

Budurovignathus mungoensis (Conodonta) iz ladinijskega dela “Psevdoziljske formacije” pri Blagovici (Posavske gube, Slovenija)

Budurovignathus mungoensis (Conodonta) from the Ladinian part of the “Pseudogaital Formation” near Blagovica (Sava Folds, Slovenia)

TEA KOLAR-JURKOVŠEK¹, IGOR RIŽNAR²

¹Geološki zavod Slovenije, Dimičeva 14, 1000 Ljubljana, Slovenija;

E-mail: tea.kolar@geo-zs.si

²Ulica bratov Martinec 40, 1000 Ljubljana, Slovenija;

E-mail: igor.riznar@s5.net

Received: July 12, 2006

Accepted: July 20, 2006

Izvleček: “Psevdoziljska formacija” je razdeljena na štiri člene, od katerih najvišji in najnižji vsebujeta klastite. V raziskanem južnem delu Trojanske antiklinale med Blagovico in Trojanami je bila v najnižjem delu karbonatno-klastičnega člena ugotovljena prisotnost konodontnega elementa *Budurovignathus mungoensis* (Diebel), ki potrjuje ladinijsko starost spodnjega dela “Psevdoziljske formacije”.

Abstract: “Pseudogaital Formation” (=“Pseudozilian Formation”) is divided into four members. The oldest and the youngest ones include clastites. The Trojane Anticline was mapped between Blagovica and Trojanane, where conodont element of *Budurovignathus mungoensis* (Diebel) was collected in the lowest part of the carbonate-clastic member of the “Pseudogaital Formation” confirming its Ladinian age.

Ključne besede: konodonti, trias, ladinij, Posavske gube, Slovenija

Key words: conodonts, Triassic, Ladinian, Sava Folds, Slovenia

UVOD

V letih 2004 in 2005 je bil v okviru geološke spremljave avtocestnega odseka med Blagovico in Trojanami skartiran približno 3,5 km širok pas ozemlja, ki sovпада z osjo Trojanske antiklinale. V južnem krilu Trojanske antiklinale JV od Blagovice izdanjajo plasti “Psevdoziljske formacije”, ki so zanimive predvsem zaradi svoje

paleontološke vsebine. Mikropaleontološka analiza dveh vzorcev je namreč potrdila prisotnost elementov skupine *Budurovignathus mungoensis*.

Plasti spodnjega dela “Psevdoziljske formacije” južnega krila Trojanske antiklinale je podrobneje opisal KUŠČER (1967), ki je izdelal geološko karto zagorskega terciarja in njegove podlage.

Prikazal jih je kot normalno odložene na t.i. mendolski in schlernski dolomit ter enako sinklinalno upognjene kot kenozojske plasti, ki leže nad njimi.

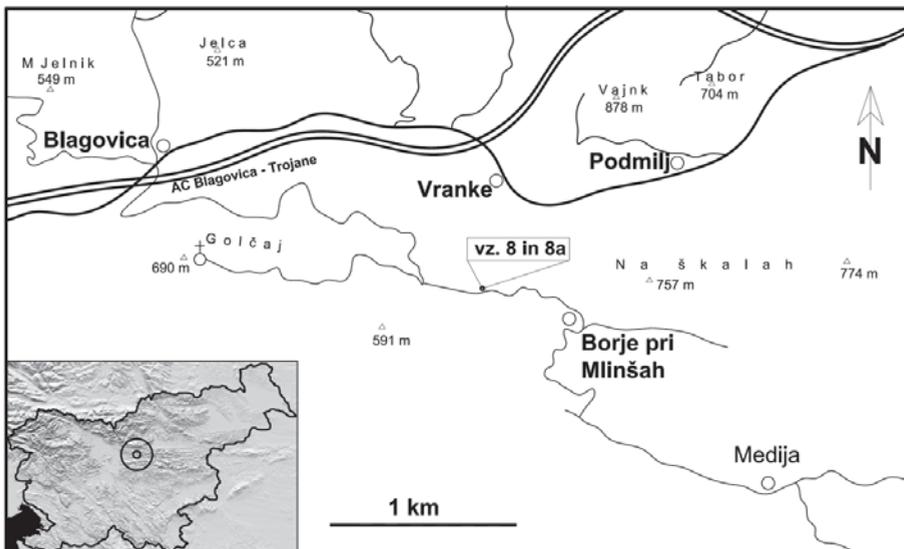
Med leti 1969 in 1978 je za potrebe OGK SFRJ 1 : 100.000 potekalo geološko kartiranje lista Ljubljana (PREMRU, 1983), kjer so plasti "Psevdoziljske formacije" v okolici Borij označene kot skitijske (werfenske plasti), ki so z normalno mejo ločene od srednjetriasnega dolomita. Geološka zgradba južnega krila Trojanske antiklinale je predstavljena kot kompleksna, vendar enosmerna sukcesija pokrovne tektonike, gubanja, narivanja in neotektonskega razkosanja na posamezne bloke, kjer so deformacije posledica napetosti v smeri S - J (PREMRU, 1974).

