

UDK 551.3+551.736(497.12)=863

Karbonske in permske plasti pri Logu v Julijskih Alpah

Carboniferous and Permian beds at Log in the Julian Alps

Anton Ramovš

Katedra za geologijo in paleontologijo, univerza Edvarda Kardelja,
61000 Ljubljana, Aškerčeva 12

Vanda Kochansky-Devidé

Geološko-paleontološki zavod, Sveučilište u Zagrebu,
41000 Zagreb, Socijalističke revolucije 8/II

Kratka vsebina



Project 5

Mlajšepaleozojska podlaga Karavank preide pod dolino Save pri Logu na nasprotno stran reke, kjer jo pokrivajo triadni skladi Julijskih Alp. Med Kranjsko goro in Gozd-Martuljkom se pokažejo v dveh golicah na površju zgornjekarbonski skladi gželijske stopnje in spodnjepermska trogkofelska formacija v karbonatnem in klastičnem razvoju. Med drugimi fosili je bila določena tudi nova podvrsta fuzulinidne vrste *Schubertella paramelonica* iz trogkofelskega apnenca; po Alpah je dobila ime *alpina*.

Abstract

Late Paleozoic basement of the Karavanke Alps continues below the Sava valley towards Log on the opposite side of the river, where it is overlain by the Triassic sequence of the Julian Alps. There two outcrops of Upper Carboniferous beds of gshelian stage and Lower Permian Trogkofel formation occur. The latter shows both carbonate and clastic development. Among other fossils *Schubertella paramelonica alpina* n. subsp. is described from the Trogkofel limestone.

Uvod

V okviru raziskovalne naloge Biostratigrafski razvoj severnih Julijskih Alp so bile v tretji fazi odkrite karbonske in permske plasti južno od Loga, vzhodno od Kranjske gore. Pomembne so predvsem spodnjepermske plasti z eno novo fuzulinidno podvrsto in eno vrsto, ki je bila tukaj prvikrat najdena v Sloveniji, zanimiva je dalje rdeča alga iz rodu *Efluegelia*, prvič nesporno določena v Jugoslaviji. Novi najdišči sta najbolj vzhodni golici mlajšepaleozojskih skladov, ki prehajajo pod dolino Save iz južnih Karavank v Ju-

lijske Alpe. Karbonske in permske plasti Julijskih Alp zahodno od Kranjske gore in v sosednjih Karavankah sva obdelala že prej; sedaj sta prišli na vrsto novi najdišči, ki predstavljata najbolj vzhodni del odkrite paleozojske podlage pod debelo triadno skladovnico.

Delo so finančno omogočili Raziskovalna skupnost Slovenije, Kulturna skupnost občine Jesenice in Tehniški muzej Železarne Jesenice. Vsem se toplo zahvaljujemo.

Dosedanje raziskave

Na avstrijski rokopišni geološki karti lista Bovec v merilu 1:75 000 so označene med Martuljkom in Kranjsko goro samo triadne plasti. Vzhodno od Velike Pišnice, še v Kranjski gori, je našel F. Teller (1910, 172) prve zgornjekarbonske golice na južni strani savske doline v grapi, ki poteka proti savski strugi okoli 200 m preden prečka stara cesta Veliko Pišnico. F. Teller (l. c. 173) je posebej navedel, da leži to najdišče en kilometer zahodnojužno-zahodno od najdišča karbonskega skrilavca, peščenjaka in fuzulinskega apnenca na pobočju severno od Loga, to je že na karavanski strani, in da sta obe najdišči ločeni med seboj le s kvartarnimi naplavinami savske nižine. Najbolj vzhodno najdišče v severnih Julijskih Alpah je omenil še enkrat (l. c., 182), ko je napisal, da se pokaže paleozojska podlaga na površje 2,6 km zahodno od Martuljkove soteske.

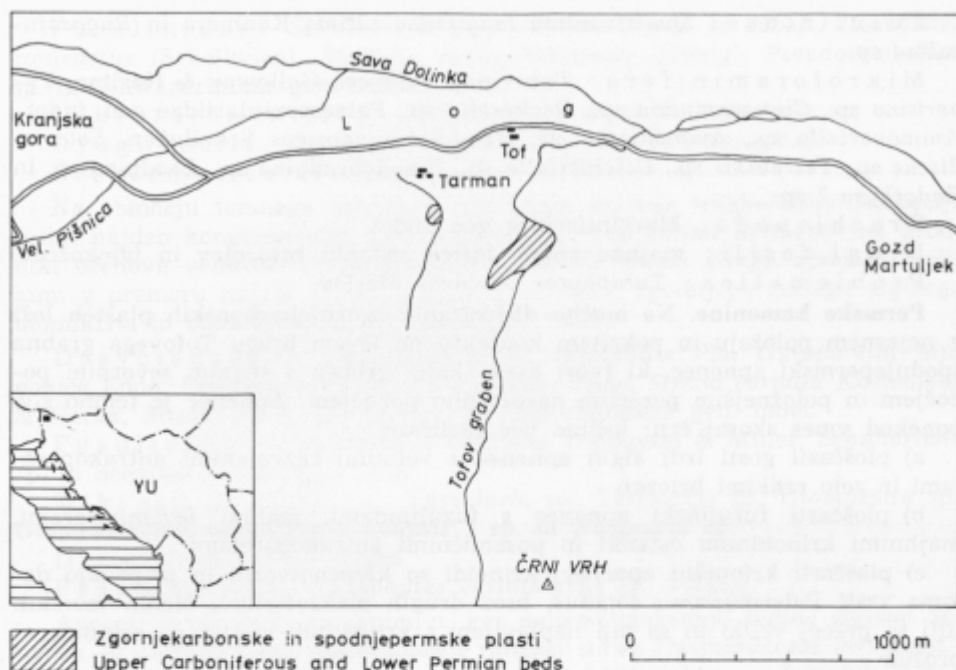
Na pregledni Kossmatovi geološki karti (1913, Taf. (1) III) zahodnega slovenskega ozemlja se vleče na julijski strani med Gozd-Martuljkom in Ratečami južno od kvartarnih naplavin najprej pas karbonskih in permokarbonskih plasti, južno od tod pa nekoliko širši enoten pas permskih in spodnjetriadnih kamenin. Očitno sta oba pasova na tej pregledni karti zelo shematsko prikazana in dejansko nista tako kontinuirana.

