

# Geološki pregled

*Uroš Herlec, Darja Komar, Walter Poltnig*

Območje Karavanke UNESCO Globalnega Geoparka gradijo sedimentne, magmatske in metamorfne kamnine, ki so nastajale več kot 450 milijonov let, vse od obdobja ordovicija. Prevladujejo karbonatne sedimentne kamnine, ki so nastajale na plitvinah južnega roba oceana Tetida. Danes tvorijo vrhnji del Jadranske mikroplošče, ki je bila v času glavnega trka Afriške in Evrazijske celinske plošče pred približno 100 milijoni leti narijnena do 250 kilometrov daleč proti severu na Evropsko ploščo.

Geološka zgradba Geoparka Karavanke je izjemno pestra in redko najdemo na tako majhnem območju toliko raznolikih kamnin, ki povrh vsega pripadajo še različnim obdobjem Zemljine zgodovine. Pestra geološka zgradba je posledica stika dveh različnih geotektonskih enot - Vzhodnih in Južnih Alp, ki ju loči Periadriatski lineament - prelomna cona, najpomembnejši tektonski element v celotnem alpskem prostoru. Geotektonski enoti Vzhodnih in Južnih Alp se med seboj razlikujeta v geološki zgradbi, različnem tipu tektonskih deformacij in geološki zgodovini. Medtem ko se je v Južnih Karavankah, ki pripadajo Južnim Alpam, morska transgresija pričela že v obdobju mlajšega perma, in sicer z dolomitom s polži iz rodu *Bellerophon*, nastopi v Vzhodnih Alpah oziroma Severnih Karavankah šele v mlajšem delu starejšega triasa ali skita. V času srednjega triasa je v obeh območjih potekala intenzivna tektonska in paleogeografska diferenciacija, ki je vodila v sočasni nastanek različnih kamnin v različnih okoljih, vse od plitvomorskih do globokomorskih. Na območju Južnih Karavank se je pojavil efuzivni (izlivni in eksplozivni) vulkanizem, medtem ko izlivov lav na območju Severnih Karavank ni bilo. Karbonatni platformi sta

vztrajali na obeh območjih, vse od ladinija do norija.

Periadriatska prelomna cona je nastala v najmlajšem, postkolizijskem obdobju tektonskega razvoja Alp, po končanem spodrivanju oceanske skorje oziroma po spodnjekrednem trku Jadranske in Evropske kontinentalne skorje. Periadriatski prelomni sistem na območju Geoparka Karavanke zaznamujeta dva vzporedna pasova magmatskih kamnin, ki sta med seboj ločena s pasom metamorfnih kamnin. To je tako imenovana Karavanška ali Železnokapelska magmatska cona, sestavljena iz severnega sienogranitnega pasu variskične starosti in južnega, alpidskega tonalitnega pasu. Granitna intruzija je povzročila kontaktno metamorfozo kamnin severno in južno od masiva. Ob severnem granitnem stiku je tako nastal širok pas vzlastega kordieritnega skrilavca. Na mejnem ozemlju med Vzhodnimi in Južnimi Alpami so kot posledica poznooligocenske magmatizma nastale tudi smrekovške vulkanske kamnine.

Severno od sienogranitnega pasu izdanjajo metamorfne kamnine Štalensko-gorske serije, ki je na podlagi litoloških značilnosti razdeljena na spodnji in zgornji del; v slednjem se pojavljajo diabazi - magmatske predornine gabrske skupine, in sicer v obliki ploščastih izlivov, debelih do 20 metrov, ter blazinastih lav. Diabaze uvrščamo v obdobje ordovicija in so ponekod pomembni nosilci železovih mineralov - magnetita in hematita. Na območju Hamunovega vrha v Mežici so v preteklosti železovo rudo tudi izkoriščali, o čemer pričajo številni sledovi rudarske dejavnosti, stari odvali in danes še edini dostopni rov v okolici kmetije Adam. Najlepše izdanke blazinastih lav lahko opazujemo v Obirski soteski (Ebriachklamm) v Železni Kapli, kjer blazinaste oblike dose-

gajo velikosti do enega metra. Metamorfni kompleks Vzhodnih Alp na območju Raven na Koroškem predirajo tudi pegmatitne žile z značilnim črnim različkom turmalina - šorlitom.