Med leti 1982 in 1984 je Placer kartiral zahodni del Laške sinklinale. KOLAR-

JURKOVŠEK IN PLACER (1987) sta opisala profil "Psevdoziljske formacije" južno od Borij, kjer se v spodnjem delu pojavlja intermediarni do kisli tuf, na katerem leži več kot 100 m temno sivega ploščatega apnenca z vložki glinovca in peščenjaka. Kasneje sta ista avtorja objavila še sintetični profil "Psevdoziljske formacije" v južnem krilu Trojanske antiklinale (PLACER & KOLAR-JURKOVŠEK, 1990), kjer sta razkrila pomembno dejstvo, da sta na območju Posavskih gub razvita dva horizonta psevdoziljskih plasti.

GEOLOŠKE RAZMERE

Raziskane plasti "Psevdoziljske formacije" izdanjajo ob cesti skozi vas Borje pri Mlinšah (slika 1).



Slika 1. Geografska skica osrednjega dela Posavskih gub z označeno lego raziskanih vzorcev
Figure 1. Geographic sketch map of the central part of the Sava Folds with marked position of the studied samples

Gre za južno krilo Trojanske antiklinale, kjer so triasne plasti v zadnji fazi narinjene proti severu na klastite zgornjega paleozoika. Plasti debeloplastnatega zrnatega dolomita severno od Borij (Golčaj, Vranke, Podmilj) namreč vpadajo strmo proti severu. Južno od Golčaja in grebena Na škalah so razmere drugačne, saj vse vodilne strukture slemenijo v smeri SZ-JV. V useku ceste približno 500 m zahodno od Borij so na svetlosiv zrnat dolomit narinjene plasti "psevdoziljske formacije". Narivna ploskev vpada proti VSV z elementi vpada 70/50. Prevladuje tanko do srednjeplastnat temno siv do črn mikritni apnenec (mudstone). Nekatere plasti apnenca vsebujejo redke gastropode, med plastmi apnenca pa je tudi apnenčeva breča s klasti sivega in črnega mikritnega apnenca ter odlomki krinoidov, koral, školjk in polžev. Osnova breče je temno siv do črn mikritni apnenec, zelo ostrorobi klasti pa merijo do 5 cm (slika 2).

Plasti opisanega apnenčevega zaporedja so nagubane v dve sinklinalni z vmesno antiklinalno gubo v smeri SZ-JV. Meja s talnino in krovino, ki jo prav tako predstavlja zrnat dolomit, je tektonska, vendar ni jasno, kolikšen je premik vzdolž struktur. Vzorca, iz katerih izvira raziskana konodontna favna, sta odvzeta v zahodnejši sinklinalni gubi v useku ceste 500 m zahodno od cerkve v Borjah. V vasi Borje je v useku ob cesti nad cerkvijo še en večji izdanek "Psevdoziljske formacije". V zahodnem delu useka so plasti močno nagubane, proti vzhodu pa prehajajo v dolomit in vpadajo proti JV. V tem izdanku so plasti temno sivega mikritnega apnenca debele do 10 cm in se menjavajo s plastmi črnega glinovca in laminiranega laporastega apnenca z redkimi školjkami. Talnina plasti sicer ni razkrita, vendar glede na položaj ustreza zgornjemu delu profila, ki sta ga opisala KOLAR-JURKOVŠEK IN PLACER (1987).



