

Anizijske in ladinijske plasti v profilu nad Sredniško grapo pod Križno Goro, osrednja Slovenija

Anisian and Ladinian Beds in the Cross-Section above Srednik Valley at Križna Gora, Central Slovenia

Matevž DEMŠAR & Stevo DOZET
Geološki zavod Slovenije, Dimičeva 14, 1000 Ljubljana, Slovenia
E-mail: matevz.demsar@geo-zs.si; stevo.dozet@geo-zs.si

Ključne besede: Stratigrafija, litologija, srednji trias, Posavske gube, Slovenija
Key-words: Stratigraphy, lithology, Middle Triassic, Sava Folds, Slovenia

Kratka vsebina

Ozemlje Križne Gore in širše okolice grade mezozojske in paleozojske kamnine. Med njimi se zelo pogosto pojavljajo tudi karbonatne anizijske in pestro razvite pisane ladinijske kamnine, ki se izklinjajo bočno in v navpični smeri že na kratke razdalje, kar je posledica živahne tektonske dejavnosti, vulkanizma in dejstva, da leži to ozemlje na pregibu med Dinarsko karbonatno platformo in Slovenskim bazenom. Ladinijske kamnine leže diskordantno na anizijskem dolomitu. V ladinijskih sedimentih so dokaj razširjene školjke *Daonella lommeli* (Wissmann). Na ladinijskih plasteh leži cordevolski dolomit. Meja med njimi je v Sredniški grapi močno tektonizirana.

Abstract

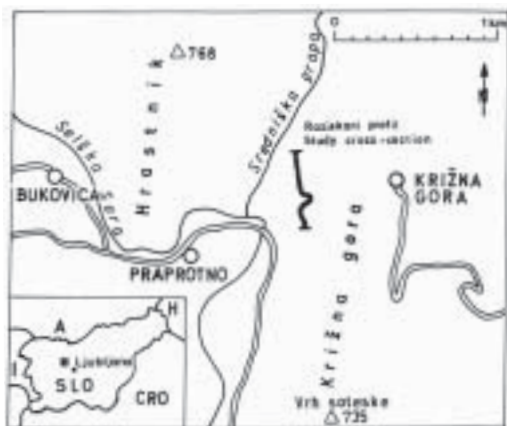
The Križna Gora and wider surroundings are built of the Paleozoic and Mesozoic rocks. Pretty extended among them are the carbonate Anisian and heterogeneously developed variegated Ladinian rocks wedging out laterally and vertically already at short distances as a result of active volcanism, tectonics and the fact that this region is situated on the margin between the Dinaric Carbonate Platform and the Slovenian Basin. The Ladinian rocks lie discordantly upon the Anisian dolomite. In the Ladinian sediments pelecypods *Daonella lommeli* (Wissmann) are rather extended. The Ladinian beds are overlain by the Cordevolian dolomite. The boundary between them in the Srednik Valley is strongly tectonized.

UVOD

V zahodnem podaljšku Posavskih gub sva za študij stratigrafije in litostratigrafsko razčlenjevanje srednetriasnega zaporedja plasti izbrala profil nad Sredniško grapo pod Križno Goro (Sl. 1).

V geotektonskem pogledu pripada raziskano ozemlje zahodnemu podaljšku Posavskih gub oziroma Dinaridom, v geografskem

pa Škofjeloškemu hribovju. Profil poteka v smeri približno sever-jug po zahodnem pobočju Križne gore ob gozdni poti, ki pričinja pri kmetiji Mlinar in konča severovzhodno od Praprotna nad glavno cesto Škofja Loka-Selca. Ob omenjeni gozdni poti so v smeri od severa proti jugu lepo razgaljene permokarbonske in grödenske, zgornjepermske (Demšar & Dozet, 2002), skitske, anizijske, ladinijske in cordevolske plasti.



Sl. 1. Lega raziskanega profila nad Sredniško grapo pod Križno Goro

Fig. 1. Location map of the studied cross-section above Srednik Valley at Križna Gora

V profilu pod Križno Goro leže anizijske plasti konkordantno na skitskih, ladinijske pa diskordantno na anizijskih kamninah. Na ladinijskih plasteh leži dolomit, ki najverjetneje pripada cordevolskemu dolomitu.