Biostratigrafski razvoj mlajšepaleozojskih skladov južno od Loga

Golici mlajšepaleozojskih plasti ležita južno od Loga med Gozd-Martuljkom in Kranjsko goro, večja ob Tofovem grabnu južno od Tofove domačije, manjša pa v grapi južno od Tarmanove domačije (sl. 1).

Golica ob Tofovem grabnu

Zgornjekarbonske kamenine. V levem bregu Tofovega grabna, ki je v spodnjem ravninskem delu široka hudourniška struga z velikimi kosi in bloki, se pokaže slabih 500 m od Tofove domačije najprej okoli dva metra močno dislociranega temno sivega glinastega apnenca z rjavkastimi pegami. V vrhnjem delu je apnec močno razkosan in deloma zmečkan v glino. Na njem leži temno sivi sljudni kremenov peščenjak, delno glinast, delno nekoliko laporast; vsebuje zoglenele rastlinske ostanke in rjavkasto prepereva. Njegova vidna debelina na površju znaša kake štiri metre; močno je tektonsko dislociran. Na peščenjaku leži dobra dva metra razkosanega kremenovega konglomerata s prevladujočimi belimi kremenovimi prodniki in redkimi črnimi liditnimi oblicami in kremenovim ter peščenim vezivom. Konglomeratu sledi okoli šest metrov črnkasto modrikaste glinice s škrlicami modro sivega glinastega sljud-



Sl. 1. Razširjenost karbonskih in permskih plasti južno od Loga
 Fig. 1. Distribution of Carboniferous and Permian beds south of Log

nega skrilavca, iz katerega je glina nastala. V isti sklop spada ob zgornjem koncu glinastega dela okoli meter debela čer črnega glinastega apnenca z iglokožci. Nad glino je ozemlje pokrito in na površju niso razgaljene nobene druge karbonske kamenine. V prodniku črnega mikritnega apnenca nekoliko niže v strugi je bilo poleg nekaj redkih fuzulinidnih foraminifer tudi nekaj posamičnih majhnih marginiferidnih brahiopodov, ki pa jih ni bilo mogoče preparirati iz trde kamenine. V zgornjekarbonsko serijo spadajo tudi ostanki črnega nekoliko glinastega apnenca s kamenotvornimi antrakoporelami in zelo redki prodniki glinastega apnenca s številnimi fuzulinidnimi foraminiferami iz vrste *Quasifusulina longissima ultima*. Zgornjekarbonski različki apnenca so temno sivi ali črni biomikriti, delno prepredeni z belimi kalcitnimi žilami. V različku s številnimi fuzulinidami in malimi foraminiferami skoraj ni apnenčevih alg, nasprotno pa v antrakoporelskem apnencu večinoma manjkajo fuzulinide, ki pač v alginih goščavah niso mogle uspevati, pač pa so v njem kar pogostne male foraminifere.

V različkih zgornjekarbonskega apnenca so bile določene naslednje okamenine:

Dasycladaceae: *Anthracooporella spectabilis* Pia, *Pseudoepimastopora* sp., *Epimastopora piai* Korde, *Epimastopora* sp. in *Gyroporella* sp.

Rhodophyta: *Efluegelia johnsoni* (E. Flügel) in *Archaeolithophyllum missouriensum* Johnson.

Fusulinidae: *Quasifusulina longissima ultima* Kanmera in *Rugosofusulina* sp.

Mikroforaminifera: *Tuberitina bulbacea* Galloway & Harlton, *Tuberitina* sp., *Climacammina* sp., *Deckerella* sp., *Palaeotextulariidae* gen. indet., *Ammovertella* sp., *Ammodiscus* sp., *Hemidiscus carnicus* Schellwien, *Eoliasiodiscus* sp., *Tetrataxis* sp., *Calcivertella* sp., *Pseudobradyna* sp., *Bradyna* sp. in *Endothyra* ? sp.

Brachiopoda: *Marginiferidae* gen. indet.

Drugi fosili: majhne polžje hišice, ostanki brizojev in iglokožcev.

Problematica: *Tubiphytes obscurus* Maslov.

Permske kamenine. Na močno dislociranih zgornjekarbonskih plasteh leži v nejasnem položaju in pokritem kontaktu na levem bregu Tofovega grabna spodnjeperski apnenec, ki tvori ozek skalni greben s strmim severnim pobočjem in položnejšim poraslim nasprotnim pobočjem. Apnenec je temno siv, ponekod vmes skoraj črn; ločimo več različkov:

a) ploščasti gosti trdi algin apnenec z velikimi razvejanimi antrakoporelami in zelo redkimi brizoji

b) ploščasti fuzulinski apnenec s fuzulinidami, malimi foraminiferami, majhnimi krinoidnimi ostanki in posamičnimi antrakoporelami

c) ploščasti krinoidni apnenec; krinoidi so kamenotvorni in pripadajo deloma vrsti *Palermocrinus togatus*, brez drugih makrofosilov; členki morskih lilij so precej veliki in so bili naplavljeni s krinoidnih rastišč na sekundarni prostor

č) ploščasti krinoidni apnenec; krinoidov je manj in so majhni, debelejši peclji so redki

d) plastnati in slabo plastnati apnenec s krinoidnimi ostanki in brez drugih vidnih fosilnih ostankov. V posameznih delih so bile najdene zelo redke psevdoschwagerine, oziroma schwagerine, ki pa niso bile zajete v nobenem zbrusku

e) ploščasti in nekoliko glinasti apnenec s prevlekami skorjastih alg z malo ostankov iglokožcev. Skorjaste alge še niso bile sistematično obdelane.

Pokriti del pobočja med odpornimi kameninami sestoji verjetno iz peščeno-skrilave kamenine, ki je običajna v apnencu klastične trogkofelske formacije. Našli smo jo pogosto v Karavankah in v enakem razvoju zahodno od Kranjske gore. Ta skladovnica, debela okoli 10 m, vsebuje tudi biomikrit in droben apnenčev konglomerat s presedimentiranimi zgornjekarbonskimi fuzulinidami (*Rugosofusulina*, *Quasifusulina*) in malimi foraminiferami (*Ammodiscus*).

