

# ZGORNJEKREDNI POLŽI GOSAVSKEGA FACIESA IZ OKOLICE SLOVENJEGA GRADCA

## UPPER CRETACEOUS GASTROPODS OF GOSAU FACIES FROM THE VICINITY OF SLOVENJ GRADEC, SLOVENIA

Vasja MIKUŽ<sup>1</sup>, Damjan PEJOVNIK<sup>2</sup>, Vlasta ČOSOVIĆ<sup>3</sup>, Alan MORO<sup>3</sup> in Aleksander HORVAT<sup>4</sup>

### IZVLEČEK

UDK 564.3(497.413)“615.3”

### Zgornjekredni polži gosavskega faciesa iz okolice Slovenjega Gradca

V prispevku so obravnavani zgornjekredni polži iz družine Acteonellidae iz siliciklastično-karbonatnega zaporedja gosavskega faciesa, ki so najdeni pri Grajskem griču blizu Slovenjega Gradca. Omenjena lokaliteta predstavlja novo najdišče krednih polžev gosavskega faciesa. Ugotovljeni sta dve obliki polžev *Trochactaeon giganteus* (Sowerby, 1835) in *T. cf. goldfussi* (d'Orbigny, 1850). Foraminifera *Fleuryana adriatica* De Castro, Drobne & Gušić, 1994 in ostala mikrofosilna združba določajo apnencem s trohakteoni zgornjemaastrichtijsko starost.

*Ključne besede:* polži, *Trochactaeon* (Acteonellidae), foraminifere, gosavski facies, zgornja kreda, zgornji maastrichtij, Grajski grič, Slovenj Gradec, Slovenija

### ABSTRACT

UDC 564.3(497.413)“615.3”

### Upper Cretaceous gastropods of Gosau facies from the vicinity of Slovenj Gradec, Slovenia

Considered are Upper Cretaceous gastropods of family Acteonellidae from the siliciclastic-carbonate sedimentary succession of Gosau type at Grajski grič near Slovenj Gradec. Two forms, *Trochactaeon giganteus* (Sowerby, 1835) and *T. cf. goldfussi* (d'Orbigny, 1850) were determined. Foraminifera *Fleuryana adriatica* De Castro, Drobne & Gušić, 1994 determine the Upper Maastrichtian age of the limestones with trochactaeons.

*Keywords:* gastropods, *Trochactaeon* (Acteonellidae), Foraminifera, Gosau facies, Upper Cretaceous, Upper Maastrichtian, Grajski grič, Slovenj Gradec, Slovenia

<sup>1</sup> Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za geologijo, Privoz 11, SI – 1000 Ljubljana, Slovenija; vasja.mikuz@ntf.uni-lj.si

<sup>2</sup> Legen 96a, 2380 Slovenj Gradec, Slovenija; pejovnik@gmail.com

<sup>3</sup> Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno – matematički fakultet, Geološki odsjek, Horvatovac 102 a, 10000 Zagreb, Hrvatska; vcosovic@geol.pmf.hr; amoro@geol.pmf.hr

<sup>4</sup> Paleontološki inštitut Ivana Rakovca ZRC SAZU, Novi trg 2, SI – 1000 Ljubljana, Slovenija; aleksander.horvat@ntf.uni-lj.si

## UVOD

V kampaniju in santoniju je za razvoj na področju Alp, Karpatov in Panonidov (ALCAPA) značilen sočasen nastanek sedimentacijskih bazenov gosavskega tipa in razkritja metamorfni kamnin. Nadaljnja subsidenca, ki je v prostoru diahrona, je v gosavih bazenih povezana z nastankom fluvialno-lakustričnih, plitvovodnih morskih in globokovodnih hemipelagičnih sedimentnih zaporedij (WILLINGSHOFER in sod. 1999). Večino gosavskih zaporedij delimo v spodnjo gosavsko grupo (zgornji turonij – campanij) in zgornjo gosavsko grupo (zgornji santonij – eocen). Za spodnjegosavsko grupo je značilna združba terigenih, fluvialnih, deltnih do plitvovodnih morskih faciesov in sedimentacija klastitov, premoških lapornatih plasti, plitvomorskih peščenjakov ter peščenih apnencev v spodnjem delu zaporedja in rudistnih apnencev v vrhnjem delu zaporedja. Spodnja grupa gosavskih sedimentov je nastala na predhodno odebeljeni kontinentalni skorji v centralnem delu orogena (WAGREICH in FAUPL 1994; WILLINGSHOFER in sod. 1999).

