

# Sledovi miocenskega morja na območju Slovenj Gradca

Kristina Ivančič

Območje med Velenjem in Slovenj Gradcem je pred približno 15 milijoni leti prekrivalo morje, imenovano Centralna Paratetida. Glede na današnjo umeščenost območja v Alpsko makroregijo, in sicer med Vzhodne in Južne Alpe, si je težko predstavljati, da je bilo območje nekoč ravninsko in peščeno ter poplavljenost s plitvim morjem. Območje je bilo del obsežnega Panonskega bazena. Dokaze o obstoju morja danes najdemo v sedimentnih kamninah, ki predstavljajo pomemben zapis pestre geološke preteklosti.

## Panonski bazen, Centralna Paratetida

Ko slišimo izraz Panonska nižina, navadno pomislimo na obširno nižavo na območju severovzhodne Slovenije, kjer kamninska podlaga omogoča razvoj odličnih razmer za kmetijstvo in poljedelstvo. Vendar pa Panonska nižina leži na območju tektonske enote Panonskega bazena, ki zajema veliko večji del prej omenjenega slovenskega ozemlja in tudi dele drugih držav. Kamnine, ki so nastajale v Panonskem bazenu, so pristoje še v okolici Krškega, Brežic, Haloz,

*Območje Slovenjgraškega bazena (označeno z rumeno). Vir: Geopedija.*

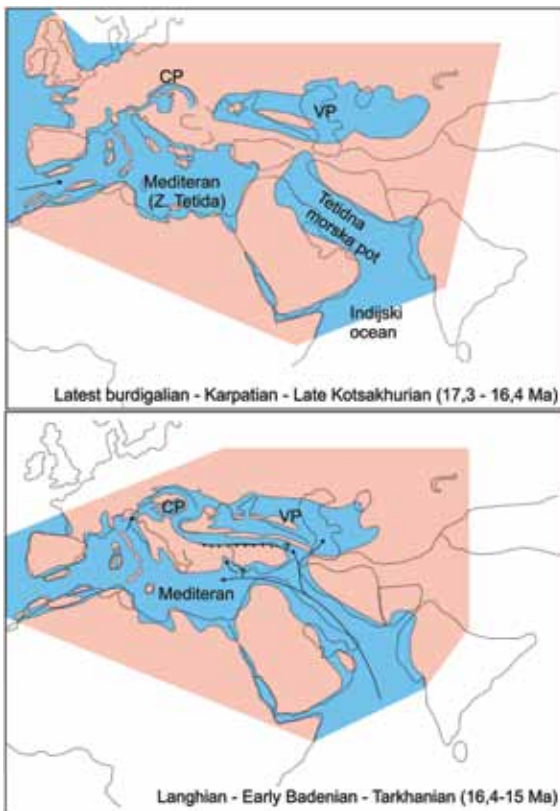


Celja, Maribora, Slovenj Gradca in celo v ozkem pasu na severni strani Pohorja ter na območju današnje Madžarske, Avstrije, Slovaške, Poljske, Romunije, Srbije, Hrvaške, Ukrajine ter Bosne in Hercegovine. Območje Panonskega bazena je prekrivalo morje Centralna Paratetida. Obseg Centralne Paratetide se je v miocenu spreminjal. Občasno je imela morsko povezavo z Mediteranom in z odprtim oceanom, včasih pa je bila ta povezava prekinjena in Centralna Paratetida se je razvijala ločeno. To je tudi razlog, da je obdobje neogena v geološki časovni lestvici v Panonskem bazenu razčlenjeno malo drugače od globalne razčlenitve. Znotraj Panonskega bazena se je oblikovalo več manj-

ših območij (podbazenov), na razvoj katerih so imeli vpliv tako regionalni kot tudi lokalni tektonski dogodki ter z njimi povezane spremembe višine morske gladine in paleogeografskega prostora. V poznejših obdobjih so tektonski procesi povzročili dvig in gubanje posameznih delov ozemlja, nastala je hribovita pokrajina, posamezni deli pa so ostali nižinski in ravninski.