V tej skladovnici ni bilo mogoče dokazati obmejnih plasti ali psevdoschwagerinskega apnenca. Apnenčevi različki in klastične kamenine pripadajo spodnjemu permu in predstavljajo klastični razvoj trogkofelske formacije. Glinasti skrilavec in peščenjak, ki drugje v tem razvoju prevladujeta, sta bila bržkone pri tektonskih dogajanjih odtrgana od bolj trdnega apnenca in v tem najdišču manjkata.

Različki apnenca v temno sivi apnenčevi skladovnici vsebujejo naslednje fosile:

Dasycladaceae: *Anthracoporella spectabilis* Pia, *Epimastopora alpina* Kochansky & Herak, *Epimastopora piai* Korde in *Connexia slovenica* Kochansky-Devidé.

Codiaceae: *Eugonophyllum* sp. in *Neoanchicodium catenoides* Endo.

Fusulinidae: *Schubertella paramelonica alpina* n. subsp., *Darvasites contractus* (Schellwien), *Staffella zisongzhengensis* (Sheng), *Pseudoreichelina* sp. in Schwagerininae gen. indet.

Mikroforaminifera: *Palaeotextularia* sp. in *Tetrataxis* sp.

Drugi fosili: Crinoidea pl. gen., Bryozoa (Trepotomata).

Problematica: *Tubiphytes obscurus* Maslov.

Na območju temnega apnenca klastičnega razvoja trogkofelske formacije je bil najden konglomeratni blok s prevladujočimi belimi kremenovimi prodniki orehove velikosti in posamičnimi prodniki temno sivoga apnenca, velikimi v premeru največ 10 cm. Raziskani prodniki spodnjepermskega alginoga biomikrita in biomikrita so dali naslednje fosile:

Dasycladaceae: *Anthracoporella spectabilis* Pia, *Gyroporella nipponica* Endo, *Pseudogyroporella mizziaformis* Endo, *Mizzia cornuta* Kochansky & Herak, *Mizzia yabei* (Karpinsky) in Dasycladaceae gen. indet.

Fusulinidae: *Schubertella australis* Thompson & Miller, *Schubertella* sp. in Schwagerininae gen. indet.

Mikroforaminifera: *Textularia* sp., *Tetrataxis* sp., *Glomospira* sp., *Globivalvulina* sp., *Endothyranopsis* ? sp. in *Nodosaria* sp.

Drugi fosili: Crinoidea.

Problematica: *Tubiphytes carinthiacus* (E. Flügel).

Apnenčevi prodniki so zanimivi, ker deloma pripadajo temno sivemu apnencu, ki vsebuje redke dazikladaceje (*Mizzia yabei*, Dasycladaceae gen. indet.). Apnenec s takšnimi zelenimi algami doslej ni bil najden v Julijskih Alpah na prvotnem kraju.

Na temnem in črnem apnencu leži v nejasnem položaju rožnati, rdeči, mesnato rdeči in rdečkasto rjavi apnenec z značilnimi različki pisanega trogkofelskega apnenca v Dolžanovi soteski nad Tržičem. Barva kamenine se večinoma brez postopnih prehodov naglo spreminja in seveda nima stratigrafskega pomena. Najbolj pogosten je krinoidni apnenec, za njim sledi algin apnenec, nato pa rdeči apnenec s krinoidi, apnenčevimi algami in zelo redkimi brahiopodi. Fusulinide niso v pisanem apnencu pogostnejše kot v Dolžanovi soteski. Pomembno pa je, da vsebuje apnenec tudi tu paratriticite. Apnenec spremlja rdečkasta trogkofelska breča z različnimi trogkofelskimi kosi (biosparitni, oosparitni, mesnato rdeči biomikritni) in zgornjekarbonskimi intraklasti. V rožnatem in rdečem trogkofelskem apnencu (intrabiomikrit) so bili določeni tile fosili:

Dasycladaceae: *Pseudoepimastopora* sp.

Rhodophyta: *Efluegelia johnsoni* (E. Flügel).

Fusulinadae: *Paratriticites*, verjetno *P. jesenicensis* in *Schubertella* sp.

Mikroforaminifera: *Palaeotextularia* sp., *Tetrataxis* sp.

Brachiopoda: *Meekella* cf. *demissa* Schellwien, *Martinia* sp.

Drugi fosili: Crinoidea in Bryozoa.

Trogkofelska rožnata in rdeča breča vsebuje kose oosparitov, biosparitov, mesnato rdeči biomikrit in karbonske kose. Določene so bile približno iste vrste fosilov kot v darvasitnem apnencu, vendar so fuzulinide redkejše in pripadajo naslednjim oblikam:

Dasycladaceae: *Anthracoporella spectabilis* Pia in *Epimastopora piai* Korde.

Codiaceae: *Eugonophyllum* sp.

Rhodophyta: *Efluegelia johnsoni* (E. Flügel).

Fusulinidae: *Schubertella australis* Thompson & Miller, *Boultonia* sp., Fusulinida gen. indet. in *Protriticites* sp. (resedimentiran iz zgornjekarbonskih plasti).

Mikroforaminifera: *Tuberitina* sp., *Tetrataxis* sp., *Globivalvulina* sp. in *Pseudobradyna* sp.

Drugi fosili: Anthozoa, Crinoidea, Bryozoa in Sphaerae.

Problematica: *Tubiphytes obscurus* Maslov in *Bacinella* sp.

Na pisanem trogkofelskem apnencu leži v nejasnem kontaktu na zelo zaraščenem svetu svetlo sivi, sivi in ponekod blede rožnati neplastnati grebenski apnenec ali nejasno plastnati organogeni apnenec, ki imata značilnosti karavanškega trogkofelskega apnenca. Tudi nad Tofovim grabnom ima ta apnenec največjo debelino. Ni pa bilo mogoče ugotoviti, ali leži sivi apnenec povsod na rožnatem in rdečem apnencu, ali pa pisani apnenec prehaja tudi lateralno v sivega. Svetlo sivi apnenec vsebuje predvsem krinoide, med fusulinidami pa darvasite; ta apnenec lahko vzporejamo z darvasitnim apnencem v Karavankah, na primer z apnenčevo čerjo pri Lenčku. Iz tega apnenca, ki je intrabiomikrit, biosparit ali biopelsparit, poznamo naslednje fosile:

Dasycladaceae: *Epimastopora* sp.

