

Problematika »cordevolskih« apnencev in dolomitov v slovenskih Južnih Alpah

Problems of the “Cordevolian” Limestone and Dolomite in the Slovenian part of the Southern Alps

Bogomir CELARC

Geološki zavod Slovenije, Dimičeva 14, 1000 Ljubljana, Slovenija

E-mail: bogomir.celarc@geo-zs.si

Ključne besede: cordevolska podstopnja, karnij, stratigrafija, Južne Alpe, Julijske Alpe, Južne Karavanke, Kamniško – Savinjske Alpe, *Diplopora annulata*, Slovenija

Key Words: Cordevolian substage, Carnian, stratigraphy, Southern Alps, Julian Alps, Southern Karavanke, Kamnik – Savinja Alps, *Diplopora annulata*, Slovenia

Kratka vsebina

V slovenskih Južnih Alpah je problematična stratigrafska uvrstitev in starost t. i. cordevolskega apnenca in dolomita, ki so ju slovenski raziskovalci poimenovali po cordevolski podstopnji karniji, ki jo ponekod več ne uporabljajo. Apnenci in dolomiti naj bi ustrezali cassianskemu dolomitu iz italijanskih Južnih Alp. V slovenskih Južnih Alpah ne poznamo platformnih grebenskih apnencev in dolomitov ladinijske starosti, ki bi bili časovni in genetski ekvivalent schlernskega dolomita.

V severovzhodnemu delu Kamniško – Savinjskih Alp leži Koroška formacija (zgornji del ladinija) na platformskih apnencih in dolomitih Ojstriške formacije, ki je ladinijske starosti. V apnencih najdemo tudi algo *Diplopora annulata*.

Za preučevanje triasne stratigrafije Julijskih Alp in Južnih Karavank se torej odpira zanimiva problematika, zato na podlagi literaturnih podatkov podajam predlog stratigrafske razvrstitve posameznih litoloških enot, saj menim, da so različne kamnine, ki jim raziskovalci pripisujejo celoten ladinijski razpon, pretežno spodnjeladinijske starosti, masivni apnenci in dolomiti nad njimi pa so deloma ladinijske in deloma karnijske starosti. V karbonatnem masivu ne najdemo horizonta zgornjeladinjskih »wengenskih« plastí, ki bi predstavljal značilen, sledljiv horizont, tako da ne moremo postaviti meje med ladinijem in karnijem. Litološke meje se v tem primeru ne ujemajo s kronostratigrafskimi.

Abstract

Stratigraphic position and age of the so called Cordevolian limestone and dolomite in the Slovenian part of the Southern Alps is a long lasting problem. Its name originates from the (somewhere abandoned) Cordevolian substage (Lower Carnian). Limestone and dolomite both correspond to the Cassian dolomite from the Italian Southern Alps. Platform type of limestone and dolomite, which could be genetic and time equivalent with the Ladinian Schlern (Sciliar) dolomite, is unknown in Slovenia. In the NE part of the Kamnik–Savinja Alps, the Koroška formation (Upper Ladinian) overlies platform limestone and dolomite of the Ojstrica Formation (Ladinian). *Diplopora annulata* is also present in the Ojstrica formation. Various Ladinian rocks in the Julian Alps and Southern Karavanke are mainly of the Lower Ladinian age, whereas the overlying massive limestone and dolomite (“Cordevolian limestone and dolomite”) are partially of the Ladinian and partially of the Carnian age. There are no Upper Ladinian “Wengen” beds in the carbonate massive, so it is impossible to draw a time line between the Ladinian and the Carnian stages. We can therefore conclude, that litological boundaries do not coincide with the chronostratigraphic ones.

Uvod

Različni raziskovalci triasnih kamnin v slovenskih Južnih Alpah uvrščajo masivne apnence in dolomite, ki ležijo nad različnimi plastmi ladinijske starosti in pod julsko – tuvalskimi rabeljskimi kamninami, v cordevolsko podstopnjo karnija. Njihova spodnja in zgornja litološka meja naj bi se potemtakem ujemala s kronostratigrafsko. V članku želim opozoriti, da »cordevolski« apnenci in dolomiti niso samo karnijske, ampak tudi ladinijske starosti. Zato menim, da je pridevnik »cordevolski« neustrezen, saj je poleg napačne kronostratigrafske uvrstitve kamnin, ki jih označujemo pod tem imenom, tudi v nasprotju s stratigrafsko nomenklaturo.

Problematika

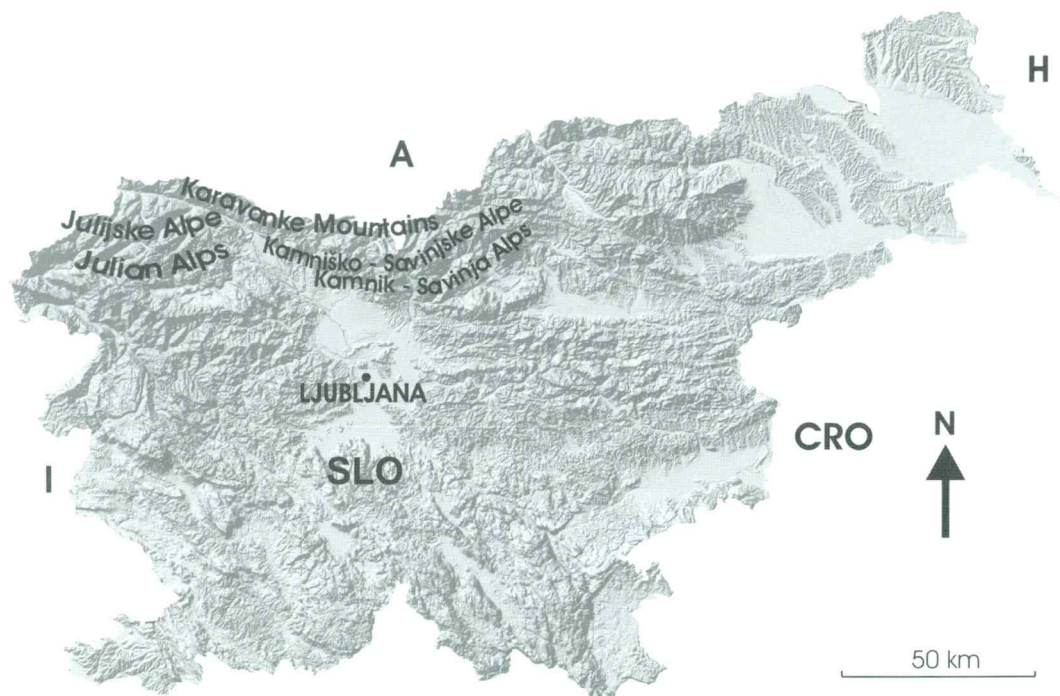
Triasni razvoji Južnih Alp se iz Italije nadaljujejo proti vzhodu, čez ozemlje severozahodne in severne Slovenije. Menjavajo se različni tipi kamnin, ki so nastali v različnih

okoljih, od vulkanskih, lagunskih, platformnih in bazenskih.