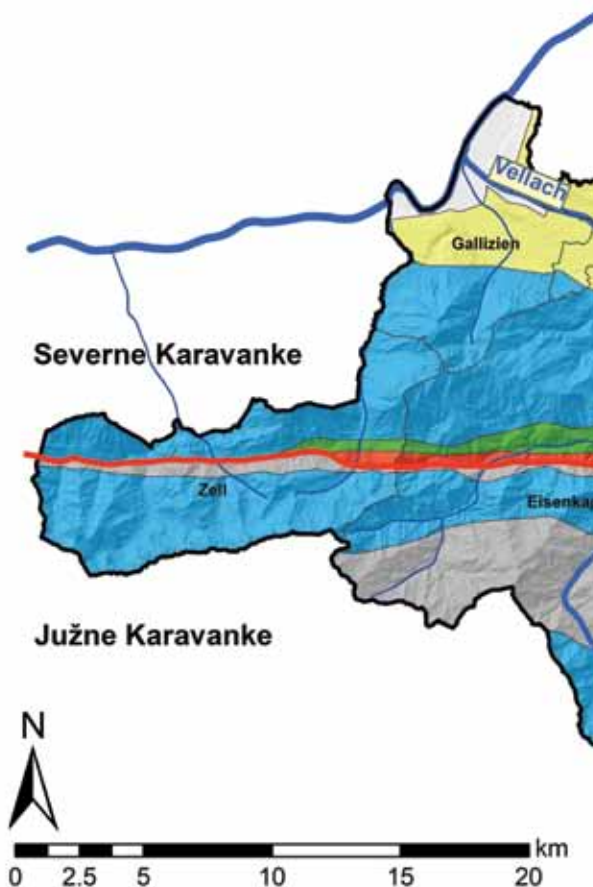
### Stratigrafski razvoj Vzhodnih Alp - Severnih Karavank

Vzhodne Alpe se nahajajo severno od Periadriatske prelomne cone; na metamorfnih kamninah Vzhodnih Alp so odložene mezozojske kamnine, ohranjene v dveh pasovih - severni pas predstavljajo Severne apneniške Alpe, za južni pas pa se je uveljavilo ime Dravski niz. Del Dravskega niza so Severne Karavanke. Njihova najpomembnejša strukturna značilnost je narivna zgradba. Neposredno na paleozojsko Štalensko-gorsko serijo so odloženi permo-skitske klastične sedimentne kamnine. Z njimi se prične alpski cikel sedimentacije. Sledijo jim laporovci, peščenjaki in karbonati spodnjetrojstne Werfenske formacije in nadalje karbonatne kamnine anizijske Koprivenske formacije, katere dolomiti na območju Tople vsebujejo sinsedimentno in zgodnjediagenetsko cinkovo-svinčevo rudo. Ladinijska stopnja in spodnji del karnijske stopnje sta na območju Severnih Karavank razviti v treh faciesih, in sicer zagrebenskem - lagunskem, grebenskem in predgrebenskem. Zagrebenski in grebenski facies označujemo kot Wettersteinske plasti, predgrebensko pa kot Partnaške plasti. Skladovnica Wettersteinskih kamnin je skoraj v celoti sestavljena iz karbonatnih kamnin, ki so izjemno bogate z mikrofosili. V kamninah so prisotne raznovrstne alge, luknjičarke in odlomki mehkužcev. Poleg naštetih se v kamninah pojavljajo še ostrakodi, mikroskopski polži in odlomki iglokožcev. Debelina formacije je od 1.000 do 1.200 metrov. Spodnja polovica je pretežno dolomitna, medtem ko je zgornja iz apnenca. Čeprav so plasti na prvi pogled zelo enolične, je litološka sestava skladovnice zelo pestra. Pogosto se menjavajo mikrobreci, makrobreci, stromatolitne in onkoidne

plasti, dolomiti različne zrnivosti in kemične sestave. Glede na sedimentološke značilnosti so posamezne plasti Wettersteinske formacije nastale pretežno v podplimskem okolju (mikritni in sparitni apnenec), plim-