Fusulinidae: *Staffella* sp., *Schubertella* sp., *Darvasites* sp., *Paratriticites* sp. in Schwagerininae gen. indet.

Mikroforaminifera: *Palaeotextularia* sp., Palaeotextulariidae gen. indet. in *Tetrataxis* sp.

Drugi fosili: Crinoidea, Echinoidea in Bryozoa.

Problematica: *Tubiphytes obscurus* Maslov.

Najdišče v Tarmanovi grapi

Zgornjekarbonske kamenine. Južno od Tarmanove domačije so razgaljene v Tarmanovi grapi ob robu gozda in travnika na majhnem področju močno dislocirane zgornjekarbonske in spodnjepermske plasti. Ob prelomu mejé na zmečkani ladinski glinovec.

Med zgornjekarbonske kamenine spada sivi srednjezrnati kremenov konglomerat s kremenovim in peščenim vezivom. Zelo redki so v njem lidityni produkti. V strugi leže večji in manjši kosi konglomerata, izrinjeni pri premikanjih. Redki so kosi temno sivega kremenovega peščenjaka s precej sljude in redkimi zoglenelimi rastlinskimi ostanki. Vrhnjim karbonskim plastem pripada skoraj gotovo tudi modro siva glina s posamičnimi ostanki skrilavih ploščic, ki je nastala pri premikanju in gnetenju modrikasto sivega glinastega skrilavca. V tem najdišču ni zgornjekarbonskega apnenca, dokazanega paleontološko.

Spodnjepermske kamenine. V Tarmanovi grapi nisva našla rotnoveških plasti in na površju ni apnenca z značilnimi psevdoschwagerinami, oziroma schwagerinami. Prevladuje temno sivi in sivi apnenec, ki je bil tektonsko razkosan v večje in manjše bloke in ponekod celo zdrobljen. Prepreden je z belimi

kalcitnimi žilami. Manj je drobnozrnate apnenčeve breče z resedimentiranimi zgornjekarbonskimi triticiti in zdrobljenimi antrakoporelami. V posameznih delih kamenine so številne fuzulinide, ki jih spremljajo pogosti ostanki apnenčevih alg. Redki so majhni marginiferidni brahiopodi, ki jih ni bilo mogoče dobiti celih iz kamenine. Povečini je apnenec brez fuzulinid, pač pa vsebuje ostanke iglokožcev in apnenčevih alg. Zanimivo je, da v Tofovem grabnu manjka apnenec, bogat s fuzulinidami, čeprav je tam kar precej kameninskih različkov z različnimi fosili, ki pripadajo naslednjim oblikam:

Dasycladaceae: *Anthracoporella spectabilis* Pia, *Epimastopora alpina* Kochansky & Herak in *Epimastopora* sp.

Fusulinidae: *Schubertella paramelonica alpina* n. subsp., *Schubertella* cf. *kingi* Dunbar & Skinner, *Bivaella* sp., *Darvasites contractus* (Schellwien), *Pseudofusulina* cf. *rakoveci* Kochansky-Devidé, *Pseudofusulina* sp. in *Triticites* sp. (resedimentiran iz zgornjekarbonskih plasti)

Mikroforaminifera: *Tuberitina* sp., *Deckerella* sp., *Palaeotextularia* sp. in *Glomospira* sp.

V tem najdišču ni rožnatega ali rdečega trogkofelskega apnenca in tudi ne svetlo sivega grebenskega apnenca. Vzrok temu so bila tektonska dogajanja, pri katerih so prišle opisane mlajšepaleozojske kamenine ob prelomu v kontakt z ladinskimi glinovcem.

Opis taksonov

Chlorophyta

Mizzia yabei (Karpinsky)

Tab. 1, sl. 1

1972 *Mizzia yabei* (Karpinsky), H o m a n, str. 221—223, tab. 6, sl. 49—50 (tu sinonimija).

W. H o m a n je opisal 40 zbruskov z omenjeno vrsto iz Karnijskih Alp; našel jo je v vseh treh oddelkih rotnoveških plasti in v trogkofelskih skladih. E. F l ü g e l je ni nikoli našel. V Jugoslaviji je vrsta znana iz trogkofelskega apnenca zahodnih Karavank (2 najdišči) in sedaj je bil določen en tipični vzdolžni prerez podolgastega členka s slabo poapnelim držalom. Slednje je razlog, da sva prerez, ki je po velikosti vejic podoben vrsti *Gyroporella nipponica*, s katero je v združbi, prištel miciji. Pri nas je vrsta vsekakor redka.

Rhodophyta

Efluegelia johnsoni (E. Flügel, 1966)

Tab. 1, sl. 2

1980 *Efluegelia johnsoni* (E. Flügel), F l ü g e l, E., str. 163, tab. 8, sl. 9, 10 (tu sinonimija)

Rod *Efluegelia* Vachard (v: M a s s a & V a c h a r d, 1979, str. 34) iz zgornjega karbona in celega perma, je prištel V a c h a r d med Porifera, medtem ko je ostal F l ü g e l pri skupini Rhodophyceae inc. sed. F l ü g e l je kot avtor vrste opisal pod imenom roda *Cuneiphycus* Johnson, 1960 skorjaste sesilne prevleke, spojene med seboj s tankimi stolpci. Vendar je izhodiščni *Cuneiphycus* večji, bolj grobo zgrajen ter ima debelejšje skorje in stolpiče bolj redko

postavljene. Za sedaj sta priznana oba rodova, le glede njihove višje taksonomske prištevnosti se avtorji ne morejo zediniti, ker pač o njihovih fosilnih ostankih premalo vemo. Vrsto *E. johnsoni* poznamo že iz sedmih opisov. Tudi v Jugoslaviji je vrsta verjetno bolj razširjena, kot bi sklepali po literaturi. V. Kochansky-Devidé jo je do sedaj namenoma prezrla, ker se ji je zdelo, da kaže premalo značilnosti za postavitev taksona. Z Loga imamo torej prvo zanesljivo najdišče v Jugoslaviji, in sicer iz karbonskih plasti, mesno rdečega apnenca in iz breče trogkofelske stopnje.

