

Ladinijske plasti na območju Oble Gorice, osrednja Slovenija

Ladinian Beds in the Obla Gorica Area, Central Slovenia

STEVO DOZET

Geološki zavod Slovenije, Dimičeva 14, 1000 Slovenija;
E-mail: stevo.dozet@geo-zs.si

Received: September 25, 2006

Accepted: November 14, 2006

Izvleček: Oblo Gorico in njeno okolico grade skitske, anizijske, ladinijske in cordevolske kamnine. Med njimi so najbolj pestro razvite okoli 225 m debele ladinijske plasti, sestavljene iz različnih sedimentnih in vulkanoklastičnih kamnin. Vulkanoklastične kamnine in karbonatni sedimenti z roženci ter ladinijskimi fosili leže diskordantno na anizijskem dolomitu, krovino ladinijskega zaporedja pa predstavlja masivni cordevolski dolomit z ostanki dazikladacej *Diplopora annulata* Schafhäütl. Ladinijske plasti Oble Gorice so razčlenjene v sedem litostratigrafskih enot. Starost obravnavanega zaporedja je določena z makrofavno.

Abstract: Obla Gorica and its surroundings is composed of various Scythian, Anisian, Ladinian and Cordevolian rocks. Among them are most heterogeneously developed about 225 m thick Ladinian beds, composed of different sedimentary and volcaniclastic rocks. Volcaniclastic rocks as well as carbonate sediments with cherts and Ladinian fossils lie discordantly over the Anisian dolomite, while the hanging wall of the Ladinian rock succession is represented by the massive Cordevolian Dolomite with remains of the Dasycladacea *Diplopora annulata* Schafhäütl. The Ladinian beds of Obla Gorica are subdivided in seven lithostratigraphic units. The age of the considered stratigraphic sequence is proved by macrofauna.

Ključne besede: litostratigrafska razčlenitev, opis enot, fosili in starost, okolje nastanka, ladinij, Posavske gube, osrednja Slovenija

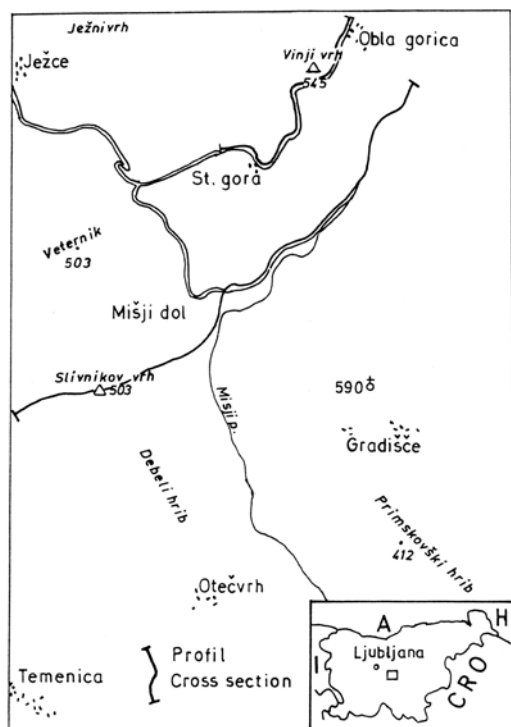
Key-words: lithostratigraphic subdivision, description of units, fossils and age, environment, Ladinian, Sava Folds, Central Slovenia.

UVOD

Na mejnem ozemlju med Posavskimi gubami in Dolenjskim krasom je zaradi dostopnosti terena, odkritosti kamin in neprekinjenega zaporedja plasti za študij ladinijske sedimentacije in geoloških dogodkov izbran profil na območju Oble Gorice (slika 1), ki se začne v Obli Gorici, poteka po zahodnem in vzhodnem pobočju Vinjega vrha in se

vleče naprej ob makadamski cesti vse do kontakta s cordevolskim dolomitom pod Starim gradom.

Prvi detajlnejši opis ladinijskih plasti na območju med Posavskimi gubami in Dolenjskim krasom je podal GERMOVŠEK (1955). K ladinijskim plastem je prištel klastične sedimente, temen apnenec, svetle apnenice in breče ter dolomit.



Slika 1. Lega raziskanih profilov

Figure 1. Location map of the investigated cross-sections

Triasni vulkanizem na Dolenjskem je opisal RAKOVEC (1946). Prišel je do zaključka, da so tufske kamnine v Posavskih gubah produkt istega vulkanizma kot tiste z Bohorja, Orlice in Rudnice.

BUSER (1976) je detajlno raziskal in opisal profil ladinjskih plasti ob cesti Mišji Dol-Primskovo.

Mejno ozemlje med Posavskimi gubami in Dolenjskim krasom je doslej skartirano dvakrat. Prvič je bilo kartirano v merilu 1:10 000 v okviru raziskav Dolenjske (GERMOVŠEK, 1955), drugič v merilu 1:25 000 v okviru izdelave Osnovne geološke karte SFRJ list Ribnica 1:100 000 (BUSER, 1969, 1974).

Glavni namen naših detajlnih stratigrafskih raziskav je bil, da v okviru kartiranja za Geološko karto Slovenije 1:50 000 te plasti nadrobno stratimetrijsko raziščemo, kar je omogočilo detajlno litostratigrafsko razčlenitev ladinjske skladovnice v tem delu Slovenije.

Geološka zgradba ozemlja

Geološka zgradba obravnavanega ozemlja je najbolj razvidna iz stratimetrijskega profila Preska (Obla Gorica)-Mišji Dol-Slivnikov vrh, ki na dolžini več kilometrov preseka grōdenske, spodnjetrainske (skitske), anizij-ske, ladinjske in cordevolske plasti s skupno debelino okoli 2000 metrov (slika 1).

Od grōdenskih plasti seka profil le njihov 100 m debel zgornji del, ki je sestavljen iz sivkastordečega, svetlordečega in zmerno rdečega srednjezrnatega do zrnatega, pogosto konglomeratičnega in redkeje drobnorzrnatega močno sljudnatega kremenovega peščenjaka. V kompleksu rdečih grōdenskih klastitov ni nikjer sledov plastnatosti, zato sklepamo, da gre za masivne kopenske sedimente v katerih se pogosto, zlasti pa na površini razpok opaža tirkiznomodra in modrikastosiva oksidna prevleka. Rdeči grōdenski sedimenti prehajajo ponekod v bočni in navpični smeri v zelenkastosive klastite s podobno mineralno sestavo.