Pionirske geološke raziskave na obravnavanem ozemlju je opravil Kossmat (1898, 1903, 1910).

Triasni vulkanizem na raziskanem prostoru sta opisala Rakovec (1946) in Duhovnik (1956).

Litološki razvoj in geokemične značilnosti zgornjepermskih, skitskih in anizijskih plasti na žirovskem ozemlju sta opisala Grad in Ogorelec (1980).

Geološka zgradba tega ozemlja je bila najbolj vsestransko raziskana in opisana pri re-

gionalnem geološkem kartiranju za Osnovno geološko karto SFRJ na listu Kranj (Grad in Ferjančič, 1974, 1976).

Ozemlje, ki ga obravnavamo, zajemajo v najnovejšem času detajlne geološke raziskave za Geološko karto Slovenije M 1:50 000, ki jih izvaja Geološki zavod Slovenije.

STRATIGRAFIJA

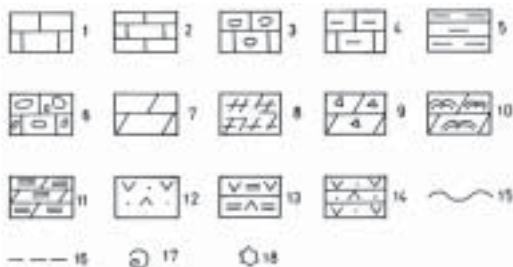
Anizij

Na raziskanem ozemlju in v njegovi širši okolici je anizijska stopnja razvita karbo-natno oziroma izključno kot dolomit. Večina je močno pretrta, saj je marsikje kontakt s sosednjimi kamninami tektonski. Še najbolj je ohranjen nad Sredniško grapo pod Križno Goro, kjer smo ga litostratigrafsko razčlenili v štiri enote (Sl. 2, 3) in sicer: 1 – bazalni ploščasti dolomit, 2 – plastnati dolomit, 3 – stromatolitni dolomit in 4 – masivni dolomit. Dolomit, ki smo ga uvrstili v anizij-sko stopnjo, leži konkordantno na skitskem drobnogomoljastem (kodrastem) apnencu s školjko *Costatoria costata* (Zenker), diskordantno na njem pa leži skladovnica ladinijskih sedimentnih in vulkanskih kamnin s školjko *Daonella lommeli* (Wissmann).

Ploščasti in plastnati dolomit. Nad Sredniško grapo pod Križno Goro pričinja anizijska skladovnica s 15 m debelim litološkim stolpcem, ki je sestavljen iz treh delov. Konkordantno na vrhnjem temnosivem do sivkastočrnem, ploščastem in redkeje plastnatem (2–25 cm), srednjezrnatem skitskem sparitnem apnencu (Tab. 1, sl. 1) z vložki (10 cm)

