

# **GEOLOŠKI ZBORNIK**

**23**

ISSN 0352-3802

**RAZPRAVE  
POROČILA**

**Treatises  
Reports**

**22. POSVETOVANJE  
SLOVENSКИH GEOLOGOV**

**22<sup>nd</sup> Meeting  
of Slovenian Geologists**

**ODDELEK  
ZA GEOLOGIJO**

Ljubljana 2015

Med strukturnimi elementi na preiskovanem območju je mogoče najbolj pomemben nariv, ki se pojavlja na zahodu območja. Po mnenju Vičiča (2014) in Vičič et al. (2014), se nariv pojavlja na številnih lokacijah v Kamniško - Savinjskih Alpah, vendar natančno kartiranje poteka nariva še ni bilo opravljeno. Na preiskovanem območju izdajanja na zahodnih pobočjih Kočne nad dolino Kokre na nadmorski višini okrog 1300 m, na večjem delu območja pa ga pokrivajo melišča. Vpada približno 10° proti jugovzhodu. Zanimivo je, da se v talni nariva pojavljajo starejše kamnine kot v krovlini. Proti vzhodu nariv ne izdajanja več. Naslednja velika družina prelomov so trije prelomi z vpadom proti severovzhodu; Kočenski, Grintovski in Skutski prelom. Kočenski prelom je najbolj zahodni in poteka od Makekove Kočne do vrha Kokrske Kočne ter navzdol do Kokrskega sedla. Ima vpad od 50 do 60° in je najpoložnejši od teh treh prelomov. Grintovski prelom je mogoče videti od Zgornjih Ravnih nad Češko kočo do grebena med Grintavcem in Malim Grintavcem, nato pa preko Velikih podov do Hudega grabna. Lahko da se nadaljuje v položno ploskev pod steno Kogla. Skutski prelom poteka zahodno od vrha Skute, mimo bivaka pod Skuto in preko Žmavcarjev. Je najstrmejši in ima verjetno najmanjši premik (največ nekaj 10 m). Premik ob Grintovškem in Skutskem prelomu je normalen, ob Kočenskem prelomu pa ga je težko zanesljivo določiti zaradi pomanjkanja stratigrafskih kontaktov. Ti prelomi verjetno zamikajo narivnico in jo spuščajo proti jugovzhodu, tako da na vzhodu ne izdajanja. Plasti na celem območju generalno vpadajo proti jugovzhodu. Med njimi se pojavlja več veznih prelomov, najbolj opazen med njimi poteka v smeri vzhod zahod preko Jezerke Kočne in Dolške škrbine ter na grebenu Kočne ločuje plastnat Dachsteinski apnencec od grebenskega apnenca. Ob severni meji preiskovanega območja preko Štularjeve planine in Mlinarjevega sedla poteka strm proti severu vpadajoč prelom, ki je verjetno že del karavanske palmaste strukture. Omeniti velja še prelom v smeri severovzhod jug-jugovzhod, ki poteka pri južnem robu Velikih podov in se zaključuje v Grintovski prelom ter prelom v smeri severovzhod-jugovzhod, ki poteka preko Malih podov in se pri bivaku pod Skuto zaključuje v Skutski prelom. Preloma sta zanimiva, saj sta geomorfološko dobro izražena, obenem pa zamikata Martuljske apnenice in je možno oceniti njun premik. Najmlajša preloma na preiskovanem območju sta prelom preko Kokrskega sedla, ki poteka v smeri vzhod-zahod in v bližini Kokrskega sedla odreže Kočenski prelom, ter prelom, ki poteka po Kotliškem grabnu v smeri severovzhod-jugovzhod. Odnos med tema prelomoma ni znan, saj je njun kontakt pokrit v Koncu, prav tako pa ni znan odnos med prelomom čez Kokrško sedlo in narivom, saj še nismo našli izdanka narivnice južno od preloma.