Slika 2. Apnenčeva breča s koralami. Povečava 6,3X

Figure 2. Limestone breccia with corals. Magnification 6,3X

KONODOTNA ZDRUŽBA

Preiskani konodontni material vsebuje Pa-elemente enega samega rodu *Budurovignathus* iz skupine *mungoensis* (*B. ex gr. mungoensis*) (tabla 1, sl. 1-7).

Vsi primerki imajo značilno spodnjo stran z nekoliko ukrivljenim gredljem ter zgornjo stran, ki jo označuje prisotnost vozlov, omejeno le na prednjo stran robov platforme. Med temi primerki se nahaja tudi tipična vrsta rodu *Budurovignathus mungoensis* (Diebel). Dva primerka imata zaokrožen zadnji rob platforme, vendar so na robovih platforme že oblikovani vozli značilni za omenjeno skupino. Preostali primerki niso popolnoma ohranjeni, večinoma jim manjka prosti list.

Barva konodontnih elementov je črna in njihova CAI vrednost ustreza 5 (CAI=5) (EPSTEIN ET AL., 1977; REJEBIAN ET AL., 1987).

Razmeroma maloštevilna konodontna združba kaže precejšno morfološko raznolikost rodu *Budurovignathus*. Stratigrafski razpon tega rodu je zelo kratek in omejen predvsem na ladinjsko stopnjo (KOZUR, 1980; KOZUR & KOVACS, 1980). V tem času je rod doživel hiter razvoj in razvile so se številne oblike. Mnogi predstavniki rodu so poznani iz večine provinc Tetidinega prostora. Glede izvora rodu *Budurovignathus* obstajajo različna mnenja, kar je razvidno iz taksnomije. Ta rod v Sloveniji in na sosednjih območjih še ni bil predmet podrobnejšega študija. Zaradi ugotovljene prisotnosti rodu pri prejšnjih raziskavah na širšem področju Posavskih gub (KOLAR-JURKOVŠEK & PLACER, 1987; PLACER & KOLAR-JURKOVŠEK, 1990) in glede na pojavljanje raznovrstnih elementov je tudi pri bodočih raziskavah pričakovati