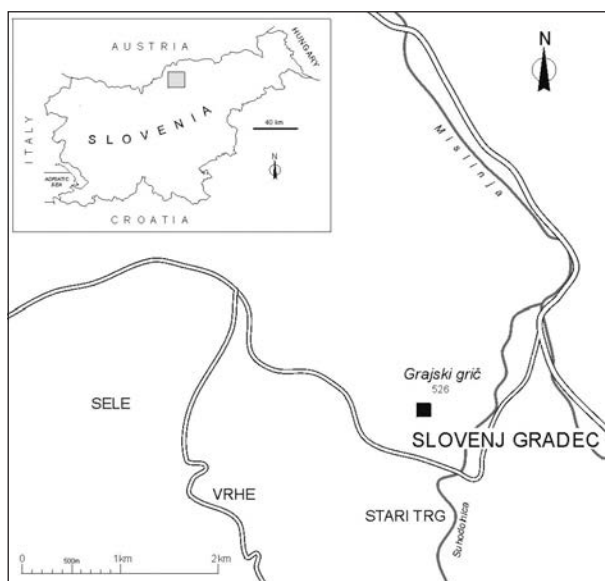
Za spodnji del siliciklastično-karbonatnega zaporedja gosavskih faciesov je značilna tipična združba mehkužcev iz družine Actaeonellidae. Že zelo dolgo so znani manjši izdanki gosavskih krednih skladov v okolici Zreč in drugod. Veliko zgornjekrednih fosilnih ostankov gosavskega faciesja je bilo ugotovljenih v kamnolomu blizu Stranic, med katerimi so najdeni tudi akteonelidni polži (HOČEVAR & MIKUŽ 1999). Manjše krpe zgornjekrednih rudistnih apnencev so registrirane tudi v okolici Slovenjega Gradca. Pri geološkem kartiranju ozemlja okolice Slovenjega Gradca (PEJOVNIK 2010) je bilo v odvalu profila rudistnih apnencev blizu Grajskega griča najdenih nekaj ostankov velikih polžev iz rodu *Trochactaeon*, ki jih predstavljamo v pričujočem prispevku. Izdelali smo tudi nekaj zbruskov zaradi poznavanja mikrofaciesja tamkajšnjih apnencev in ugotovitve določenih mikrofosilov. Z njimi bi radi dokazali, v katerem zgornjekrednem stratigrafskem horizontu so najdeni trohakteoni.

## DOSEDANJE RAZISKAVE GOSAVSKIH PLASTI V SLOVENIJI

Prve geološke podatke o gosavskih skladih na Slovenskem najdemo že v virih iz 19. stoletja. Med prvimi raz-

iskovalci naših ozemelj je ROLLE (1857a: 281), ki piše tudi o krednih skladih iz širše okolice Slovenjega Gradca, Stranic in Zreč. Poroča o rudistnih apnencih in tipičnih gosavskih fosilih iz laporovcev, o koralah in polžih vrste *Omphalia kefersteini*. ROLLE (1857b: 442-443) znova poroča o gosavskih-krednih skladih iz širšega območja okoli Slovenjega Gradca. Omenja številna najdišča, med drugim piše, da zahodno od Slovenjega Gradca najdemo rudistne apnence. Iz drugih lokalnosti navaja skrilave laporovce in peščenjake, plasti premoga in fosilne ostanke. Iz laporovcev omenja "zvezdaste korale" vrste *Cyclolites depressa* (danes *Cunolites (Plesiocunolites) depressa* (Reuss, 1854) (cf. TURNŠEK 1997: 57) in polža *Omphalia kefersteini*. RIEDL (1879: 71) piše o krednih skladih s koralami in polži iz bližnje okolice Stranic.

