

Triasni konodonti Slovenskega bazena

Triassic conodonts of the Slovenian Basin

† Stanko BUSER¹, Tea KOLAR-JURKOVŠEK² & Bogdan JURKOVŠEK²

¹Univerza v Ljubljani, NTF – Oddelek za geologijo, Privoz 11, 1000 Ljubljana;

²Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, 1000 Ljubljana,
tea.kolar@geo-zs.si, bogdan.jurkovsek@geo-zs.si

Ključne besede: konodonti, trias, Slovenski bazen, Slovenija
Key words: conodonts, Triassic, Slovenian Basin, Slovenia

Izveček

Slovenski bazen je nastal v ladiniju po razpadu enotne Slovenske karbonatne platforme in je trajal neprekinjeno do zgornje krede. V triasnih plasteh Slovenskega bazena so bile ugotovljene številne konodontne združbe. Stratigrafsko pomembne vrste pripadajo rodovom *Budurovignathus*, *Epigondolella*, *Gladigondolella*, *Metapolygnathus*, *Misikella*, *Neogondolella*, *Nicoraella*, *Norigondolella* in *Paragondolella*.

Abstract

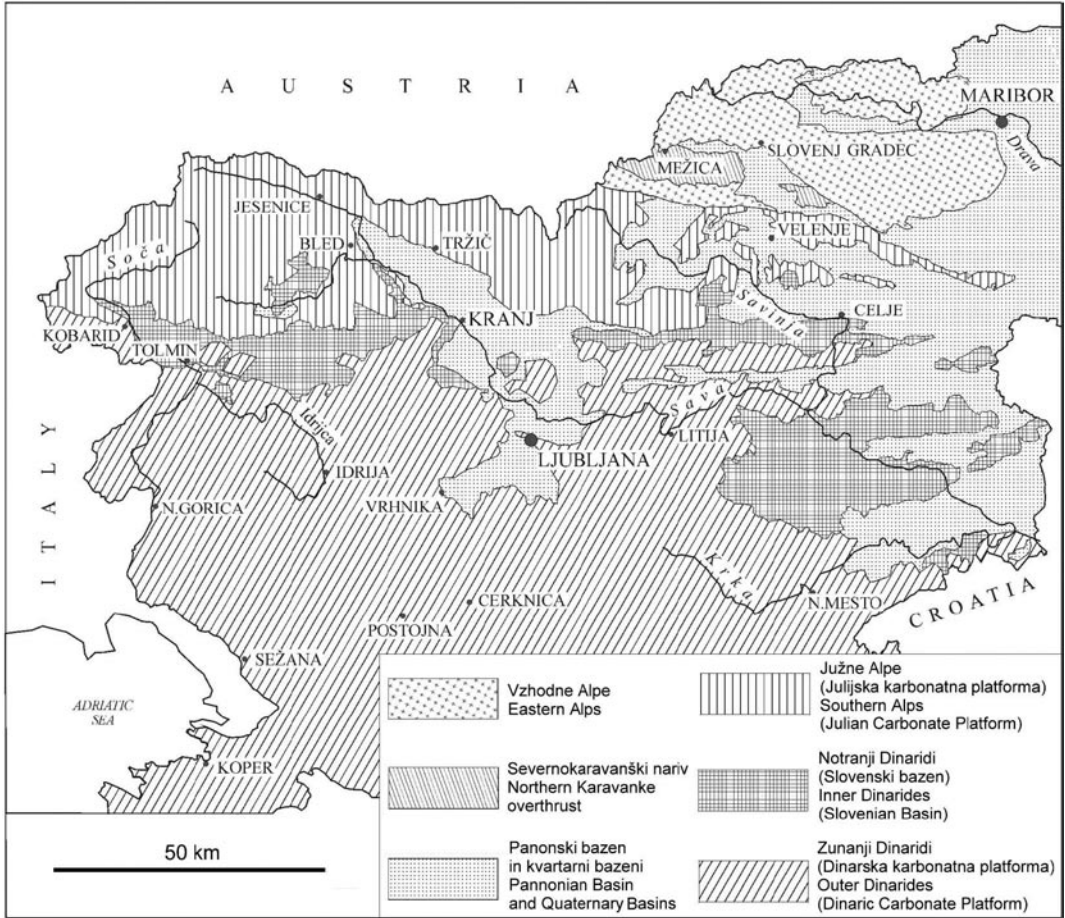
Slovenian Basin was formed during the Ladinian following disintegration of the Slovenian Carbonate Platform. It persisted continuously until the Late Cretaceous. Several conodont associations were recognized within the Triassic rocks of the Slovenian Basin. Stratigraphically significant species belong to the genera *Budurovignathus*, *Epigondolella*, *Gladigondolella*, *Metapolygnathus*, *Misikella*, *Neogondolella*, *Nicoraella*, *Norigondolella* and *Paragondolella*.

Uvod

Slovenski bazen je prvi zasledil v zahodnem delu Slovenije oziroma na meji med Italijo in Slovenijo Cousin (1973). Kasneje je Buser (1989) dognal, da se bazen proti vzhodu širi skoraj preko celotne osrednje Slovenije. Sprva je prevladovalo mnenje, da se je bazen nadaljeval še dlje proti zahodu v sosednjo Italijo v Belluno bazen, proti vzhodu pa naj bi imel zvezo z Bosanskim bazenom (Buser, 1989; Haas et al., 1995). Domnevno prekinitev Slovenskega bazena na zahodu smo tolmačili s tem, da je zveza z Belluno bazenom na površini pokrita z narinjenimi deli Julijskih Alp (Buser, 1986). Kasnejše objave (Buser & Debeljak, 1996; Buser, 1996, 2003) navajajo, da se je

bazen v dolini Soče zahodno od Tolmina izklinil v obliki ozkega jarka. Tu sta od spodnje jure naprej neposredno mejili Dinarska karbonatna platforma, ki se nadaljuje v sosednjo Italijo kot Friuli platforma, in Julijska karbonatna platforma, ki se nadaljuje v Italiji kot Trento platforma brez vmesnega bazena. V vzhodnem delu Slovenije, kjer doseže Slovenski bazen največjo širino in globino, pa se je nadaljeval preko Hrvaške severno od Zagrebačke gore na sosednjo Madžarsko. Današnji na površini odkriti sedimenti Slovenskega bazena se pojavljajo v smeri vzhod-zahod na dolžini okoli 170 km in širini do 40 km (slika 1).