V italijanskih Južnih Alpah je bila na podlagi sekvenčne stratigrafije in amonitne conacije narejena litostratigrafska korelacija triasnih sekvenc (Gianolla et al., 1998). Časovno so korelirani tudi bazenski in platformni razvoji. Izkazalo se je, da je primerjava mogoča, navkljub zapleteni litostratigrafski nomenklaturi (formacijska imena).

Korelacija se je nekako »ustavila« na mejah Slovenije in to predvsem zaradi drugačnega (kronostratigrafskega) koncepta poimenovanja posameznih litoloških enot in njihovih mej. Pri kartiranju za Osnovno geološko karto (OGK 1) se ni uporabljal formacijski princip, čeprav so formacijska imena na našem ozemlju uporabljali že avstro-ogrski raziskovalci. Na to pomembno razliko je opozoril že Kuščer (1958), njegove ugotovitve pa so več kot aktualne še danes.

Če primerjamo posamezne opise razvojev v Italiji in Sloveniji, lahko ugotovimo precejšnje razlike in neskladja, tako v stratigrafski legi posameznih litoloških enot (for-



Slika 1. Geografski položaj Julijskih Alp, Kamniško-Savinjskih Alp in Karavank.

Figure 1. Geographic position of the Julian Alps, Kamnik-Savinja Alps and the Karavanke mountains.

macij), kot tudi v njihovi starosti. V celotni problematiki srednjega triasa je morda najbolj problematična stratigrafska uvrstitev cordevolskega apnenca in dolomita. Da bi razumeli omenjeno problematiko, je potrebno najprej razložiti od kod izvira pridevnik »cordevolski«. Cordevolski (cordevolska) podstopnja karnija je poimenovana po rečici Cordevole v Dolomitih) apnenec in dolomit, kot ju poznamo v Sloveniji, naj bi ustrezala cassianskemu dolomitu, ki ga je v današnjih italijanskih Dolomitih prvi poimenoval Mojsisovics (1879). Cassianski dolomit predstavlja grebenski (platformni) in deloma pobočni razvoj, ki je časovni ekvivalent bazenskih Cassianskih plasti (poimenovanih po vasi San Cassiano / St. Kassian v dolini Alta Badia v Dolomitih).

Van Houten (1930) imenuje Cassianski dolomit karbonatno telo, ki leži na Wengenski formaciji (ladinij).

Assereto et al. (1977), menijo, da so v ladiniju in spodnjem delu karnija trije možni odnosi med karbonatnimi telesi, vulkaniti in bazenski kamninami:

1. Karbonatna telesa, ki predstavljajo deloma grebenski, deloma pa pobočni razvoj (schlernski dolomit) in so časovni ekvivalent globljevodni buchensteinski formaciji. Njihova rast se je končala zaradi emerzije, ali pa zaradi vzrokov, ki so bili pogojeni s tektonskimi premikanji in vulkanizmom.

2. Karbonatna telesa s kontinuirano rastjo, ki niso bila izpostavljena emerziji, ali pa so bila daleč od centrov erupcije in terigenega vpliva.

3. Karbonatna telesa (cassianski dolomit), ki so ekvivalent zgornjega dela Wengenske skupine in formacije San Cassiano in progradirajo čez bazenske sedimente.

Cordevolski apnenec in dolomit v slovenskih Južnih Alpah – dosedanje raziskave

Cordevolski apnenec in dolomit omenjajo številni raziskovalci, zato so tu prikazane le najpomembnejše ugotovitve. Poudariti je potrebno, da so nekoč cordevolsko podstopnjo prištevali h gornjemu delu ladinija.

Na nekaterih kartah je cordevolski dolomit in apnenec starostno označen kot T_3^1 ali T_3^1 (karnij): Beljak in Ponteba, (Jurkovšek, 1987a, 1987b), Celovec (Klagenfurt), (Bu-

ser & Cajhen, 1978, Buser, 1980), Celje, (Buser, 1977, 1979), Rogatec (Aničić & Juriša, 1984, 1985).

Na nekaterih listih ga ne poznajo in celoten karbonatni masiv označujejo kot $T_{2,3}$. Ravne na Koroškem (Mioč et al., 1983, Mioč, 1983) in Ljubljana (Premru, 1983a, 1983b).

Na listu Slovenj Gradec (Mioč & Žnidarčič, 1978a, 1978b) ga označujejo kot T_2^2 (ladinij).

V tem prispevku se omejujem predvsem na zahodni del Južnih Alp (Julijske Alpe, Južne Karavanke in Kamniško Savinjske Alpe), ki so podrobneje raziskane, kot njihovi skrajni vzhodni deli.

Buser in sodelavci (1982) opisujejo cordevolski grebenski apnenec v Julijskih Alpah (Ponce, Vitranc, Prisojnik, Špik). V apnencu so našli tudi kamenotvorno alga *Diplopora annulata*.

Buser in Cajhen (1978) prikazujeta na listu OGK Celovec cordevolski dolomit in apnenec na območju Mežakle, v grebenu Karavank, Robniških peči, Dobrče, Kriške gore in Storžiča.

Turnškova in sodelavci (1984) ugotavljajo, da se grebeni v Julijskih Alpah pričnejo pojavljati v cordevolu, čeprav so nekatere koralne, ki so jih tam našli tudi deloma ladinijske starosti (Turnšek et al., 1984, slika 5).

Ramovš in Buser (1968) vidita tehtne razloge, da je treba mejo med ladinijsko in karnijsko stopnjo potegniti med langobardsko in cordevolsko podstopnjo. Konkretnih razlogov sicer v prispevku ne navedeta, njun argument je, da med drugimi mejo tako postavljajo tudi italijanski geologi (Jacobsen, 1961).