### Menjavanja morskega in kopenskega okolja v Slovenjgraškem bazenu

Območje med Velenjem, Slovenj Gradcem in Slovenskimi Konjicami gradijo klastične sedimentne kamnine, ki so nastajale v Panonskem bazenu. To ožje območje ime-

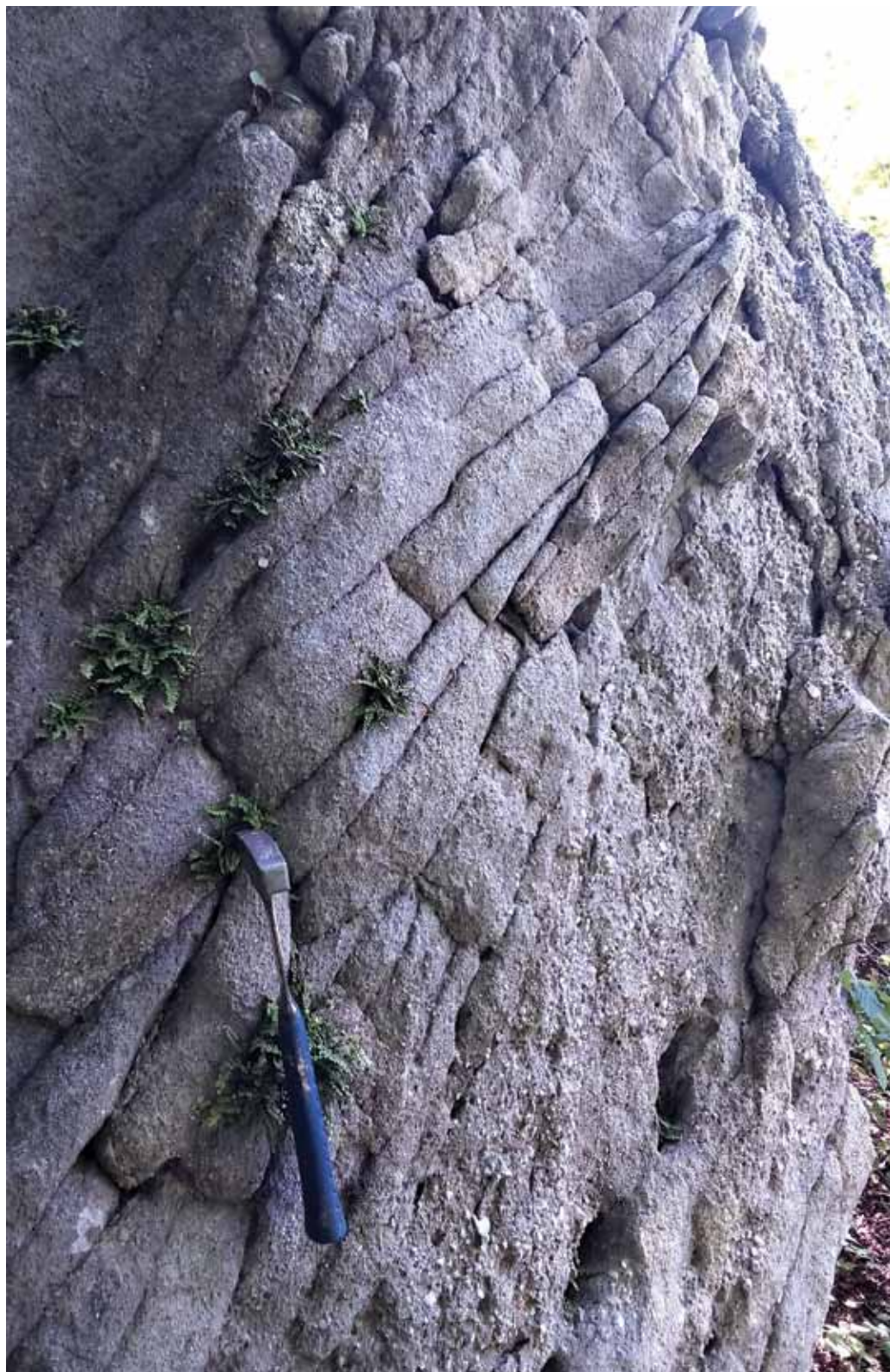


ČAS (ML)	SISTEM	SERIJA	STOPNJA (GLOBALNO)	STOPNJA (CENTRALNA PARATETIDA)
2.6	PLIOCEN		PIACENZU	CERNIKU
3.6			ZANCLEANU	
4.5	ZG. MIOCEN		MESSINJU	PANONJU
5.3				
7.2			TORTONU	
6.0				
11.6	NEOGEN	SR. MIOCEN	SERRAVALLU	SARMATU
12.8				ZGORNJI
13.8			LANGHIJU	SREDNJI
15.0				SPODNJI
15.9	SP. MIOCEN	BURDIGALU		KARPATU
16.3				OTTNANGU
17.3				EGGENBURGU
18.2				
20.4		AKVITANJU		
21.5				EGERJU
23.0				

Geološka časovna lestvica za obdobje neogena.

*Paleogeografska skica morskih bazenov in povezav med njimi v karpatiju (zgoraj) in zgodnjem badeniju (spodaj). Prirjeno po Rögglu (1998).*







*Navzkrižna plastnatost (levo) konglomeratnih plasti na območju Gaberk in bioturbacija (zgoraj) v peščenih plastih na območju Črnega potoka.*