S konodontnimi raziskavami triasnih sedimentov Slovenskega bazena je bilo ugotovljeno 45 biostratigrafsko pomembnih



Slika 1. Današnji položaj geotektonskih enot v zahodni in osrednji Sloveniji in razširjenost sedimentov nekdanje Julijske in Dinarske karbonatne platforme ter Slovenskega bazena.

Figure 1. Actual position of geotectonic units in western and central Slovenia with extension of the sediments of the ancient Julian and Dinaric Carbonate Platforms and the intermediate Slovenian Basin, respectively.

vrst, ki pripadajo rodovom *Budurovignathus*, *Epigondolella*, *Gladigondolella*, *Metapolygnathus*, *Misikella*, *Neogondolella*, *Nicoraella*, *Norigondolella* in *Paragondolella*.

Pregled konodontnih raziskav triasnih plasti Slovenskega bazena

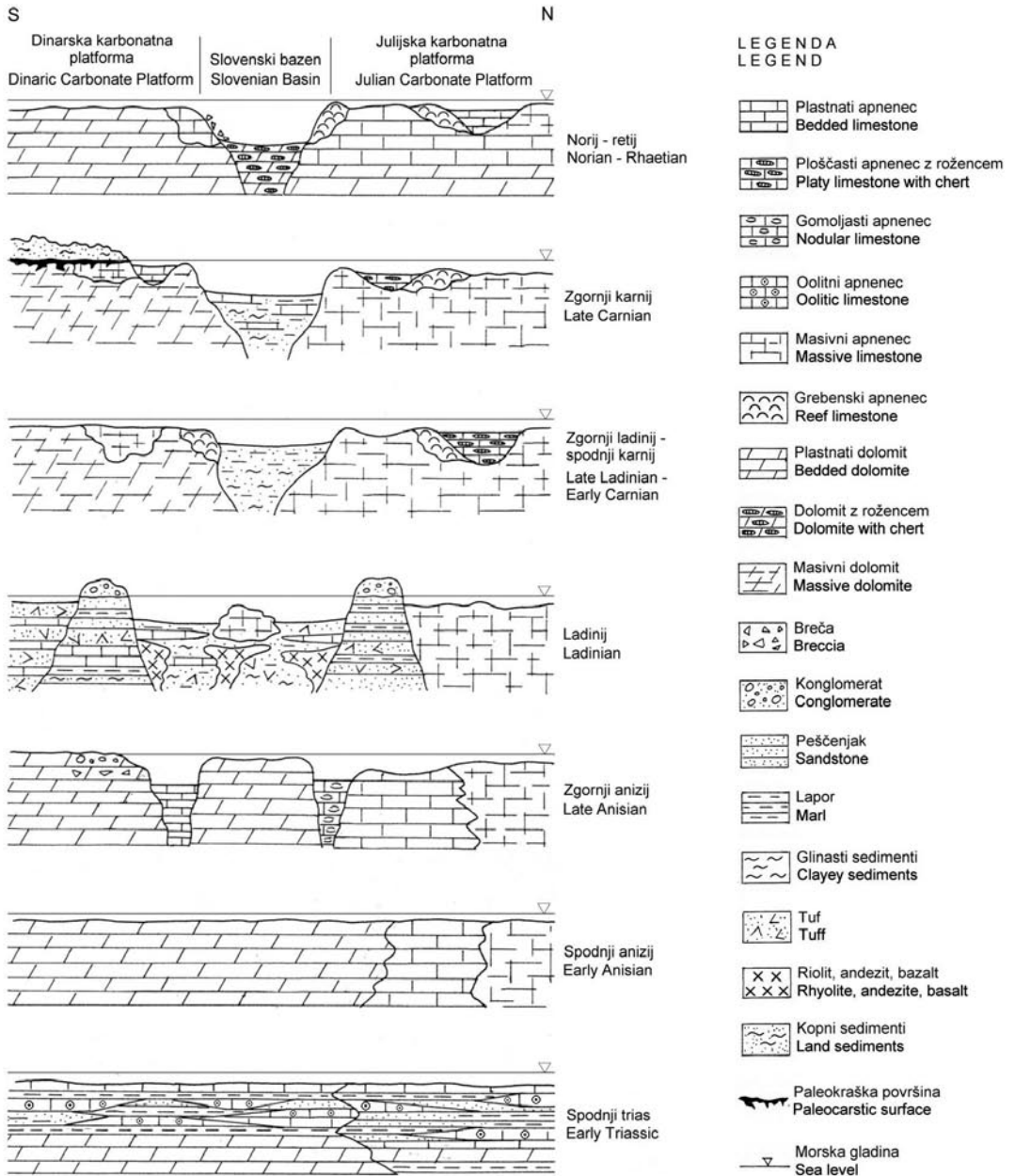
V zgornjem permu je nastala na prostoru današnje Slovenije obsežna Slovenska karbonatna platforma, ki je bila stabilna do zgornjega anizija (Buser, 1989). V zgornjem aniziju je pričelo ob dolgih regionalnih prelomih razlamljanje (slika 2). Na njej so se še naprej odlagale karbonatne kamnine, v globokih vmesnih jarkih pa rdečkasti

in svetlo sivi gomoljasti apnenci tipa Hanbulog, ki naznanjajo začetek kasnejšega popolnega razpada karbonatne platforme. V bazenskih sedimentih osrednje Slovenije je bila pri Polhovem Gradcu najdena bogata anizijska amonitna fauna (Petek, 1998). Anizijske plasti z amoniti, konodonti in radiolariji so znane tudi iz jugovzhodnega dela Slovenskega bazena iz okolice Mirne, Mokronoga in Novega mesta (Kühn & Ramovš, 1965; Krivic & Premru 1976; Kolar-Jurkovšek, 1983; Ramovš, 1983, 1998c). Na širšem, idrijskem prostoru je bila s konodontni dokazana ilirska podstopnja (Kolar-Jurkovšek, 1983, 1991). Nekoliko mlajši so apnenci na Šmarni gori pri Ljubljani, ki vsebujejo ilirsko do spodnjeladi-

nijsko konodontno in radiolarijsko združbo (Ramovš & Goričan, 1995).