Ramovš in Turnškova (1984) ugotavljata, da podlago grebenskega (cordevolskega) apnenca na Mežakli tvorijo ladinijske plasti. Na nekaterih mestih je viden prehod iz cordevolskega apnenca v tuvalske apnenec.

Ramovš (1985, 1991) piše o karnijski stopnji in o dejstvu, da jo tuji raziskovalci po novem delijo na julsko in tuvalsko podstopnjo (brez cordevola). Ker ugotavlja, da so cordevolske kamnine v severnih Julijskih Alpah zelo razširjene (Rateške Ponce, Macesnovec, Planica, Mala Pišnica, Velika Pišnica, nadalje Prisojnik, Špik, Vrtaški vrh, ozemlje med Vrati, Kotom in Krmo, dele Mežakle, Pokljuke in Rjavine), se odloči (?), da jih še naprej označuje s tem imenom. Starost dokazuje z alga *Diplopora annulata*.

Jurkovšek (1987) označuje kot kamnine cordevolske starosti (z oznako T_3^1) masivne in skladnate apnenice (severovzhodni in severni del Julijskih Alp), plastnate in mikritne apnenice (Vošni vrh, pod Špikom) in masivne in skladnate dolomite. V Južnih Karavankah gradi cordevolski dolomit območje severno od Gozda Martuljka in Hruškega vrha.

Iz dosedanjih del je torej razvidno, da se starost cordevolskega dolomita in apnenca določuje na podlagi naslednjih kriterijev:

1) Stratigrafska lega: ležijo nad ladinijskimi plastmi in pod julske – tuvalskimi plastmi.

2) Na podlagi fosilov: najpomembnejši fosil ki dokazuje cordevolsko starost je alga *Diplopora annulata*.

Talnina cordevolskega apnenca in dolomita

Talnino cordevolskega apnenca in dolomita predstavljajo pestre ladinijske kamnine. Po geološki karti Beljak (Jurkovšek, 1987) je normalni kontakt med ladinijskimi kamninami in cordevolskim apnencem prikazan v severozahodnem ostenju Prisojnika, na območju Vernarja in jugozahodnih pobočjih Mežakle.

V ostenju Prisojnika ležijo skladnati dolomiti in apnenici anizijsko – ladinijske starosti pod različnimi ladinijskimi kamninami (ploščasti apnenici, vulkaniti, vulkanoklastiti), ki so nad Ajdovsko deklico debele okoli 10m in prehajajo v cordevolski apnenec. Jurkovšek (1987) je interpretiral starost dolomitov in apnencev v zgornjem delu tudi kot deloma ladinijsko (čeprav je v severozahodni steni Prisojnika našel tudi anizijske alge), predvsem zaradi tega, ker se ploščasti apnenici, vulkaniti in vulkanoklastiti izklinijo in bi lahko »zmanjkalo« ladinija.

Za primerjavo omenjam Ramovša (1976), ki je v dolomitu pod ladinijskimi plastmi (ploščasti apnenici vulkaniti, vulkanoklastiti) našel anizijsko foraminifero *Meandrospira dinarica* (ne navaja, koliko metrov pod stikom z ladinijskimi kamninami). Če ta alga dokazuje anizijsko starost, mora biti v anizijsko-ladinjskem dolomitu in apnencu ladinija zelo malo.

Talnina cordevolskega dolomita je vidna še severno od Gozda Martuljka (anizijsko-

ladinijski lapornati apnenici) in severno od Dovjega (ukovška breča).

Na območju, ki ga obsega list Celovec (Buser & Cajhen, 1978) je normalna meja med ladinijskimi kamninami in cordevolskim apnencem in dolomitom vidna v Julijskih Alpah na Mežakli in Pokljuki in na več delih Južnih Karavank.

Krovnina cordevolskega apnenca in dolomita

Krovnino cordevolskega apnenca in dolomita predstavljajo različno razvite karbonatno – klastične julske-tuvalske plasti, ki jih najdemo na območju lista Beljak in Pon-teba (Jurkovšek, 1987) severno od Loga pod Mangartom, v dolini Tamar, na območju Razorja, v dolini Vrata, Kot in Krma v Julijskih Alpah, zahodno od Kepe in na območju Hrušice v Karavankah. Na območju lista Celovec (Buser & Cajhen, 1978) najdemo julske-tuvalske ploščaste apnenice z roženci nad cordevolskim dolomitom na območju Golice.

Starost cordevolskega apnenca in dolomita

Starost cordevolskega apnenca in dolomita je ugotovljena na podlagi lege in fosilov in je povsod izključno cordevolska. Ker v njih ni amonitov in konodontov, ki bi bili primeni za orto in parakronološko uvrstitev, je starost najpogostejše določena s pomočjo alge *Diplopora annulata*. Njen natančen položaj v lito-loškem stolpcu cordevolskih apnencev in dolomitov ni nikjer jasno definiran. Na podlagi fosilnega materiala v krovninskih julske – tuvalskih plasteh in talninskih ladinijskih plasteh, raziskovalci določajo tudi starost cordevolskega apnenca in dolomita.

Obstoj cordevolske podstopnje

Mnenja tujih raziskovalcev triasa glede delitve karnijske stopnje so si različna. Mojsisovics in sodelavci (1895) so karnijsko podstopnjo razdelili na cordevolsko, julske in tuvalsko podstopnjo. Njim ustrezajo amonitne cone *Trachyceras aon*, *Trachyceras aonides* in *Tropites subbullatus*.

Krystyn (1978) je na podlagi amonitne conacije v pelagičnih kamninah ugotovil, da je razlika med conami *Trachyceras aon* in *T. aonides* manj pomembna, zato je obe združil v julsko podstopnjo. Nekateri raziskovalci še vedno uporabljajo cordevolsko podstopnjo, medtem ko drugi dosedanje cordevolsko podstopnjo uvrščajo v spodnji del julske podstopnje (Gianolla et al., 1998).

Korelacija litoloških razvojev v Sloveniji z italijanskim delom Julijskih Alp

Da bi lahko primerjali stratigrafske razvoje med italijanskim in slovenskim delom Julijskih Alp in Južnih Karvank, je potrebno primerjati srednjetriasne in spodnjekarnijske litološke člene in formacije, ter poiskati stratigrafsko lego »cordevolskega« dolomita in apnenca. Korelacija je zaradi različnega koncepta poimenovanja in starostne uvrstitve zapletena.