nujemo Slovenjgraški bazen in predstavlja sedimentacijski prostor, v katerega so se v obdobju miocena, med približno 17 in 14,5 milijona let, usedali sedimenti. Menjavajo se konglomerati in peščenjaki različnih zrnivosti, meljevci, laporovci in glinavci. Glede na geološko zgradbo Slovenije so te kamnine razmeroma mlade, saj pripa-

dajo mlajšemu obdobju Zemljine geološke zgodovine. Slovenjgraški bazen predstavlja zahodni rob tako Panonskega bazena kot tudi Centralne Paratetide, zato se je v sedimentih kazala vsaka sprememba višine morske gladine in bioprodukcije ter drugih sedimentoloških značilnosti, ki kažejo na različna okolja sedimentacije. V bazenu so se v kratkem časovnem razponu morska in kopenska okolja zamenjala kar trikrat: enkrat v karpatiju (spodnji miocen) in dvakrat v spodnjem badeniju (srednji miocen). Vsak dogodek transgresije oziroma napredovanja morja (morska poplavitve) predstavlja en se-



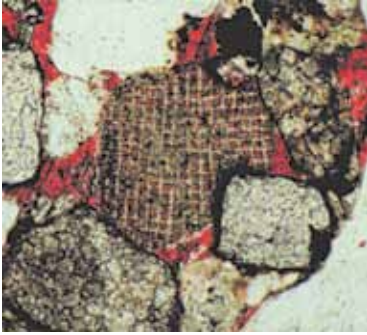


*Fosilni ostanki ostrig, prisotni v konglomeratnih plasteh v dolini Velunja.*

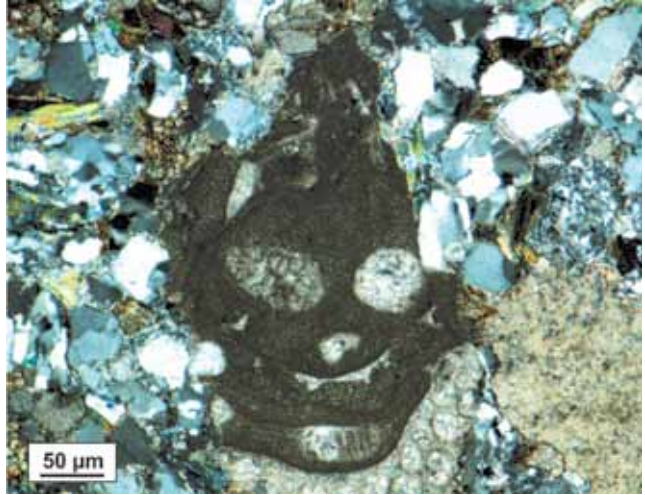
**kvenčni cikel.** Kamnine, ki pripadajo različnim ciklom, se med seboj razlikujejo po litoloških značilnostih, stratigrafskem zaporedju in predvsem fosilni vsebini.