Idrijska tektonska faza je v ladiniju povzročila tektonski razpad Slovenske karbonatne platforme (Buser, 1980). Nekateri predeli so bili globoko pogreznjeni pod morje, nekateri pa so postali kopno. Le na

poredkih mestih so ostali še naprej manjši ostanki nekdanje karbonatne platforme. Najgloblje pogreznjen predel je bil na območju osrednje Slovenije, ki predstavlja začetek kasnejšega Slovenskega bazena. V globljem morju so nastajale psevdoziljske plasti, ki jih sestavlja menjavanje skrilavih



Slika 2. Paleogeografski razvoj Slovenskega bazena
Figure 2. Paleogeographic evolution of Slovenian Basin

glinavcev, drob in tufov, s poredkimi plastmi temno sivega apnenca. Psevdoziljske plasti v vzhodnem delu Posavskih gub vsebujejo konodonte (Kolar-Jurkovšek & Placer, 1987; Placer & Kolar-Jurkovšek, 1990; Kolar-Jurkovšek & Rižnar, 2006). Konodonti so pogostni tudi v plastovitih in ploščastih apnencih osrednjega dela Slovenije, ki jih marsikje spremljajo zelene tufske plasti »pietra verde« (Ramovš, 1997). V teh plasteh so pogostne pozidonije in daonele (Jurkovšek, 1983, 1984). Značilne ladinijske združbe so znane iz širšega idrijskega prostora (Kolar-Jurkovšek, 1991), iz okolice Ljubljane (Ramovš, 1977, 1985a, 1994b, 1997; Krivic & Stojanovič, 1978; Kolar-Jurkovšek, 1991) ter iz vzhodnega dela Jelovice pri Kropi, kjer se pojavljajo skupaj z daonelami in bogato radiolarijsko združbo (Skaberne et al., 2003).

V sedimentih globjevodnih jarkov, ki so segali na prostor nastajajoče Julijske karbonatne platforme, so bile v Gorenji Trenti ter na Pokljuki v ladinijskih plasteh ugotovljene združbe daonel (Ramovš & Jurkovšek, 1983), radiolarijev in konodontov (Goričan & Kolar-Jurkovšek, 1984; Kolar-Jurkovšek, 1989; Goričan & Buser, 1990), iz južnega obroba bazena pa so bili na Blokah, južno od Ljubljane najdeni fassanski konodontni elementi (Ramovš, 1996).

Na dvignjenih kopnih predelih so takrat nastali pisani konglomerati. V Idriji je v ladiniju na območjih jarkov z vmesnimi horsti nastalo svetovno znano hidrotermalno sinsedimentarno živosrebrovo rudišče. Verjetno pa so takrat nastala še nekatera druga rudišča.

Koncem ladinija ali v začetku karnija je nastopilo obdobje kompakcije. Osrednje območje Slovenije je ostalo še naprej globoko pogreznjeno in je prešlo v Slovenski bazen. Vulkanizem je popolnoma zamrl. Severno od globokomorskega območja je nastala stabilna Julijska karbonatna platforma, ki zajema današnje južne Karavanke, Julijske in Kamniško-Savinjske Alpe. Južno od Slovenskega bazena pa je nastala Dinarska (=Jadransko-Dinarska) karbonatna platforma, ki je danes sestavni del Zunanjih Dinaridov. V zahodnem delu Slovenskega bazena, to je v okolici Tolmina, so nastali v karniju temno sivi ploščasti apnenci z gomolji in polami rožencev. V dolini Bače in do železnikov na vzhodu so v bazenu nastale amfiklinske plasti, ki jih sestavlja menjavanje skrilavih

glinavcev, kremenovih peščenjakov in drob. Ime so dobile po brahiopodu rodu *Amphiclina* (Kossmat, 1910). Te plasti so podobne psevdoziljskim ladinijskim plastem, vendar v njih ni ne tufov in ne primarnih riolitov, andezitov in bazaltov. V spodnjem delu amfiklinskih plasti so nastali ob robu bazena temno sivi masivni grebenski apnenci, ki jih v nižjih delih sestavljajo številne spongije (Senowbari-Daryan, 1981), navzgor pa prevladujejo korale (Čar et al., 1981, Turnšek et al., 1982; 1984; Turnšek, 1997). V zgornjem delu amfiklinskih plasti se menjavajo klastiti s skladnatimi apnenci. V apnencih so bile v številnih lokalitetah med Tolminom, Cerknim in Škofjo Loko ugotovljene značilne karnijske združbe konodontov, od katerih je večina tuvalskih, nekatere pa segajo še v norij (Flügel & Ramovš, 1970; Krivic, 1977; Krivic & Buser, 1979; Kolar-Jurkovšek, 1982a; Ramovš, 1994a, 1998a, 1998b).

V osrednji in vzhodni Sloveniji dobimo v karniju Slovenskega bazena temno sive skladnate mikritne apnenice z več ali manj tankimi polami laporja, ki ponekod vsebujejo konodonte (Kolar-Jurkovšek, 1994). Na poredkih mestih so bili v teh apnencih najdeni amoniti (Kühn & Ramovš, 1965), zahodno od Celja, na Kozjanskem in na Dolenjskem pa ladinijsko-karnijski konodonti (Krivic, 1978; Ramovš, 1978; Kolar-Jurkovšek, 1982b, 1990, 1991).