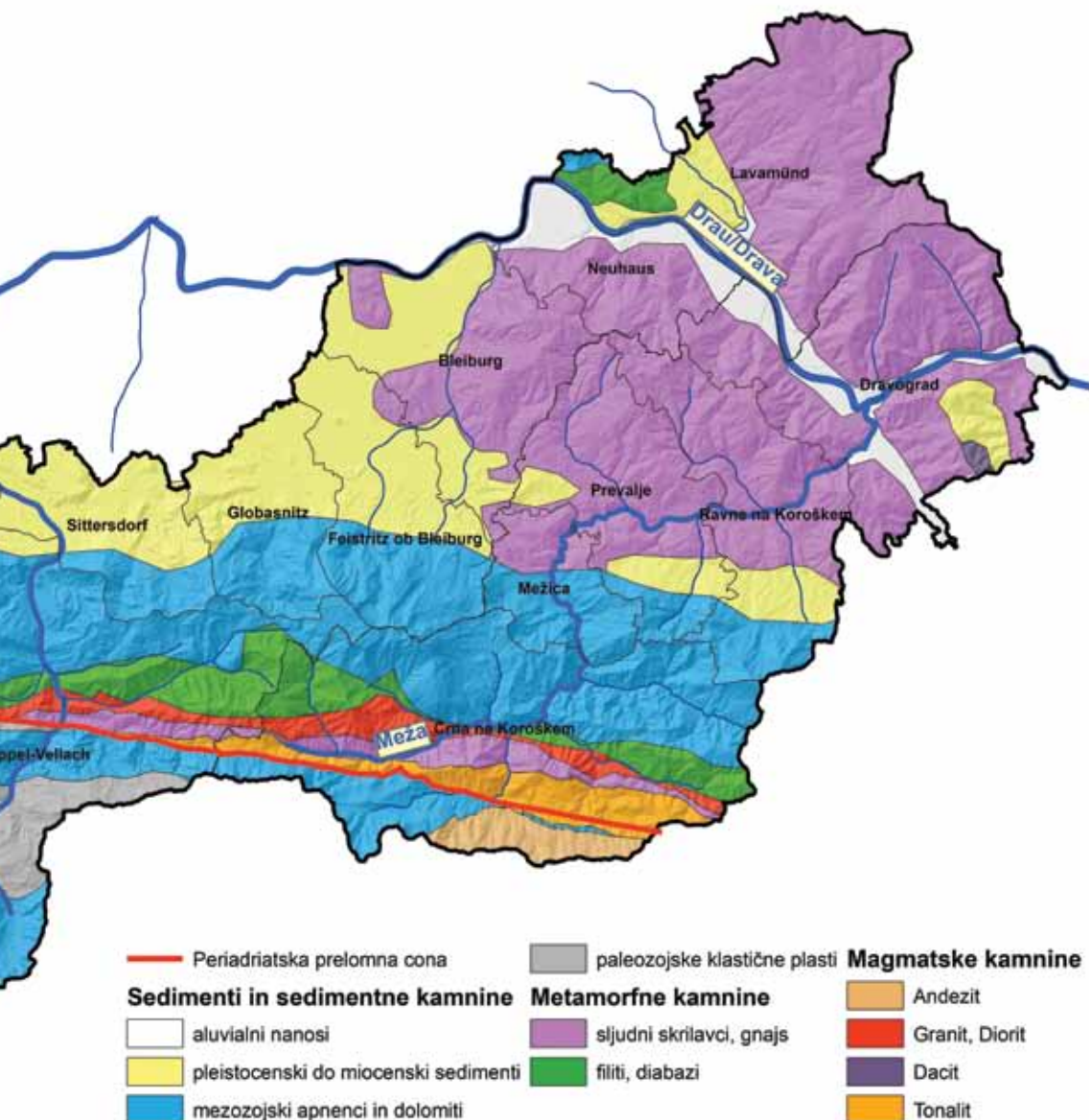
*Poenostavljena geološka karta Geoparka Karavanke.*

*Risba: Walter Poltnig.*



skem (stromatolitni in onkoidni apnenec) ter nadplimskem (dolomiti, črne in druge breče) okolju. V Wettersteinski skladovnici se na območju Pece, Obirja in Uršlje gore pojavlja več vrst svinčevo-cinkovih orudenj.