Nedaleč od tod je na Ježnem vrhu ohranjena celotna skladovnica grōdenskih klastitov, ki je debela okoli 400 m, med rdečimi drobnorzrnatimi klastiti pa se pojavljajo tudi vložki kompaktnega, plastnatega, debelozrnatega kremenovega peščenjaka in konglomerata.

Nad grödenskimi plastmi ni v profilu niti temnih zgornjepermskih karbonatnih kamnin niti sedimentov dveh bazalnih skitskih členov, zato smatramo, da je v zgornjem permu in najspodnjem skitu obstajalo v tem delu Slovenije kopno, na katerem pa ni bilo akumulacije kopenskih sedimentov. Gre za občutno stratigrafsko vrzel in odsotnost sedimentacije, saj se skitske plasti pričenjajo šele s klastiti seiskega člena, ki sestoji iz zaporedja sivkastordečega lističastega in tankoploščastega sljudnatega peščenjaka sivkastorumenega in sivkasto oranžnega peščenega (sljudnatega) laporovca. Srednjemu skitu bi lahko prišteli pisane sljudnate klastite z okoli 4 m debelim vložkom ploščastega in plastnatega (3-40 cm), drobno in srednjezrnatega, sivkastordečega oosparitnega apnenca s preseki gastropodov /*Holopella gracilior* Schauroth/ ter 2,5 m debelih vložkov sivkastorumenega, kompaktnega, ploščastega in plastnatega (3 cm do 30 cm), močno peščenega apnenčevega laporovca. Zgornji (campilski) del skitskega zaporedja sedimentov sestoji iz treh členov. Spodaj je okoli 50 m debel klastični člen, ki sestoji iz tankoploščastih pisanih peščenjakov, peščenih laporovcev in skrilavih glinavcev, navzgor sledi okoli 125 m debel člen rumenkastosivega, ploščastega in plastnatega peščenega (sljudnega) dolomita z interkalacijami peščenega dolomitnega laporovca. Na vrhu skitskega zaporedja je okoli 50 m debel člen črnega plastnatega apnenca, ki je deloma gomoljast in vsebuje krinoidne ostanke. Nepopolna skitska skladovnica (manjkata najspodnjejša člena) je debela okoli 300 m.

Konkordantno na črnem plastnatem gomoljastem skitskem apnencu leži plastnat, zelo svetlosiv, drobno do srednjezrnat anizijski

dolomit. Skladovnica anizijskega dolomita je debela okoli 75 m. Tudi v tem profilu je meja med anizijskim dolomitom in ladinijskimi plastmi precej pokrita.

Kontakt grödenskih in skitskih plasti je razkrit tudi ob cesti severozahodno od Oble Gorice. Diskordantno na opekastordečem, lističastem in zelo tankoploščastem (1-2 cm) rdečem skrilavem glinavcu z vložki zelenkasto in modrikastosivega ter rjavkastordečega, ploščastega (2-10 cm), drobnozrnatega peščenjaka leži okoli 45 m debelo zaporedje pretežno ploščastega (2-5 cm), tu in tam plastnatega (10-29 cm), izredno močno peščenega (sljudnatega), sivega, olivnosivega, temnoolivnosivega, oranžnorumenega, sivkastorumenega, opekastordečega, mestoma rdečega, tirkiznomodrega in zelenosivega dolomita, peščenega laporovca in peščenjaka. Na lezikah plasti opazujemo močno nakopičenje sljude. Nad opisanim klastično-karbonatnim zaporedjem leži okoli 15 m debela skladovnica rumenkastosivega do oranžno rumenega, močno peščenega (sljudnatega) dolomita. Po litološki sestavi pripada opisano zaporedje pisanih sedimentov nad kontaktom z grödenskimi plastmi seiskemu členu werfena v Dolomitih.

Nad opisanimi seiskimi plastmi leži okoli 65 m debelo zaporedje izredno pisanih klastičnih in dolomitnih plasti, ki sestoji iz dveh približno enako debelih delov. V spodnjem delu prevladujejo izredno pisane klastične kamnine nad peščenim dolomitom, v zgornjem delu pa prevladujejo manj pisani ploščasti in tankoplastnati pešчени dolomiti. Te plasti lahko primerjamo s horizontom Andraz I v Tirolskih Dolomitih.

Nad horizontom Andraz I je pri Kuhlju (Obla Gorica) in severno od tod razvit tudi gastropodni oolitni člen, ki je debel okoli 50 m. V njem prevladujejo pisani skitski klastiti, kjer razlikujemo dva dela. V spodnjem delu so v pisanih klastitih plasti in leče srednje temnosivega do temnosivega, ploščastega in plastnatega (30-50 cm), mikritnega in drobnozrnatega apnenca z redkimi ooidi, v opakasto in sivkastordečem, tankoploščastem (1-5 cm) kremenovem peščenjaku in skrilavem glinavcu pa so dokaj pogostne plasti in leče sivkastordečega oolitnega dolomita z Fe ooidi. Zgornji del skitskih sedimentov je odsekan s prelomom, tako da mejijo tukaj spodnjeskitske plasti z anizijskim dolomitom prelomno.