Proti severu so se v karniju iz Slovenskega bazena na Julijsko karbonatno platformo zajedali globljemorski intraplatformni jarki, ki so še posebno pogostni v Julijskih Alpah in Južnih Karavankah ter v Kamniško-Savinjskih Alpah. V teh jarkih so se odlagali beli do temno sivi mikritni apnenci, ki poleg raznovrstnih mikro- in makrofosilov vsebujejo tudi konodonte (Kolar, 1979; Jurkovšek et al., 1984; Ramovš, 1985b; Jamnik & Ramovš, 1993; Jurkovšek & Kolar-Jurkovšek, 1986; Kolar-Jurkovšek, 1982b, 1991; Kolar-Jurkovšek & Jurkovšek, 1997, 2003; Dobruskina et al., 2001; Jurkovšek et al., 2003; Kolar-Jurkovšek et al., 2005).

Norij in retij sta pomenila za Slovenski bazen stabilno obdobje. Nivo morja se je precej dvignil, na celotnem prostoru bazena so nastali enaki pogoji sedimentacije. Odlagali so se ploščasti in plastnati apnenci z gomolji in polami rožencev. Apnenci so kasneje docela prešli v baški dolomit, ki je najbolj značilna kamnina celotnega dela Slovenske-

ANIZIJ ANISIAN		LADINIJ LADINIAN			KARNIJ CARNIAN			NORIJ NORIAN			RETIJ RHAETIAN	stopnja stage	podstopnja substage	
AEGEAN	EGEJ	BITIN BITYNIAN	PELSON PELSONIAN	ILIR ILIRIAN	FASSAN FASSANIAN	LANGOBARD LANGOBARDIAN	CORDEVOL CORDEVOLIAN	JUL JULIAN	TIVVAL TIVVALIAN	LAC LACIAN	ALAJUN ALAJUNIAN	SEVAT SEVATIAN		
													1	<i>Paragondolella bulgarica</i>
													2	<i>Paragondolella hanbulogi</i>
													3	<i>Paragondolella bifurcata</i>
													4	<i>Neogondolella excentrica</i>
													5	<i>Neogondolella cornuta</i>
													6	<i>Neogondolella transita</i>
													7	<i>Paragondolella praealpina</i>
													8	<i>Paragondolella excelsa</i>
													9	<i>Neogondolella constricta</i>
													10	<i>Gladigondolella tethydis</i>
													11	<i>Paragondolella ? pridaensis posteroacuta</i>
													12	<i>Paragondolella ? trammeri praetrammeri</i>
													13	<i>Budurovignathus lipoldi</i>
													14	<i>Neogondolella slugovensis</i>
													15	<i>Paragondolella trammeri</i>
													16	<i>Paragondolella inclinata</i>
													17	<i>Budurovignathus hungaricus</i>
													18	<i>Budurovignathus mungoensis</i>
													19	<i>Pseudofurnishius murchianus</i>
													20	<i>Gladigondolella malayensis</i>
													21	<i>Neogondolella celeiana</i>
													22	<i>Budurovignathus mostleri</i>
													23	<i>Mosherella newpassensis</i>
													24	<i>Paragondolella foliata</i>
													25	<i>Budurovignathus diebeli</i>
													26	<i>Metapolygnathus baloghi</i>
													27	<i>Metapolygnathus polygnathiformis</i>
													28	<i>Metapolygnathus oertlii</i>
													29	<i>Nicoraella ? budaensis</i>
													30	<i>Metapolygnathus primitius</i>
													31	<i>Metapolygnathus carpathicus</i>
													32	<i>Metapolygnathus nodosus</i>
													33	<i>Metapolygnathus pseudodiebeli</i>
													34	<i>Norigondolella navicula</i>
													35	<i>Epigondolella japonica</i>
													36	<i>Epigondolella echinata</i>
													37	<i>Epigondolella abneptis</i>
													38	<i>Metapolygnathus parvus</i>
													39	<i>Metapolygnathus slovenicus</i>
													40	<i>Epigondolella triangularis</i>
													41	<i>Norigondolella steinbergensis</i>
													42	<i>Epigondolella postera</i>
													43	<i>Epigondolella bidentata</i>
													44	<i>Misikella hernsteini</i>
													45	<i>Misikella posthernsteini</i>

Tabela 1. Stratigrafska razširjenost pomembnih konodontnih vrst v plasteh srednjega in zgornjega triasa Slovenskega bazena.

Table 1. Range chart of significant conodont taxa in the Middle and Late Triassic strata in the Slovenian Basin.

ga bazena. V baškem dolomitu pri Sevnici so bili najdeni norijski konodontni elementi (Ogorelec & Dozet, 1997). Tudi v noriju in retiju so iz bazena segali na Julijsko karbonatno platformo intraplatfornni jarki, v katerih so nastali beli mikritni apnenci z gomolji rožencev, ki vsebujejo monotide (Jurkovšek, 1982a, 1982b) in konodonte (Kolar-Jurkovšek, 1982b; Kolar-Jurkovšek et al., 1983; Kolar-Jurkovšek & Jurkovšek, 1990; Ramovš, 1986).

Slovenski bazen se je v juri močno poglobil. V vrhnjem delu zgornje krede je prešel v flišni bazen, ki se je premaknil na južneje ležečo Dinarsko karbonatno platformo, s tem je prenehal tudi obstoj Slovenskega bazena.

Zaključek

V več kot 40 letnem obdobju konodontnih raziskav triasnih plasti Slovenskega bazena so bile ugotovljene številne konodontne združbe. Stratigrafsko pomembe vrste pripadajo rodovom *Budurovignathus*, *Epigondolella*, *Gladigondolella*, *Metapolygnathus*, *Misikella*, *Neogondolella*, *Nicoraella*, *Norigondolella* in *Paragondolella*, s katerimi je bilo kvalitetno dopoljeno poznavanje biostratigrafije in dinamike Slovenskega bazena. Rezultati raziskav so strnjeni v tabeli 1, v kateri še ni upoštevan nov položaj meje med anizijem in ladinijem. Po odločitvi mednarodnih institucij to mejo definira prvi pojav amonita *Eoprotrachyceras curionii* (cona *curionii*) (Brack et al., 2005). V smislu konodonte stratigrafije pomeni, da je prvi pojav konodonta *P. trammeri* v zgornjem aniziju oziroma da je po novi razdelitvi konodontna cona *trammeri* predstavljena iz spodnjega ladinija (Krystyn, 1983) v zgornji anizij.