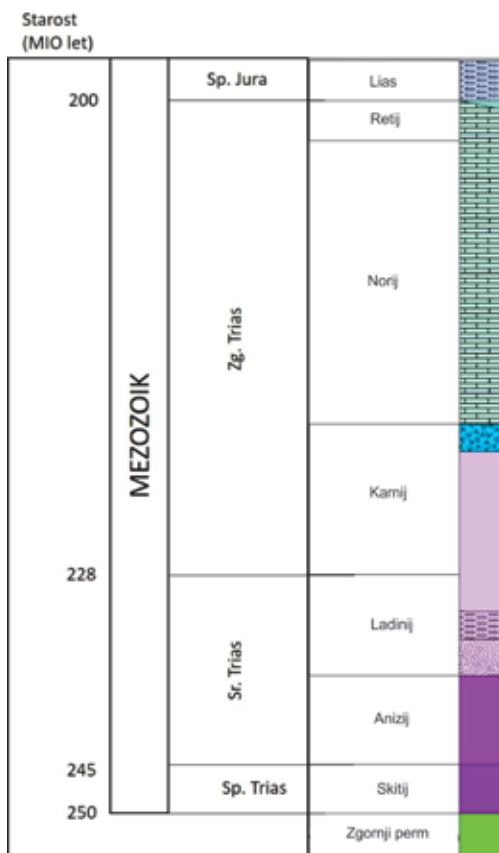
Pri odkopavanju svinčevo-cinkove rude so rudarji leta 1870 povsem po naključju odkrili kraške jame - Obirske kapniške jame, ki pred tem niso imele naravnega dostopa s površine.



Wettersteinsko in Partnaško formacijo prekrivajo karnijske oziroma karditske plasti, imenovane po školjki iz rodu *Cardita*. Te so na širšem območju zastopane s tremi horizonti laporno-skrilavih kamnin. V njihovi talnini je nekaj plasti ooidnega in onkoidnega apnenca s številnimi ostanki iglokožcev, med katerimi prevladujejo členki morskih lilij. Najbogatejše nahajališče fosilov je v oolidno-onkoidnih plasteh z vmesnimi polami laporovca tik pod drugim klastičnim horizontom ob cesti na zahodnem bregu Helenskega potoka v občini Črna na Koroškem. Litostratigrafski razvoj karnijskih plasti kaže na ciklična nihanja - evstatične spremembe morske gladine, ki so opazne tudi v litologiji »Rabeljske skupine« širšega prostora Vzhodnih Alp. Karnijske plasti se zaključijo s ploščastim apnencem, ki severno od Wettersteinskega grebena postopoma prehaja v spodnji horizont formacije Glavnega dolomita s stromatoliti, ta pa navzgor v slabo plastnati zrnati dolomit.

Jurske kamnine izdajajo le na severnih pobočjih Severnih Karavank ali pa jih najdemo v tektonskih luskah, kjer so preko njih narinjene starejše triasne plasti. Zaporedje jurskih plasti se začne s sivim do rumenim apnencem retijske do spodjeliasne starosti. Rumenkasti do rožnato obarvani krinoidni apnenci, ki jih imenujemo Hierlatzki apnenci, so bili odloženi nad njimi v liasu. Sledijo rdeči zgornjeliasni do doggerski globljemorski apnenci ter zgornnejurski (malmski) rdeči apnenci z aptihi. Najmlajši so sivi apnenci z aptihi in gomolji roženca spodnjekredne starosti. Pomembno nahajališče jurskih plasti je v Galiciji, pri Podkanjskem slapu/Wildensteiner Wasserfall.

Sledijo kamnine kredne starosti in mlajše. To so zgornjekredni apnenec z rudistnimi školjkami, eocenski apnenec z numulitnimi luknjičarkami, miocenski daciti in miocenske klastične sedimentne kamnine, kiopolnjujejo Leško terciarno kadunjo. V miocenski glini na območju Holmca, Mežice in Leš so posamezne plasti premoga. Največje