REDLICH (1901: 413) piše o gosavskih laporovcih pri Zrečah, Stranicah in od drugod. Iz gosavskih plasti omenjenih lokacij navaja številne ostanke koral, školjk in polžev. Posebej poudarja hipuritne apnence v katerih so našli več rudistov in polžev. Med polži omenja tudi vrsto *Actaeonella gigantea*. PETRASCHKE (1927: 334-335) piše o hipuritnih apnencih in gosavskih skladih s plastmi premoga v okolici Zreč in Stranic. O drugih fosilnih ostankih ne poroča. PLENIČAR (1974: 550) piše o gosavskih skladih, ki jih najdemo pri Stranicah, Zrečah, Slovenjem Gradcu, na Jesenkovem vrhu in južno od Anton-



Slika 1. Geografski položaj najdišča zgornjekrednih polžev pri Grajskem griču blizu Slovenjega Gradca

Figure 1. Geographical location of Upper Cretaceous gastropods site at Grajski grič near Slovenj Gradec

skega potoka na Pohorju. PLENIČAR in PREMUR (1983: 194) omenjata gosavske sklade s pobočij Pohorja in Kozjaka ter severnega dela Karavank. Med fosilnimi ostanki omenjata foraminifere, rudiste in korale. HAMRLA (1988: 347-349) izčrpno poroča o geološki zgradbi zreškega prostora in o tamkajšnjih pojavih črnega premoga. Med zgornjekrednimi fosilnimi ostanki omenja foraminifere, rudiste, solitarne korale, polže in rastlinske ostanke. PLENIČAR in LJUDMILA ŠRIBAR (1992: 306-307) poročata o zgornjekrednih krpah na območju slovenske Štajerske in predstavljata profil Stranice v katerem naj bi bile najdene samo foraminifere, korale in rudistne školjke. Drugih fosilnih ostankov znova ne omenjata. D. TURNŠEK (1997: 32) piše, da najdišče Stranice leži severno od Periadriatskega lineamenta, zato tamkajšnji grebenski kompleks pripada ozemlju Avstroalpina. Iz Stranic in okoliških najdišč je D. TURNŠEK (1997) opisala številne oblike zgornjekrednih koral, med njimi tudi vrsto *Cunulites (Plesiocunulites) depressa* (Reuss, 1854). HOČEVAR in MIKUŽ (1999: 19-20) prvič poročata o različnih oblikah akteonolid iz zgornjekrednih plasti profila Stranice.

MIKUŽ (2003: 84) poroča o najdbi ribjega zoba vrste *Cretolamna appendiculata* iz zgornjekrednega profila Stranice. PLENIČAR (2004: 64-65) predstavlja zgornjekredne krpice v okolici Zreč in Stranic ter geološki stolpec gosavskih plasti v Stranicah od koder je opisal hipurita *Vaccinities ultimus* in registriral rod *Tetravaccinities* Bilotte 1981. Presenečeni smo, da iz profila Stranice

avtor v svojem prispevku ne omenja nobenih drugih tipično gosavskih školjk in polžev, kar je zelo pomanjkljivo in malce zavajajoče. IRENA DEBELJAK in sod. (2005: 27) poročajo o vretenčarskih najdbah v gosavskih plasteh profila Stranice. Tam so najdeni: izoliran ribji zob, nepopoln krokodilov zob, več fragmentov želvinega karapaksa in štirje večji deli dinosavrovih kosti. Ves vretenčarski inventar je zbral Franc Pajtler s Pragerskega. PLENIČAR (2005: 19) piše o štajerskem krednem biolitičnem kompleksu oziroma o gosavski kredni formaciji južne Avstrije in severne Slovenije. Iz te formacije omenja številne rudistne školjke in predstavlja sedimentacijski model razvoja pri Stranicah. KRIZNAR (2008: 27) poroča, da mu je pred leti njegov prijatelj podaril kos apnenca s fosilnim ostankom, ki da so ga našli v grušču ob poti iz Razdrtega na Nanos. V kosu apnenca je prerez polža rodu *Trochactaeon*. PLENIČAR (2009: 295-296) znova poroča tudi o "gosavskih plasteh" s premogom v okolici Stranic in Zreč pri Slovenskih Konjicah. Nastale so v času od coniacija do mastrichtija. Uvršča jih med sklade Vzhodnih Alp oziroma v Karpato-balkansko-pontidijsko bioprovincio. Znova poroča samo o rudistnih školjkah, foraminiferah in koralah, ne omenja pa polžev, drugih školjk, ostankov rib, krokodilov, želv in dinosavrov. Po podatkih PEJOVNIKA (2010: 27-28) so bili trohakteoni najdeni v zgornjekrednem sivem debeloplastnatem apnencu blizu Grajskega griča, ki leži zahodno od Slovenjega Gradca.