Zaenkrat lahko na preiskovanem območju potrdimo obstoj narivnice nad dolino Kokre in verjetnost, da je proti vzhodu narivnica premaknjena pod nivo doline ob normalnih prelomih z vpadom proti severovzhodu. Ostaja še veliko odprtih vprašanj, predvsem na tako rekoč neprehodnem območju med južno steno Kogla, Kobilno glavo in koncem ceste v Koncu. V tem območju namreč še ni znan potek Martuljskih apnencev in posledično ni mogoče opredeliti premika ob prelomih. Prav tako še ne vemo natančnih dolžin premikov ob ostalih prelomih. Upamo, da bomo z dodatnim terenskim delom, predvsem pa z bolj natančnim in obsežnim modeliranjem, uspeli odgovoriti na vsaj nekatera od odprtih vprašanj.

## Literatura:

- Celarc, B. 2004: Geološka zgradba severovzhodnega dela Kamniško - Savinjskih Alp. - doktorska disertacija. 137 str.
- Celarc, B. Gale, L. & Kolar-Jurkovešek, T. 2014: New data on the progradation of the Dachstein carbonate platform (Kammik-Savinja Alps, Slovenia) – Novi podatki o progradaciji Dachsteinske karbonatne platforme (Kamniško-Savinjske Alpe, Slovenija). - Geologija, 57/2, 95-104.
- Mioč, P., Žnidarič, M., Jerše, Z., Fejčanič, L., Plemenar, M. & Orehek, A. 1983: Osnovna geološka karta SFRJ. L 33-54, Ravne na Koroškem. - Zvezni geološki zavod, Beograd.
- Ramovš, A. 1987: Razvoj kamijske stopnje v vzhodnem delu severnih Julijskih Alp = Ausbildung der Karn-Stufe in östlichen Teil der nördlichen Julischen Alpen. - Geologija, 30, 67-82.
- Ramovš, A. 1989: Razvoj skitskih plasti (spodnji trias) v severnih Julijskih Alpah. - Rudarsko-metalurški zbornik, 36, 4, 623-636.
- Vičič, B. 2014: Tektonski položaj Velikoplaninskega apnenca. - diplomsko delo. 99 str.
- Vičič, B. Vrabec, M. 2014: Nariv Velike planine. (v B. Rožič, T. Verbovšek, M. Vrabec ur.: 4. slovenski geološki kongres, Povzetki in ekurzije) – naravoslovnotehniška fakulteta, 74.

## GEOLOŠKE POSEBNOSTI GEOPARKA KARAVANKE ZA NEGEOLOGE

Suzana Fajmut Štrucl<sup>1</sup>, Mojca Bedjanič<sup>2</sup> & Gerald Hartmann<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Podzemlje Pece, d.o.o., Turistični rudnik in muzej, Glancnik 8, Mežica, Slovenija, suzana.fajmut@podzemljepece.com

<sup>2</sup> Zavod Republike Slovenije za varstvo narave, Območna enota Maribor, Pobreška cesta 20, Maribor, Slovenija, mojca.bedjanic@zrsvn.si

<sup>3</sup> ARGE, Geopark Karavanken-Karavanke, Schulstraße 10, A-9122 St. Kanzian am Klopeiner See, gerald.hartmann@geopark-karavanken.at