### **Prvi sekvenčni cikel – karpatij**

V karpatiju je sedimentacija potekala predvsem v visokoenergijskem **kopenskem in morskem okolju**. Odlagali so se zlasti prod, v manjših količinah tudi pesek in melj. Iz njih nastale kamnine so razpokane in prelomljene, saj območje leži blizu močne Periadriatske prelomne cone. Konglomerati so plastnati in se v erozijskih kanalih zajedajo v podlago. Prodniki v konglomeratih so različno veliki, nekateri tudi do 30 centimetrov, ponekod imbricirani (vzporedna usmerjenost dolgih osi nagnjenih prodnikov, ki priča o smeri vodnega toka). Meljevci so laminirani in vsebujejo



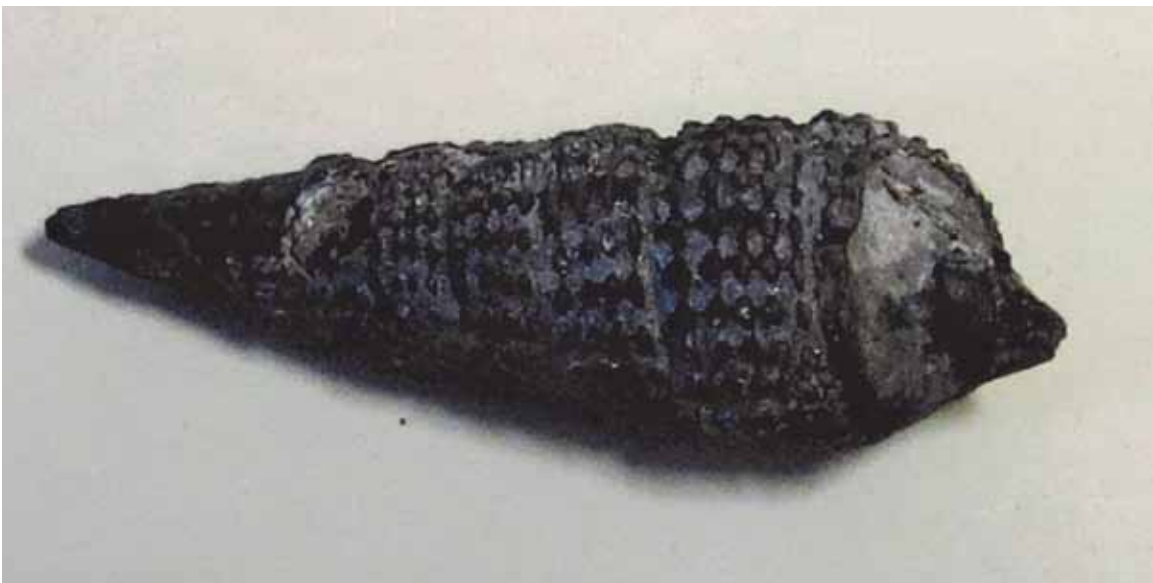
*Ploščica iglokožca (levo) v peščenjaku na območju Črnega potoka in rdeča alga (desno) v peščenjaku na območju Velunje.*