## PALEONTOLOŠKI DEL

Sistematika po: ZILCH 1959-1960, KOLLMANN 1967 in BOUCHET & ROCROI 2005

Cladus Heterobranchia Gray, 1840  
 Superfamila Acteonoidea d'Orbigny, 1843  
 Familia Acteonellidae Gill, 1871  
 Subfamilia Acteonellinae Gill, 1871

SOHL in KOLLMANN (1985: 8) obravnavata akteonolidne polže in z njimi povezana nekdanja okolja. Glede slanosti ugotavljata, da so akteonelide v svetu našli v štirih različnih okoljih ali conah. V coni evhalinika s slanostjo 30-40 ppm, v kateri so skupaj samo z morskimi organizmi (koralami, glavonožci, arheogastropodi) in v coni polihalinika s 30-18 ppm z manjšim številom povsem morskih organizmov. Za ti dve coni so značilni predstavniki rodov *Actaeonella* in *Trochactaeon* s podrodom *Neocylindrites*, najdemo pa tudi primerke rodu *Trochactaeon* s podrodom *Trochactaeon*. Sledita še coni

plejomezohalinika s 10-18 ppm in mejomezohalinika s 5-10 ppm, v katerih najdemo samo še predstavnike rodu *Trochactaeon*. V peti coni oligohalinika s 0,5-5 ppm niso našli nobenih predstavnikov akteonolid.

Iz napisanega sledi, da so predstavniki rodov *Actaeonella* in *Trochactaeon* oziroma prodrodu *Neocylindrites* značilni za morsko okolje, predstavniki rodu in podrodu *Trochactaeon* pa za morsko in brakično okolje. V povsem sladkih vodah predstavniki družine Actaeonellidae niso živeli. Navedene ugotovitve so zapisane tudi v delu KOLLMANN-a (1967: 212) in SCHENK-a (1972: 247-248).

### Genus *Trochactaeon* Meek, 1863

Po podatkih ZILCH-a (1959-1960: 18) so trohakteoni razširjeni od barremija do konca krede. Našli so jih v Evropi, Egiptu, vzhodni in južni Afriki, na območju Male Azije in v severni, srednji in južni Ameriki. Rod

*Trochactaeon* je po podatkih KOLLMANN-a (1967: 247) prisoten nekako od cenomanija do konca maastrichtija. Vrsta *Trochactaeon giganteus* pa je razširjena od coniacija do campanija (KOLLMANN 1967: 252).

*Trochactaeon giganteus* (Sowerby, 1835)  
Tab. 1, sl. 1; tab. 2, sl. 1a-1b; tab. 3, sl. 1, 3

