

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, Slovenija
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

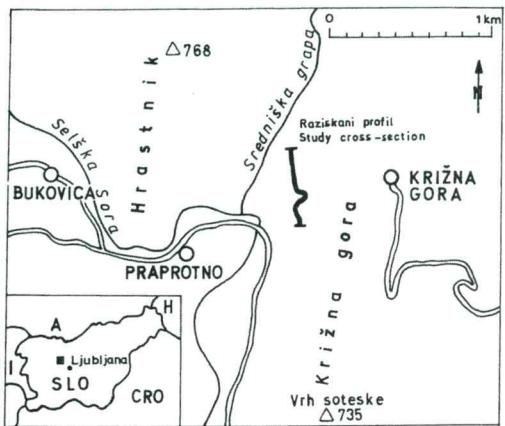
The Križna Gora and wider surroundings are built of the Paleozoic and Mesozoic rocks. Pretty extended among them are the carbonate Anisian and heterogeneously developed variegated Ladinian rocks wedging out laterally and vertically already at short distances as a result of active volcanism, tectonics 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 tektonized.

UVOD

V zahodnem podaljšku Posavskih gub sva za studij stratigrafije in lithostratigrafško razčlenjevanje srednjetriasnega 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 podaljšku Križne gore ob gozdni poti, ki pričenja 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 razgajljene permokarbonske in grödenske, zgornjopermske (Demšar & Dozeti, 2002), skitske, anizijiske, 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, ladinjskih pa diskordantno na anizijskih kamninah. Na ladinjskih plasteh leži dolomit, ki najverjetneje pripada cordevolskemu dolomitu.

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

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

Litološki razvoj in geokemične značilnosti zgornjepermiskih, 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 kartiraju za Osnovno geološko karto SFRJ na listu Kranj (Grad in Ferjančič; 1974, 1976).

Ozemlje, ki ga obravnavamo, zajemajo v najnovejšem času detajljne 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 karbonatno oziroma izključno kot dolomit. Večinoma je močno pretrt, saj je marsikje kontakt s sosednjimi kamninami tektonski. Še najbolj je ohranjen nad Sredniško grapo pod Križno Goro, kjer smo ga litostратigrafsko 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 anizijsko stopnjo, leži konkordantno na skitskem drobnogomoljastem (kodrastem) apnencu s školjko *Costatoria costata* (Zenker), diskordantno na njem pa leži skladovnica ladinjskih sedimentnih in vulkanskih kamnin s školjko *Daonella lommeli* (Wissmann).

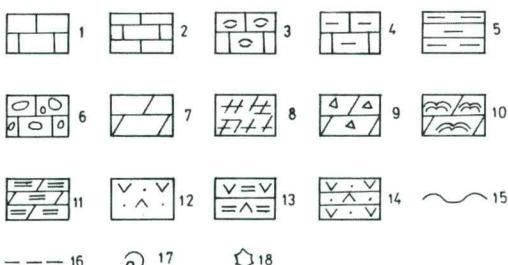
Ploščasti in plastnati dolomit. Nad Sredniško grapo pod Križno Goro pričenja anizijska skladovnica s 15 m debelim litološkim stolpcem, ki je sestavljen iz treh delov. Konkordantno na vrhnjem temnosivem do sivkastočrnem, ploščastem in redkeje plastnatem (2–25 cm), srednjezrnatem skitskem sparitnem apnencu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