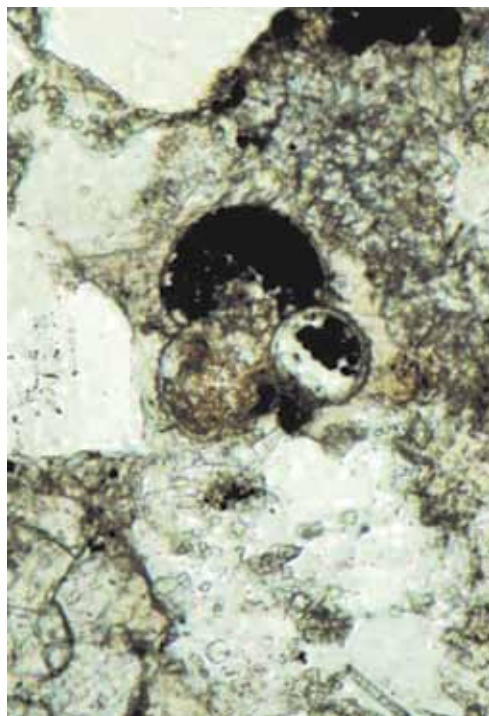
veliko rastlinskih ostankov. V kamninah so prisotni mikrofossilni ostanki, ki so značilni za morsko okolje, in sicer rdeče alge in mahovnjaki. Kamnine, ki pripadajo karpatiju, lahko opazujemo v dolini Velunje. Na meji med karpatijem in zgodnjim badenijem je bila izrazita okopnitev. Gladina morja se je na območju Panonskega bazena

znižala tudi za več kot sto metrov. V tem obdobju sta se v Slovenjgraškem bazenu oblikovali dve različni okolji. V nekaterih delih je mirno okolje omogočilo razvoj močvirja. V njem so se odlagali organski ostanki, iz katerih je kasneje nastal premog. Tako območje danes predstavlja okolica Holmeca in Leš, kjer so v preteklosti

*Polž Terebralia lignitarium lignitarium, najden v laporastih plasteh na območju Gaberk.*







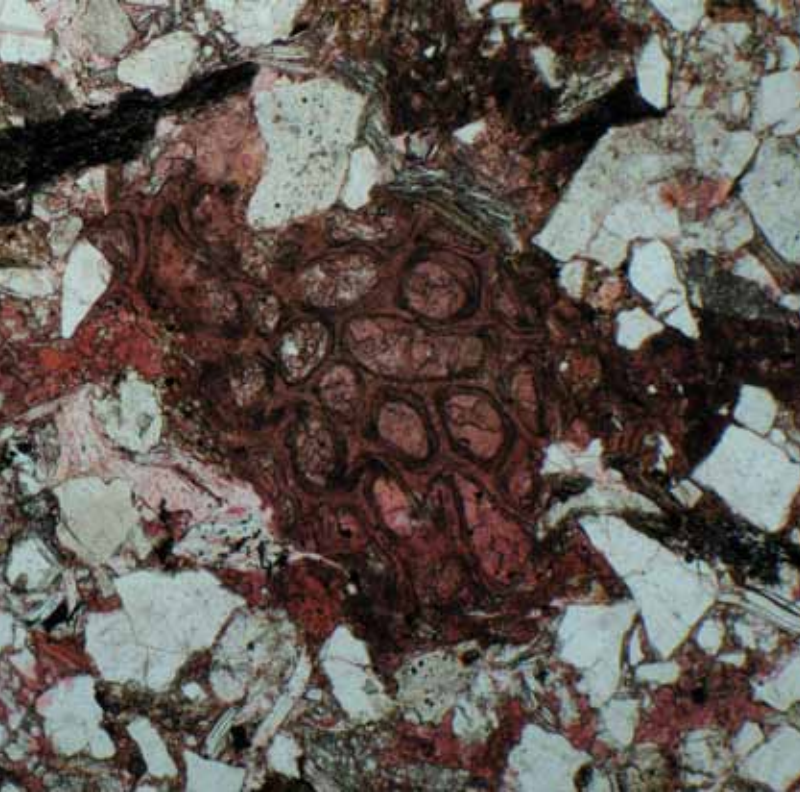
Planktonska (levo) in bentoška (desno) foraminifera v peščenjakih na območju Črnega potoka.

izkopavali rjavi premog. V drugih delih se je v visokoenergijskem okolju odlagal prod. Kamnine, ki pripadajo temu obdobju, danes najdemo na območju Gaberk in gradu Vodriž.