V italijanskem delu Julijskih Alp je razvito naslednje anizijsko-ladinijsko-karnijsko litostratigrafsko zaporedje, ki je podobno tudi za Karnijske Alpe (Gianolla et al., 1998, Jadoul et al., 2002) (slika 2 (a)):

- ukovška breča – zg. del anizija
- buchensteinska formacija – spodnji ladinij (tankoplastnati, gomoljasti mikritni apnenci, redkeje kalkareniti, vulkaniti »pietra verde«)
- schlernski dolomit 1 – spodnji ladinij (deloma bočni ekvivalent buchensteinske formacije)
- vulkaniti Rio Freddo (Mrzla voda) – spodnji ladinij
- schlernski dolomit 2 – spodnji ladinij
- formacija Acquafredda – zgornji ladinij (apnenčevo – vulkanoklastično zaporedje)
- schlernski dolomit 3 – zgornji ladinij (spodnji del je bočni ekvivalent formacije Acquafredda)
- predelski apnenci, deloma cassianski dolomit (spodnji karnij)

V slovenskem delu Julijskih Alp in deloma v Južnih Karavankah je razvito stratigrafsko zaporedje ki ga prikazuje slika 2(b), (prirejeno iz Buser, 1980 in Jurkovšek, 1987b). Posamezne litološke enote sem zaradi lažjega poimenovanja označil s številkami, tiste ki obsegajo celotni zgornji trias pa v primerjavi nisem upošteval, saj imajo preširok stratigrafski razpon za resno strati-

grafsko analizo. Prav tako nisem upošteval tistih litoloških enot, katerih stratigrafska lega je nejasna (vse meje so prelomne)

- litološka enota 1 (ploščast apnenec, lapornat apnenec in dolomit) – anizij
- litološka enota 2 (skladnat dolomit in apnenec; masiven apnenec) – anizij in ladinij
- litološka enota 3 (peščenjak, lapor, meljevec, glinavec in tuf) – ladinij
- litološka enota 4 (brečast konglomerat – ukovška breča) – ladinij
- litološka enota 5 (apnenec z rožencem, lapornat apnenec, kalkarenit, glinavec in tuf) – ladinij
- litološka enota 6 (konglomeratna breča, glinavec in peščenjak) – ladinij (stratigrafska lega litološke enote ni jasna, zato ni prikazana na sliki 2)
- litološka enota 7 (kremenov keratofir, kremenov porfir in ignimbritni tuf) – ladinij
- litološka enota 8 (masiven in skladnat apnenec) – cordevolska podstopnja
- litološka enota 9 (plastnat mikritni apnenec) – cordevolska podstopnja
- litološka enota 10 (masiven in skladnat dolomit in apnenec) – cordevolska podstopnja
- litološka enota 11 (skladnat apnenec) – zgornji trias (stratigrafski razpon litološke enote je prevelik, zato ni prikazana na sliki 2)
- litološka enota 12 (masiven in skladnat apnenec) – zgornji trias (stratigrafski razpon litološke enote je prevelik, zato ni prikazana na sliki 2)

Iz primerjave lahko ugotovimo, da v slovenskih Južnih Alpah ne poznamo platformnih karbonatov ladinijske starosti, ki bi bili ekvivalent schlernskega dolomita.

Ladinijskih kamnin ne ločujemo na spodnje in zgornje ladinijske. Raziskovalci (Ramovš, 1973, 1992) pripisujejo tufom in tufitom, ki ponavadi ležijo na anizijskem dolomitu spodnjeladinijsko starost, ploščastim in plastovitim apnencem nad njimi pa zgornjeladinijsko starost. Mejo med ladinijem in karnijem postavljajo na litološki meji z masivnimi apnenci in dolomiti, v katerih najdemo algo *Diplopora annulata*, ki je pri nas vodilna za cordevolsko podstopnjo. Omenjeno algo ostali raziskovalci Južnih Alp skoraj dosledno uvrščajo v ladinijsko stopnjo (citati so zbrani v Granier & Grgasović, 2000). Postavlja se vprašanje, ali so omenjene razlike nastale le zaradi različnih

interpretacij starosti istega horizonta, ali pa ima različno uvrščanje tudi večji pomen.

Rešitev se ponuja v primerjavi sedimentno-vulkanogenih kamnin v italjanskem in slovenskem delu Julijskih Alp. Že zelo dolgo so znane vulkanske kamnine, ki jih razisko-

valci (npr. Gianolla, 1992) imenujejo vulkaniti Mrzle vode (Porfidi di Rio Freddo). Uvrščajo jih v spodnji del ladinija (fassin), nad njimi leži schlernski dolomit, ki ga uvrščajo deloma v ladinij, deloma pa v spodnji del karnija. Nad njim sledijo rabeljske plasti.

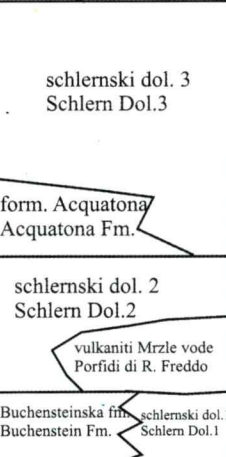
	(a)	(b)	(c)	(d)
	W Julijske Alpe in Karnijske Alpe W Julian Alps and Carnian Alps Gianolla et al., 1998, Jadoul et al., 2002	Julijske Alpe in Južne Karavanke Julian Alps and Southern Karavanke Buser, 1980, Jurkovšek, 1987b	NE del Kamniško - Savinjskih Alp NE Part of Kamnik-Savinja Alps Celarc, 2003, 2004a, 2004b	Julijske Alpe in Južne Karavanke Julian Alps and Southern Karavanke predlog (na podlagi obstoječe literature) Proposal (based on the literature data)
KARNIJ (sp. del) CARNIAN (low. part)	cassianski dolomit Cassian Dolomite 	i.e. 8, 9, 10 L.U. 8, 9, 10	"cordevolski" apnenec ali dolomit "Cordevolian" Limestone or Dolomite	"cordevolski" apnenec ali dolomit "Cordevolian" Limestone or Dolomite i.e. 8, 9, 10 (ladinij in karnij) ----- L.U. 8, 9, 10 (Ladinian and Carnian)
LADINIJ LADINIAN		i.e. 4 (ukovška breča) L.U. 4 (Ugovizza Breccia) i.e. 3, 5, 7 (ladinij) L.U. 3, 5, 7 (Ladinian) i.e. 2 (anzij in ladinij) L.U. 2 (Anisian and Ladinian)	Koroška fm. ali diskordanca Korošica Fm. or discordance Ojstriška fm. (platformni karbonati) Ojstrica Fm. (Platform Carbonates) vulkaniti Volcanics	masivni apnenci in dolomiti (ladinij) <i>Diplopora annulata</i> Massive Limestone and Dolomite (Ladinian) <i>Diplopora annulata</i> i.e. 3, 5, 7 (spodnji ladinij) L.U. 3, 5, 7 (Lower Ladinian)
ANIZIJ (zg. del) ANISIAN (up. part)	ukovška breča Ugovizza Breccia	litološka enota 1 (anzij) Litological unit 1 (Anisian)	Strelovška formacija ali "anizijski" dolomit Strelovec Fm. or "Anisian" Dolomite	i.e. 1 ali 4 (anizijski dolomit ali ukovška breča) L.U. 1 or 4 (Anisian Dolomite or Ugovizza Breccia)