Talus je bil inkrustiran; tvori prevleke na drugih organizmih, najbolj pogosto na krinoidnih pecljih. Posamezne skorje rastejo malo zakrivljene, v širokem loku, ena čez drugo v pravilnih presledkih. Stolpiči med posameznimi neravnimi skorjami cikcakastega prereza so vidno tanjši od skorij. Stolpiči — vertikalne vezi — so precej blizu drug drugemu, tako da so »okenca«, ki jih vidimo v vertikalnem prerezu, bolj visoka kot široka.

E. johnsoni se razlikuje od vrste *Cuneiphycus aliquantulus* Johnson po bolj fini zgradbi, gostejših in tanjših skorjah in posebno po tem, da so stolpiči veliko bliže drug drugemu. Tudi raste navadno le malo izbočena, redko prstasto, kar je za *Cuneiphycus* navadna oblika.

Primerki iz Slovenije se v vsem ujemajo s tistimi v Karnijskih Alpah, le da niso rumeni kot med, kar bi naj bila značilnost avstrijskih primerkov.

Fusulinidae

Schubertella paramelonica alpina n. subsp.

Tab. 2, sl. 2, 3

1965 *Schubertella* ex gr. *paramelonica* Sulejmanov; Ramovš & Kochansky-Devidé, str. 9—11, tab. 2, sl. 10—14.

1970 *Schubertella* ex gr. *paramelonica* Sulejmanov; Kochansky-Devidé, str. 190 in 229—230, tab. 4, sl. 1—5.

1973 *Schubertella* cf. *paramelonica* Sulejmanov; Kochansky-Devidé & aut., str. 7.

? 1978 *Schubertella* ex gr. *melonica* Dunbar & Skinner; Leven & Ščerbovič, str. 85, tab. 1, sl. 6

1980 *Schubertella* ex gr. *paramelonica* Sulejmanov; Kahler & Kahler, str. 188—189, tab. 1, sl. 8

Schubertella je v Sloveniji, Avstriji in severnovzhodni Italiji (Goggau, Seikofel, Forni Avoltri) precej pogosta in razširjena vedno le v trogkofelskih skladih. Obsega torej alpsko ombočje, kar je dalo podvrsti ime: alpinus, — a = = alpski, — a.

Holotip je aksialno prerezan primerek generacije A iz zbruska 28 a Log, Tarmanova grapa, zbirka zbruskov katedre za geologijo in paleontologijo fakultete za naravoslovje in tehnologijo v Ljubljani. Tab. 2, sl. 3.

Stratum typicum: Zgornji del spodnjega perma, trogkofelski skladi, mikrobrečasti facies.

Locus typicus: Tarmanova grapa, Log pri Martuljku, Slovenija.

Diagnoza: Manjša podvrsta vrste *Schubertella paramelonica* Sulejmanov, 1949, z zelo izrazitim dimorfizmom: makrosferična generacija je zaobljeno bikonična (razlika od *S. paramelonica minor*) z 2,5 do 3 navoji; mikrosferična

ovoidna generacija pa je znatno večja in ima do 5,5 navojev, navitih bolj na ozko.

Opis podvrste: Os hišic generacije *A* je zelo malo premaknjena, medtem ko je v juvenariju generacije *B* zelo poševna ali celo vertikalna na poznejšo os. Zdi se, da so primerki generacije *B* bolj pogostni. Generaciji se ločita tudi po zunanji obliki: generacija *A* je bikonična, generacija *B* pa ovoidna; tudi v generaciji *B* se vidi, da sta v 3. ali 4. navoju pola nekoliko bolj priostrena, kar daje približno bikonično obliko. Navoji priraščajo v generaciji *A* nekoliko hitreje. Septa so zakrivljena in v polih le rahlo nagubana. Ustje je vidno in homi dobro razviti. Prolokulum ima premer 0,088 mm pri holotipu (0,080 drugi fotografirani primerek). Ostale dimenzije: L 0,83 mm (0,82), D 0,46 (0,45), L/D obeh primerkov je 1,8. Navoji so trije.

Primerjava: *S. melonica* Dunbar & Skinner je večja in nekoliko širša, bolj okroglih hom. *S. paramelonica* Sulejmanov je tudi večja in nekoliko hitreje prirašča. Podvrsta *S. paramelonica minor* Sulejmanov je manjša in napihnjeno ovoidna. Poudariti je treba, da so si vse te oblike zelo blizu in tudi starostno ekvivalentne (zgornja formacija Leonard v Teksasu, srednji in zgornji tastubski in redko sterlitamaksi horizont v Priuralju in trogkofelski apnenec do vključno skladov Gogaua v Alpah). Gre torej za lep primer ozkih vika-rijskih taksonov.

Staffella zisongzhengensis (Sheng)

Tab. 2, sl. 5

1979 *Staffella zisongzhengensis* (Sheng); Nguyen, D. T., str. 112—113, tab. 15, sl. 1—2 (tu sinonimija).

Ta vrsta ni debelo navtiloidna kot je pri večini stafel, temveč je sferična in v aksialnem prerezu vendar neznatno rombična. Dolžina (L) edinega primerka je 0,78 mm, premer (D) 0,84 mm, L/D 0,93, zunanji premer začetnega prekata 0,055 mm, največja debelina spiroteke, ki mestoma kaže keriotekalno plast, pa 0,01 mm. Ima sedem navojev. Primerek je nekoliko manjši in ne dosega 10 navojev kot jih ima holotip.

Vrsta je znana v zgornjem permu v južni Kitajski (združba: vrste najmlajših fuzulinidnih rodov *Codonofusiella*, *Reichelina* in dolgotrajnih *Nankinella* in *Dunbarula*) v apnencu Wuchiaping (Sheng, 1963). V Kampučiji navaja Nguyen nekoliko starejšo zgornjepermsko združbo (*Sumatrina*, *Colania*, *Kahlerina*, *Verbeekina*), na drugem najdišču so *Lepidolina*, *Chusenella*, *Verbeekina*. Golica spodnjepermskega apnenca ob Tarmanovi grapi je do sedaj najstarejše najdišče te vrste v Sloveniji.

Pregled izsledkov

Na novo odkriti najdišči predstavljata najbolj vzhodni del razgaljenih mlajšepaleozojskih skladov v severnih Julijskih Alpah in so del karavanško-julijske predmezozojske podlage.