Geopark je v Evropi že uveljavljena oblika varovanja, interpretacije, promocije in trženja geološke dediščine na geografsko zaključnem območju. Geopark ni »klasična« formalna oblika zavarovanega območja, in zato območju ne prinaša dodatnih omejitev, temveč nasprotno odpira nove možnosti za razvoj drugačnih trajnostnih oblik turizma. Te lahko regiji odprejo vrata v svet turistično prepoznavnih območij, obenem pa delujejo naravi v prid. Je območje z izjemno geološko dediščino in trajnostno razvojno strategijo, ki jo podpira evropski program za spodbujanje razvoja. Imeti mora jasno opredeljene meje in predstavljati dovolj veliko površino, kjer je gospodarski razvoj viden in merljiv. Gre za neformalno varovanje, interpretacijo, promocijo in trženje geološke dediščine ter ostale naravne in kulturne dediščine, znotraj katerega morajo biti geološke dediščine ter ostale zavarovane, vendar dostopne obiskovalcem. Da neko področje lahko razglasimo kot Geopark, mora obsegati zadostno število geoloških objektov posebnega znanstvenega pomena oziroma izjemno redkih geoloških objektov, ki imajo veliko estetsko vrednost in izobraževalni pomen. Poleg obvezno prevladujoče geološke dediščine, geopark vsebuje običajno tudi drugo naravno dediščino ter arheološko, zgodovinsko, tehniško in drugo kulturno dediščino. Geološke posebnosti so le orodje za doseganje razvoja turizma in drugih dejavnosti. Geopark ima s krepitevijo spletnih povezav z geološko dediščino

in razvojem geo turizma, aktivno vlogo v gospodarskem razvoju območja in neposredno vpliva na območje, na prebivalce, njihove življenjske razmere in okolje. V Sloveniji sta trenutno ustanovljena dva Geoparka, ki sta od leta 2013 tudi člana evropske in svetovne mreže Geoparkov pod okriljem UNESCO. To sta Geopark Karavanke kot prvi slovenski in eden izmed treh evropskih čezmejnih geoparkov pod okriljem UNESCO in Geopark Idrija. Geopark Karavanke je čezmejni geopark med Slovenijo in Avstrijo, ki ga povezuje gorska veriga z istim imenom. Leži med dvema dvatisočakoma, Peco in Košuto. Osnovo mu predstavlja njegova lega na geološko pestrem območju med Alpami in Dinaridi. Površina Geoparka Karavanke meri 1067 km<sup>2</sup> in naseljuje približno 53.000 prebivalcev. Upravna meja Geoparka Karavanke sledi mejam štirinajstih občin na slovenski in avstrijski strani.

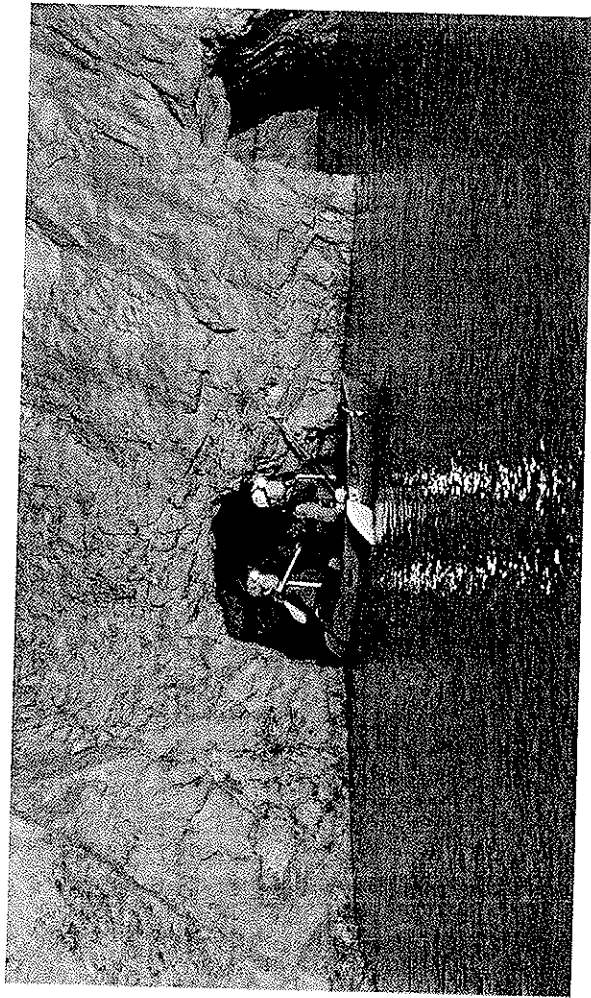
Geološke posebnosti so v našem vsakdanjem življenju, morda zaradi svojega zapletenega izvora, mnogokrat prezrte in premalo poznane. S pomočjo interpretacije jih lahko približamo splošni javnosti in na tak način lahko postanejo tudi bolj zanimive in razumljive. S pomočjo dobre interpretacije lahko v ljudeh zbudimo željo po raziskovanju in odkrivanju dediščine, posledično pa z ozaveščenostjo in za geo dediščino navdušeno javnostjo doprinesemo tudi k večjemu in uspešnejšemu njenega ohranjanja. Geoparki poskušajo zraven izobraževanja in popularizacije geologije, svoje geološke posebnosti predstaviti na zanimive, splošni javnosti razumljive načine. Pri tem so zraven interpretacije uporabljeni tudi animacijski in doživljajski pristopi, vendar pa osnovna izhodišča vedno temeljijo na dobrih strokovnih podlagah in vključenosti multi -disciplinarnih strokovnjakov (geologi, oblikovalci, arhitekti, pedagogi, gozdarji, biologi..).