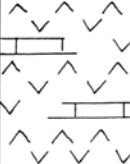



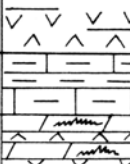
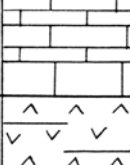


Na svetlosivem do srednje temnosivem, plastnatem (15-40 cm), drobnozrnatem anizijskem dolomitu ležita v profilu Obla Gorica-Mišji Dol rumenkasto olivnozelen pelitni tuf in temno olivnozelen ter olivnosiv zelo drobnozrnat do srednjezrnat tuf z vložki črnega mikritnega apnenca in debelozrnatega kalkarenita. Navzgor sledi 11 m debel apnenčev člen, ki v spodnjem delu sestoji iz sivkastočrnega in črnega, plastnatega (15-30 cm), mikritnega in drobnozrnatega apnenca, v zgornjem delu pa iz sivkastočrnega in rumenkastosivega apnenčevega laporovca s prehodi v laporni apnenec. V vrhnjem delu vsebuje apnenec roženec in tanjše vložke tufov. Nad apneneci s tufi leži okoli 100 m debela skladovnica srednje sivega, ploščastega (2-10 cm) in plastnatega drobnozrnatega dolomita z gomolji in tankimi vmesnimi plastmi črnega roženca. Nato se v debelini 65 m menjavajo črni laporni apnenec, apnenčev laporovec in redkeje kalkarenit z več tankimi vložki tufa in tufskega pešče-

njaka. Preostali del ladinijske skladovnice izpolnjuje bledorumenkastosiv, ploščast (5-15 cm) drobnozrnat dolomit z gomolji roženca. Izmerjena debelina ladinijskega litološkega zaporedja znaša 400 m. Konkordantno na ladinijskih plasteh leži precej debela skladovnica srednjesevega in svetlosivega do belega, masivnega, debelozrnatega, luknjičastega cordevolskega dolomita, tu in tam z ostanki in preseki diplopor.

V tektonskem pogledu leži obravnavano ozemlje v mejnem prostoru med severno ležečimi Posavskimi gubami in južno ležečimi mezozojskimi grudami. Med njimi doslej ni ugotovljena izrazitejša tektonska meja. Da je stik Posavskih gub in Dolenjskega krasa bolj ali manj normalen so menili KOSSMAT (1913), GERMOVŠEK (1955), RAKOVEC (1956) in BUSER (1974), tektonske elemente tega stika pa so ugotovili SEDLAR ET AL. (1948), BUSER (1965) in DOZET (1966, 1985). V tektonskem pogledu prevladujejo na obravnavanem ozemlju strukture s smerjo severozahod-jugovzhod.

MATERIAL IN METODE

Podatki, uporabljeni v tem članku, so pridobljeni pri regionalnem geološkem kartiranju za izdelavo Geološke karte Slovenije 1:50 000, kjer je prevladovala metoda profiliranja. Najnovejši, predvsem sedimentološki podatki so dobljeni pri stratimetrijskem profiliranju. Istočasno s stratimetrijskim profiliranjem je potekalo vzorčevanje kamnin za različne laboratorijske preiskave. Karbonatne kamnine so določene po FOLKOVI (1959) in DUNHAM-ovi (1962), klastične pa po PETTIOHN-ovi klasifikaciji.

STAROST AGE		ZAPOREDJE SUCCESION		DEBELINA THICKNESS		LITOSTRATIGRAFSKE ENOTE LITHOSTRATIGRAPHIC UNITS	
T R I A S S I C	ANIZIJAN ANISIAN						Plastnati in ploščasti svetlosivi dolomit Bedded and platy light grey dolomite
		1	39,5		Plastnati in ploščasti tufi z vložki apnencev z roženci Bedded and platy tuffs with interbeds of limestones with cherts		
	LADINIAN	2	44,5		Spodnji ploščasti dolomit z roženci in vložki tufov Lower platy dolomite with chert and tuff interbeds		
		3	55		Svetlosivi platnati sparitni dolomit z vložki tufov Light grey bedded sparitic dolomite with tuff interbeds		
	SASSIAN	4	25		Zgornji ploščasti dolomit z roženci in vložki tufov Upper platy dolomite with cherts and tuff interbeds		
		5	12,5		Temni laporni apnec in laporovec Dark marly limestone and marlstone		
	CORDEVOLIAN CORDEVOLIAN	6	30		Tufi z vložki tufskih peščenjakov Tuffs with interbeds of tuff sandstones		
		7	25		Plastnati in ploščasti zrnati apnec Bedded and platy grained limestone		
			(E)		Svetlosivi masivni debeložrnati dolomit Light grey massive coarse-grained dolomite		

Slika 2. Litostratigrafska razčlenitev ladinijskih (langobardskih) plasti na območju Oble Gorice
 Figure 2. Lithostratigraphic subdivision of the Ladinian (Langobardian) beds in the Oble Gorica area

STRATIGRAFIJA

Ladinij

Ladinijske plasti so nadrobno raziskane in detajlno litostratigrafsko razčlenjene v profilu med Vinjim vrhom in Starim gradom na območju Oble Gorice.

PROFIL OBLA GORICA

Ladinijske plasti se na obravnavanem ozemlju pojavljajo v obliki več sto metrov debelega pasu, ki ga sledimo v smeri severozahod-jugovzhod med Oblo Gorico in Zaplazom. Sestavljajo jih vulkanoklastične in sedimentne kamnine. Po litološki sestavi in superpoziciji je ladinijska skladovnica obravnavanega ozemlja razdeljena na sedem litostratigrafskih enot; to so (slika 2): 1 – tufi z vložki karbonatnih kamnin z roženci, 2 – spodnji ploščasti dolomit z roženci in

vložki tufov, 3 – svetlo sivi plastnati sparitni dolomit z vložki tufov, 4 – zgornji ploščasti dolomit z roženci in vložki tufov, 5 – temni laporni apnec in skrilavi laporovec, 6 – tufi z vložki tufskih peščenjakov in 7 – plastnati in ploščasti zrnati apnec.

Spodnja meja ladinijskih plasti

V podlagi ladinijskega litološkega zaporedja leži povsod na obravnavanem ozemlju anizijski svetlosivi, plastnati in redkeje ploščasti dolomit, ki po strukturi pripada drobno in srednjezrnatemu dolosparitu, redkeje dolomikritu. V vrhnjem delu anizijske skladovnice so ohranjene redke stromatolitne in brečaste teksture, ni pa drugih loferskih tekstur. Kamnine ob ladinijsko-anizijskem stiku (tabla 1., slika 3., slika 4.) so povsod bolj ali manj tektonizirane, vendar po vpadu anizijskega dolomita in ladinijskih plasti sklepamo, da med njimi ni večje kotne diskordance.