Paleontološko sva dokazala vrhnje zgornjekarbonske plasti (gželijska stopnja) in zelo različne kamenine spodnjepermske trogkofelske formacije (artinskijska in chihijska stopnja). Rotnoveške plasti in srednje ter zgornjepermske

kamenine tamkaj niso nikjer na površju; močna tektonska premikanja so predmezozojsko podlago zgubala in razlomila in ob prelomih so se posamezni deli premaknili v različnih smereh in se izrinili iz paleozojske skladovnice. Prvikrat je bila v Jugoslaviji v zgornjekarbonskih plasteh in v vrhnjem delu spodnjeperskega apnenca nesporno ugotovljena rdeča alga *Efluegelia johnsoni*, opisana je nova spodnjeperska fuzulinidna podvrsta *Schubertella paramelonica alpina* in prvikrat v Sloveniji najdena tudi *Staffella zisongzhengensis*, ki ima v spodnjeperskih plasteh Julijskih Alp svoje doslej najstarejše znano najdišče.

Description of the new subspecies

Schubertella paramelonica alpina n. subsp.

Pl. 2, figs. 2, 3

1965 *Schubertella* ex gr. *paramelonica* Sulejmanov; Ramovš & Kochansky-Devidé, pp. 9—11, pl. 2, figs. 10—14.

1970 *Schubertella* ex gr. *paramelonica* Sulejmanov; Kochansky-Devidé, pp. 190 and 229—230, pl. 4, figs. 1—5.

1973 *Schubertella* cf. *paramelonica* Sulejmanov; Kochansky-Devidé & aut., p. 7.

? 1978 *Schubertella* ex gr. *melonica* Dunbar & Skinner; Leven & Ščerbovič, p. 85, pl. 1, fig. 6.

1980 *Schubertella* ex gr. *paramelonica* Sulejmanov; Kahler & Kahler, pp. 188—189, pl. 1, fig. 8.

The mentioned form of *Schubertella* appears to be very common in Slovenia, Austria and Italy, but always only in Trogkofel beds. Thus it is recorded from the Alpine area and therefrom the name of the new subspecies is derived.

Holotype: Axial section of the specimen representing the form A. Thin section No. 28 a Log. Pl. 2, fig. 3.

Repository: Collection of the Department of Geology and Paleontology, Faculty of Sciences and Technology, 61000 Ljubljana.

Type horizon: Upper part of Lower Permian beds. Trogkofel formation, microbreccia.

Type locality: Tarman's gully. Village Log near Martuljek, W Slovenia, NW Yugoslavia.

Diagnosis: A small sized subspecies of the species *Schubertella paramelonica* Sulejmanov 1949, showing distinct dimorphism: megaspheric generation is roundly biconic (this makes the main difference from *Schubertella paramelonica minor*), having 2,5 to 3 volutions; microspheric ovoid generation is, however, rather large sized and very closely coiled, up to 5.5 volutions.

Description: The shell axis of the A-generation is very little tilted, whereas in juvenarium of the B-generation it is rather inclined or even perpendicular to the later axis. The specimens of the B-generation appear to be most common. The generations also differ in their shapes: the A-generation is biconical, the B-generation however ovoid; but the polar zones of the third or fourth volution are somewhat more acutely pointed and consequently almost biconical. The A-generation more tightly coiled. Septa bent and slightly plica-

ted at polar zones only. Aperture is visible and chomata massive and broad. Diameter of proloculum 0.088 mm (holotype) and 0.080 (the second specimen photographed). Other measurements: L 0.83 mm (0.82), D 0.46 (0.45), L/D for both specimens 1.8; number of volutions 3.

Remarks: *Schubertella melonica* Dunbar & Skinner is larger in size and wider, having more spherical chomata. *Schubertella paramelonica* Sulejmanov is also larger in size, tightly coiled. The subspecies *Schubertella paramelonica minor* Sulejmanov is smaller in size, but ovally swollen. It is noteworthy that all the forms mentioned above are closely related and equivalent in stratigraphic position (Upper Leonardian formation of Texas, Middle and Upper Tastud and Sterlitamak /rarely/ of Priuralje region, and Trogkofel limestone inclusive of Gogau beds in the Alps), and thus represent close vicarious taxa.

Literatura

Flügel E. & Flügel-Kahler, E. 1980, Algen aus den Kalken der Trogkofel-Schichten der Karnischen Alpen. In: E. Flügel: Die Trogkofel-Stufe im Unterperm der Karnischen Alpen. Carinthia II, 36, Sonderh., 113—182. Klagenfurt.

Homan, W. 1972, Unter- und tief-mittelpermische Kalkalgen aus den Rattendorfer Schichten, dem Trogkofelkalk und dem Tressdorfer Kalk der Karnischen Alpen (Oesterreich). Senckenbergiana lethaea 53, 135—313, Frankfurt/M.

Johnson, J. H. 1960, Palaeozoic Solenoporaceae and related red algae. Quarterly Colorado School of Mines 55, Nr. 3, XIII + 77, 23 tab. Golden, Colorado.

Kahler, F. & Kahler, G. 1980, Fusuliniden aus den Kalken der Trogkofel-Schichten der Karnischen Alpen. In: E. Flügel: Die Trogkofel-Stufe im Unterperm der Karnischen Alpen. Carinthia II, 36, Sonderh., 183—258. Klagenfurt.

Kochansky-Devidé, V. 1970, Permski mikrofosili zahodnih Karavank. Geologija 13, 175—256, Ljubljana.

Kochansky-Devidé, V., Buser, S., Cajhen, J. & Ramovš, A. 1973, Podroben profil skozi trogkofelske plasti v potoku Košutnik v Karavankah. Razprave Slov. akad., razr. IV, 16, 171—184, Ljubljana.

Kossmat, F. 1913, Die adriatische Umrandung in der alpinen Faltenregion. Mitt. Geol. Ges. 6, 61—165, Taf. III, IV, Karte des alpin-dinarischen Grenzgebietes. Wien.

Leven, E. Ja. & Ščerbovič, S. F. 1978, Fuzulinidy i stratigrafija assel'skogo jarusa Darvaza. Izd. »Nauka«, 1—162, Moskva.

Massa, D. & Vachard, D. 1979, Le Carbonifère de Libye occidentale: biostratigraphie et micropaléontologie. Revue l'Inst. franç. pétrole 34, No. 1, 3—48, 19. sl., 9 tab., Paris.