Legenda k sl. 7

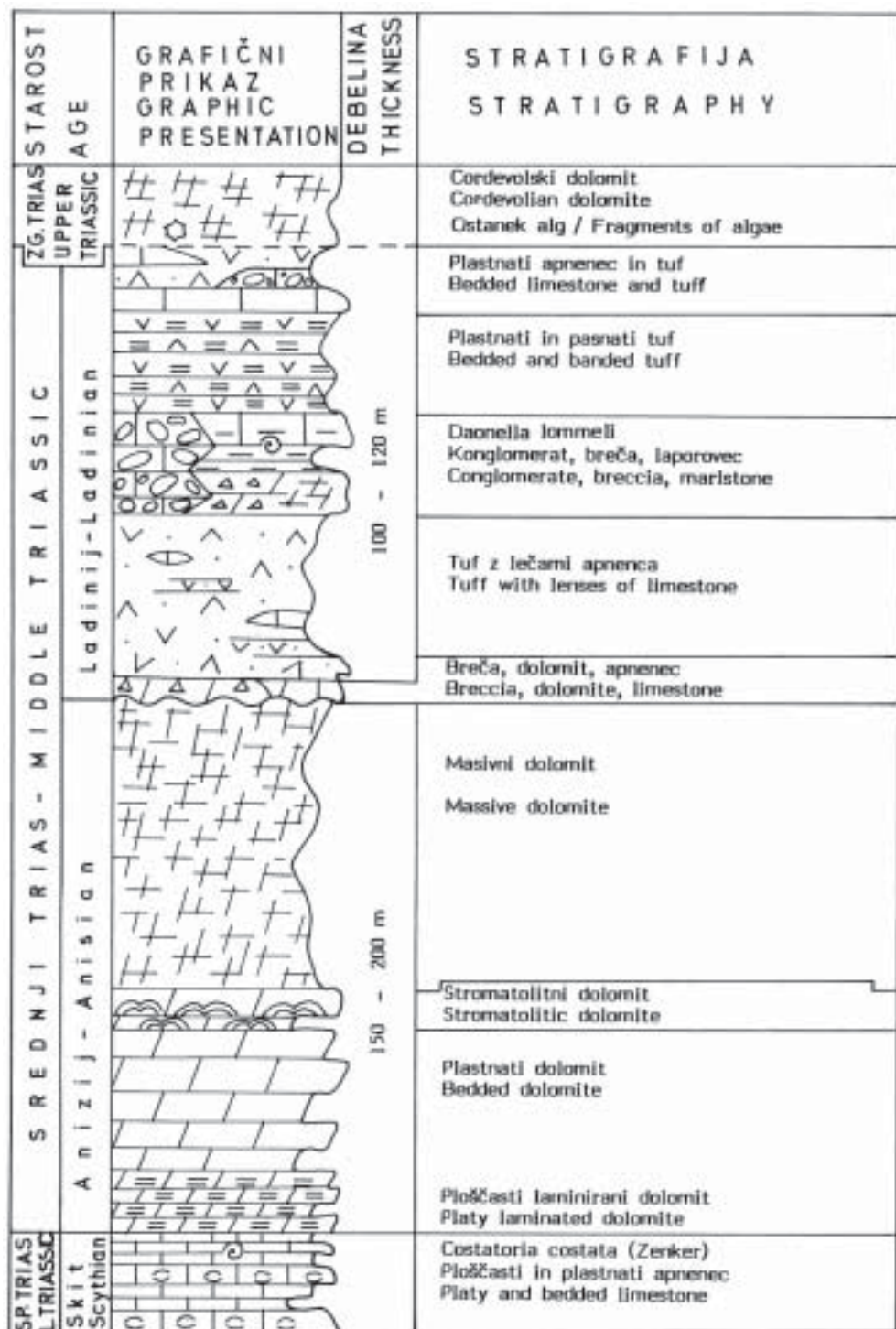
Explanation of fig. 7



Sl. 3. Legenda k sliki 2

Fig. 3. Explanation to Fig. 2

1 bedded limestone, 2 platy limestone, 3 nodular limestone, 4 marly limestone, 5 marlstone, 6 limestone, 7 bedded dolomite, 8 massive dolomite, 9 dolomite breccia, 10 stromatolitic dolomite, 11 laminated dolomite, 12 massive tuff, 13 banded tuff, 14 platy tuff, 15 unconformity 16 fault, 17 macrofauna, 18 microflora



Sl. 2. Geološki stolpec anizijskih in ladinijskih plasti v profilu Sredniška grapa
 Fig. 2. Geologic column of the Anisian and Ladinian beds in the cross-section Srednik Valley

olivnosivega-apnenčevega laporovca in lapornega apnenca leži okoli 7 metrov debel paket slabo plastnatega rjavkastosivega dolomita peščenega izgleda in otipa, ki zlahka razpada v dolomitni pesek. V srednjem delu bazalne anizijske enote je 3 metre debel interval svetlosivega debeloplastnega (30–70 cm) sparitnega dolomita. Prvo anizijsko litostratigrafsko enoto zaključuje 5 metrov debela skladovnica temnosivega do sivkastočrnega ploščastega (1–5 cm in 5–10 cm), drobnostno- in srednjezrnatega, izrazito drobnolaminiranega in drobnopasnatnega bituminoznega dolomita. Ploščasti dolomit je podobno kot glavni dolomit mestoma stromatoliten. Med ploščami dolomita se pojavljajo redke 10 do 20 cm debele plasti svetlorjavosivega zrnatega bituminoznega dolomita.