Tabla 1 – Plate 1

Slika 3. Tektoniziran kontakt med svetlosivim plastnatim in ploščastim anizijskim dolomitom (na sliki desno) in ladinijskimi tufi z vložki tufskih peščenjakov in temnih apnencev (na sliki levo). Pretre so zlasti vrhnje plasti anizijskega dolomita

Figure 3. Tectonized contact between the light grey bedded and platy Anisian dolomite (in the picture to the right) and Ladinian tuffs interbedded by tuff sandstones and dark limestones (in the picture to the left). Dislocated are especially the topmost beds of the Anisian dolomite



Slika 4. Prelom, ki loči srednje svetlosivi, plastnati in ploščasti anizijski dolomit (levo od preloma) od pisanih klastično-dolomitnih skitskih sedimentov (desno od preloma) pri Vavtarju

Figure 4. The fault separating the medium light grey bedded and platy Anisian dolomite (to the left of the fault) from the variegated clastic-dolomite Scythian sediments (to the right of the fault) at Vavtar



Slika 5. Ploščasti in tankoplastnati tufi, tufski peščenjaki in temni apnenci (1. litostratigrafska enota)

Figure 5. Platy and thin-bedded tuffs, tuff sandstones and dark limestones (1th lithostratigraphic unit)



Slika 6. Črni ploščasti in tankoplastnati gomoljasti apnenec z nodulami črnih rožencev (1. litostratigrafska enota)

Figure 6. Black, platy and thin-bedded, nodular limestone with black chert nodules (1th lithostratigraphic unit)



Slika 7. Sivi in temnosivi pretežno tankoploščasti (1-5 cm) dolomit s tankimi vmesnimi plastmi črnih rožencev (2. litostratigrafska enota)

Figure 7. Grey and dark grey predominantly thin-bedded (1-5 cm) dolomite with thin intercalations of black chert (2nd lithostratigraphic unit)



Slika 8. Močno nagubane plasti sivega in temnosivega ploščastega dolomita s črnimi roženci in do 1 m debelimi plastmi srednje svetlosivega dolomita (2. litostratigrafska enota)

Figure 8. Greatly folded grey and dark grey platy dolomite with black cherts and up to 1 metre thick beds of medium light grey dolomite (2nd lithostratigraphic unit).



Tabla 2 – Plate 2

Slika 9. Sivi in temnosivi ploščasti in tankoplastnati dolomit z interkalacijami in nodulami črnih rožencev (2. litostratigrafska enota)

Figure 9. Grey and dark grey platy and thin-bedded dolomite with intercalations and nodules of black cherts (2nd lithostratigraphic unit)



Slika 10. Več kot pol metra debel vložek sivkastočrnega mikritnega (mudstone) apnenca, ki se kolje v tanjše plošče, v sivem in temnosivem ploščastem dolomitu z roženci (2. litostratigrafska enota)

Figure 10. More than half a metre thick interbed of grayish black micritic (mudstone) limestone decomposing in thinner plates, in the grey and dark grey platy dolomites with cherts (2nd lithostratigraphic unit)



Slika 11. Sivi in temnosivi ploščasti dolomit z roženci in vložki tufov (2. litostratigrafska enota)

Figure 11. Grey and dark grey platy dolomite with cherts and tuff interbeds. (2nd lithostratigraphic unit)



Slika 12. Desno od preloma so skitske plasti, ki sestojajo iz sivega in temnosivega močno pritrtega plasnatega sivkastega dolomita z vložki pisanih peščenjakov in dolomitnih laporovcev

Figure 12. To the right of the fault there are the Scythian beds consisting of grey and dark grey greatly dislocated bedded dolomite with interbeds of variegated sandstones and dolomitic marls.



Zgornja meja ladinijskih plasti

Ladinijske plasti prehajajo navzgor brez sledov erozije oziroma diskordance v svetlosivi skoraj beli, masivni, luknjičavi debelozrnati cordevolski dolomit. V črnih apnencih vrhnjega dela ladinijske skladovnice so najdeni konodonti ladinijske starosti, v bazalnem cordevolskem dolomitu pa se dobe ostanki dazikladacej iz rodu *Diplopora*.

V peščenjakih okoli Primskovega in vzhodno od tod je LIPOLD (1858) našel med drugim tudi školjke *Daonella lommeli* (Wissmann).

Fosili in starost

V podlagi ladinijskih plasti, to je v anizij-skem dolomitu, nismo doslej našli nobenih določljivih organskih ostankov, v krov-niskem cordevolskem dolomitu pa so ponekod ohranjeni preseki diplopor, ki so podobni tistim z območja Pleš (DOZET, 1966, 1982) in pripadajo najverjetneje vrsti *Diplopora annulata* (Schafhäutl).

Pri Primskovem je GERMOVŠEK (1955) v obravnavanem litološkem zaporedju našel amonite, ki jih je Kühn določil kot *Protrachyceras mundevillae* in *Anolcites doleriticum*, BUSER (1974) pa školjke *Daonella lommeli* in majhne cefalopode. Oba amonita pripadata horizontu z amonitom *Protrachyceras archelaus*, torej zgornjewe-nenskim plastem (KÜHN, 1954).

V apnencih in dolomitih z roženci iz spodnjega, srednjega in zgornjega dela ladinijske skladovnice smo vzeli vzorce za radiolarije, ki pa so bili vsi sterilni.

V 4,5 m debelem vložku plastnatega kalkarenita s piritnimi zrni (bazalna litološka enota) je avtor našel odtise školje *Daonella lommeli* (Wissmann), v 3 m debelem vložku lapor-nega in debelozrnatega apnenca z gomolji roženca (bazalna litološka enota) pa krinoide, morske lilije in ploščice ehinodermov.

Litostratigrafske enote

Kot je že omenjeno je v ladinij-skem zaporedju vulkanoklastičnih kamnin in karbonatnih sedimentov izločeno sedem litostratigrafskih enot, in sicer (slika 2): 1 – tufi z vložki karbonatnih kamnin z roženci, 2 – spodnji ploščasti dolomit z roženci in vložki tufov, 3 – svetlosivi plastnati sparitni dolomit z vložki tufov, 4 – zgornji ploščasti dolomit z roženci in vložki tufov, 5 – temni laporni apnenec in skrilavi laporovec, 6 – tufi z vložki tufskih peščenjakov in 7 – temni plastnati in ploščasti zrnati apnenec.