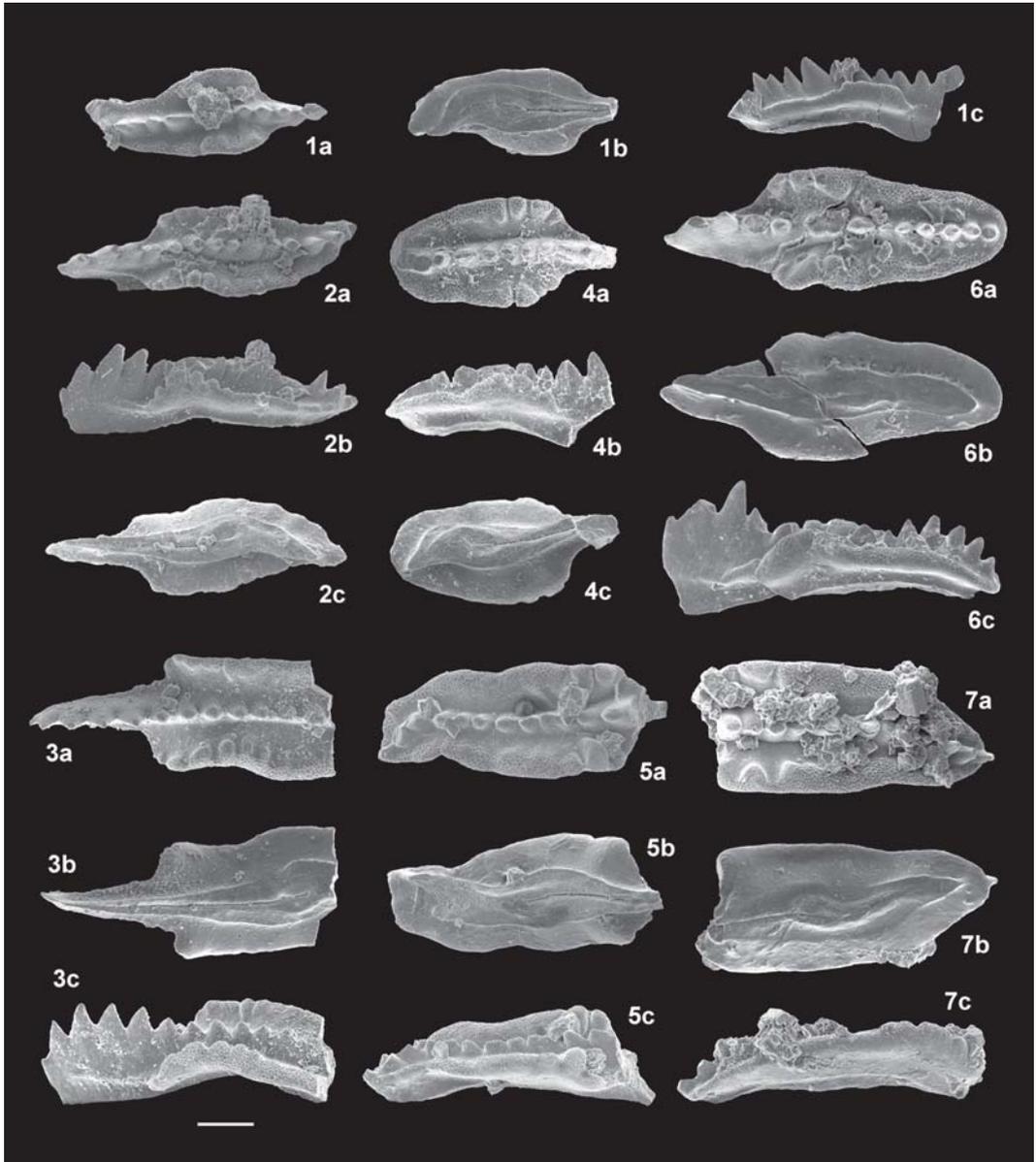
dobre rezultate. Predvidevamo, da bi z dodatnimi paleontološkimi podatki uspeli rešiti vsaj nekatere podrobnosti pomembne za morfologijo rodu *Budurovignathus* ter tako razrešili tudi del taksomske problematike, pri čemer bi bilo potrebno upoštevati tudi dosedanje podatke o najdbah v osrednji Sloveniji. Na osnovi novih spoznanj je mogoče pričakovati odgovor pri razreševanju problematike plasti "Psevdoziljske formacije", ki je zaradi tektonskih odnosov na tem delu Posavskih gub dokaj zapletena. Konodonti so pomembni parakronostratigrafski fosili in so marsikje v Sloveniji že dokazali svojo uporabnost predvsem zato, ker amoniti (ortokronostratigrafski fosili) marsikje niso prisotni ali so preslabo ohranjeni za določevanje. Smiselnost nadaljevanja konodontnih raziskav v teh plasteh potrjuje tudi ugotovitev, da vsebujejo le malo določljivih makrofosilov.

STAROST PREISKANIH VZORCEV NA OSNOVI KONODONTOV TER BIOSTRATIGRAFSKA IN KRONOSTRATIGRAFSKA DISKUSIJA

Konodontna združba obeh preiskanih vzorcev je enaka in jo sestavljajo podobni element iz skupine *Budurovignathus mungoensis* (Diebel) (tabla 1, sl. 1-7). Pomembna je najdba elementov vrste *B. mungoensis*, ki označuje ladinjsko starost preiskanih plasti (cona *mungoensis*). *B. mungoensis* je zgornjeladinjska kozmopolitska vrsta (MOSHER, 1968). Po KRYSYNU (1983) je njen razpon znotraj langobarda (od zgornjega dela cone gredleri do zgornjega dela cone regoledanus) in je vodilna vrsta konodontne cone *mungoensis*

Tabla 1: Konodonti iz "Psevdoziljske formacije" (ladinij, *mungoensis* A.Z.) pri Blagovici

Plate 1: Conodonts from the "Pseudogaital Formation" (Ladinian, *mungoensis* A.Z.) near Blagovica



1. *Budurovignathus mungoensis* (Diebel), vzorec/sample 8A (GeoZS 3751),
2. *Budurovignathus mungoensis* (Diebel), vzorec/sample 8 (GeoZS 3750),
3. *Budurovignathus* cf. *mungoensis* (Diebel), vzorec/sample 8A (GeoZS 3751),
- 4-7. *Budurovignathus* ex gr. *mungoensis* (Diebel), 4, 5, 7 - vzorec/sample 8 (GeoZS 3750),
- 6 - vzorec/sample 8A (GeoZS 3751).

a - pogled od zgoraj, b - pogled od strani, c - pogled od spodaj / a - upper, b - lateral, c - lower views.
Merilo ustreza 100 mikronov / Scale bar 100 microns.