Legenda k sl. 7

Explanation of fig. 7

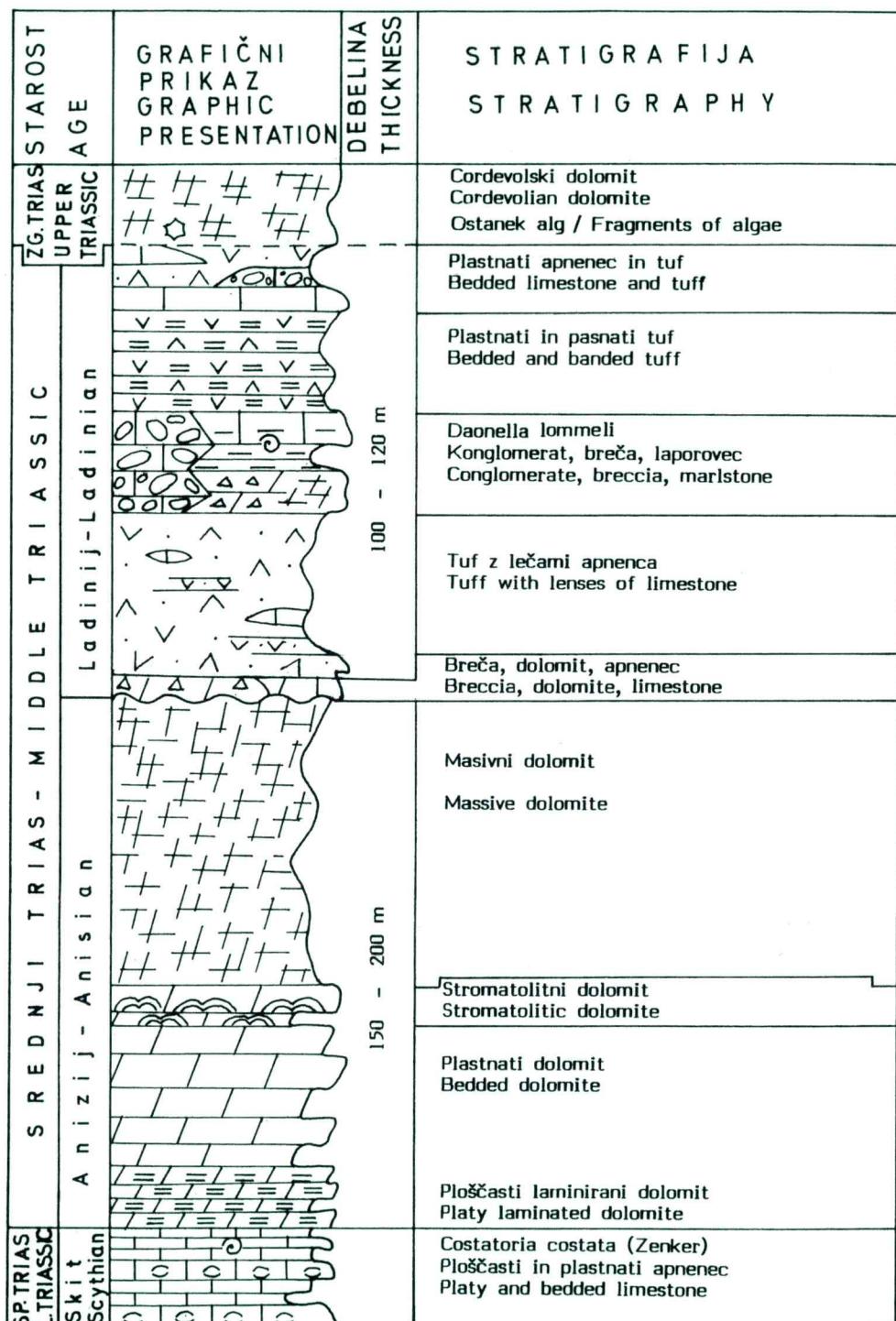
1 plastnati apnenec, 2 ploščati apnenec, 3 gojmoljasti apnenec, 4 laporni apnenec, 5 laporovec, 6 apnenčev konglomerat, 7 plastnati dolomit, 8 masivni dolomit, 9 dolomitna breča, 10 stromatolitni dolomit, 11 laminirani dolomit, 12 masivni tuf, 13 pasnati tuf, 14 ploščati tuf, 15 diskordanca, 16 prelom, 17 makrofauna, 18 mikrofauna

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. 3. Legenda k sliki 2

Fig. 3. Explanation to Fig. 2



Sl. 2. Geološki stolpec anizijskih in ladiniskih plasti v profilu Sredniška grapa

Fig. 2. Geologic column of the Anisian and Ladinian beds in the cross-section Srednik Valley

olivnositvega-apnenčevega laporovca in lapornega apnena 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 litostatigrafsco enoto zaključuje 5 metrov debela skladovnica temnosivega do sivkasto-črnega ploščastega (1–5 cm in 5–10 cm), drobeno- in srednjezrnatega, izrazito drobnolaminiiranega in drobopasnatega 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 prekinitev 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 sivega, srednjetemnosivega, temnosivega in sivkasto-črnega mikritnega in sparitnega dolomita z vložki svetlosivega dolomita predvsem v vrhnjem delu skladovnice. Poleg plastnatosti v tem dolomitu ni drugih tekstur niti fosilov.

Horizont stromatolitnega dolomita. Nad litostatigrafsco enoto plastnatega dolomita leži v profilu Srednje grape 5 metrov debel horizont litološko izrazitega, plastnatega (25–50 cm) srednjetemnosivega, srednjesivega do srednjesvetlosivega, stromatolitnega, pasnatega in laminiranega dolomita (Tab. 1, sl. 2).

Masivni dolomit. Zgornji del anizijske skladovnice je na obravnavanem ozemljju ustavljen iz srednjesivega in srednjesvetlosivega zrnatega masivnega, mestoma zelo debeloplastnatega dolomita. V strukturnem pogledu pripada ta kamnina dobro in srednjezrnemu dolosparitu. Masivni dolomit je namreč večinoma bolj ali manj rekristaliziran in kaže saharoidno strukturo. Rekristalizacija in močna tektonska pretrrost sta uničila oziroma popolnoma zabrisala strukturo in teksturne značilnosti prvotnega sedimenta. Le na redkih mestih opazujemo v tem dolomitu slabo ohranjene stromatolitne skorje ter ostanke prvočne 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 tekture pojavljajo le v horizontu dolomita s stromatoliti, izsušitvenimi pogrami in nadplimsko brečo, 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 apnena in sivkasto-črnega drobnozrnatega dolomita, ki je včasih laminiran.