1 – Tufi z vložki karbonatnih kamnin z roženci

Bazalno litostratigrafsko enoto (tabla 1, slika 5, slika 6) karakterizirajo piroklastične kamnine v katerih se pojavljajo do nekaj metrov debeli vložki karbonatnih kamnin. Debelina bazalnega zaporedja vulkanoklastičnih in karbonatnih sedimentnih kamnin ladinijske starosti znaša 39,5 m.

- V glavnem profilu ob makadamski cesti, ki pelje od Oble Gorice proti asfaltni cesti Kožljevec-Mišji Dol, bazalna enota ne pričenja s tufi temveč s 4,5 m debelim paketom temnosivega ploščastega apnenčevega laporovca ter ploščastega in tankoplastnatega lapor-nega apnenca. Kontakt s spodaj ležečimi srednje svetlosivim do srednje temnosivim, plastnatim (20-50 cm) ani-

- zijaškim dolomitom s stromatolitnimi in brečastimi vložki je precej dislociran.
- Navzgor sledi 17,5 m debel paket svetlo do temnozelenega, pelitnega in debeložrnatega, ploščastega in plastnatega, bolj ali manj kompaktnega ter tu in tam pasnatega tufa in tufskega peščenjaka, v katerem se pojavljajo redke tanke interkalacije sivkastočrnega in črnega mikritnega apnenca.
- Konkordantno na tufih leži 3,5 m debel vložek črnega in sivkastočrnega plastnatega (10-35 cm), debeložrnatega kalkarenita s piritnimi zrni in odtisi daonel.
- Na kalkarenit se je v debelini 5 m odložen rjavkastosiv tufski peščenjak, ki zaradi debeložrnate strukture in slabo obstojnega veziva zelo hitro prepereva v tufski pesek.
- Bazalno litostratigrafsko enoto zaključuje 5.5 m debela skladovnica črnega in sivkastočrnega, ploščastega (5-10 cm) in tankoplastnatega (10-20 cm), lapornega in debeložrnatega (kalkarenit) apnenca z nepravilnimi gomolji roženca, krinoidi, morskimi lilijami in ploščicami ehinodermov. Roženec se pojavlja tudi razpršen v kamnini.
- Navzgor sledi okoli 5,0 m debela skladovnica pretežno tankoploščastega (1-5 cm) temno sivega dolomita s tankimi vmesnimi plastmi črnih roženec in z več tankih plasti (10-15 cm) temno sivega dolomita z roženci.
- Nad ploščastim dolomitom se v debelini 4,5 m menjavata tankoploščasti temnosivi dolomit z interkalacijami črnega roženca in dolomitnega laporovca ter debeloplastnati (50-75 cm) rumenkastosivi do temnosivi zrnati dolosparit.
- Više v litološkem stolpcu imamo ponovno okoli 8,5 m debel paket tankoploščastega (1-5 cm) temnosivega, če je preperel pa rumenkasto ali olivnosivega dolomita z interkalacijami črnih roženec in enim 3,5 m debelim vložkom (približno v sredini) ploščastega in plastnatega (2-20 cm) modrikastosivega tufa z interkalacijami ploščastega dolomita z roženci. Te plasti so izredno močno nagubane.
- V vrhnjem delu druge litostratigrafske enote je 25 m debela skladovnica tankoploščastega temnosivega dolomita s pogostnejšimi interkalacijami dolomitnega laporovca in tankimi plastmi črnih roženec ter z vložki tufov.
- Debelina druge litostratigrafske enote znaša 44,5 m.

2 – Spodnji ploščasti dolomit z roženci in vložki tufa

V drugi ladinijski litostratigrafski enoti (tabla 1, slika 7,8, tabla 2, slika 9,10,11) močno prevladuje ploščasti dolomit z roženci in vložki tufov predvsem v zgornjem delu. Ta enota je v litološkem pregledu sestavljena pravzaprav iz petih delov.

- Prav spodaj je 1,5 m debel horizont rumenkastosivega peščenega tufa z redkimi tankimi interkalacijami dolomita z roženci.

3 – Svetlosivi plastnati sparitni dolomit z vložki tufov

Tretja litostratigrafska enota ima nekoliko bolj homogeno litološko sestavo kot prvi dve enoti. V njeni sestavi močno prevladuje svetlosivi, srednje svetlosivi in srednje temnosivi, srednje do debeložrnati dolosparit, ki se pojavlja v 35 cm do 50 cm debelih plasteh z ravno površino. V skladovnici dolosparita opazujemo le redke tanke plasti tufov in

tufskih peščenjakov. Nekaj debelejših vložkov tufov in tufskih peščenjakov dobimo v bazalnem delu dolosparitne skladovnice, najdebelejši tufni vložek, ki je debel okoli 7,5 m, pa najdemo v vrhnjem delu skladovnice svetlosivega dolosparita. Skupna debelina opisanih plasti znaša okoli 55 m.

4 – Zgornji ploščasti dolomit z roženci in tufi

Gre za 25 m debelo skladovnico temnosivega tankoploščastega (1-5 cm) debelozrnatega dolomita s tankimi vmesnimi plastmi črnih rožencev in olivnosivih do temnosivih dolomitnih laporovcev.

5 – Temni laporni apnenec in skrilavi laporovec

Peto litostratigrafsko enoto sestavlja črni ploščasti laporovec, ki vsebuje redke plasti in tanjše vložke črnega in sivkastočrnega lapornega apnenca. Laporovec kaže izrazito skrilavo teksturo, ki je posledica singenetškega tektonskega delovanja. V lapornem apnencu in skrilavem laporovcu ni rožencev, njuna debelina pa znaša 12,5 m.

6 – Tufi z vložki tufskih peščenjakov

Šesta litostratigrafska enota je sestavljena iz ploščastega in lističastega močno prepelega svetlozelenega tufa z 20 cm do 25 cm debelimi vložki rumenkasto in zelenkastosivega, srednje kompaktnega, debelozrnatega peščenjaka. Debelina tufske enote znaša 30 m.