Plastnati dolomit. Ploščasti dolomit prehaja navzgor kontinuirano brez prekinitve sedimentacije najprej v 2 metra debel, temnosiv, plastnat (10–40), zrnat dolomit, nato pa v 33 metrov debelo skladovnico, kjer se menjavajo od 25 cm do 200 cm debele plasti sivnega, srednjemetnosivega, temnosivega in sivkastočrnega mikritnega in sparitnega dolomita z vložki svetlosivega dolomita predvsem v vrhnjem delu skladovnice. Poleg plastnatosti v tem dolomitu ni drugih teksturni niti fosilov.

Horizont stromatolitnega dolomita. Nad litostratigrafsko enoto plastnatega dolomita leži v profilu Sredniške grape 5 metrov debel horizont litološko izrazitega, plastnatega (25–50 cm) srednjemetnosivega, srednjeseivega do srednjemetnosivega, stromatolitnega, pasnatga in laminiranega dolomita (Tab. 1, sl. 2).

Masivni dolomit. Zgornji del anizijske skladovnice je na obravnavanem ozemlju sestavljen iz srednjeseivega in srednjemetnosivega zrnatega masivnega, mestoma zelo debeloplastnatega dolomita. V strukturnem pogledu pripada ta kamnina dobro in srednjezrnatemu dolosparitu. Masivni dolomit je namreč večinoma bolj ali manj rekrystaliziran in kaže saharoidno strukturo. Rekrystalizacija in močna tektonska pretrtost sta uničila oziroma popolnoma zbrisala strukturo in teksturne značilnosti prvotnega sedimenta. Le na redkih mestih opazujemo v tem dolomitu slabo ohranjene stromatolitne skorje ter ostanke prvotne fosilne vsebine. Zato je masivni dolomit brez pomembnejših fosilov, v anizijsko stopnjo pa je uvrščen glede na stratigrafsko lego, litološko sestavo in

po analogiji s podobnimi razvoji v zahodnih Posavskih gubah, kjer so v anizijskih plasteh najdeni fosili (Buser, 1979).

Vzorci anizijskega dolomita imajo večinoma nizek energijski indeks in so brez fosilov. Če izvzamemo plastnatost, se v anizijski skladovnici teksture pojavljajo le v horizontu dolomita s stromatoliti, izsušitvenimi porami in nadplimsko breče, ki kažejo na nastanek v litoralnem okolju na obsežni in stabilni karbonatni platformi.

Med Strmico in Čepuljami je razkrit kontakt postopnega prehoda med anizijskimi in skitskimi plastmi. Konkordantno na skitskih plasteh leži tu 15 do 20 m skladovnica kamnin, kjer se menjavajo 40 do 80 cm debele plasti svetlosivega mikritnega apnenca in sivkastočrnega drobnostzrnatega dolomita, ki je včasih laminiran.

Zahodno od Kranja leži ob cesti Javornik-Pševo v vrhnjem delu anizijskega dolomitnega zaporedja paket apnenca z vložki skrilavega laporja in glinavca. Apnenec je temnosiv, plastnat (10–30 cm) in ima mikritno strukturo. Mestoma je lapornat in gomoljast. Enake plasti so v vrhnjem delu anizijske skladovnice razvite tudi severno in zahodno od tod na področju Jošta, Gladkega hriba in Bladovice.

V vrhnjem delu anizijske skladovnice se v Posavskih gubah pogosto pojavlja ploščast srednje temnosiv zrnat dolomit. Tega v profilu pod Križno Goro ni nikjer zaslediti. Lahko, da je v celoti erodiran.

Ladinij

Koncem anizijske dobe se je ozemlje ob zahodnem robu Posavskih gub pod vplivom povečanega delovanja epirogenetskih sil dvignilo. Nastalo je lokalno kopno, ki je bilo tektonsko razkosano in izpostavljeno eroziji. Lokalno erodirani dolomit je dal material za nastanek bazalne ladinijske breče. Velike količine tufov v ladinijski skladovnici kažejo, da so v tem času delovali vulkani. Živahno tektonsko in vulkansko delovanje sta omogočila hitro spreminjanje sedimentacijskih pogojev in s tem pestro sedimentacijo. Na območju šelfa se je največ vsedal zelo droben vulkanski material in nastajali so tufi.