Tabela 1. Primerjava conacije na osnovi amonitov in konodontov v zgornjem ladiniju in spodnjem karniju (prirejeno po KOZUR, 1980, 2003; KRYSŤYN, 1983)

Table 1. Comparison of the Upper Ladinian and Lower Carnian zones based on ammonoids and conodonts (modified after KOZUR, 1980, 2003; KRYSŤYN, 1983)

LADINIJ			KARNIJ		stopnja
LANGOBARD			JUL		podstopnja
gredleri	archelaus	regoledanus	aonoides		amonitne cone (Kryštn, 1983)
hungaricus	mungoensis	diebelsi	tadpole		konodontne cone

LADINIJ			KARNIJ		stopnja
LANGOBARD			CORDEVOL		podstopnja
posidon	maclearii meginae	sutherlandi	aon	aonoides	amonitne cone (Kozur, 1980)
hungaricus	mungoensis	diebelsi			konodontne cone

LADINIJ			KARNIJ		stopnja	
FASS. all LANGOB.	LANGOBARD		CORDEVOL	JUL	podstopnja	
margaritosum - gredleri	archelaus	regoledanus	canadensis - sutherlandi	aon	aonoides	amonitne cone (Kozur, 2003)
hungaricus	mungoensis	supralangobardica	polygnathiformis	diebelsi - polygnathiformis	konodontne cone ↑	

A. Z. (zgornji del cone gredleri do zgornji del cone archelaus). Po nekaterih podatkih se vrsta pojavlja nekoliko kasneje in sicer od cone archelaus do cone aon (langobard do karnij) (KOZUR, 1980, 2003; KOVACS & KOZUR, 1980). Tabela 1 prikazuje primerjavo amonitnih in konodontnih con v zgornjem ladiniju in spodnjem karniju (po KOZURJU, 1980, 2003 in KRYSŤYNU, 1983).

Iz tabele 1 je razviden različen položaj ladinijsko-karnijske meje. Ob tem je potrebno opozoriti, da je definiranje večine mej znotraj triasnega sistema, bodisi med stopnjami kot tudi med podstopnjami, vključno z omenjeno ladinijsko-karnijsko mejo, še v fazi raziskav (OGG, 2004). Karnijska starost preiskanih vzorcev je izključena ne le zaradi spremljevalnih konodontnih elementov, marveč zaradi odsotnosti nekaterih vrst tipičnih za mlajšo konodontno združbo, kot sta *B. diebelsi* in/ali *Metapolygnathus polygnathiformis* (BUDUROV & STEFANOV).

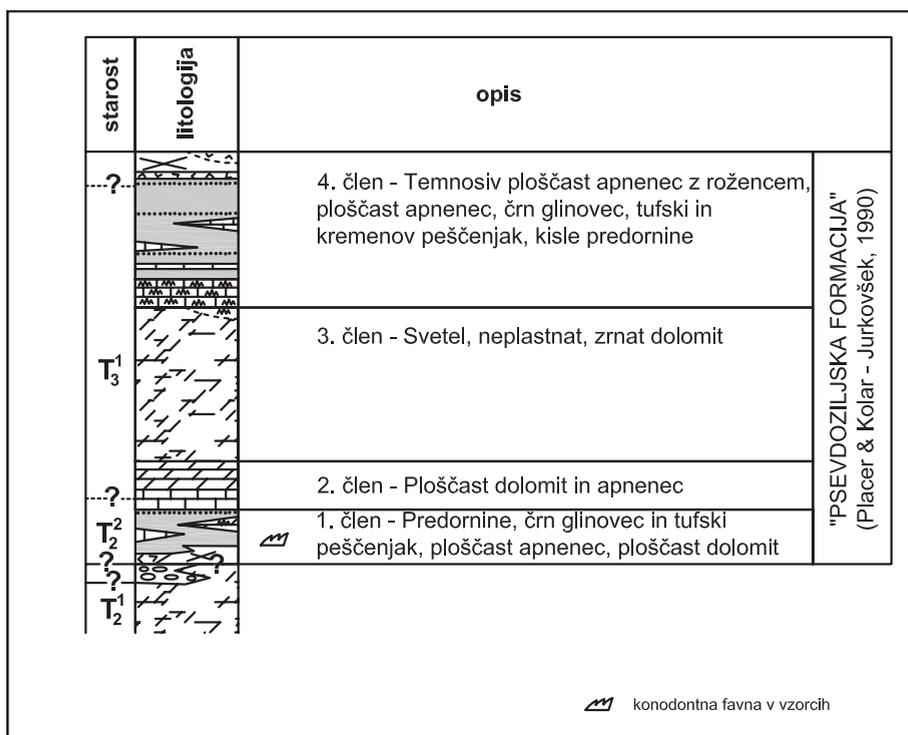
Konodontna vrsta *B. mungoensis* je bila v Sloveniji doslej ugotovljena v številnih lokalitetah osrednje in zahodne Slovenije, njen razpon pa ustreza intervalu od amonitne cone Meginoceras meginiae do amonitne cone Trachyceras aon (KOLAR-JURKOVŠEK, 1991). Na planini Svilaja, v sosednji Hrvaški, ta element označuje konodontno cono *mungoensis* A. Z. Njena spodnja meja je definirana s prvim pojavom te vrste, medtem ko njena zgornja meja s prvim pojavom vrste *Pseudofurnishius purchianus*, ki označuje naslednjo konodontno cono, *murchianus* A. Z. (JELASKA ET AL., 2003; BALINI ET AL., 2006).