### Drugi sekvenčni cikel – zgodnji badenij

Za zgodnji badenij je značilno menjavanje konglomeratov, peščenjakov, meljevcev, laporovcev in glinavcev. Zaporedje zgodnje-badenijskih kamnin je najlepše vidno ob Črnem potoku ter na območjih Plešivca in Gaberk. Spodnji del zaporedja je nastal v *prehodnem okolju* med kopnim in morjem. Prisotni so konglomerati in laporovci. Tanjšanje in izklinjanje konglomeratnih plasti v eni smeri kaže na odlaganje sedimentov v deltnem okolju. Določeno je na območju gradu Vodriž. V posameznih lapornatih plasteh je prisoten mehkužec, polž *Terebralia lignitarium lignitarium*, nje-

gov življenjski prostor so lagune. Najdemo ga na območjih Gaberk in Črnega potoka. Pozneje je sedimentacija potekala v *morskem okolju*. V spodnjem delu kamninskega zaporedja prevladuje menjavanje konglomeratnih in lapornatih plasti, v zgornjem delu pa jih nadomestijo plasti peščenjaka, kar kaže na prehod iz visokega v nižje energijsko sedimentacijsko okolje. Morska poplavitve se kaže v količini in raznovrstnosti mikrofossilnih ostankov v kamninah. Pojavljajo se rdeče alge, bentoške in planktonske foraminifere, mahovnjaki, ploščice iglokožcev ter brahiopodi. V laporovcih so določene nanoplanktonske združbe *Coccolithus pelagicus*, *Cyclicargolithus floridanus* in *Reticulofenestra pseudumbilicus*. Makrofossilne ostanke ostrig, velikih do osem centimetrov, najdemo v konglomeratnih plasteh. V konglomeratih so vidni tudi erozijski kanali, navzkrižna plastnatost ter



*Mahovnjak v peščenjaku na območju črnega potoka.*

sipine in manjše sipinice. Ponekod v konglomeratih najdemo znake bioturbacije in intraklaste (delci v kamnini, ki so bili kot delno konsolidirani sediment erodirani znotraj sedimentacijskega bazena) peščenjaka. Prodniki v konglomeratih so veliki tudi do 40 centimetrov in ponekod imbricirani, opazna je tudi gradacija (postopno večanje velikosti zrn v plasti sedimenta ali kamnine). V peščenjakih so pogosti rastlinski ostanki, bioturbacija (proces mešanja sedimenta zaradi delovanja organizmov) ter intraklasti meljevca, prisotne so še navzkrižne plastnatosti in sipine.

### **Tretji sekvenčni cikel – mlajši del zgodnjega badenija**

V mlajšem delu zgodnjega badenija se je v mirnem **morskem okolju** odlagal predvsem

melj s posameznimi prodnatimi nanosi. Morsko okolje je določeno na podlagi mikrofosilnih ostankov planktonskih foraminifer ter nanoplanktonskih združb. Med nanoplanktonskimi združbami so prisotne *Coccolithus pelagicus*, *Cyclicargolithus floridanus*, *Braarudosphaera bigelowii*, *Coccolithus miopelagicus*, *Helicosphaera carteri*, *Reticulofenestra pseudoumbilicus* in *Sphenolithus heteromorphus*. Meljevec je laminiran in vsebuje rastlinske ostanke. Kamnine so povečini erodirane, tako da jih danes lahko opazujemo le še v manjšem obsegu na območju Plešivca.

Ob koncu zgodnjega badenija se je sedimentacija v Slovenjgraškem bazenu zaključila. Lokalni tektonski dogodki so povzročili dvig in gubanje ozemlja, rezultat tega sta bila prekinitev usedanja in začetek erozije karpatijskih in zgodnjebadenijskih sedimentov, zato danes ta zaporedja niso ohranjena v celoti.