V obravnavanem profilu so ladinijske plasti razdeljene v šest litostratigrafskih enot (Sl. 2, 3) in sicer: 1 – bazalna karbonatna

breča, dolomit in apnenec, 2 – peščen tuf z vložki in lečami apnenca, 3 – dolomitna breča in dolomit s prehodi v apnenčev brečokonglomerat in apnenec, 4 – glinavec, laporovec in lapornat apnenec z daonelami ter tankimi vložki dolomita in tufa, 5 – masiven in plastnat tuf, 6 – plastnati apnenci in tuf.

Bazalna karbonatna breča, dolomit in apnenec. V profilu pod Križno Goro, sta v najspodnjem delu ladinijske skladovnice, tik nad anizijskim dolomitom, plastnata, srednjete-mnosiva do svetlosiva, drobno- in srednjezrnata dolomitna breča ter brečast dolomit, v zgornjem delu pa je srednjete-mnosiv plastnat mikriten apnenec s tankim vložkom bledezelenkastega tufa. Debelina bazalnega člena ladinijskega zaporedja sedimentnih in vulkanskih kamnin v raziskavnem profilu ni stalna; bočno se spreminja od 5 m do 25 m, ponekod pa vulkanske kamnine leže neposredno na anizijskem dolomitu.

Peščeni tuf z vložki in lečami apnenec. Nad naštetimi bazalnimi karbonatnimi kamninami z vložkom tufa leži bledezelenkastosiv, če je preperel, rumenkasto, oranžno- in rjavkastosiv, masiven, debelozrnat, peščen tuf oziroma tufski peščenjak z redkimi do nekaj metrov debelimi vložki in lečami srednesivega do temnosivega mikritnega in sparitnega apnenca. Tuf s tankimi vložki in lečami apnenec je debel okoli 35 m.

Dolomitna breča in dolomit s prehodi v apnenčev brečokonglomerat in apnenec. Sestava tretje ladinijske litostratigrafske enote se v profilu nad Središko grapo lateralno precej spreminja. Včasih gre za svetlo- do olivnosiv masiven do slabo plastnat zrnat brečast dolomit in drobno- do srednjezrnato dolomitno brečo, ki vsebuje 5 metrov debel vložek črnega in olivnosivega ploščastega glinavca, lapornega glinavca, laporovca, lapornega apnenca in tufa. Skupna debelina opisanega zaporedja kamnin znaša 20 metrov.

Brečasti dolomit in dolomitna breča z glieno-lapornato-apnenčevim vložkom preha- ja bočno v 30 m debelo skladovnico, ki jo v spodnjem delu srednjete-mnosiv do temnosiv, srednjezrnat apnenčev brečokonglomerat (Tab. 1, sl. 3), v zgornjem delu pa srednjesiv, temnosiv in sivkastočrn, mikriten in zrnat debeloplastnat apnenec.

Glinavec, laporovec, lapornat apnenec z daonelami ter vložki tufa. Četrta litostratigrafska enota je sestavljena iz sivkastočrnega in ko je preperel, temoolivno-

sivega glinavca, laporovca, apnenčevega laporja in lapornega apnenca. Glinavec in laporovec sta ploščasta, laporni apnenec pa tankoplastnat in mikriten. V naštetih lapornatih kamninah se dobijo odtisi školjk, ki pripadajo vrsti *Daonella lommeli* (Wis-smann) (Tab. 1, sl. 4). Med opisanimi lapornatimi kamninami se pojavljajo redke plošče rumenkastosivega drobnozrnatega dolomita in zelenkastega pasnatega tufa. Stratigrafska lega drobnozrnatega dolomita še ni natančno določena s fosili.

Masivni in plastnati tuf. Peto litostratigrafsko enoto delimo v dva dela. V spodnjem delu je masiven zelenkast in rumenkast tuf, ki je nagnjen k hitremu preperovanju in se menjava z zrnatim tufskim peščenjakom. Tudi zgornji del te enote sestavlja tuf, ki pa je zelo kompakten ter jasno pasnat in plastnat (10–40 cm) (Tab. 1, sl. 5). Pasnatost kamnine nastopa zaradi različne velikosti zrn. Menjavajo se pasovi temnozelenega pelitnega tufa ter bledezeleni precej svetlejši pasovi psamitnega tufa.

Debelina obravnavane litostratigrafske enote znaša od 25 do 30 metrov.