- 1842 *Acteonella gigantea*, d'Orbigny. – D'ORBIGNY, 109, Pl. 165, Fig. 1  
1844 *Tornatella gigantea* Sow. – GOLDFUSS (Münster), Tab. 177, Fig. 12  
1852 *Actaeonella gigantea* d'Orb. – ZEKELI, 39, Taf. 5, Figs. 8a-8c  
1863 *Tornatella gigantea* Sow. – GOLDFUSS, 46-47  
1866 *Tornatella gigantea* Sow. (*Actaeonella gigantea*) – GIEBEL, 97  
1895 *Actaeonella gigantea* Sow. – ZITTEL, 357, Fig. 955  
1906 *Actaeonella (Volvulina)* nov. sp. indet. – PETHÖ, Taf. 7, Figs. 15, 15a  
1959 *Acteonella (Trochactaeon) gigantea* Sowerby – POKORNY, 956  
1959 *Actaeonella (Trochactaeon) gigantea gigantea* (Sow.) – POKORNY, 958  
1959 *Trochactaeon giganteus* Sow. – MITZOPOULOS, 89, Taf. 2, Fig. 2  
1967 *Trochactaeon (Trochactaeon) giganteus giganteus* (Sowerby) – KOLLMANN, 237-238, Taf. 1, Abb. 9-10; Taf. 6, Abb. 38; Taf. 8, Abb. 52  
1981 *Trochactaeon giganteus giganteus* (Sowerby, 1835) – CANKOV & MOTEKOVA, 69, Tabl. 15, Fig. 15  
1999 *Trochactaeon giganteus giganteus* (Sowerby) – HOČEVAR & MIKUŽ, 20, Sl. 1  
2004 *Trochactaeon* sp. – MOOSLEITNER, 186, Taf. 84, Figs. 3-4  
2010 *Trochactaeon giganteus* – PEJOVNIK, 28, Sl. 9 A-B

**Material:** Deloma izoliran primerek trohakteona (tab. 1, sl. 1; tab. 2, sl. 1a-1b) in še en njegov prečni presek (tab. 3, sl. 3) v zgornjekrednem apnencu iz okolice Grajskega griča pri Slovenjem Gradcu. Vse primerke je našel Damjan Pejovnik.

**Opis:** Na izolirani strani trohakteona opazujemo najmlajši del hišice, ki je trebušasto-jajčaste oblike s podaljšanim osrednjim delom hišice (tab. 1, sl. 1). Na spodnjem oziroma sprednjem delu hišice se vidijo že prekrstaljeni deli treh kolumelarnih naborov ali gub, ki so ena izmed značilnosti trohakteonov. Vrh in najstarejši zavoji so odlomljeni. V prerezu trohakteona (tab. 2, sl. 1a-1b), ki žal ni narejen skozi sredino hišice, se vidi pet do šest konično-polkrožnih zavojnic razmeroma debelolupinaste hišice. Najbolj debeli deli lupine merijo 10 do

12 mm pri najmlajših zavojih, pri starejših se zelo stanjšajo. Ustje je ozko, dolgo in režasto.

#### Velikost primerkov (Size of specimens):

Primerek 1 (Specimen 1): *Trochactaeon giganteus* (Sowerby, 1835)  
višina primerka (Height) = ~136 mm  
širina primerka (Width) = ~100 mm

Primerek 2 (Specimen 2): *Trochactaeon giganteus* (Sowerby, 1835)  
premer preseka (Diameter of cross section) = 99 mm

#### Primerjava (Comparison):

Prvi (1) in drugi (2) primerki iz najdišča Grajski grič pri Slovenjem Gradcu sta primerljiva z oblikovanostjo in velikostjo zavojnic ter zunanje oblike hišice s KOLLMANN-ovimi primerki podvrste *Trochactaeon (Trochactaeon) giganteus giganteus* (Sowerby) (1967: Taf. 1, Abb. 9 in Taf. 8, Abb. 52). Opažamo tudi precejšnjo primerljivost s primerkom podvrste *Trochactaeon (Trochactaeon) giganteus subglobosus* (Münster) (KOLLMANN 1967: Taf. 9, Abb. 56-57).

Zunanja podoba in velikost primerka vrste *Trochactaeon lamarcki* (Münster) (GOLDFUSS 1844: Tab. 177, Fig. 10) tudi v marsičem ustreza našemu primerku. Žal pri našem primerku niso v celoti ohranjeni najstarejši zavoji z vrhom hišice. Določene podobnosti opažamo tudi pri obliki *Trochactaeon giganteus* Sowerby (GOLDFUSS 1844: Tab. 177, Fig. 12), vendar je GOLDFUSS-ov primerki precej manjši od našega. GOLDFUSS-ova primerka na tabli 177 (1844: Figs. 10 in 12) sta risana v naravni velikosti. Ob neposredni primerjavi ugotavljamo, da je primerki vrste *Trochactaeon lamarcki* še enkrat večji od primerka vrste *T. giganteus*.

