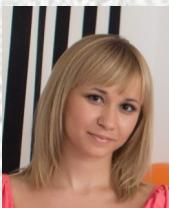
Dr. sc. Oleg Mandić
NATURHISTORISCHES MUSEUM WIEN
Burggring 7
1010 Vienna, Austria



Dr. sc. Nina Marn
INSTITUT RUĐER BOŠKOVIĆ
Laboratori za informatiku i modeliranje okoliša
Zavod za istraživanje mora i okoliša
Bijenička 54, 10002 Zagreb
nina.marn@irb.hr



Dr. sc. Maja Martinuš
PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET
Geološki odsjek, Geološko-paleontološki zavod
Horvatovac 102a, 10000 Zagreb
maja.martinus@geol.pmf.hr



Ivana Maruščak, dipl. ing. geol.
MUZEJ BRODSKOG POSAVLJA
Starčevičeva 40, 35000 Slavonski Brod
ivana.maruscak@gmail.com



Dr. sc. Jadranka Mauch Lenardić
HRVATSKA AKADEMIJA ZNANOSTI I UMJETNOSTI
Zavod za paleontologiju i geologiju kvartara
Ante Kovačića 5, 10000 ZAGREB
jml@hazu.hr



Dr. sc. Miona Milisa
UMJETNIČKA AKADEMIJA
Sveučilišta u Splitu
Odsjek za konzervaciju-restauraciju
mionamilisa@yahoo.co.uk



Dr. sc. Kristina Novak Zelenika
INA - INDUSTRIJA NAFTE D.D.
SD Istraživanje i proizvodnja nafte i plina
Sektor za razradu polja
Avenija V. Holjevca 10, 10020 Zagreb
kristina.novakzelenika@ina.hr

Dr. sc. Krešimir Pavlić
RUDARSKO-GEOLOŠKO-NAFTNI-FAKULTET
Zavod za mineralogiju, petrologiju i min.sirovine
Pierottijeva 6, 10000 Zagreb
kresimir.pavlic@oblak.rgn.hr



Dr. sc. Zorica Petrinec
PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET
Mineraloško-petrografska zavod, Geološki odsjek
Horvatovac 95, 10 000 Zagreb
zoricap@geol.pmf.hr



Prof. dr. sc. Jasenka Sremac
PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET
Geološki odsjek, Geološko-paleontološki zavod
Horvatovac 102a, 10000 Zagreb
jsremac@geol.pmf.hr



Monika Špišić, mag. geol.
HRVATSKI GEOLOŠKI INSTITUT
Zavod za geologiju
Sachsova 2, 10000 Zagreb
monika.spisic@hgi-cgs.hr



Ines Štimac, mag. ing. geol.
Ulica grada Vukovara 43, 10 000 Zagreb
inesstimac@gmail.com



Dražen Tumara, mag. ing. geol.
ENERGETSKI INSTITUT HRVOJE POŽAR
Gospodarenje i organizacija u energetici
Savsk a cesta 163 10001 Zagreb, PP 141
dtumara@eihp.hr



Prof. dr. sc. Josipa Velić
RUDARSKO-GEOLOŠKO-NAFTNI FAKULTET
Zavod za geologiju i geološko inženjerstvo
Pierottijeva 6, 10000 Zagreb
josipa.velic@rgn.hr



Izdavač:

HRVATSKO GEOLOŠKO DRUŠTVO
Zagreb, Sachsova 2
e-mail: info@geologija.hr

Za izdavača:

Lilit Cota, dipl. ing. geol.

Glavna urednica:

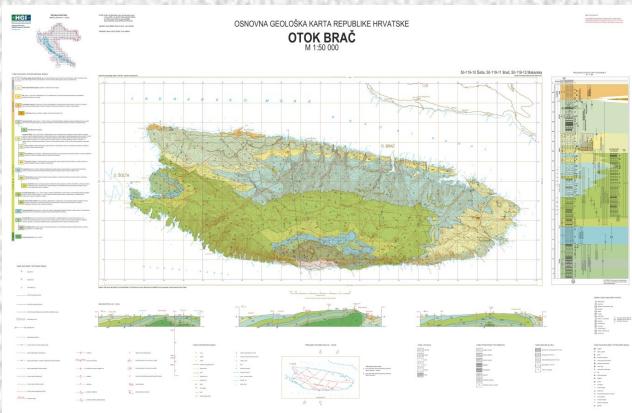
Katarina Krizmanić, dipl. ing. geol.

Tehnička urednica:

Sanja Japundžić, dipl. ing. geol.

Uredništvo:

Dr. sc. Marta Mileusnić
Dr. sc. Karmen Fio Firi
Dr. sc. Morana Hernitz Kučenjak
Dr. sc. Koraljka Bakrač
Ana Majstorović Bušić, dipl. ing. geol.
Dr. sc. Željka Žigovečki Gobac

**Naslovница:**

List OGK RH „Otok Brač“ (JELASKA et al., 2015).

Naklada: 400 primjeraka

Tisk: **correctus media**
Divka Budaka 6, Zagreb

Za sadržaj tiskanih priloga
odgovaraju potpisani autori



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

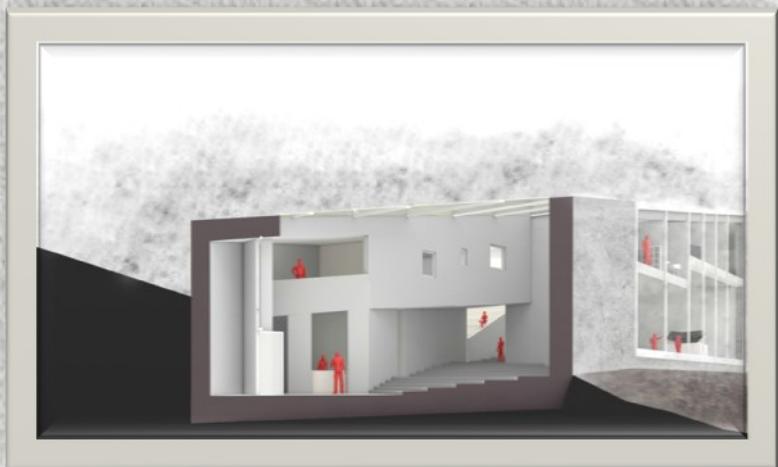
Dana 25. srpnja 2001., odlukom Ureda za odnose s javnošću Vlade Republike Hrvatske Vijesti Hrvatskoga geološkog društva prijavljene su na temelju članka 18. stavka 4. i 5. Zakona o javnom priopćavanju (NN br. 83/96)

U SLJEDEĆEM BROJU PROČITAJTE:



EKSPEDICIJA ZAHOR, BIH 2016

CENTAR ZA KRŠ U KANJONU RJEČINE



SKUP SREDNJOEUROPSKIH GRUPA ZA GLINE





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