Figure 2. Schematic correlation of the Upper Anisian, Ladinian and Lower Carnian stratigraphical developments in the Italian part of Julian Alps and the Carnian Alps, in the Slovenian part of the Julian Alps, western part of the Southern Karavanke and in the NE part of the Kamnik – Savinja Alps.

(a) Litological units and formations in the western (Italian) part of the Julian Alps and the Carnian Alps (Gianolla et al., 1998, Jadoul et al., 2002).

(b) Litological Units (L. U.) from the oldest (1) to the youngest (10); some of them are partially time equivalent. Numbers are sign for the litological units as they are represented in the Explanatory books for the Basic geological map (Buser, 1980, Jurkovšek, 1987b). Explanation in the text.

(c) Position of the Formations (Fm.) in the NE part of the Kamnik – Savinja Alps (Celarc, 2003, 2004a, 2004b).

(d) Succession of the Litological Units (L. U.) in the Julian Alps and Southern Karavanke (proposal based on the revised literature data). The numbers of the Litological Units are the same as in the column (b).

Na slovenski strani vulkanite Mrzle vode (ki sicer niso tako poimenovani) uvrščamo v ladinij, po geoloških stolpcih sodeč v vrhnji del ladinija (Jurkovšek, 1987). Litološka meja z zgoraj ležečim dolomitom ali apnencem naj bi bila obenem meja med ladinijem in karnijem. Razmere niso jasne v okolici Kranjske gore, kjer so dolomiti narijnjeni na vulkanite. Ponekod drugod najdemo vulkanite vkleščene ob prelomih. Neprekinjeno stratigrafsko zaporedje je vidno v severozahodnem ostenju Prisojnika, ob Hanzovi poti nad Ajdovsko deklico. Tu ležijo vulkaniti pretežno na anizijsko – ladinijem dolomitu in apnencu (Jurkovšek, 1987), oziroma anizijskem dolomitu (Ramovš, 1976) in preko nekaj metrov debelega horizonta tankoplastnatih apnencev prehajajo v masivni apnenec, ki gradi vrhnji del Prisojnika. Razmeroma tanek horizont vulkanitov in tankoplastnatih apnencev torej obsega celotno ladinijsko stopnjo.

Navzgor prehajajo masivni apnenci in dolomiti v julsko in tuvalske plasti. Zato je bila logična odločitev raziskovalcev tega prostora, da pripišejo njihovo starost cordevolski podstopnji. Cordevolsko starost pripisujejo tudi rudonosnemu dolomitu in dolomitiziranemu apnencu pri Logu pod Mangartom (Ogorelec et al., 1984) in omenjajo, da so prav take kamnine nosilec orudenja v rabeljskem rudniku. Po italijanskih raziskovalcih je oruden schlernski dolomit ladinijske starosti.

Če upoštevamo možnost, da pestre ladinijske kamnine ne obsegajo celotne ladinijske stopnje, ampak obsegajo v Julijskih Alpah samo spodnji del ladinija, sta »cordevolski« apnenec in dolomit v spodnjem delu ladinijske, v zgornjem delu pa karnijske starosti. Meje med ladinijem in karnijem zaenkrat še ne moremo povleči, ker nimamo litoloških in paleontoloških kriterijev, zato se ta skriva nekje v karbonatnem masivu.

Korale v spodnjekarnijskih grebenih severnih julijskih Alp, ki naj bi nastajale istočasno z algo *Diplopora annulata* (Ramovš & Turnšek, 1984, Turnšek, 1997), so tako lahko deloma tudi zgornjeladinijske in ne samo karnijske starosti, na kar kažejo tudi stratigrafski razponi pojavljanja posameznih koral v Julijskih Alpah (Turnšek et al., 1984).

Razumevanje problema se je pokazalo v Kamniško – Savinjskih Alpah (slika 2 (c)). Že dolgo so znane ladinijske plasti na Koro-

šici (Teller, 1898, Jurkovšek, 1984). Zeleni tufi »pietra verde« prehajajo tam v ploščaste rahlo bituminozne apnence z školjko *Daonnella lommeli*, ki dokazuje zgornjeladinijsko (langobardsko) starost kamnin. Tufom »pietra verde« so pripisali spodnjeladinijsko (fassansko) starost. Ležali naj bi na anizijskem apnencu (Goričan & Buser, 1990).

Z novimi geološkimi raziskavami (Celarc, 2003, 2004a, 2004b) je bilo ugotovljeno lateralno nadaljevanje ladinijskih plasti, opisanih na Korošici (Koroška formacija). Koroška formacija leži na masivnih, redkeje plastnatih apnencih in dolomitih, ki gradijo ostenja Planjave, Ojstrice, srednjih delov severozahodnih pobočij nad Robanovim kotom in severozahodna ostenja Raduhe (Ojstriška formacija). Ojstriška formacija (v njej najdemo tudi algo *Diplopora annulata*) je torej starejša od langobardskih plasti z *Daonnella lommeli*. Ponekod Koroška formacija ni bila razvita, vidna pa je diskordanca z brečami med Ojstriško formacijo in karnijskimi apnenci (Planjava). Talnino Ojstriške formacije predstavlja Strelovška formacija, ki je deloma anizijske, deloma ladinijske starosti, ponekod pa najdemo med masivnimi apnenci tanke horizonte tufov in tufitov, v Matkovem kotu pa riolite. Platformni karbonati Ojstriške formacije v Kamniško-Savinjskih Alpah nimajo stratigrafskega ekvivalenta v Julijskih Alpah in Južnih Karavankah, saj so dokazano ladinijske starosti. Starostno in genetsko jih lahko enačimo s schlernskim dolomitom v italijanskem delu Julijskih Alp in tudi v Dolomitih (Marmolada apnenec).