Nguyen, D. T. 1979, Etude micropaléontologique (Foraminifères) de matériaux du Permien du Cambodge. Thèse, Univ. de Paris Sud, Centre d'Orsay, 1—166.

Ramovš, A. 1974, Biostratigrafski dosežki v paleozoiku Slovenije v zadnjih 20 letih. 8. jugoslov. geol. kongres, Bled 1.—5. oktobra 1974: 2: paleontologija, sedimentologija, stratigrafija, 27—44, Ljubljana.

Ramovš, A. & Kochansky-Devidé, V. 1979, Karbonske in permske plasti v severnih Julijskih Alpah. Geologija 22, 21—54, Ljubljana.

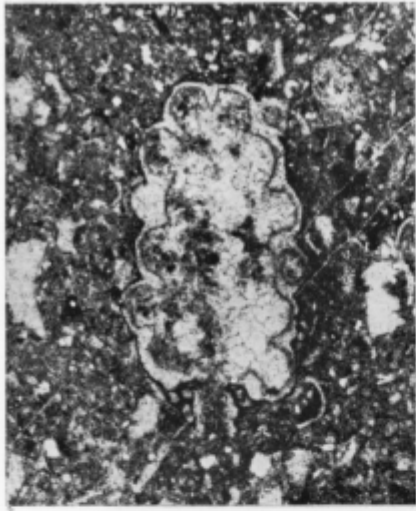
Rokopisna geološka karta lista Bovec (Flitsch) v merilu 1:75 000. Dunajski geološki zavod.

Sheng, J. C. 1963, Permian Fusulinids of Kwangsi, Kueichow and Szechuan. Palaeont. Sinica (N. S. B.) No. 149 (10), Akad. Sinica, 122—247, 36 tab., Peking.

Teller, F. 1910, Geologie des Karawankentunnels. Denkschr. Math.-naturwiss. Kl. Akad. Wissensch. 82, 143—250, Taf. II, III, Wien.

Tabla 1 — Plate 1

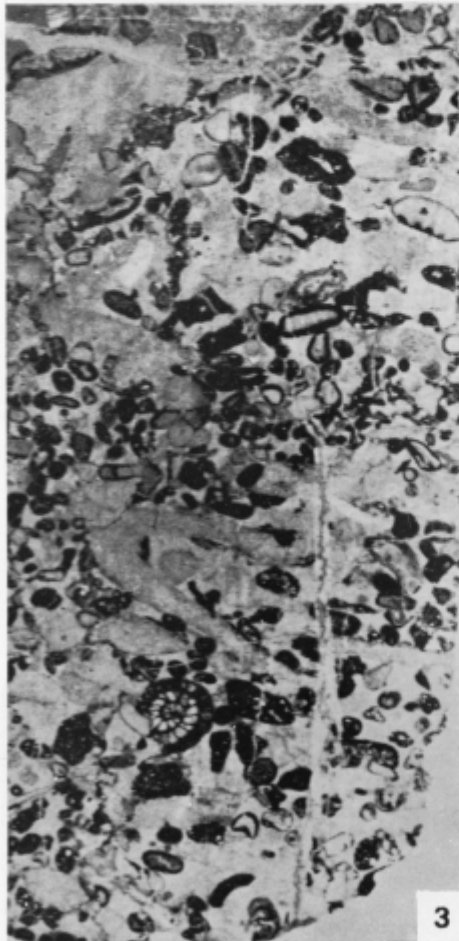
- 1 *Mizzia yabei* (Karpinsky)
Spodaj je viden majhen členek, obraščen s sesilnimi foraminiferami
Tofov graben, Log, 70/1—80. × 20
A small stem segment with attached foraminifers (below)
Tof's graben, Log, 70/1—80. × 20
- 2 *Efluegelia johnsoni* (E. Flügel)
Tofov graben, Log, 25 a/79. × 30
Tof's graben, Log, 25 a/79. × 30
- 3 Biopelsparit z rodом *Darvasites*, dasikladacejami in krinoidnimi peclji
Tofov graben, Log, 25 a/79. × 6
Darvasites, Dasycladaceae, and crinoidal fragments from biopelsparite
Tof's graben, Log, 25 a/79. × 6
- 4 *Gyroporella nipponica* Endo (zgoraj — above)
Tubiphytes obscurus Maslov (spodaj — below)
Tofov graben, Log, 70/1—80. × 20
Tof's graben, Log, 70/1—80. × 20
- 5 *Anthracoporella spectabilis* Pia
Vidne so dvakrat rogovilaste vejice
Tofov graben, Log, 70/1—80. × 60
Twice-dichotomous branches are seen
Tof's graben, Log, 70/1—80. × 60
Bradyina sp. (desno — right)
Tofov graben, Log, 70/1—80. × 60
Tof's graben, Log, 70/1—80. × 60



1



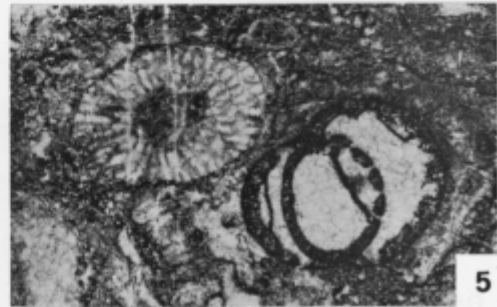
2



3



4



5

Tabla 2 — Plate 2

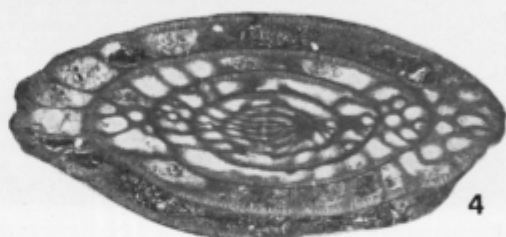
- 1 *Archaelithophyllum missouriensum* Johnson
Tofov graben, Log, T₂/80-a. × 20
Tof's graben, Log, T₂/80-a. × 20
- 2—3 *Schubertella paramelonica alpina* n. subsp. × 60
 - 2 Iz zbruska — From a thin section
Tofov graben, Log, T₄/80-a
Tof's graben, Log, T₄/80-a
 - 3 Holotypus
Tarmanova grapa, Log, 28 a/80
Tarman's gully, Log, 28 a/80
- 4 *Darvasites contractus* (Schellwien)
Tofov graben, Log, T₄/80-a. × 20
Tof's graben, Log, T₄/80-a. × 20
- 5 *Staffella zisongzhengensis* (Sheng)
Tofov graben, Log, T₄/80-a. × 40
Tof's graben, Log, T₄/80-a. × 40
- 6 *Pseudobradyna* sp
Tofov graben, Log, T₂/80-c. × 60
Tof's graben, Log, T₂/80-c. × 60
- 7 *Ammodiscus* sp
Tofov graben, Log, T₁/80-b. × 60
Tof's graben, Log, T₁/80-b. × 60
- 8 *Hemidiscus carnicus* Schellwien
Tofov graben, Log, T₃/80-b. × 60
Tof's graben, Log, T₃/80-b. × 60
- 9, 10 *Calcivertella* sp
Tofov graben, Log, T₂/80-c; T₁/80-a. × 40
Tof's graben, Log T₂/80-c; T₃/80-a. × 40