Nekateri značilni konodontni elementi so upodobljeni na tabli 1.

Triassic conodonts of the Slovenian Basin

Conclusion

Throughout the 40-year period of conodont research in Triassic strata of the Slovenian Basin several conodont assemblages were determined. The finding of stratigraphically significant species that belong to the genera *Budurovignathus*, *Epigondolella*, *Gladigondolella*, *Metapolygnathus*, *Misikella*, *Neogondolella*, *Nicoraella*, *Norigondolella* and *Paragondolella* is an important contribution to knowledge about the biostratigraphy and dynamics of the Slovenian Basin. Conodont results are shown in Table 1 in which recently defined Anisian-Ladinian boundary has not been taken into account. According to the International Commission on Stratigraphy the base of the Anisian is defined by the first appearance of ammonoid *Eoprotrachyceras curionii* (*curionii* Zone) (Brack et al., 2005). In a sense of the conodont stratigraphy it means the first appearance of *P. trammeri* is in the Late Anisian. Thus, the conodont *trammeri* Zone has been transferred from the Early Ladinian (Krystyn, 1983) to the Late Anisian.

Some characteristic conodont elements are illustrated in the Plate 1.

Zahvala

Lepa hvala doc. dr. Bojanu Ogorelcu za skrben pregled članka in gospodu Stanetu Zakrajšku za računalniško obdelavo grafičnih prilog.

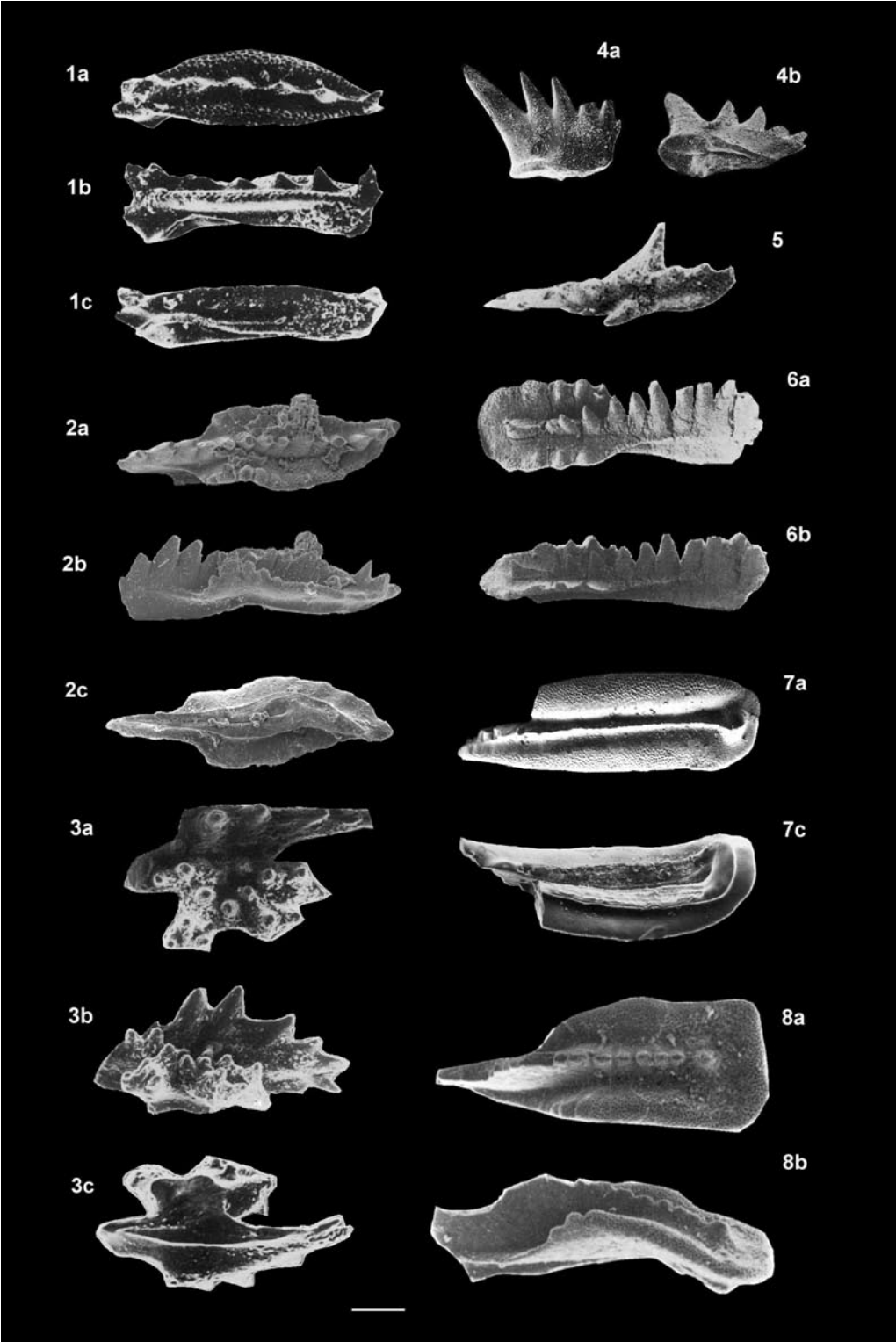
Raziskave so potekale v okviru programov in projektov, ko so jih finančno omogočile Raziskovalna skupnost Slovenije, Ministrstvo za znanost in tehnologijo ter Agencija za raziskovalno dejavnost Slovenije.