7 – Temni plastnati in ploščasti zrnati apnenec

Najmlajšo litostratigrafsko enoto ladinijskega litološkega zaporedja predstavlja

25 m debela skladovnica srednje temnosivega, zrnatega, plastnatega in ploščastega, bituminoznega apnenca. Površine ploskev so ravne. Apnenec je včasih laminiran. Laminiranost nastopa zaradi različne zrnivosti lamin, včasih tudi zavoljo povečane vsebnosti hematita ali organske snovi.

Okolje nastanka

Iz rezultatov geološkega kartiranja za osnovni geološki karti Slovenije v merilih 1:100 000 in 1:50 000, pri katerih je sodeloval tudi avtor članka, je razvidno, da so sedimenti od začetka do konca mezozoika nastajali v obravnavanem delu Dinaridov pretežno v plitvomorski sredini na obsežni stabilni karbonatni platformi, kar velja predvsem za anizijske in cordevolske karbonatne sedimente. V plitvem, toplem in čistem cordevolskem morju so na obsežnih podmorskih tratah uspevale apnenčeve alge dazikladaceje, ki so po odmrtnju dale material za plastnati biostromalni apnenec, ki se je pri pozni diagenezi spremenil v slabo plastnat ali masiven debelozrnat dolomit, v katerem so le tu in tam ohranjene teksture in struktura prvotnega sedimenta.

V fassanski dobi je na obravnavanem ozemlju obstajalo najverjetneje dokaj ravno kopno, na katerem ni bilo sedimentacije.

V langobardu se je karbonatna platforma tektonsko spustila v globljo morsko sredino, v kateri so izmenično nastajali ploščasti in tankoplastnati mikritni apnenci, apnenčevi laporovci, dolomiti in kalkareniti z roženci ter drobnozrnati tufi. Dotok materiala s kopnega je bil sorazmerno majhen.

PRIMERJAVA IN RAZPRAVA

V podlagi obravnavanega ladinijskega lito-loškega zaporedja leži v vseh profilih, ki so detajlneje pregledani, anizijski dolomit. Meja med anizijem in ladinijem je največkrat tektonizirana (tabla 1, slika 3,4), vendar po vpadih enih in drugih plasti sodeč bolj ali manj konkordantna. V glavnem ni podatkov, ki bi govorili za močnejšo blokovsko tektoniko niti kotno tektonsko erozijsko diskordanco na prehodu iz anizija v ladinij v tem delu Slovenije. Na morfološko razgibano dno lagune kažejo predvsem hitre spremembe sedimentacije na zelo kratkih razdaljah (deset ali več deset metrov), kar pa je tudi posledica živahne vulkanske dejavnosti, ki se kaže v pogostnosti vložkov vulkanoklastičnih kamnin vzdolž celotnega ladinijskega lito-loškega stolpca. Za obstoj diskordance med ladinijskimi in anizijskimi plastmi govori predvsem odsotnost buchensteinskih plasti in hitre spremembe bazalne sedimentacije predvsem v najspodnjem delu lito-loške enote, kar se opaza zlasti, če med seboj primerjamo ladinijske stolpce raziskanih profilov.

Ker ni nikjer sledov blokovske tektonike, izrazitejšega paleoreliefa in kopenskih brečastih tvorb, sklepamo, da je na obravnavanem ozemlju obstajalo v fassanski dobi dokaj ravno kopno. Na ravnem kopnem je erozija bila dokaj šibka, zato se tudi ni nikjer izoblikovala izrazitejša erozijska površina in ni nikjer sledov karstifikacije. Tudi debelina ladinijske sedimentacije je v vseh profilih precej enaka. Transgresija langobardskega morja je bila mirna in ni nikjer pustila za sabo debelozrnatih klastičnih tvorb.

Če pa primerjamo začetno ladinijsko sedimentacijo vidimo, da le-ta pričenja v profilu

ob makadamski cesti Obla Gorica-Mišji Dol s 4,5 m debelim paketom temno sivega ploščastega apnenčevega laporovca z vložki ploščastega in tankoplastnatega lapornega apnenca, na zahodnem pobočju Vinjega vrha pa s 7,5 m debelim horizontom ploščastega (1-17 cm) in tankoplastnatega (10-20 cm), olivnosivega dolomita s paralelepipedsko krojivitvijo. Dolomit je mestoma precej lapornat in vsebuje v vrhnjem delu redke plošče črnega zrnatega apnenca. Južno od tod na poti proti spodnjemu Vavtarju in peskolomu anizijskega dolomita, leži neposredno na anizijskem dolomitu naprej 10 cm debela plošča črnega zrnatega močno rekrystalizirane apnenca, na njej pa kompakten, ploščast (2-5 cm) zelenkastosiv do olivno siv pelitni tuf. Slednji je včasih laminiran (kovinsko rjave hematitne lamine). Debelina pelitnega tufa znaša 6 m. Navzgor sledi 5 m debelo zaporedje plastnatega zelenkastosivega pelitnega tufa in srednjezrnatega kompaktnega tufskega peščenjaka. Še više je 10 m debel lito-loški interval olivno in zelenkastosivega, lističastega in zelo tankoploščastega, slabo kompaktnega tufa. Na slednjem leži 10 m debelo zaporedje črnkastoolivnega, ploščastega, kompaktnega pelitnega tufa s pogostnimi od 0,25 m do 0,75 m debelimi vložki svetlozelenkastega in blede rumenkasto-zelenkastega, zrnatega, pasnatega (limonitni pasovi) tufskega peščenjaka. Debelina bazalnega tufskega člena znaša v tem profilu 31 m.

Posebno izrazit je v tem profilu tudi 16,5 m debel apnenčev člen, sestavljen iz črnega mikritnega apnenca, apnenčevega laporovca, lapornega apnenca in kalkarenita. V spodnjem delu te skladovnice, ki je debela 12 m, opazujemo menjavanje črnega do olivnosivega in rjavosivega ploščastega in

tankoplastnatega apnenčevega laporovca in lapornega apnenca ter redke plasti kalkarenita. V opisanem zaporedju močno prevladujejo apnenčevi laporovci, zanimivo pa je tudi, da se roženec pojavlja v naštetih karbonatnih kamninah le v sledovih, ali pa ga sploh ni. V zgornjem delu obravnavanega apnenčevega člena, ki je debel 4,5 m, je ploščast in tankoplastnat sivkastočrn do črn lapornat ali drobnozrnat rahlo gomoljast apnenec z nodulami črnega roženca.