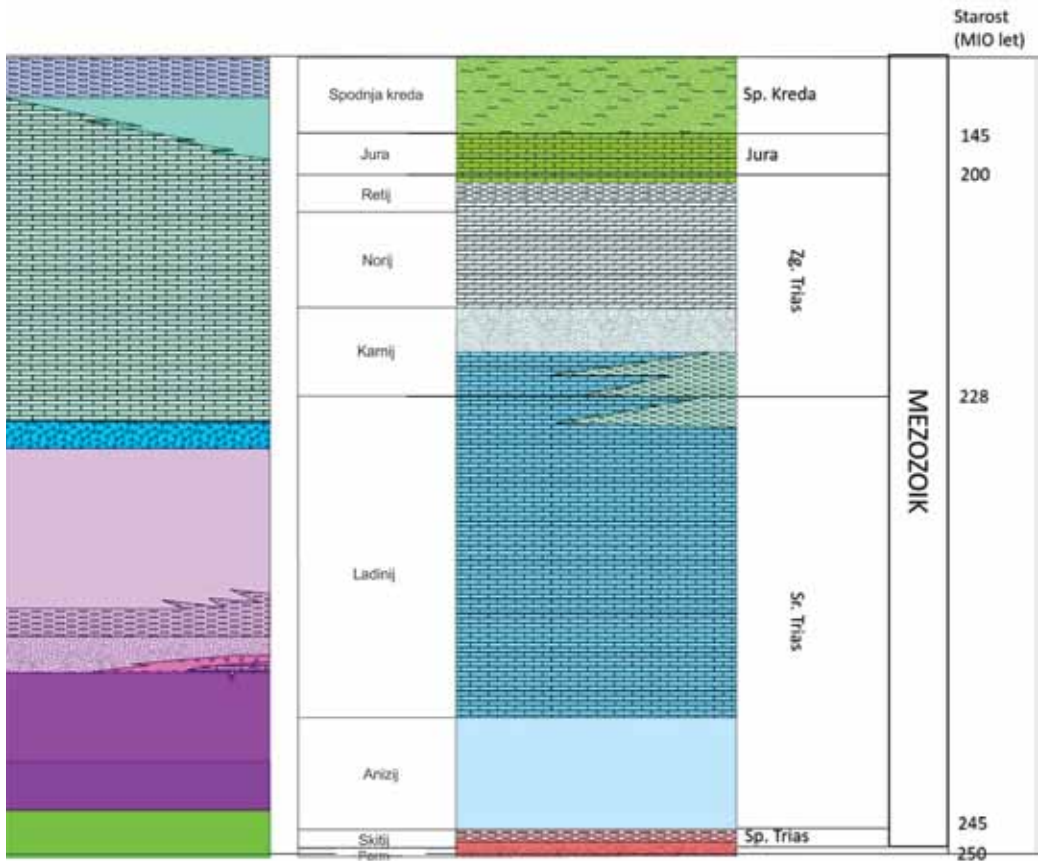


## Legenda

### Južne Karavanke

- Liasni laporovec
- Dachsteinski grebanski apnenec
- Dachsteinski apnenec
- Kasijanski dolomit, rabeljske plasti
- Schlemški dolomit
- Buchensteinske plasti
- Peščenjak, konglomerat, ukovska breča
- Tufi in tufiti
- Rdeče - siv apnenec
- Apnenec, dolomit
- Werfenske plasti
- Belerofonski dolomit

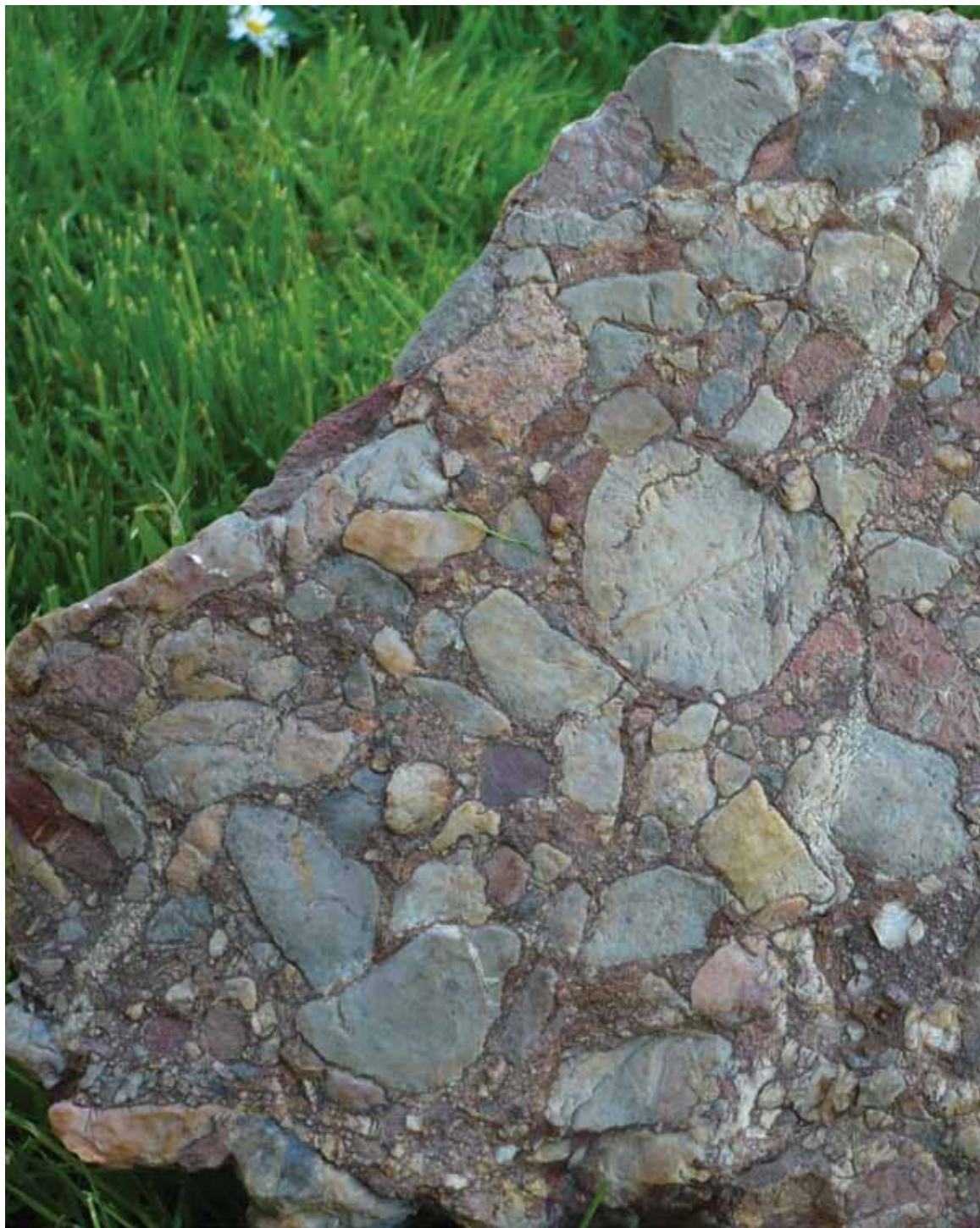
Stratigrafski stolpec Južnih in Severnih Karavank. Risba: Walter Poltnig.