Tabla 1 – Plate 1

- 1 a, b, c *Neogondolella celeiana* Kolar-Jurkovšek, zgornji ladinij-spodnji karnij / Upper Ladinian-Lower Carnian, Škrjanec, GeoZS 1858
 2 a, b, c *Budurovignathus mungoensis* (Diebel), ladinij / Ladinian, Blagovica, GeoZS 3750
 3 a, b, c *Pseudofurnishius murchianus* van den Boogaard, zgornji ladinij - spodnji karnij / Upper Ladinian-Lower Carnian, Trnjava, GeoZS 1631
 4 a, b *Nicoraella ? budaensis* Kozur & Mock, karnij / Carnian, Belca (Karavanke), GeoZS 3066
 5 *Epigondolella bidentata* Mosher, zgornji norij / Upper Norian, Smarjetna gora, GeoZS 1239
 6 a, b *Epigondolella echinata* (Hayashi), zgornji karnij / Upper Carnian, Zbont, GeoZS 1260
 7 a, c *Norigondolella steinbergensis* (Mosher), zgornji norij / Upper Norian, Pokljuka (Julijske Alpe), GeoZS 1318
 8 a, b *Metapolygnathus carpathicus* (Mock), zgornji karnij / Upper Carnian, Kozja dnina (Julijske Alpe), GeoZS 1984

a – pogled od zgoraj, b – pogled od strani, c – pogled od spodaj. Merilo je 100 mikronov.

a – upper, b – lateral, c – lower views. Scale bar 100 microns.



Literatura

- Brack, P., Rieber, H., Nicora, A. & Mundil, R. 2005: The Global Stratotype Section and Point (GSSP) of the Ladinian Stage (Middle Triassic) at Bagolino (Southern Alps, Northern Italy) and its implications for the Triassic time scale. – *Episodes*, 28/4, 233–244, Beijing.
- Buser, S. 1980: Stratigrafske vrzeli v paleozojskih in mezozojskih plasteh v Sloveniji. – *Simp. de Geologie reg. et Pal., Inst. de Geologie reg. et Pal. fac. des Mines et de Geologie, Univ. de Belgrade*, 335–345, Beograd.
- Buser, S. 1986: Tolmač k Osnovni geološki karti SFRJ 1:100.000, lista Tolmin in Udine (Videm). – *Zvezni geološki zavod Beograd*, 103 pp., Beograd.
- Buser, S. 1989: Development of the Dinaric and Julian Carbonate Platforms and of the intermediate Slovenian Basin (NW Yugoslavia). – *Mem. Soc. Geol. It.*, 40 (1987), 313–320, Roma.
- Buser, S. 1996: Geology of western Slovenia and its paleogeographic evolution. – V: Drobne, K. et al. (ur.): The role of impact processes in the geological and biological evolution of planet Earth. – *International workshop, September 27 – October 2, 1996, Postojna/Slovenija*, 111–123, Ljubljana.
- Buser, S. 2003: Géologie de la Slovénie occidentale. – V: Drobne, K., Pugliese, N. & Tambareau, Y. (ur.): De la mer Adriatique aux Alpes Juliennes (Italie nord-orient et Slovénie occidentale) – un parcours géologique sans frontières. Ljubljana: Znanstveno raziskovalni center SAZU; Trieste: Dipartimento di scienze geologiche, ambientali e marine, Università, 27–31, Trieste.
- Buser, S. & Debeljak, I. 1996: Lower Jurassic beds with bivalves in south Slovenia. – *Geologija*, 37/38 (1994/95), 23–62, Ljubljana.
- Cousin, M. 1973: Le sillon slovène: les formations triasiques, jurassiques et neocomiennes au Nord-Est de Tolmin. – *Bull. Soc. geol. Fr.*, 7/15, 326–339, Paris.
- Čar, J., Skaberne, D., Ogorelec, B., Turnšek, D. & Placer, L. 1981: Sedimentological characteristic of Upper Triassic (Cordevolian) circular quiet water coral bioherm in Western Slovenia, Northwestern Yugoslavia. – *SEPM Special Publication*, 3, 233–240, Tulsa, Oklahoma.
- Dobruskina, I.A., Jurkovšek, B. & Kolar-Jurkovšek, T. 2001: Upper Triassic flora from »Raibl beds« of Julian Alps (Italy) and Karavanke Mts. (Slovenia). – *Geologija*, 44/2, 263–290, Ljubljana.
- Flügel, H. & Ramovš, A. 1970: Zur Kenntnis der Amphiclinen-Schichten Sloweniens. – *Geol. vj.*, 23, 21–36, Zagreb.