Material in metode: Za mikropaleontološke analize smo preiskali dva vzorca kamnin s težo približno 1 kg. Vzorca smo pripravili po standardnem postopku za pripravo konodontnih vzorcev z uporabo oetne kisline. V kislini netopni ostanek je bil nato ločen z bromoformom. Mikrofosilno vsebino vzorcev sestavljajo le konodontni elementi. Fosilni inventar je shranjen na Geološkem zavodu Slovenije in je zaveden pod številka GeoZS 3750 in 3751. Upodobljeni konodontni elementi so bili posneti na vrstičnem mikroskopu JEOL JSM-330 na Paleontološkem inštitutu Ivana Rakovca ZRC SAZU.

ZAKLJUČEK

"Psevdoziljska formacija" Posavskih gub sestoji iz štirih členov, od katerih najnižji in najvišji del vsebujeta klastite (PLACER & KOLAR-JURKOVŠEK, 1990), med njima pa ležita dva člena karbonatnih kamnin (slika 3).

Zgornji karbonatno-klastični člen za razliko od spodnjega vsebuje tudi roženec, ki iz raziskanega južnega dela Trojanske antiklinale ni poznan. Sklepamo, da vzorčevane karbonatno-klastične plasti med Blagovico in Trojanami pripadajo najnižjemu delu t. j. prvemu členu "Psevdoziljske



Slika 3. Profil "Psevdoziljske formacije" v južnem krilu Trojanske sinklinale z označeno lego raziskanih vzorcev (prirejeno po PLACER & KOLAR-JURKOVŠEK, 1990)

Figure 3. Section of the "Pseudogaital Formation" in the southern limb of the Trojan Anticline with marked position of the studied samples (modified after PLACER & KOLAR-JURKOVŠEK, 1990)

formacije". To ugotovitev potrjujejo tudi ladinijski konodontni elementi rodu *Budurovignathus* z značilno vrsto *B. mungoensis* (Diebel) v prvem členu. V konodontni združbi višje ležečega drugega člena se pojavlja karnijska vrsta *Metapolygnathus polygnathiformis* (BUDUROV & STEFANOV) (KOLAR-JURKOVŠEK & PLACER, 1987).

CONCLUSION

Budurovignathus mungoensis (Conodonta) from the Ladinian part of the "Pseudogailtal Formation" near Blagovica (Sava Folds, Slovenia)

"Pseudogailtal Formation" ("Pseudoziljan Formation") in the Sava Folds consists of four members. The lowest and the youngest members include clastites (PLACER & KOLAR-JURKOVŠEK, 1990), but the two in-between members consist of carbonate rocks (Figure 3). The upper carbonate-clastic member comprises also chert. It can be concluded that the sampled carbonate-clastic

strata exposed between Blagovica and Trojanje belong to the lowermost part, that is to the first member of the "Pseudogailtal Formation". This statement can be confirmed by the presence of the Ladinian conodont element *Budurovignathus mungoensis* (DIEBEL) in the studied strata of the first member. Moreover, the Carnian species *Metapolygnathus polygnathiformis* (BUDUROV & STEFANOV) is present in the second member of the "Pseudogailtal Formation" (KOLAR-JURKOVŠEK & PLACER, 1987).