Dobre predstavitve geologije in predvsem geoloških posebnosti, popularizacija in vključenost v izobraževalne programe je vodilo, ki mu sledimo pri razvoju Geoparka Karavanke. Ti cilji so tudi močno vključeni v razvojno geoparkovo strategijo, ki se in se bo realizirala pri nadaljnjem razvoju.



Slika 2. Program izobraževanja za učitelje in vzgojitelje Geoparka Karavanke.

V Geoparku Karavanke razvijamo in ponujamo številne izobraževalne programe in aktivnosti. Te so namenjene tako učiteljem/vzgojiteljem, otrokom, učencem kot tudi vodnikom po geo dediščini geoparka. Programe razvijamo pod skupnim sloganom Geopark Karavanke: Zabavno, poučno, nič mučno. Ti programi so zasnovani za različne ciljne skupine kot tudi za različne vsebine. Zraven geo dediščine smo pričeli v programe vključevati tudi ostalo naravno in seveda tudi kulturno dediščino. Aktivnosti se izvajajo v obeh INFO centrih geoparka, predvsem pa želimo s temi programi povabiti različne ciljne publike na celotno območje Geoparka Karavanke kakor tudi od drugod.



Slika2. S kajakom po potopljem delu Mežiškega rudnika.

V Geoparku Karavanke smo ob pomembnih geoloških znamenitostih postavili kar nekaj zanimivih interpretacijskih točk ter opremili oseke pohodnih poti z geološkimi vsebinami. Pri interpretaciji geo posebnosti izhajamo iz načela, da bodo samo navdušeni deležniki postali tudi promotorji ohranjanja in popularizacije bogate (geo) dediščine območja. Interpretacijske točke so zraven osnovnih informacij o pomenu območja predstavljene tudi na animacijski način. Želimo, da obiskovalci (tako domačini, domači in tuji turisti) postanejo aktivno vključeni v samo spoznavanje območja in da z lastnimi izkustvi in spoznanji prepoznajo in ozaveštujejo pomembnost ohranjanja (geo) dediščine Geoparka Karavanke. Pri sami interpretaciji se v veliki meri poslužujemo številnih mehanskih modelov, ki omogočajo deležnikom aktivno vključevanje/doživljanje/razumevanje dediščine na samih točkah, s tem pa jih želimo motivirati k obisku ostalih interpretacijskih točk in (geo) posebnosti v naravi. Zraven »klasičnih«  
pripomočkov/metod pa smo v veliki meri uporabili tudi »nove moderne«  
pislope in tehnologije kot je Geo puls - geografski info sistem pripravljen za uporabo na mobilnih in računalniških, tako v info centrih in na terenu. Pripravljamo pa tudi številne programe in izlete z ogledom

geoloških znamenitosti, ki jih vključujemo v turistično ponudbo. V programu »Kajak in geologija« se z geologijo mežiškega rudniška spoznate ob vožnji s kajakom po potopljem delu rudnika, ob hoji po rudniških odkopih, pa spoznate različne minerale mežiških rudišč.