#### Stratigrafska in geografska razširjenost:

D'ORBIGNY (1842: 110) omenja in predstavlja primerke vrste *Acteonella gigantea* iz najdišč Cadière, Bausset in Gosau. ZEKELI (1852: 39) omenja primerke velikih akteonel iz gosavskih skladov najdišč Neuen Welt pri Wiener-Neustadt in Hieflau na avstrijskem Štajerskem. GOLDFUSS (1863: 47) piše, da je primerki iz okolice Wiener-Neustadta in da ima tri izrazite kolumelarne nabore. ZITTEL (1895: 357) predstavlja vrsto *Actaeonella gigantea* iz turonijskih plasti najdišča Grünbach v Avstriji. REUSS (1854: 41) poroča o različnih vrstah akteonel najdenih v zgornjekrednih gosavskih plasteh najdišč: Gosauthale, St. Wolfgang in Wand. STUR (1863: 47-49) poroča o več vrstah akteonelidnih polžev rodu *Actaeonella* iz najdišč v Transilvaniji. BOEHM (1894: 133, 143)

piše, da so našli akteonelide rodu *Actaeonella* v najdiščih Col dei Schiosi in Calloneghe v severni Italiji. PETHÖ (1906: 183-184) poroča o najdbah za gosavske sklade značilne primerke akteonelidnih polžev s Fruške gore, predvsem rodu *Actaeonella*. Zanimivo je, da PETKOVIĆ in sod. (1976), ki obravnavajo fosilne ostanke Fruške gore, od tam ne omenjajo akteonelidnih polžev. WEINZETTL (1910: 51-52) opisuje več različnih akteonelid iz krednih plasti Češke, med njimi tudi vrsto *Actaeonella gigantea* Sow. (Tab. 7, Figs. 29-30). Prikazan primerek je v celoti premajhen, predvsem preozek za navedeno akteonelidno vrsto. POKORNÝ (1959: 958) piše, da so to vrsto ugotovili na Portugalskem, v Franciji, Nemčiji in Avstriji (Gosau-tal, Gams, Hieflau, Neue Welt, Grünbach). MITZOPOULOS (1959: 89) vrsto *Trochactaeon giganteus* opisuje iz gosavskih plasti Grčije. LUPU (1965: 50) opisuje cenomanijske akteonelide Romunije, vendar ne omenja vrste *Trochactaeon giganteus*. SCHENK (1972: 237) opisuje profil santonijsko-campanijskih plasti najdišča Zöttbachgraben pri Brandenbergu na Tirolskem, kjer so najdeni trohakteoni v morskih in brakičnih horizontih. Horizont *Radiolites-Trochactaeon* v spodnjem delu profila je zanesljivo v celoti morski. CANKOV in MOTEKOVA (1981: 69) poročata, da so primerke velike akteonelide našli v turonijsko-senonijskih skladih Bolgarije, nadalje še pišeta, da so jih našli tudi v zgronjekrednih skladih Francije, Portugalske, Nemčije, Avstrije (Gosau) in Romunije. KOLLMANN (1983) predstavlja iz cenomanijskih skladov Grčije primerke rodov *Trochactaeon* in *Eotrochactaeon*. SOHL in KOLLMANN (1985: 80) pišeta, da je podvrsta *Trochactaeon (Trochactaeon) giganteus giganteus* (Sowerby) značilna za obdobje od santonija do spodnjega campanija, primerke pa so našli v Avstriji, bivši Jugoslaviji, na Madžarskem, Portugalskem, v Romuniji, Grčiji in bivši Sovjetski zvezi. MUSTAFA in HAMDAN (1997: 504) opisujeta in prikazujeta primerke akteonelid iz maastrichtijskih skladov najdišč Jabal Buhays in Jabal Faiyah v Združenih arabskih emiratih. Našli so jih tudi v Omanu. MOOSLEITNER (2004: 161-173) predstavlja idealen litostratigrafski profil gosavskih plasti z območja Gosau in Rußbach ter omenja in opisuje fosilne ostanke

iz plasti v najdiščih Randobach, Zimmergraben, Stöckwaldgraben, Schneckenwand, Traunwand, Nefgraben in Pass Gschütt. PEJOVNIK (2010: 28) iz okolice Grajskega griča poroča o campanijsko-maastrichtijskih plastnatih apnencih in apnenčastih brečah z najdbami rudistnih školjk in polži vrste *Trochactaeon giganteus*.