### Severne Karavanke

-  Sive plasti z aptihi
-  Retoliasne plasti - rdeče plasti z aptihi
-  Kossenske plasti, ploščasti apnenec
-  Glavni dolomit
-  Karditne plasti (peščenjak, glinavec, apnenec, dolomit)
-  Parthaški laporovec
-  Wettersteinski apnenec
-  Apnenec, dolomit, plastovit apnenec, gomoljasti apnenec (alpski školjkoviti apnenec)
-  Werfenske plasti
-  Permoskitski peščenjak

*Trbiška breča. Foto: Andreas Poltnig.*





nahajališče premoga na območju Geoparka Karavanke je bilo na Lešah pri Prevaljah, kjer se rjavi premog pojavlja v približno 13 milijonov let starih sedimentih. Nekdanje močvirje, v katerem so se mnogo milijonov let kopičili ostanki rastlin, iz katerih je nastajal premog, je bilo dolgo približno 2.600 metrov in široko približno 600 metrov. Na območju Holmca so poleg premoga znani tudi pojavi kaolinitne gline, ki so jo v preteklosti uporabljali v lončarski industriji.

### **Stratigrafski razvoj Južnih Alp – Južnih Karavank**

Na širšem prostoru Jezerskega vrha, med Košutinin grebenom in Kamniško-Savinjskimi Alpami, so najstarejše staropaleozojske in mladopaleozojske kamnine. To so predvsem plitvomorski grebenski koralni ter lagunski devonski apnenci. V mlajšem karbonu so na območju Južnih Karavank nastale flišne plasti tako imenovane Hochwipfelske formacije; fliš je bil odložen sočasno s takratnim dvigovanjem Variskidov severno na celini. Posledica sočasnega vulkanizma so dajki in vložki piroklastitov. Iz vročih rudnih raztopin so nastala majhna cinkovo-svinčevo-bakrova žilna in orudjenja z nadomeščanjem bolj topnega apnenca, ki niso več ekonomsko zanimiva. Po starokarbonski variskični orogenezi so se v mlajšem karbonu odložili molasni sedimenti Averniške formacije s kremenovimi konglomerati in peščenjaki ter glinavci z edinstveno fosilno združbo rastlinskih ostankov in morskih organizmov, odloženih skupaj z vmesnimi apnenci, ki so nastali v času kratkotrajnih transgresij morja. Za njimi sta v starejšem permu v morju nastajala apnenca Dovžanove soteske in trogkofelski apnenec. Izjemno bogata favna ramenonožcev in drugih fosilnih ostankov v Dovžanovi soteski je svetovno znana in vrhunska mednarodna paleontološka dediščina.