#### Literatura

- Suzana Fajmut Struc, Mojca Beđjanič, Uroš Hertlec, Walter Poltnig, Lenka Rojs, Primož Vodovnik & Gerald Hartmann. "First steps towards establishment of cross-border Geopark between Slovenia and Austria." in 10th European Geoparks Conference 2011. Sustainability through Knowledge Communicating Geoparks. (Langesund, Norway:16. – 20. September 2011).
- Suzana Fajmut Struc, Mojca Beđjanič, Uroš Hertlec, Walter Poltnig, Lenka Rojs, Primož Vodovnik & Gerald Hartmann "Development of Geotourism in cross-border Geopark Karavanke /Karavanken." v 12th European Geoparks Conference 2013, ur. Società Geologica Italiana. (Italy: 3.-8- September 2013).
- Suzana Fajmut Struc, Mojca Beđjanič, Uroš Hertlec, Walter Poltnig, Lenka Rojs, Primož Vodovnik & Gerald Hartmann. Application for membership in the Global/European Geoparks Network (Mežica: 2011), 38-46.
- Zavod Republike Slovenije za varstvo narave, [www.zrsvn.si](http://www.zrsvn.si).
- "Obitske kapniške jame", [www.hochlen.at](http://www.hochlen.at).
- "Podzemlje Pece", [www.podzemljepece.com](http://www.podzemljepece.com).

## DOMNEVNO OKREVANJE FORAMINIFER PO IZUMRTJU NA MEJI TRIJAS-JURA

Luka Gale<sup>1,2</sup> & Matej Kelemen<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za geologijo, Privoz 11, 1000

Ljubljana; [luka.gale@nfn.uni-lj.si](mailto:luka.gale@nfn.uni-lj.si)

<sup>2</sup> Geološki zavod Slovenije, Dimičeva 14, 1000 Ljubljana

<sup>3</sup> Ulica Štefana Kovarja 9, 9000 Murska Sobota

Izginotje koralnih grebenov ob koncu retija (mlajši trias) je najbolj silovit odraz biokalcifikacijske krize, med katero so bile prizadete tudi številne druge skupine bentoških nevretenčarjev, ki so posejlevali plitvovodne karbonatne platforme na obrobju paleoceana Neotetida (Raup & Sepkoski, 1982; Kiessling et al., 2007; Hull & Darroch 2013). Med prizadete skupine sodijo tudi bentoške foraminifere z izgubo 35 % rodov, med katerimi prevladujejo tisti s kalcitno ali aragonitno hišico (Hautmann et al., 2008). Zgorjetriasnemu izumrtju sledi domnevno okrevanje v hettangiju in sinemuriju, za katerega je značilna siromašna združba oportunistov in drobnih, morfološko preprostih rodov, nato pa postopno okrevanje, ki doseže vrhunec v pliensbachiju in v katerem vodilno vlogo prevzemajo aglutinirane foraminifere z zapleteno steno in notranjo zgradbo (BouDagher-Fadel, 2008). Razvoj foraminifer v začetku jure hkrati sovпада s postopnim porastom morske gladine in prehodom iz periplimskih v prevladujoče podplimske pogoje (npr., Chiocchini et al. 1994; BouDagher-Fadel et al., 2001), zato ni jasno, v kakšni meri je razvoj foraminiferne združbe tudi posledica izboljšanja življenjskih razmer ob prehodu v normalno plitvomorsko okolje.