Plastnati apnenci in tuf. Najmlajša litostratigrafska enota ladinijskih plasti Sredniške grape sestoji iz različnih apnenec in tufov. V spodnjem delu obravnavane enote je debeloplastnat, srednjete-mnosiv mikriten apnenec z vložkom pelitnega tufa in apnenčevega konglomerata. Debelina tega apnenca je 5 metrov (Tab. 1, sl. 6). Navzgor sledi bledezelenkastosiv in rumenkastosiv, masiven tuf (5 metrov), najmlajšo ladinijsko enoto pa zaključuje srednjete-mnosiv, plastnat, mikriten in zrnat apnenec, ki ga je tudi okoli 5 metrov. Talninski apnenec in apnenec v krovnihi sta lahko delno nadomeščena s tufom iz srednjega dela najmlajše enote.

SKLEP

Na območju Križne Gore in v njeni okolici, ki geotektonsko pripada zahodnemu podaljšku Posavskih gub, so anizijske plasti zgrajene izključno iz dolomita, v sestavi ladinijskega zaporedja pa se prepletajo različne sedimentne in vulkanske kamnine. Med sedimenti prevladujejo klastiti, vulkanske kamnine pa predstavljajo tufi.

Skladovnica precej čistega dolomita, ki leži konkordantno na skitskem temnosivem,

ploščastem in plastnatem, drobnogomoljastem apnencu s školjkami *Costatoria costata* (Zenker) in diskordantno pod ladinijskimi plastmi s školjko *Daonella lommeli* (Wissmann) pripada aniziju. Sestavljajo jo sledeče štiri litostratigrafske enote 1 – bazalni ploščasti dolomit, 2 – plastnati dolomit, 3 – stromatolitni dolomit in 4 – masivni dolomit.

Ladinijsko zaporedje sedimentnih in vulkanskih kamnin pričenja z dolomitno brečo. Nad brečo prevladujejo piroklastične kamnine z lečami različnih karbonatnih kamnin. Celotna skladovnica sestoji iz šestih litostratigrafskih enot. Starost zaporedja vulkanskih in sedimentnih kamnin je določena s školjko *Daonella lommeli* (Wissmann).

Na prehodu v karnijsko dobo se je dno šelfa dvignilo do te mere, da so bili dani pogoji za nastanek nove stabilne karbonatne platforme in cordevolskega apnenca, ki je bil pri kasni diagenezi spremenjen v dolomit.

Zahvala

Ministrstvu za šolstvo, znanost in šport Republike Slovenije in Geološkemu zavodu Slovenije se zahvaljujema za financiranje sistematičnih in detajlnih geoloških raziskav na območju zahodnega podaljška Posavskih gub.

Tabla 1 – Plate 1

- | | |
|---|---|
| 1 | Ploščasti in plastnati temnosivi apnenec vrhnjega dela skita
The platy and bedded dark grey limestone of the uppermost part of Scythian |
| 2 | Srednje svetlosivi plastnati stromatolitni anizijski dolomit
The medium light grey bedded stromatolitic Anisian dolomite |
| 3 | Temnosivi debeloprodinati masivni ladinijski apnenčev konglomerat
The dark grey coarse-pebbled massive Ladinian limestone conglomerate |
| 4 | Lapornat apnenec s školjko <i>Daonella lommeli</i> (Wissmann)
Marly limestone with the pelecypod <i>Daonella lommeli</i> (Wissmann) |
| 5 | Zelenkastosivi laminirani in pasnati ladinijski pelitni tuf
The greenish grey laminated and banded Ladinian pelitic tuff |
| 6 | Vrhnje plasti temnosivega ladinijskega apnenca s tankimi vložki tufa in vložkom apnenčevega konglomerata
The topmost beds of the dark grey Ladinian limestone with thin intercalations of tuff and an interbed of limestone conglomerate |



1



4



2



5



3



6

Anisian and Ladinian Beds in the Cross-Section above Srednik Valley at Križna Gora, Central Slovenia

Summary

In the Križna Gora area (Fig. 1) and its surroundings, belonging geotectonically to the western prolongation of the Sava Folds, the Anisian beds are built exclusively of dolomite, whereas in the Ladinian stratigraphic sequence various sedimentary and volcanic rocks interweave.