*Trochactaeon* cf. *goldfussi* (d'Orbigny, 1850)  
Tab. 3, sl. 1, 2

cf. 1967 *Trochactaeon (Trochactaeon) goldfussi* (d'Orbigny) – KOLLMANN, 233, Taf. 7, Abb. 49-50

cf. 1981 *Trochactaeon goldfussi* d'Orbigny, 1850 – CANKOV & MOTEKOVA, 70, Tabl. 17, Figs. 3, 3a

**Material:** Vzdolžni presek tretjega trohakteona v zgornjekrednem apnencu iz okolice Grajskega griča blizu Slovenjega Gradca.

**Opis:** Naravno izprepariran presek, ki po zunanji morfologiji spominja na vrsto *Trochactaeon goldfussi* in ima hišico ožjo, nižjo s tanjšimi stenami kot pri vrsti *Trochactaeon giganteus*. Primerek je primerljiv s KOLLMANN-ovima primerkoma (1967: Taf. 7, Abb. 49-50).

Primerek 3 (Specimen 3): *Trochactaeon* cf. *goldfussi* (d'Orbigny, 1850)  
višina (Height) = 79 mm  
širina (Width) = ~ 57 mm

**Stratigrafska in geografska razširjenost:** Oblika je značilna za gosavske plasti, nastopa pa od zgornjega santonija do spodnjega campanija (KOLLMANN 1967: 233-234). Našli so jo v najdiščih Traunwand, Gosau in Brandenberg. CANKOV & MOTEKOVA (1981: 70) vrsto *Trochactaeon goldfussi* omenjata in predstavljata iz spodnjemastrichtijskih plasti Bolgarije, nadalje še pišeta, da je ugotovljena še v cenomanijskih do senonijskih skladih Grčije, bivše Jugoslavije, Tirolske, Avstrije in Romunije.

## ZAKLJUČKI

V najdišču Grajski grič, zahodno od Slovenjega Gradca so trohakteoni najdeni skupaj z rudisti v zgornjekrednem apnencu. Primerki niso pogostni, predstavljamo na pol izoliran primerke akteonelidnega polža vrste *Trochactaeon giganteus* (Sowerby, 1835) (tab. 1, sl. 1; tab. 2, sl. 1a-1b) in še en prečni presek v apnencu (tab. 3, sl. 1, 3). Vzdolžni presek (tab. 3, sl. 1, 2) najverjetneje pripada obliki *Tro-*

*chactaeon* cf. *goldfussi* (d'Orbigny, 1850). Mislimo, da so stratigrafske razmere na Grajskem griču deloma podobne izdvojenemu morskemu horizontu »*Radiolites-Trochactaeon*« v najdišču Zöttbachgraben pri Brandenbergu na Tirolskem, ki ga predstavlja SCHENK (1972: 246-247).

Iz vzorca apnenca z drugim in tretjim primerkom trohakteona (tab. 3, sl. 1) je bil narejen zbrusek. Apnenec

pripada mudstone do wackestone strukturnemu tipu s številnimi miliolidami, preseki ostrakodov in nerudistnih školjčnih lupin. V zbrusku smo določili: *Cuneolina* sp., *Fleuryana adriatica* De Castro, Drobne & Gušić, *Nezzazatinella* sp., *Triloculina* sp., *Quinqueloculina* sp., *Bolivinopsis* sp. in ?Charophyta (tab. 4). Ugotovljeni mikrofacies kaže na lagunsko, plitvomorsko okolje. Na osnovi foraminifere *Fleuryana adriatica* lahko vzorec apnenca s trohakteoni uvrstimo v zgornji del maastrichtija (DE CASTRO in sod. 1994). Horizonte s trohakteoni ne moremo stratigrafsko korelirati s profilom v Strani-