Da bi ločila vpliv okolja od evoliucijskih težav, na posoda kemijskih analiz, ki kažejo na prehod od retijske periplimske Glavnega obdobja do hettangijske podperiplimske apnenca« in določila mikrofaciese ter diverzitetno in sestavo foraminiferne združbe v ohi 200 zbrskih. Posneti profili se nahajajo na območju Krinja, južno od Ljubljane (osrednj Slovenija), ki strukturno pripada Zunanjim Dinaridom in so paleogeografsko pripad. severnemu robu nekdanje Dinarske karbonatne platforme (Placer, 1999). Starost plasti bila določena na podlagi foraminifer (Gale, 2014).

Na podlagi sedimentološke analize sklepava, da je platforma doživela postopen razvoj od platforme z »ravnim« vrhom, na kateri je prevladovala periplimska sedimentacija, (post-srednje- do zgorjesinemurijske platforme, ki je bila v proksimalnem de diferencirana na ooidne sipine, odprto in zaprto laguno ter nakopičenja litoidnih školjk.

Foraminiferna združba bindstone-a in mudstone-a je vselej siromašna in sestoji iz drobnih oportunistov. Združba v redkem in gostem wackestone-u, packstone-u, grainston u in ooidnem grainstone-u naspotno izraža stalen porast v abundanci (število oz. gostic primerkov) ter začetni porast v diverziteti in številčnosti vrst, ki mu po srednje sinemuriju sledi stabilizacija teh vrednosti. Prehod iz faze porasta v fazo stabilizacije packstone-u, grainstone-u in ooidnem grainstone-u spremlja sprememba združbe iz tiste, kateri dominirajo oportunisti, v bolj kompleksno in raznoliko združbo, kjer igra pomembno vlogo večje foraminifere z bolj zapleteno zgradbo hišice. Po drugi strani združba wackestone-a bistveno ne spremeni. Velikost največjega primerka v združbi postopno narašča do zgodnjega poznega sinemurija, ko sledi nagel porast velikosti.

Opazene spremembe v foraminiferi združbi so tesno povezane s transgresijo i razvojem karbonatne platforme, medtem ko je meja med fazama preživetja in okrevan. močno zabrisana, v čemer se kaže podobnost z razvojem foraminifer po meji perm-trias (Payne et al., 2011). Postopen porast abundance domnevno ustreza višanju vodne gladin i stalitev razmeroma visokih vrednosti diverzitet in številčnosti vrst po srednji sinemuriju razlagava z vzpostavitvijo večjega števila ekoloških niš v notranje diferenciral laguni pri bolj stalnih podplimskih pogojih.

#### Literatura:

- BouDagher-Fadel, M.K. 2008: Evolution and geological significance of larger benthic foraminifera. (In: P.B. Wignall ed.: Developments in Palaeontology and Stratigraphy.) – Elsevier, 1-540.
- BouDagher-Fadel, M.K., Rose, E.P.F., Bosence, D.W.J., & Lord, A.R. 2001: Lower Jurassic foraminifera and calcified microflora from Gibraltar, western Mediterranean. – Palaeontology, 44, 601-621.
- Chiocchini, M., Farinacci, A., Mancinella, A., Molinari, V., & Potetti, M. 1994: Foraminiferal dasycladacean and calpionellid biostratigraphy of the Mesozoic carbonates of the Central Apennines (Italy). (In: Biostratigraphy of the Central Italy.) - Studi Geologici Camerti. 9-150
- Gale, L. 2014: Lower Jurassic foraminiferal biostratigraphy of Podpeč Limestones (External Dinarides, Slovenia). - Geologija, 57, 119-146.
- Hautmann, M., Benton, M.J., & Tomašových, A. 2008: Catastrophic ocean acidification at the Triassic-Jurassic boundary. - Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Abhandlungen. 249, 119-127.
- Hull, P.M., & Darroch, S.A.F. 2013: Mass extinctions and the structure and function of ecosystems. (In: A.M Bush, S.B. Pruss & J.L. Payne eds.: Ecosystem Paleobiology, and Geobiology. The Paleontological Society Short Course, October 26, 2013.) - The Paleontological Society Papers, 19, 1-42.