1



2



4



3



5



6



7



8



9

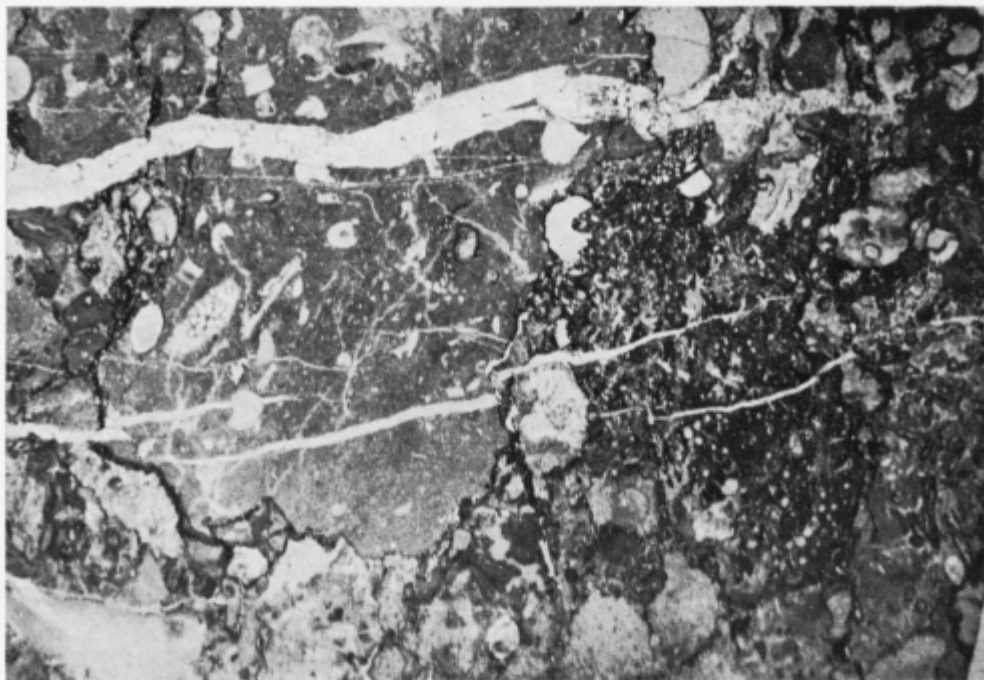


10

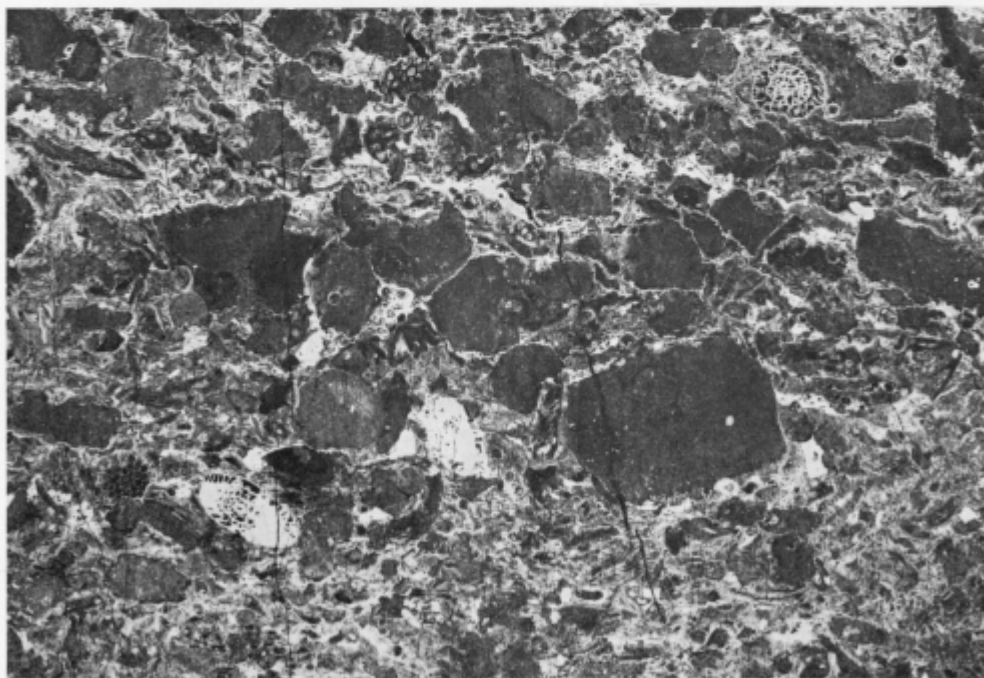


Tabla 3 — Plate 3

- 1 Apnenčeva breča iz različnih trogkofelskih kosov
 Tofov graben, Log, 25 a/79. Negativ, $\times 6$
 Limestone breccia composed of various fragments of Trogkofel beds
 Tof's graben, Log, 25 a/79. Negative, $\times 6$
- 2 Trogkofelski biomikritni apnenec s presedimentiranima zgornjekarbonskima rodovoma *Rugosofusulina* in *Quasifusulina* ter s krinoidnimi peclji
 Tofov graben, Log, 71/80. Negativ, $\times 6$
 Reworked Upper Carboniferous genera *Rugosofusulina* and *Quasifusulina*, and crinoid stems incorporated in Trogkofel biomicrite limestone
 Tof's graben, Log, 71/80. Negative, $\times 6$



1



2