Zahvale

Geološke raziskave avtocestnega odseka med Blagovico in Trojanami je omogočila DDC svetovanje in inženiring. Avtorja se zahvaljujeva B. Jurkovšku za branje rokopisa in L. Placerju, D. Skabernetu ter U. Premruju za številne diskusije pri razumevanju "Psevdoziljske formacije" in H. Kozurju za koristne nasvete. Del raziskave je bil opravljen v okviru programske skupine "Regionalna geologija" (P1-0011), ki jo finančno omogoča Agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije.

LITERATURA

- BALINI, M., JURKOVŠEK, B. & KOLAR-JURKOVŠEK, T. (2006): New Ladinian ammonoids from Mt. Svilaja (External Dinarides, Croatia). *Riv. It. Paleont. Strat.*, Milano (v tisku).
- EPSTEIN, A.G., EPSTEIN, J.B. & HARRIS, L.D. (1977): Conodont Alteration Index - and Index to Organic Metamorphism. - *Geol. Surv. Prof. Pap.* 995, 1-27, Washington.
- JELASKA, V., KOLAR-JURKOVŠEK, T., JURKOVŠEK, B. & GUŠIĆ, I. (2003): Triassic beds in the basement of the Adriatic-Dinaric carbonate platform of Mt. Svilaja (Croatia). *Geologija* 46/2, 225-230, Ljubljana.
- KOLAR-JURKOVŠEK, T. (1990): Mikrofavna srednjega in zgornjega triasa Slovenije in njen biostratigrafski pomen. *Geologija* 33, 21-170, Ljubljana.
- KOLAR-JURKOVŠEK, T. & PLACER, L. (1987): Ladinijsko-karnijska mikrofavna iz psevdofiljskih plasti Posavskih gub. *Geol. vjesnik* 40, 53-64, Zagreb.
- KOVACS, S. & KOZUR, H. (1980): Stratigraphische Reichweite der wichesten Conodonten (ohne Zahnreihenconodonten) der Mittel- und Obertrias. *Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck* 10/2, 47-78, Innsbruck.

- KOZUR, H. (1980): Revision of der Conodontenzonierung der Mittel- und Obertrias des Tethyalen Faunenreich. *Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck* 10/3-4, 79-172, Innsbruck.
- KOZUR, H. W. (2003): Integrated ammonoid-, conodont and radiolarian zonation of the Triassic. *Hallesches Jahrb. Geowiss. B* 25, 49-79, Halle (Salle).
- KRYSTYN, L. (1983): Das Epidaurus-Profil (Griechenland) – ein Beitrag zur Conodonten-Standardzonierung des tethyalen Ladin und Unterkarn. *Schrift. Erdwiss. Kom.* 5, 231-258, Wien.
- KUŠČER, D. (1967): Zagorski terciar. *Geologija* 10, 5-58, Ljubljana.
- OGG, J. G. (2004): The Triassic Period. V: GRADSTEIN, F. M., OGG, J. G. & SMITH, A. G. (Ur.): A Geologic Time Scale 2004. *Cambridge University Press*, 271-306.
- PLACER, L. & KOLAR-JURKOVŠEK, T. (1990): O starosti psevdoziljskih skladov v Posavskih gubah. *Rudar.-metal. zb.* 37/4, 529-534, Ljubljana.
- PREMRU, U., (1983): Osnovna geološka karta SFRJ 1 : 100.000, list Ljubljana. *Zvezni geološki zavod*, Beograd.
- PREMRU, U. (1974): Triadni skladi v zgradbi osrednjega dela Posavskih gub. *Geologija* 17, 261-297, Ljubljana.
- REJEBIAN, V.A., HARRIS, A.G. & HUEBNER, J.S. (1987): Conodont color and textural alteration: An index to regional metamorphism, contact metamorphism and hydrothermal alteration. *Geol. Soc. Am. Bull.* 99, 471-497, Washington.