Izrazit 9 m debel apnenčev člen se pojavlja tudi v bazalni enoti ladinijskega litološkega zaporedja na zahodnem pobočju Vinjega vrha. Sestavljen je iz treh delov. V spodnji tretjini apnenčevega člena je temnosiv, sivkastočrn in črn, lapornat ali zrnat, pretežno debeloplastnat, tu in tam laminiran mikritni apnenec z rožencem. Lamine so iz črnega roženca, večji del roženca pa je nepravilno razpršen po celi kamnini. Srednji del apnenčevega člena je iz temnosivega in črnega ploščastega (3-10 cm), zrnatega apnenca s kroglasto krojivitvijo in veliko vsebnostjo roženca, ki je nepravilno razpršen po kamnini. V apnencu s kroglasto krojivitvijo dobimo ponekod lečaste plasti (10-25 cm) kalkarenita. V zgornji tretjini apnenčevega člena zahodnega pobočja Vinjega vrha je sivkastočrn do črn, ploščast laporni apnenec.

Če primerjamo najspodnjeje dele opisanih ladinijskih litoloških stolpcev z bližnjim ekvivalentnim litološkim stolpcem ladinijskega zaporedja v profilu Mišji Dol-Primskovo (Buser, 1976) vidimo, da pričinja ladinijska sedimentacija v slednjem profilu z vulkanoklastičnimi kamninami oziroma s tufi.

Iz primerjave štirih opisanih profilov, ki leže v raziskanem prostoru zelo blizu, je razvidno,

da sedimentacija v vseh štirih profilih začenja z drugačnimi kamninami, primerjava bazalne enote vseh štirih geoloških presekov pa kaže, da so obstajale precejšnje razlike v debelini in sedimentaciji posameznih členov tega dela ladinijske skladovnice. Opisani litološki stolpci potrjujejo razgibanost morfologije okolij nastanka teh kamnin. Odsotnost buchensteinskih plasti na celotnem raziskanem ozemlju pa kaže na občutno sedimentacijsko vrzel oziroma diskordanco.

SKLEP

Ladinijsko sedimentacijo na območju Oble Gorice karakterizirajo temne karbonatne kamnine z veliko rožencev ter rumenkasto in zelenkastosive vulkanoklastične kamnine, predstavljene z različnimi tufi in tufskimi peščenjaki. Karbonatne in vulkanoklastične kamnine se med seboj menjavajo s tem, da je v ladinijski dobi prevladovala sedimentacija zdaj enih zdaj drugih.

V podlagi ladinijskega litološkega zaporedja leži sparitni, mikritni, redkeje stromatolitni in brečasti anizijski dolomit, ki je bil v neotektonski fazi skupaj z mlajšimi kamninami precej tektoniziran. Strukturne in teksturne značilnosti kažejo, da je anizijski dolomit nastajal v plitvem šelfnem morju na stabilni karbonatni platformi.

Dosedaj pridobljeni geološki podatki kažejo, da na obravnavanem območju v najspodnjejšem ladiniju (fassan) ni bilo sedimentacije. Buchensteinske plasti namreč v tem delu Slovenije doslej niso bile nikjer odkrite.

Na območju Oble Gorice so ladinijske plasti razdeljene na sedem litostratigrafskih enot, in

sicer (slika 2): 1 – tufi z vložki karbonatnih kamnin z roženci, 2 – spodnji ploščasti dolomit z roženci in vložki tufov, 3 – svetlosivi plastnati sparitni dolomit z vložki tufov, 4 – zgornji ploščasti dolomit z roženci in vložki tufov, 5 – temni laporni apnenec in skrilavi laporovec, 6 – tufi z vložki tufskih peščenjakov in 7 – temni plastnati in ploščasti zrnati apnenec.

Ladinijska starost obravnavanega zaporedja sedimentov in vulkanoklastičnih kamnin je dokazana z najdbo vodilnih školjk daonel in amonitov. V teh plasteh so najdeni tudi krinoidi, morske lilije in majhni amoniti, ki pa še niso določeni. Paleontološka analiza vzorcev karbonatnih kamnin na radiolarije ni dala pričakovanih rezultatov. Ladinijsko starost teh plasti dokazuje posredno tudi njihova stratigrafska lega med pod njimi diskordantno ležečim anizijskim dolomitom in konkordantno na njih ležečim cordevolskim dolomitom z algo *Diplopora annulata* Schafhäutl.

Temne plastnate karbonatne kamnine z roženci so nastajale v poglobljenem delu šelfa z veliko vsebnostjo kremenice. Prisotnost pirita in temna barva teh sedimentov kažeta na redukcijško okolje.

Nastanek vulkanoklastičnih kamnin je povezan z intenzivnim vulkanskim delovanjem. Zelo drobnozrnati tufski sedimenti so se odlagali v mirnem pelagičnem okolju z občasnim terigenim vplivom. Vulkanoklastične kamnine so dokaj čiste. V njih ni opaziti večje količine primesi starejših ladinijskih kamnin ali sedimentov podlage, kar kaže na to, da na tem območju ni bilo večje tektonske aktivnosti niti posebno močne erozijske dejavnosti. Ladinijske plasti na območju

Oble Gorice so torej nastajale na tektonsko slabo aktivnem področju z živahno dejavnostjo vulkanov v okolici, vendar s slabo erozijsko obdelavo podlage. Na prehodu iz anizijske v cordevolsko dobo se je dno šelfa-lagune dvignilo do te mere, da so bili ustvarjeni pogoji za nastanek nove stabilne karbonatne platforme, na kateri se je odlagal biostromalni diploporni apnenec, ki je pozneje vsled intenzivne diageneze prešel ves v debelozrnat masiven dolomit.