V srednjem permu je v erozijski fazi iz apnencev Dovžanove soteske in trogkofelskih apnencev nastala pisana trbiška breča



*Blazinaste lave v Obirski soteski.*

*Foto: Walter Poltnig.*



kot posledica dvigovanja zaledja v saalski orogenetski fazi. Ta je bila sočasna s kolizijo (trkom) med Evropsko in Azijsko celinsko litosfersko ploščo, ko se je dvignilo gorstvo Ural. Trbiška breča prehaja v prevladujoče kremenove kopenske klastične sedimentne kamnine, rdečkaste kremenove peščenjake, konglomerate in muljevce Grödenske formacije. Mlajšepermska morska sedimentacija je nastajala v bolj ali manj zaprtih morskih lagunah večinoma z odlaganjem evaporitnega Belerofonskega dolomita, nad katerim ležijo spodnjetriasne Werfenske plasti; to so predvsem klastične sedimentne kamnine, v katerih so pogosti vložki ooidnih apnencev, ki kažejo pelagični vpliv.



V srednjem triasu (od 245 do 235 milijonov let) je ob začetku razpadanja celinske skorje nastal tektonski jarek z raznolikimi sedimentacijskimi okolji – od plitvomorskih, pobočnih do globokomorskih bazenskih sedimentov, med njimi Schlernski dolomit. Sočasno z razpiranjem je potekala izlivna bazaltna do eksplozivna trahitna vulkanska dejavnost. Zaradi hidrotermalne dejavnosti so nastajala tudi manjša orudjenja z živim srebrom. Najpomembnejše je pri Sveti Ani – Podljubelju.

V mlajšem triasu je prevladovala plitvomska sedimentacija v lagunah in na grebenih. V široko razprostranjenem plimskem okolju je prevladovala ciklična sedimentacija Loferskega faciesa. Dachsteinski apnenec, ki gradi strme stene Košute in Olševe, predstavlja svetlo siv, ritmično plastnati apnenec s ciklotemo A (okopnitvene breče), ciklotemo B (stromatolitni apnenec ali dolomit medplimske cone) in ciklotemo C (mikritni apnenec, nastal v odprti laguni z bogato fosilno združbo megalodontidnih školjk, ki so velike tudi do 30 centimetrov).

Faza razpiranja v zgornji juri (liasu) je omogočila nastanek globljemorskega sedimenta-



*Peca – gorski masiv iz wettersteinskih skladov. Foto: Daniel Zupanc.*

*Schlernski dolomit je poleg dachsteinskega apnenca prevladujoča kamnina Južnih Karavank. Foto: Andreas Poltnig.*



cijskega okolja ter odlaganje radiolaritov in glinavcev z gomoljasto manganovo rudo.

Sledijo eocenske drobnozrante klastične sedimentne kamnine z redkimi lečami premoga in fosili. S poznooligocenskim in miocenskim vdorom tonalitne magme sovпада intenzivna izlivna in eksplozivna vulkanska dejavnost. Obširno območje Smrekovca gradijo izlivni andeziti in njihovi tufi ter različne druge piroklastične in flišno-turbiditne kamnine.

Območje Južnih Karavank je bilo močno tektonsko deformirano po nastanku pokro-

vov, ki so nastali z narivanjem proti jugu med prelomno cono Periadriatskega preloma in približno vzporednim Savskim prelomom južno od njih.

Vzrok zapletene geološke zgradbe Karavanke UNESCO Globalnega Geoparka je posledica delovanja različnih gorotvornih ciklov, saj je vsak mlajši cikel deformiral starejše oblike. Največji pečat na ozemlju je zagotovo pustil zadnji, to je Alpidski orogeni cikel, povezan z razvojem oceana Tetida, ki se je začel v obdobju srednjega triasa. Geološki razvoj območja še vedno ni zaključen. Proces zdajšnjega dvigovanja Karavank je posledica še vedno trajajoče faze iztiskanja med celinskima ploščama in sočasnega sukanja Jadranske plošče v smeri, obratni gibanju urinih kazalcev, kar dokazuje sedanja potresna dejavnost predvsem na območju Furlanije-Juljske krajine.

### **Slovarček:**

**Averniške plasti.** Zgornjekarbonske plasti, ki so sestavljene iz skrilavega glinavca, kremenovega peščenjaka in konglomerata z vložki temnega apnenca s fuzulinami (foraminifera, luknjičarka, ki je živela v karbonsu), v Karnijskih Alpah in Južnih Karavankah.