- Goričan, S. & Buser, S. 1990: Middle Triassic radiolarians from Slovenia (Yugoslavia). – *Geologija*, 31/32, 133–197, Ljubljana.
- Goričan, S. & Kolar-Jurkovšek, T. 1984: Some Triassic and Jurassic radiolarians from Slovenia (Yugoslavia). – V: *Morfologija, ekologija i evolucija radiolarit: materiali 4 simpozijuma Evropejskih radiolaristov, EURORAD 4*, 15–19. 10. 1984, 149–158, Nauka, Leningrad.
- Haas, J., Kovacs, S., Krystyn, L. & Lein, R. 1995: Significance of Late Permian-Triassic facies zones in terrane reconstructions in the Alpine-North Pannonian domain. – *Tectonophysics*, 242, 19–40, Amsterdam.
- Jamnik, A. & Ramovš, A. 1993: Holoturijski skleriti in konodonti v zgornjekarnijskih (tuvalskih) in norijskih apnencih osrednjih Kamniških Alp. – *Geologija*, 35, 7–63, Ljubljana.
- Jurkovšek, B. 1982a: Zgornjetriasne Monotidae v Sloveniji. – *Rud.-metal. zb.*, 29/2–3, 121–132, Ljubljana.
- Jurkovšek, B. 1982b: Halobiidae in Monotidae v Sloveniji in njihov biostatigrafski pomen. – V: *Cicmil, S. (ur.) Zbornik radova. X. jubilarni kongres geologa Jugoslavije, Budva, 1*, 147–154, Titograd.
- Jurkovšek, B. 1983: Fassanske plasti z daonelami v Sloveniji. – *Geologija*, 26, 29–70, Ljubljana.
- Jurkovšek, B. 1984: Langobardske plasti z daonelami in pozidonijami v Sloveniji. – *Geologija*, 27, 41–95, Ljubljana.
- Jurkovšek, B. & Kolar-Jurkovšek, T. 1986: A Late Triassic (Carnian) fish skeleton (family Birgeriidae) from Slovenia, NW Yugoslavia. – *Neues Jahrb. Geol. Paläontol., Monatsh.*, 8, 475–478, Stuttgart.
- Jurkovšek, B., Ogorelec, B., Kolar-Jurkovšek, T., Jelen, B., Šribar, L. & Stojanovič, B. 1984: Geološka zgradba ozemlja južno od Vršiča s posebnim ozirni na razvoj karnijskih plasti. – *Rud.-metal. zb.*, 31/3–4, 301–334, Ljubljana.
- Jurkovšek, B., Ogorelec, B. & Kolar-Jurkovšek, T. 2003: Vršič – le Carnian. – V: Drobne, K. (ur.): De la mer Adriatique aux Alpes Juliennes (Italie nord-orient et Slovénie occidentale) – un parcours géologique sans frontières. Ljubljana: Znanstveno raziskovalni center SAZU; Trieste: Dipartimento di scienze geologiche, ambientali e marine, Università, 84–87, Trieste.
- Kolar, T. 1979: Konodonti v škofjeloškem apnencu na Šmarjetni gori. – *Geologija*, 22/2, 309–325, Ljubljana.
- Kolar-Jurkovšek, T. 1982a: Konodonti iz amfiklinskih skladov in baškega dolomita. – *Geologija*, 25/1, 167–188, Ljubljana.
- Kolar-Jurkovšek, T. 1982b: Zgornjetriasni konodonti v Sloveniji. – V: *Cicmil, S. (ur.) Zbornik radova, X. jubilarni kongres geologa Jugoslavije, Budva, 1*, 155–160, Titograd.
- Kolar-Jurkovšek, T. 1983: Srednetriasni konodonti Slovenije. – *Rud.-metal. zb.*, 30/4, 323–364, Ljubljana.
- Kolar-Jurkovšek, T. 1989: New radiolaria from the Ladinian stage (Middle Triassic) of Slovenia (NW Yugoslavia). – *Neues Jahrb. Geol. Paläontol., Monatsh.*, 3, 155–165, Stuttgart.
- Kolar-Jurkovšek, T. 1990: New ostracod and conodont species from the Triassic strata of Slovenia (NW Yugoslavia). – *Geologija*, 31/32 (1988/89), 219–224, Ljubljana.
- Kolar-Jurkovšek, T. 1991: Mikrofavna srednjega in zgornjega triasa Slovenije in njen biostatigrafski pomen. – *Geologija*, 33 (1990), 21–170, Ljubljana.
- Kolar-Jurkovšek, T. 1994: Karnijski mikrofosili iz Bevškega. – *Geologija*, 36 (1993), 61–67, Ljubljana.
- Kolar-Jurkovšek, T., Buser, S. & Jurkovšek, B. 1983: Zgornjetriasne plasti zahodnega dela Pokljuke. – *Rud.-metal. zb.*, 30/2–3, 151–185, Ljubljana.