Če torej obstaja možnost, da sta cordevolski apnenec in dolomit v Julijskih Alpah in Južnih Karavankah vsaj v spodnjem delu ladinijske starosti (slika 2 (d)), se rešitev ponuja sama od sebe, razvozlati pa bi lahko tudi »večni« problem starosti alge *Diplopora annulata*.

Sklenemo lahko z naslednjimi trditvami:

1) Pestre ladinijske kamnine v Julijskih Alpah in Južnih Karavankah so pretežno spodnjeladinijske starosti.

2) Masivni »cordevolski« apnenci in dolomiti nad njimi so v spodnjem delu ladinijske, v zgornjem delu pa karnijske starosti.

3) V Julijskih Alpah in Južnih Karavan-kah ne najdemo pestro razvitih kamnin zgornjeladinskijske (langobardske) starosti.

4) Meje med ladinijem in karnijem zaradi pomanjkanja litoloških in paleontoloških kriterijev ne moremo določiti. Očitno je bila sedimentacija na prehodu od zgornjega ladinija v karnij kontinuirana in na tem območju ni bilo večjih tektonskih premikanj.

5) V Kamniško-Savinjskih Alpah najdemo »manjkajoči« zgornejladinski člen (Koroška formacija), ki leži na Ojstriški formaciji (ladinij).

Zaključek

Masivnim apnencem in dolomitom, ki v slovenskih Južnih Alpah ležijo nad ladinjskimi kamninami, ne moremo avtomatično pripisati karnijske starosti, če ne vemo, kakšen je starostni razpon talninskih ladinjskih kamnin. Ne moremo jih imenovati cordevolski apnec in dolomit, saj jih tako ozko starostno opredelimo, tako poimenovanje pa je tudi v nasprotju s stratigrafsko nomenklaturo. Zato moramo za njih poiskati ustrezno formacijsko ime, kronostratigrafsko pa jih opredelimo, ko smo to dokazali. Ugotovitve imajo tudi povsem praktičen pomen za kartirajočega geologa, saj se z upoštevanjem teh ugotovitev lahko izogne napačnim uvrščanjem različnih litoloških enot v en horizont, s tem pa tudi grobih napak pri strukturni interpretaciji.

V slovenskih Južnih Alpah so lahko pestre ladinjske kamnine tako spodnje-, kot tudi zgornjeladinskijske starosti, njihov bočni ekvivalent pa so platformni karbonati. V paleogeografskih rekonstrukcijah ladinjskega obdobja bo torej treba upoštevati tudi razmere, v katerih so nastajali platformni apnenci različnih tipov (primerjaj npr. Buser, 1987, sl. 2). Z reševanje te problematike, bo možno uvrstiti ladinjske in spodnjekarnijske litostratigrafske razvoje slovenskih Južnih Alp v širši prostor, kar do sedaj ni bilo mogoče. Kot zanimivost velja omeniti še, da so bile spodnjeladinskijske bazenske kamnine (dokazane z radiolariji) najdene v kamnolomu Kamna Gorica (Skaaberne et al., 2003). Le te prehajajo normalno v dolomit z algami iz rodu *Diplopora*. Dolomit je v spodnjem delu gotovo ladinjske starosti.

Problems of the "Cordevolian" Limestone and Dolomite in the Slovenian part of the Southern Alps

Extended summary

Stratigraphic successions of the Ladinian and the Lower Carnian (particularly so called »Cordevolian Limestone and Dolomite«) in the Slovenian part of the Southern Alps, are compared with the Italian part of the Julian Alps and the Carnian Alps.

Previous Researchers of the Triassic in Slovenian Southern Alps (Figure 1) (paleogeographically Julian carbonate platform), placed massive limestone and dolomite which are overlying varicolored Ladinian beds and underlying Julian – Tuvialan Raibl rocks into the Cordevolian substage of the Carnian. The upper and the lower litological boundaries respectively were interpreted as chronostratigraphic (time) boundaries. This contribution points out, that »Cordevolian Limestone and Dolomite« do not belong just to the Carnian but also, perhaps in the most part, to the Ladinian. The name »Cordevolian« is therefore unsuitable and in contradiction with stratigraphic nomenclature.

Comparable Triassic succesions continue from Italian Southern Alps toward the east across NW and N part of Slovenia. Existing litostratigraphic correlation of Triassic sequences does not cross the border with Slovenia (Gianolla et al., 1998), mainly because of the difference between formation and chronostratigraphic concepts of naming the litological units and their boundaries. In the course of mapping for the Basic geological map of Yugoslavia (OGK 1), formation concept has not been used, and consequently, no formation names have been adopted.

»Cordevolian Limestone and Dolomite« of the Southern Alps is a widely described litological unit in Slovenian geological literature. Authors (Buser & Ramovš, 1968) followed the idea of Jacobshagen (1961), where he moved Cordevolian substage from the upper part of the Ladinian into the base of the Carnian. On certain OGK-1 maps, the symbol used is therefore T_3^1 or T_3^1 (Cordevolian or Carnian), while some authors continued to attribute the Cordevolian to the Ladinian stage (T_2^2).

Their main arguments for the age of the »Cordevolian Limestone and Dolomite« were:

1. Stratigraphic position: the unit is placed above Ladinian strata and underneath the Julian-Tuvalian beds.

2. Fossils: the most important fossil, which evidences Cordevolian substage is alga *Diplopora annulata*.

Stratigraphic correlation between Italian and Slovenian part of the Julian Alps and Southern Karavanke is complicated because different names (or no names) and different age of the litological units or formations.

In the Italian part, the following Anisian-Ladinian-Carnian lithostratigraphic succession is presented (Gianolla et al., 1998, Jadoul et al., 2002) (Figure 2 (a)):

- Uggovizza Breccia (upper part of Anisian)
- Buchenstein Formation (Lower Ladinian)
- Schlern Dolomite 1 (Lower Ladinian, partially time equivalent of the Buchenstein Formation)

- Porfidi di Rio Freddo (Lower Ladinian)
- Schlern Dolomite 2 (Lower Ladinian)
- Acquatona Formation (Upper Ladinian)
- Schlern Dolomite 3 (Upper Ladinian, lower part is partially time equivalent with Acquatona Formation)

- Predil limestone, partially Cassian dolomite (Lower Carnian)

In Slovenian part, however a somehow different stratigraphic succession is developed (Figure 2(b), adopted from Buser, 1980, Jurkovšek, 1987b). In the description below, different litological units (L. U.) are marked with numbers. Units, of which stratigraphic range is too extensive (the whole upper Triassic), or units with indistinct stratigraphic position (all boundaries are tectonic), are not taken into consideration (not underlined in the list):

- Litological Unit 1 (platy limestone, marly limestone and dolomite) – Anisian.