Zahvala

Ministrstvu za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo Republike Slovenije in Geološkemu zavodu Slovenije se avtor tega članka zahvaljuje za financiranje sistematičnih regionalnih in detajlnih geoloških raziskav v tem delu Slovenije.

SUMMARY

Ladinian Beds in the Obla Gorica Area, Central Slovenia

In the Obla Gorica area (Figure 1), belonging geotectonically to the boundary region between the Sava Folds and Dolenjsko Mesozoic Blocks, the Ladinian sedimentation is characterised by alternating dark carbonate rocks with a lot of cherts and volcanoclastic rocks represented by tuffs and tuff sandstones.

In the footwall of the Ladinian lithologic succession lies the sparitic, micritic, rarely stromatolitic and brecciated Anisian dolomite, which was in the neotectonic phase pretty tectonized together with younger rocks. The structural and textural characteristics of these rocks show, that the Anisian dolomite was

formed in a shallower shelf sea on the stable Dinaric Carbonate Platform.

Up to present obtained geological data indicate, that in the Obla Gorica area in the lowermost Ladinian (Fassan) there was no sedimentation. Namely, in the considered area the Buchenstein beds have not been established so far.

In the study area the Ladinian, Langobardian beds respectively, are separated in seven lithostratigraphic units, namely (Figure 2): 1 – tuffs with interbeds of carbonate rocks with cherts, 2 – lower platy dolomite with cherts and tuff interbeds, 3 – light grey bedded sparitic dolomite with tuff interbeds, 4 – upper platy dolomite with cherts and tuff interbeds, 5 – dark marly limestone and shaly marlstone, 6 – tuffs with interbeds of tuff sandstones and 7 – dark, bedded and platy, sparitic limestone.

The Ladinian age of the considered succession of carbonate sediments and volcanoclastic rocks has been proved with findings of characteristic daonellas and ammonites. In the considered beds crinoids and small cephalopodes have been found as well, but they have not been determined so far. Radiolarian analysis of several samples of carbonate rocks has not given expected results.

The Ladinian age of considered beds is proved indirectly by their stratigraphic position lying between the concordantly underlying

Anisian dolomite and concordantly overlying Cordevolian Dolomite with alga *Diplopora annulata* (Schafhäütl). The dark bedded and platy carbonate rocks with cherts have been formed in a deeper shelf sea with a great contents of silica. The presence of pyrites and the dark colour of these sediments point at a reduction environment.

The formation of volcanoclastic rocks has been connected with an intensive volcanic activity. The fine-grained tuff sediments were formed in a calm pelagic environment with episodic terrigenous influence.

The volcanoclastic rocks are pretty clean. They do not contain any larger amount of admixture of older Ladinian rocks or the footwall rocks, what shows, that in this area there was not neither larger tectonic nor erosional activity. Consequently, the Ladinian beds of the area in question were formed in a tectonically active area with vivacious volcanic activity, but with a rather weak erosion of the footwall rocks.

In the passage from Anisian to Cordevolian epoch the bottom of the sea elevated to the level, that the conditions for origin of a new stable carbonate platform were created. On the Cordevolian Carbonate Platform a biostromal *Diplopora* limestone was deposited, which later, due to very intensive diagenetic processes passed completely into the coarse-grained Cordevolian Dolomite.

REFERENCES

- BUSER, S. (1965): Geološka zgradba južnega dela Ljubljanskega Barja in njegovega obrobja. *Geologija* 8, pp. 34-57, Ljubljana.
- BUSER, S. (1969): Osnovna geološka karta SFRJ, list Ribnica 1:100.000. *Zvezni geološki zavod*, Beograd.
- BUSER, S. (1974): Tolmač lista Ribnica L 33-76. Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000. *Zvezni geološki zavod*, 60 pp., Beograd
- BUSER, S. (1976): Triasne plasti na listu Ribnica. Meozoik v Sloveniji, 1. faza, pp. 70, Ljubljana.
- BUSER, S. (1979): Triassic beds in Slovenia. *16th European Micropaleontological Colloquium* Zagreb-Bled, Yugoslavia, pp. 17-25, Ljubljana.
- DEMŠAR, M. & DOZET, S. (2003): Anizijske in ladinijske plasti v profilu nad Sredniško grapo pod Križno goro, osrednja Slovenija, *Geologija*, 46/1, pp. 41-48, Ljubljana.
- DOZET, S. (1966): Geološke razmere ozemlja med Laniščem in Polico. Diplomsko delo. *Univerza v Ljubljani – FNT – Oddelek za geologijo*, 65 pp., Ljubljana.
- DOZET, S. (1985): Geološke razmere na območju rudišča Pleše in v širši okolici. *Rud.-met. zbornik* 32/1-2, pp. 27-49, Ljubljana.
- DUNHAM, R.J. (1962): Classification of carbonate rocks according to depositional texture. *Mem. Am. Ass. Petrol. Geol.* 1, pp. 108-121, Tulsa.
- FOLK, R.L. (1959): Practical classification of limestones. *Am. Ass. Petrol. Geol. Bull.* 43/1, pp. 1-38, Tulsa.
- GERMOVŠEK, C. (1955): O geoloških razmerah na prehodu Posavskih gub v Dolenjski kras med Stično in Šentrupertom. *Geologija* 3, pp. 116-135, Ljubljana.
- KOSSMAT, F. (1913): Die adratische Umrandung in der alpinen Faltenregion. *Mitteilungen d. Geol. Ges.* In Wien. Karte des alpidinarischen Grenzgebietes
- KÜHN, O., 1954: Triadni cefalopodi z Dolenjskega. *Razprave SAZU*, 4. razr., II, Ljubljana.
- RAKOVEC, I. (1946): Triadni vulkanizem na Slovenskem. *Geogr. vestnik* 18/1-4, pp. 139-170, Ljubljana.
- RAKOVEC, I. (1956): Pregled tektonske zgradbe Slovenije. *Prvi jugosl. Geol. kongres*, pp. 73-83, Ljubljana.
- SEDLAR, J., PETROV, I. & ČADEŽ, N., (1948): Poročilo o geološkem kartiranju terena Orle-Pleše. *Geološki zavod Slovenije*, 61 pp., Ljubljana