**Belerofonski dolomit.** Dolomit z ostanki belerofonov (polž, ki je živel od ordovicija do spodnjega triasa, lat.: *Bellerophon*).

**Dachsteinski apnenec.** Norijsko-retijski skladnati apnenec s stromatoliti in s školjkami megalodoni, ki ponekod prehaja v grebenski apnenec, v Južnih Karavankah, Juljskih Alpah in Kamniško-Savinjskih Alpah.

**Evstatično nihanje.** Spreminjanje višine gladine morja.

**Glavni dolomit.** Formacija zgornjetriasnega dolomita v Alpah.

**Grödenska formacija.** Srednjepermske plasti rdečega ali sivega konglomerata, peščenjaka in glinavca v Karavankah in Škofjeloškem hribovju.



**Karbonatna platforma.** Območje karbonatnih kamnin, ki so nastajale v plitvem morju.

**Kolizija.** Trk dveh kontinentalnih litosferskih plošč.

**Periadriatska prelomna cona.** Tektonska meja med Alpidi in Dinaridi.

**Tetida.** Ocean med Lavrazijo in Gondvano, ki je obstajal med permom in mlajšim terciarjem.

**Transgresija.** Napredovanje morja na kopno (poplavljanje).

**Trogkofelski apnenec.** Spodnjepermški svetlosiv do rožnat apnenec z brahiopodi (tentakulati z dvema, bilateralno simetričnima loputama; ramenonožci) v Južnih Karavankah in Karnijskih Alpah.

**Variskična orogeneza.** Orogeneza (gubanje in lomljenje delov Zemljine skorje kot posledica premikanja litosferskih plošč zaradi konvekcijskih tokov v astenosferi, pri čemer nastajajo gorovja) v srednjem in zgornjem paleozoiku, v kateri so nastajali Hercinidi, Variskidi.

**Werfenska formacija.** Spodnjetriasne plasti dolomita, apnenca, peščenjaka in laporovca rjave, rožnate in sive barve v Karavankah, Julijskih Alpah, na Idrijskem, Cerkljanskem in v Škofjeloškem hribovju.

**Wettersteinski apnenec.** Ladinijski in spodnjekarnijski skladnati apnenec, oruden s svincem in cinkom v Severnih Karavankah.

#### Literatura:

- Jurkovšek, B., Kolar – Jurkovšek, T., Jaecks, S. G., 2002: *Makrofavna karnijskih plasti mežiškega prostora. Geologija*, 45 (2): 413–418.
- Mioč, P., 1972: *Osnovna geološka karta SFRJ 1 : 100.000. Tolmač lista Slovenj Gradec. Beograd: Zvezni geološki zavod*. 74 str.
- Mioč, P., 1983: *Osnovna geološka karta SFRJ 1 : 100.000. Tolmač lista Ravne na Koroškem. Beograd: Zvezni geološki zavod*. 69 str.
- Pavšič, J., (ur.), 2006: *Geološki terminološki slovar. Ljubljana: Založba ZRC, ZRC SAZU*, 331 str.
- Placer, L., Vrabec, M., Trajanova, M., 2002: *Kratek pregled geologije okolice Mežice. V: Horvat, A., Košir, A., Vreča, P., Brenčič, M., ur.: Vodnik po ekskurzijah, 1. slovenski geološki kongres. Ljubljana*. 2–14.
- Placer, L., Herlec, U., 2002: *Vprašanja zgradbe Severnih Karavank in mežiška rudišča Pb in Zn. V: Horvat, A., Košir, A., Vreča, P., Brenčič, M., ur.: Knjiga povzetkov, 1. slovenski geološki kongres. Ljubljana*. 71–72.
- Poltnig, W., Herlec, U., Fajmut Štrucl, S., Bedjanič, M., Rojs, L., Hartmann, G., Vodovnik, P., Vernik, M., Achatz-Riepl, H., 2012: *Geološko-naravovarstvene strokovne podlage Geoparka Karavanke. Maribor: Zavod Republike Slovenije za varstvo narave*, 209 str.
- Schönlaub, H. P., 2015: *Razdeljene Karavanke. V: Strahovnik, V., ur.: Geopark Karavanke/Karawanken. Nazarje: GEART*, 28–35.
- Štrucl, I., 1984: *Geološke, geokemične in mineraloške značilnosti rude in prikamnine svinečvo-cinkovih orudenj mežiškega rudišča. Geologija*, 27: 215–327.