- Litological Unit 2 (bedded dolomite and limestone; massive limestone) – Anisian and Ladinian.

- Litological Unit 3 (sandstone, marl, tuff) – Ladinian.

- Litological Unit 4 (brecciated conglomerate – Uggovizza Breccia) – Ladinian.

- Litological Unit 5 (limestone with chert, marly limestone, calcarenite, mudstone, tuff) – Ladinian.

- Litological Unit 6 (coglomeratic breccia, mudstone, sandstone) – Ladinian.

- Litological Unit 7 (Quartz keratophyre, quartz porphyre, ignimbritic tuff) – Ladinian.

- Litological Unit 8 (Massive and bedded limestone) – Cordevolian Substage.

- Litological Unit 9 (Bedded micritic limestone) – Cordevolian Substage.

- Litological Unit 10 (Massive and bedded limestone and limestone) – Cordevolian Substage.

- Litological Unit 11 (Bedded limestone) – Upper Triassic.

- Litological unit 12 (Massive and bedded limestone – Upper Triassic.

The comparison (Figure 2 (a), (b)) shows that, in the Slovenian part, a platform carbonate equivalent of the Schlern Dolomite is not known. The transition between the Ladinian and the Carnian stages corresponds to the litological border between L. U. 2–7 and L. U. 8–10. By my opinion, L. U. 2–7 do not cover the whole of the Ladinian stage, but are only present in its lower part. We can therefore conclude that L. U. 8–10 are also of Ladinian age.

A possible solution was found in the Kamnik – Savinja Alps (Figure 1, Figure 2 (c), adopted from Celarc (2003, 2004a, 2004b). In the Korošica Plateau, there are Upper Ladinian (Longobardian) beds with *Daonella lommeli* (Teller, 1898, Jurkovšek, 1984). Celarc (2003, 2004a, 2004b) described these beds as Korošica formation. Korošica formation rests on the Ojstrica (Mt. Ojstrica, 2350m) Formation (platform limestone and dolomite, with *Diplopora annulata*). It is evident from its position, that it is younger than the underlying massive limestone and dolomite. Ojstrica Formation does therefore not have a stratigraphic equivalent in the Slovenian part of the Julian Alps and the Southern Karavanke. However, we can compare it with the Schlern Dolomite in the Italian part of the Julian Alps and in the Carnian Alps, respectively.

We propose a new stratigraphic column for the Julian Alps and the Southern Karavanke as shown on Figure 2 (d).

We conclude, that varicolored "Ladinian" rocks in the Julian Alps and the Southern Karavanke are mainly of the Lower Ladinian age. Massive overlying "Cordevolian limestone and dolomite" is partially of Ladinian (lower part) and partially of Carnian (upper part). One can not draw a boundary between the Ladinian and the Carnian stage. In the Kamnik – Savinja Alps, there is a "missing" Upper Ladinian horizon (Koroši-

ca Formation), which separates Ladinian and Carnian carbonate buildups.