Zahodno od Kranja leži ob cesti Javornik-Pševo v vrhnjem delu anizijskega dolomitnega zaporedja paket apnena 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 dvingnilo. Nastalo je lokalno kopno, ki je bilo tektonsko razkosano in izpostavljeno eroziji. Lokalno erodirani dolomit je dal material za nastanek bazalne ladinjske breče. Velike količine tufov v ladinjski skladovnici kažejo, da so v tem času delovali vulkani. Živahno tektonsko in vulkansko delovanje sta omogočili hitro spremnjanje 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 ladinjske plasti razdeljene v šest litostatigrafsckih 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 apnenici in tuf.

Bazalna karbonatna breča, dolomit in apnenec. V profilu pod Križno Goro, sta v najspodnejšem delu ladinjske skladovnice, tik nad anizijskim dolomitom, plastnata, srednjetemnosiva do svetlosiva, drobno- in srednjezrnata dolomitna breča ter brečast dolomit, v zgornjem delu pa je srednjetemnosiv plastnat mikriten apnenec s tankim vložkom bledoželenkastega tufa. Debelina bazalnega člena ladinjskega zaporedja sedimentnih in vulkanskih kamnin v raziskanem 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 apnencem. Nad naštetimi bazalnimi karbonatnimi kamninami z vložkom tufa leži bledoželenkastosiv, če je preperel, rumenkasto, oranžno- in rjavkastosiv, masiven, debelozrnat, peščen tuf oziroma tufski peščenjak z redkimi do nekaj metrov debelimi vložki in lečami srednjesivega do temnosivega mikritnega in sparitnega apnencev. Tuf s tankimi vložki in lečami apnencem je debel okoli 35 m.

Dolomitna breča in dolomit s prehodi v apnenčev brečokonglomerat in apnenec. Sestava tretje ladinjske litostatigrafske 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, laporvega apnencev in tufa. Skupna debelina opisanega zaporedja kamnin znaša 20 metrov.

Brečasti dolomit in dolomitna breča z glineno-lapornato-apnenčevim vložkom prehaja bočno v 30 m debelo skladovnico, ki jo v spodnjem delu srednjetemnosiv 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 litostatigrafska enota je sestavljena iz sivkastočrnega in ko je preperel, temnoolivno-

sivega glinavca, laporovca, apnenčevega laporja in lapornega apnencia. Glinavec in laporovec sta ploščasta, laporni apnenec pa tankoplastnat in mikriten. V naštetih lapornatih kamninah se dobijo odtisi školjk, ki pripadajo vrsti *Daonella lommeli* (Wissmann) (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 litostatigrafsko enoto delimo v dva dela. V spodnjem delu je masiven zelenkast in rumenkast tuf, ki je nagnjen k hitremu preprenjanju 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. Menjava se pasovi temnozelenega pelitnega tufa ter bledoželeni precej svetlejši pasovi psamitnega tufa.

Debelina obravnavane litostatigrafske enote znaša od 25 do 30 metrov.

Plastnati apnenci in tuf. Najmlajša litostatigrafska enota ladinjskih plasti Srednje grape sestoji iz različnih apnencov in tufov. V spodnjem delu obravnavane enote je debeloplastnat, srednjetemnosiv mikriten apnenec z vložkom pelitnega tufa in apnenčevega konglomerata. Debelina tega apnanca je 5 metrov (Tab. 1, sl. 6). Navzgor sledi bledoželenkastosiv in rumenkastosiv, masiven tuf (5 metrov), najmlajšo ladinjsko enoto pa zaključuje srednjetemnosiv, plastnat, mikriten in zrnat apnenec, ki ga je tudi okoli 5 metrov. Talinski apnenec in apnenec v krovnini sta lahko delno nadomeščena s turom 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 ladinjskega 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 litostatigrafske 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 litostatigrafskeh enot. Starost zaporedja vulkanских 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 apnanca, ki je bil pri kasni diagenezi spremenjen v dolomit.

Zahvala

Ministrstvu za šolstvo, znanost in šport Republike Slovenije in Geološkemu zavodu Slovenije se zahvaljujeva 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 debeloprodnati masivni ladinijski apnenčev konglomerat
The dark grey coarse-pebbled massive Ladinian limestone conglomerate
- 4 Lapornat apnenec s školjko *Daonella lommeli* (Wissmann)
Marly limestone with the pelecypod *Daonella lommeli* (Wissmann)
- 5 Zelenkastosivi laminirani in pasnati ladinijski pelitni tuf
The greenish grey laminated and banded Ladinian pelitic tuff
- 6 Vrhne plasti temnosivega ladinijskega apnanca 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 fucoïd 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 – stromatolithic 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. & Dozeti, S. 2002: Nekaj razvojnih permskih plasti zahodno od Škofje Loke. – Geologija, 45/1, 189–200, Ljubljana.
- Duhovnik, J. 1956: Pregled magmatskih in metamorfnih 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: Zgornje-permske, 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-Grupe, Nr. 91, Bischofslack und Idria, 104 pp., Wien.
- Rakovec, I. 1946: Triadni vulkanizem na Slovenskem. Geografski vestnik, 18/1–4, 139–170, Ljubljana.