- Kolar-Jurkovšek, T., Gazdzicki, A. & Jurkovšek, B. 2005: Conodonts and foraminifera from the »Raibl Beds« (Carnian) of the Karavanke Mountains, Slovenia: stratigraphical and palaeobiological implications. – *Geological Quarterly*, 49/4, 429–438, Warszawa.
- Kolar-Jurkovšek, T. & Jurkovšek, B. 1997: *Valvasoria carniolica* n. gen. n. sp., a Triassic Worm from Slovenia. – *Geologia Croatica*, 50/1, 1–5, Zagreb.
- Kolar-Jurkovšek, T. & Jurkovšek, B. 1990: Pomen izolirane mikrofavne za triasno stratigrafijo Slovenije. – V: Denkovski, G. (ur.). XI: kongres na geolozi na Jugoslavija, Ohrid, 1, Stratigrafija, sedimentologija, paleontologija, 358–363, Ohrid.
- Kolar-Jurkovšek, T. & Jurkovšek, B. 2003: *Clypeina besici* Pantić (Chlorophyta, Dasycladales) from the »Raibl Beds« of the Western Karavanke Mountains (Slovenia). – *Geologica Carpathica*, 54/4, 237–242, Bratislava.
- Kolar-Jurkovšek, T. & Placer, L. 1987: Ladinjsko-karnijska mikrofavna iz psevdofiljskih plasti Posavskih gub. – *Geol. vj.*, 40, 53–63, Zagreb.
- Kolar-Jurkovšek, T. & Rižnar, I. 2006: *Budurovignathus mungoensis* (Conodonta) iz ladinjskega dela »Psevdofiljske formacije« pri Blagovici (Posavske gube, Slovenija). – *Rud.-metal. zbor.* – *Materials and Geoenvironment*, 53/1, 39–47, Ljubljana.
- Kossmat, F. 1910: Erläuterungen zur Geologischen Karte Bischofslack und Idria. – *Geol. R.-A.* 101 pp., Wien.
- Krivic, K. 1977: Meozoik v Sloveniji. Raziskave triasnih konodontov I. – Manuskript v arhivu Geološkega zavoda Slovenije.
- Krivic, K. 1978: Meozoik v Sloveniji. Raziskave triasnih konodontov II. – Manuskript v arhivu Geološkega zavoda Slovenije.
- Krivic, K. & Buser, S. 1979: Excursion M. Hudajužna in the Bača Valley – Carnian stage. 16th European Micropaleontological Colloquium, 229–232, Ljubljana.
- Krivic, K. & Premru, U. 1976: Konodonti iz srednjetriadnih plasti pri Gornjem Mokronogu. – *Geologija*, 19, 9–20, Ljubljana.
- Krivic, K. & Stojanovič, B. 1978: Konodonti v triadnem apencu pri Prikrnici. – *Geologija*, 21/1, 41–46, Ljubljana.
- Krystyn, L. 1983: Das Epidaurus-Profil (Griechenland) – ein Beitrag zur Conodonten-Standardzonierung des tethyalen Ladin und Unterkarn. – *Schrift. Erdwiss. Kom.*, 5, 231–258, Wien.
- Kühn, O. & Ramovš, A. 1965: Zwei neue Trias-Ammonitenfaunen der Umgebung von Novo mesto. – *Jugosl. Akad. Znan. Umjetn., Acta geologica*, 5, 13–41, Zagreb.
- Ogorelec, B. & Dozet, S. 1997: Upper Triassic, Jurassic, and Lower Cretaceous Beds in Eastern Sava Folds – Section Laze at Boštanj (Slovenia). – *Rud.-metal. zb.*, 44/3–4, 223–235, Ljubljana.
- Petek, T. 1998: Skitske in anizijske plasti v kamnolomu pri Hrastenicah in pomembne najdbe zgornjeanizijskih fosilov. – *Geologija*, 40, 119–151, Ljubljana.
- Placer, L. & Kolar-Jurkovšek, T. 1990: O starosti psevdofiljskih skladov v vzhodnih Posavskih gubah. – *Rud.-metal. zb.*, 37/4, 529–534, Ljubljana.
- Ramovš, A. 1977: Skelettapparat von *Pseudofurnishius murchianus* (Conodontophorida) im Mitteltrias Sloweniens (NW Jugoslawien). – *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 153/3, 361–399, Stuttgart.
- Ramovš, A. 1978: Zgornjekarnijski in spodnjenerijski konodonti v okolici Mirne na Dolenjskem. – *Geologija*, 21/1, 47–60, Ljubljana.
- Ramovš, A. 1983: *Geologija*. Univerza E. Kardelja v Ljubljani, Filozofska fakulteta, Oddelek za geografijo in Biotehniška fakulteta, VTOZ za biologijo, 197 pp., Ljubljana.
- Ramovš, A. 1985a: *Pseudofurnishius murchianus* (Conodonta) v Sloveniji in njegov stratigrafski pomen. – *Razprave IV. razr. SAZU*, 26, 267–280, Ljubljana.
- Ramovš, A. 1985b: Geološke raziskave severnih Julijskih Alp in njihov biostratigrafski razvoj. – *Jeklo in ljudje*, 5, 391–428, Jesenice.
- Ramovš, A. 1986: Poključka soteska – svojevrsten naravni spomenik. – *Proteus*, 49 (1986–1987), 147–150, Ljubljana.
- Ramovš, A. 1994a: Conodonten aus den obersten Amphiclinen-Schichten und die Karn/Nor-Grenze im voralpinen Raum der Julischen Alpen. – *Razprave IV. razr. SAZU*, 35/5, 101–109, Ljubljana.
- Ramovš, A. 1994b: Mitteltrias (Ladin)-Conodonten vom Pečevje, nordöstlich von Ljubljana (Slowenien). – *Razprave IV. razr. SAZU*, 35/5, 111–119, Ljubljana.
- Ramovš, A. 1996: Oberfassenische (mitteltriassische) Conodonten aus Kalken südlich von Slugova, Südslovenien. – *Geologija*, 37, 38, 141–151 (1994/95), Ljubljana.
- Ramovš, A. 1997: *Solenopora ladinica* n. sp. und *Solenopora suhadolica* n. sp. (Rotalgen) und *Paragondolella ? trammeri* (Kozur, 1972) (Conodonta) aus dem Ladin (Mitteltrias) bei Suhadole, östlich von Ljubljana, Slowenien. – *Geologija*, 39, 79–90, Ljubljana.
- Ramovš, A. 1998a: *Epigondolella pseudodiebeli* (Kozur, 1972) (Conodonta) aus den oberen Amphiclinen-Schichten oberhalb Poče, Westslowenien. – *Geologija*, 40 (1997), 103–107, Ljubljana.
- Ramovš, A. 1998b: Conodonten-Stratigraphie der Obertrias von Slowenien. Ergebnisse einiger Untersuchungen. – *Geologija*, 40 (1997), 223–232, Ljubljana.
- Ramovš, A. 1998c: Conodonten-Stratigraphie der Mitteltrias von Slowenien. Ergebnisse einiger Untersuchungen. – *Rud.-met. zb.* – *Materiali in geokolje*, 45/3–4, 285–294, Ljubljana.
- Ramovš, A. & Goričan, Š. 1995: Late Anisian – Early Ladinian radiolarians and conodonts from Šmarna gora near Ljubljana, Slovenia. – *Razprave IV. razr. SAZU*, 36, 179–221, Ljubljana.
- Ramovš, A. & Jurkovšek, B. 1983: Razvoj ladinjskih plasti nad Supco južno od Vršiča. – *Geol. zb.*, 4, 81–91, Ljubljana.
- Senowbari-Daryan, B. 1981: Zur Paläontologie des Rifles innerhalb der Amphiclinen-Schichten bei Hudajužna, Slowenien. – *Razprave IV. razr. SAZU*, 23/3, 99–119, Ljubljana.
- Skaberne, D., Goričan, Š. & Čar, J. 2003: Kamnine in fosili (radiolariji) iz kamnoloma Kamna Gorica. – *Vigenj*, 3, 85–99, Kropa.
- Turnšek, D. 1997: Mesozoic corals of Slovenia. – *ZRC SAZU, Zbirka ZRC*, 16, 512 pp., Ljubljana.

Turnšek, D., Buser, S. & Ogorelec, B. 1982: Carnian coral-sponge reefs in the Amphiclina beds between Hudajužna and Zakriž (western Slovenia). – Razprave IV. razr. SAZU, 24/2, 51–98, Ljubljana.

Turnšek, D., Buser, S. & Ogorelec, B. 1984: The role of corals in Ladinian reef communities of Slovenia, Yugoslavia. – *Palaeontogr. Am.*, 54, 201–209, Washington.