### **Zaključek**

Če bi živeli približno 15 milijonov let prej, bi lahko pri Slovenj Gradcu plavali v plitvem, prijetno osvežujočem morju in se sončili na peščenih plažah. Danes lahko priče tega morja opazujemo le v kamninskem zapisu. Kamnine Slovenjgraškega bazena so večinoma prerasle z vegetacijo, zato so najbolj vidne v cestnih usekih. Dobro izpostavljene in najbolj markantne za ogled so na območju Gaberk, in sicer pri gradu Forhtenek. Grad je postavljen na konglomeratnih in peščenih kamninah, ki so nastajala v morskem okolju zgodnjega badenija.



Z vrha gradu se odpre čudovit razgled na Šaleško dolino. V bližnji okolici so na več mestih dvigajo strme konglomeratne in peščene stene, v katerih lahko opazujemo zanimive strukture navzkrižne plastnatosti, sipin, manjših sipinic, laminacij in gradacij. Prisotni so tudi redki fosilni ostanki polžev in ostrig. Območje okrog gradu je v zasebni lasti, zato doslednost pri uporabi poti in stez ne bo odveč.

#### Literatura:

- Gostiša, B., Hamrla, M., Kosmač, S., Arko, A., Hoznar, A., Jelen, F., 1984: *Premogišči Holmec in Leše. Študija o ponovnem odpiranju. Trbovlje.*
- Hobenegger, J., Čorič, S., Wagreich, M., 2014: *Timing of the Middle Miocene Badenian Stage of the Central Paratethys. Geologica Carpathica, 65 (1): 55–66.*
- Ivančič, K., Trajanova, M., Skaberne, D., Šmuc, A., 2018a: *Provenance of the Miocene Slovenj Gradec Basin sedimentary fill, Western Central Paratethys. Sedimentary Geology, 375: 256–267. doi:10.1016/j.sedgeo.2017.11.002.*
- Ivančič, K., Trajanova, M., Čorič, S., Rožič, B., Šmuc, A., 2018b: *Miocene paleogeography and biostratigraphy of the Slovenj Gradec Basin: a marine corridor between the Mediterranean and Central Paratethys. Geologica Carpathica, 69 (6): 528–544. doi:10.1515/geoca-2018-0031.*
- Kováč, M., Hudáčková, N., Halássová, E., Kováčová, M., Holcová, K., Oszczytko-Clowes, M., Báldi, K., Less, G., Nagymarosy, A., Ruman, A., Klučiar, T., Jamrich, M., 2017: *The Central Paratethys palaeoceanography: a water circulation model based on microfossil proxies, climate, and changes of depositional environment. Acta Geologica Slovaca, 9: 75–114.*
- Pavšič, J., 2006: *Geološki terminološki slovar. Ljubljana: ZRC SAZU. 331 str.*
- Royden, L. H., 1988: *Late Cenozoic Tectonics of the Pannonian Basin System. V: Royden, L. H., (ur.), Horváth, F., (ur.): The Pannonian basin: A Study in Basin Evolution. American Association of Petroleum Geologists, Memoir, 45: 27–48.*
- Rögl, F., 1998: *Palaeogeographic considerations for Mediterranean and Paratethys seaways (Oligocene to Miocene). Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien, 99A: 279–310.*



**Dr. Kristina Ivančič** je zaposlena na Geološkem zavodu Slovenije. Njeno raziskovalno delo zajema predvsem sedimentološke in petrografske raziskave klastičnih sedimentnih kamnin, vezanih na Panonski bazen. Raziskovalno delo je predstavila na petnajstih konferencah doma in v tujini ter rezultate objavila v različnih znanstvenih revijah in strokovnih monografijah. Njen članek v ugledni znanstveni reviji *Sedimentary geology* je bil v izboru Javne agencije za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije (ARRS) Odlični v znanosti za leto 2018 uvrščen med osem najboljših s področja naravoslovja in tehnike.