Literatura

- Aničić, B. & Juriša, M. 1984: Osnovna geološka karta SFRJ, list Rogatec, 1:100.000. – Zvezni geološki zavod, Beograd.
- Aničić, B., Juriša, M. 1985: Tolmač za list Rogatec L 33–58. Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000. – Zvezni geološki zavod, Beograd.
- Assereto, R., Brusca, C., Gaetani, M. & Jadoul, F. 1977: The Pb-Zn mineralization in the Triassic of the Dolomites. Geological history and genetic interpretations. – *Industria Mineraria*, 28/6, 267–402, Roma.
- Buser, S. 1977: Osnovna geološka karta SFRJ, list Celje, 1:100.000. – Zvezni geološki zavod, Beograd.
- Buser, S. 1979: Tolmač za list Celje L 33–67. Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000. – Zvezni geološki zavod, Beograd.
- Buser, S. 1987: Development of the Dinaric and the Julian Carbonate Platforms and of the Intermediate Slovenian Basin (NW Yugoslavia). – *Mem. Soc. Geol. It.*, 40, 313–320, Roma.
- Buser, S. & Ramovš, A. 1968: Razvoj triadnih skladov v slovenskih Zunanjih Dinaridih. – Prvi kolokvij o geologiji Dinaridov, 1. del, 33–42, Geološki zavod in Slovensko geološko društvo, Ljubljana.
- Buser, S. & Cajhen, J. 1978: Osnovna geološka karta SFRJ, list Celovec (Klagenfurt), 1:100.000. – Zvezni geološki zavod, Beograd.
- Buser, S. 1980: Tolmač za list Celovec (Klagenfurt) L 33–53. Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000. – Zvezni geološki zavod, Beograd.
- Buser, S., Ramovš, A., & Turnšek, D. 1982: Triassic Reefs in Slovenia. – *Facies*, 6, 15–24, Erlangen.
- Celarc, B. 2003: Preliminarni rezultati geološkega kartiranja severovzhodnega dela Kamniško-Savinjskih Alp. – *Geološki zbornik, Razprave*, 16. posvetovanje slovenskih geologov, 25–27, NTF, Oddelek za geologijo, Ljubljana.
- Celarc, B. 2004a: Geološka zgradba severovzhodnega dela Kamniško-Savinjskih Alp. – Doktorska disertacija, 137 pp in priloge. Univerza v Ljubljani, NTF, Oddelek za geologijo, Ljubljana.
- Celarc, B. 2004b: Upper Anisian and Ladinian stratigraphy in the Kamnik – Savinja Alps (Slovenia): a comparison with Italian Southern Alps. – *Knjiga povzetkov*, p 956, 32nd International Geological Congress, Florence, Italy.
- Gianolla, P. 1992: Evoluzione mediotriassica del vulcanismo di Rio Freddo (Alpi Giulie (Italia)). – *Mem. sci. geol.*, XLIV, 193–209, Padova.
- Gianolla, P., De Zanche, V. & Mietto, P. 1998: Triassic Sequence Stratigraphy in the Southern Alps (Northern Italy): Definition of Sequences and Basin Evolution. – *Mesozoic and Cenozoic Sequence Stratigraphy of European Basins, SEPM Special Publication No. 60*, 719–747.
- Goričan, Š. & Buser, S. 1990: Middle Triassic radiolarians from Slovenia (Yugoslavia). – *Geologija* 31/32, 133–197 (1988/89), Ljubljana.
- Granier, R. C. B. & Grgasović, T. 2000: Les Algues Dasycladales du Permien et du Trias. Nouvelle tentative d'inventaire bibliographique, géographique et stratigraphique. – *Geologia Croatica*, 53/1, 1–197, Zagreb.
- Jacobshagen, V. 1961: Zur Gliederung der mediterranen Trias. – *N. Jb. Geol. Paläont., Mh.* 9, 477–483, Stuttgart.
- Jadoul, F., Nicora, A., Ortenzi, A. & Pöhar, C. 2002: Ladinian stratigraphy and paleogeography of the Sothern Val Canale (Pontebba-Tarvisiano, Julian Alps, Italy). – *Mem. Soc. Geol. It.*, 57, 29–43, Roma.
- Jurkovšek, B. 1984: Langobardske plasti z daonelami in pozidonijami v Sloveniji. – *Geologija* 27, 41 – 95, Ljubljana.
- Jurkovšek, B. 1987a: Osnovna geološka karta SFRJ, lista Beljak in Ponteba, 1:100.000. – Zvezni geološki zavod, Beograd.
- Jurkovšek, B. 1987b: Tolmač za list Beljak in Ponteba L 33–51 L 33.52. Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000. – Zvezni geološki zavod, Beograd.
- Krystyn, L. 1978: Eine neue Zonengliederung im alpin-mediterranen Unterkarn. *Schrift. – Erdwiss. Komm. Österr. Ak. Wiss.*, 4, 37–75, Wien.
- Kučer, D. 1958: Stratigrafski sistem in stratigrafska nomenklatura. – *Geologija* 4, 237 – 249, Ljubljana.
- Mioč, P. & Žnidarčič, M. 1978a: Osnovna geološka karta SFRJ, list Slovenj Gradec, 1:100.000. – Zvezni geološki zavod, Beograd.
- Mioč, P. & Žnidarčič, M. 1978b: Tolmač za list Slovenj Gradec L 33–55. Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000. – Zvezni geološki zavod, Beograd.
- Mioč, P., Žnidarčič, M. & Jerše, Z. 1983: Osnovna geološka karta SFRJ, list Ravne na Koroškem, 1:100.000. – Zvezni geološki zavod, Beograd.
- Mioč, P. 1983: Tolmač za list Ravne na Koroškem L 33–54. Osnovna geološka karta SFRJ, 1:100.000. – Zvezni geološki zavod, Beograd.
- Mojsisovics, E. M. von 1879: Die Dolomittriffe von Südtirol und Venetein. – *Beiträge zur Bildungsgeschichte der Alpen*, V, 522pp, Wien.
- Mojsisovics, E. M. von, Waagen, W. & Diener, C. 1895: Entwurf einer Gliederung der pelagischen Sedimente des Trias-Systems. – *Sitz.-Ber. Akad. Wis. Wien, math.-naturw. Kl.*, 104 (1), 1–32, Wien.
- Ogorelec, B., Jurkovšek, B., Šribar, L., Jelen, B., Stojanovič, B. & Mišič, M. 1984: Karnijske plasti v Tamarju in pri Logu pod Mangartom. – *Geologija*, 27, 107–158, Ljubljana.
- Premru, U. 1983a: Osnovna geološka karta SFRJ, list Ljubljana, 1:100.000. – Zvezni geološki zavod, Beograd.
- Premru, U. 1983b: Tolmač za list Ljubljana L 33–66. Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000. – Zvezni geološki zavod, Beograd.
- Ramovš, A. 1973: Biostratigrafske značilnosti triasa v Sloveniji. – *Geologija*, 16, 379 – 388, Ljubljana.
- Ramovš, A. 1976: Geološki sprehod po severovzhodnem ostenju Prisojnika. – *Proteus*, 1976/77, 118 – 121, Ljubljana.
- Ramovš, A. 1985: Geološke raziskave severnih Julijskih Alp in njihov biostratigrafski razvoj. – *Jeklo in ljudje, Jeseniški zbornik*, 5, 391–428, Jesenice.
- Ramovš, A. 1991: Geološke in paleontološke raziskave v severnih Julijskih Alpah v letih 1985 do 1990. – *Jeklo in ljudje, Jeseniški zbornik*, 6, 157–176, Jesenice.

Ramovš, A. 1992: Stratigrafski razvoj triasa v severnih Julijskih Alpah in zahodnih Karavan-
kah – korelacija. 1. Spodnji in srednji trias ter
cordevol. – Rudarsko-metalurški zbornik, 39/3–4,
307–312, Ljubljana.

Ramovš, A. & Turnšek, D. 1984: Lower
Carnian Reef Buildups in the Northern Julian Alps
(Slovenia, NW Yugoslavia). – Razprave IV. razreda
SAZU, XXV/4, Ljubljana.

Skaberne, D., Goričan, Š. & Čar, J. 2003:
Kamnine in fosili (radiolariji) iz kamnoloma Kamna
Gorica. – Vigenjc, 3, 85–99, Kovaški muzej, Kropa.

Teller, F. 1898b: Erläuterungen zur Geolo-
gischen Karte der k. k. Österreichisch – Ungarisc-

hen Monarchie Eisenkappel und Kanker. – 150
pp., K. k. Geologische Reichsanstalt, Wien.

Turnšek, D. 1997: Mesozoic Corals of Slo-
venia. – 512 pp, Zbirka ZRC; 16, Znanstveno-
raziskovalni center SAZU, Založba ZRC, Ljublja-
na.

Turnšek, D., Buser, S. & Ogorelec, B.
1984: The role of Corals in Ladinian–Carnian Reef
Communities of Slovenia, Yugoslavia. – Post-Pa-
leozoic Reef-Building Cnidaria, *Palaeontographi-
ca Americana*, 54, 20 –209, Ithaca, N. Y.

Van Houten, L. 1930: Geologie des Pelmo-
Gebietes in dem Dolomiten von Cadore. – Jb. De-
ut. Geol. Bundesanst., 22, 147–230, Wien.