Among the Ladinian sediments clastic rocks prevail and volcanic rocks are represented exclusively by tuffs. The stack of pure dolomite, lying concordantly over the Scythian dark grey, platy and stratified furoid limestone (Pl. 1, fig. 1) with the pelecypod *Costatoria costata* (Zenker) and discordantly under the beds with the pelecypod *Daonella lommeli* (Pl. 1, fig. 4) belongs to Anisian. It is composed of the following four lithostratigraphic units: 1 – basal platy dolomite, 2 – bedded dolomite, 3 – stromatolitic dolomite (Pl. 1, fig. 2) and 4 – massive dolomite.

In the basal Anisian dolomite unit prevail platy laminated dolomites where laminae of micritic and microsparitic dolomite alternate. Beside stratification the bedded dolomite is according to up to the present data lacking of other structures and fossil remains. The massive dolomite is poor in sedimentary structures and fossils as well.

The beds of the Anisian dolomite show a low energy-index and they do not contain any fossils.

The Ladinian succession of sedimentary and volcanic rocks begins with a dolomite breccia. In the Ladinian stratigraphic sequence prevail pyroclastic rocks (Pl. 1, fig. 5), interrupted repeatedly by interlayers and lenses of various carbonate rocks (Pl. 1, fig. 6). The Ladinian stratigraphic sequence consists of six lithostratigraphic units.

Concordantly upon the Ladinian beds lies a light grey to white, coarse-grained, strongly porous dolomite belonging most probably to the Cordevolian dolomite.

If we exclude the stratification in the Anisian dolomite column sedimentary structures occur only in the horizon with stromatolites, dessication pores and intraformational

breccia showing an origin in a littoral environment on the vast and stable carbonate platform. At the end of the Anisian period under the influence of increased activity of epeirogenic forces the investigated area elevated. Local mainland being exposed to erosion originated. Locally eroded dolomite gave a material for origin of the basal Ladinian breccia. A large quantity of tuffs in the Ladinian stratigraphic sequence proves the volcanic activity in that period. Vivacious tectonic and volcanic activity enabled fast changes of sedimentary conditions and heterogeneous sedimentation. In the shelf area mostly a very fine volcanic material was accumulated and various tuffs originated.

At the end of the Ladinian period the seabottom elevated establishing quite well conditions for precipitation of various carbonate rocks and for origin of the Cordevolian carbonate platform.

REFERENCES

- Buser, S. 1979: Tolmač lista Celje L 33–67, Osnovna geološka karta SFRJ 1:100 000. – Geološki zavod Slovenije, 72 p., Beograd.
- Demšar, M. & Dozet, S. 2002: Nekaj razvoj permskih plasti zahodno od Škofje Loke. – *Geologija*, 45/1, 189–200, Ljubljana.
- Duhovnik, J. 1956: Pregled magmatskih in metamorfih kamnin Slovenije. – Prvi jugosl. geol. kongres, 1, 23–26 (Bled, 1954), Ljubljana.
- Grad, K. & Ferjančič, L. 1974: Osnovna geološka karta SFRJ, list Kranj 1:100 000. – Zvezni geološki zavod, Beograd.
- Grad, K. & Ferjančič, L. 1976: Tolmač za list Kranj L 33–65. Osnovna geološka karta SFRJ 1:100 000. – Zvezni geološki zavod, 70 pp., Beograd.
- Grad, K. & Ogorelec, B. 1980: Zgornjepermske, skitske in anizične kamenine na žirovskem ozemlju. – *Geologija*, 23/2, 189–220, Ljubljana.
- Kossmat, F. 1898: Die Triasbildungen der Umgebung von Idria und Gereuth. – *Verh. Geol. R.-A.*, 86–103, Wien.
- Kossmat, F. 1903: Überschiebungen im Randgebiet des Leibacher Moores. – *Comptes Rendus g. Congr. Géol. Intern. De Viennes*, 509 pp., Wien.
- Kossmat, F. 1910: Erläuterungen zur geologischen Karte de Öster.-Ungarn Monarchie. SW-Gruppe, Nr. 91, Bischoflack und Idria, 104 pp., Wien.
- Rakovec, I. 1946: Triadni vulkanizem na Slovenskem. *Geografski vestnik*, 18/1–4, 139–170, Ljubljana.