cah. Pri Stranicah ležijo horizonti s trohakteoni v spodnjem delu siliciklastično-karbonatnega kompleksa, ki ga PLENIČAR in ŠRIBARJEVA (1992) uvrščata v santonij-campanij. V maastrichtijski del siliciklastično-karbonatnega zaporedja pri Stranicah uvrščata zgolj apnenca s hipuritidno favno. V zbrusku iz vzorca pri Grajskem griču ni opaziti še nobenih fragmentov lupin rudistnih školjk, kar je običajno za faciese s trohakteoni, saj pri večini gosavskih razvoj le-ti ležijo v spodnjem delu zaporedja. Rudisti se v profilu pri Slovenjem Gradcu pojavijo šele višje v sedimentnem zaporedju.

## CONCLUSIONS

### Upper Cretaceous gastropods of Gosau facies from the vicinity of Slovenj Gradec, Slovenia

In the Grajski grič locality west of Slovenj Gradec trochactaeons were found together with rudists in the Upper Cretaceous limestone. The fossils are not frequent. We present a halfway isolated individual of actaeonid gastropod of species *Trochactaeon giganteus* (Sowerby, 1835) (Pl. 1, Fig. 1; Pl. 2, Figs. 1a-1b), and an additional section in limestone (Pl. 3, Figs. 1, 3). The longitudinal section (Pl. 3, Figs. 1, 2) belongs most probably to the form *Trochactaeon* cf. *goldfussi* (d'Orbigny, 1850). We consider the stratigraphic situation at Grajski grič partly similar to that in the isolated marine horizon »*Radiolites-Trochactaeon*« in the Zöttbachgraben locality at Brandenberg, in the Tyrol, as presented by SCHENK (1972: 246-247).

In the thin-section made from the sample with the 2nd and 3rd trochactaeon (Pl. 3, Fig. 1) we determined *Cuneolina* sp., *Fleuryana adriatica* De Castro, Drobne & Gušić, *Nezzazatinella* sp., *Triloculina* sp., *Quinqueloculi-*

*na* sp., *Bolivinopsis* sp. and ?Charophyta (Pl. 4), as well as numerous miliolids, ostracods, and non-rudist bivalve shell fragments. The microfacies indicates lagoonal and shallow marine environment. According to the foraminifera *Fleuryana adriatica* De Castro, Drobne & Gušić the Upper Maastrichtian age could be established (DE CASTRO et al., 1994). Stratigraphically the horizons with trochactaeons in Grajski grič could not be correlated with the same horizons from Stranice section. In Stranice section the horizons with trochactaeons are found in the lower Santonian-Campanian part of siliciclastic-carbonate succession (PLENIČAR & ŠRIBAR, 1992). In the Maastrichtian part of the siliciclastic-carbonate succession PLENIČAR and ŠRIBAR (1992) placed only the carbonate horizons with hippuritids. In the thin-section from the Grajski grič no rudist shell fragments were found which is in common with all trochactaeon facies of Gosau type successions where they usually underlay the rudist limestones. In the Grajski grič section the rudist limestones appear higher in the sedimentary succession.

## ZAHVALE

Za prevode v angleščino se zahvaljujemo zaslužnemu profesorju dr. Simonu Pircu, sodelavcu Marijanu Grmu pa za izdelavo fotografskega gradiva in računalniško podporo.

## LITERATURA – REFERENCES

- BOEHM, G., 1894: *Beiträge zur Kenntniss der Kreide in den Südalpen. I. Die Schiosi- und Calloneghe-Fauna*. Palaeontographica (Stuttgart) 41 (3-4): 78-147 + Taf. 7-15.
- BOUCHET, P. & J.-P. ROCROI, 2005: *Classification and Nomenclator of Gastropod Families*. Malacologia (Philadelphia) 47 (1-2): 1-397.

- CANKOV, V. & N. MOTEKOVA, 1981: *Gastropoda*. In: Cankov, V. (redakcija), Fosilite na B'lgarija, V. Gorna kreda, Golemi foraminiferi, Anthozoa, Gastropoda, Bivalvia. B'lgarska akademija na naukite (Sofija): 52-72.
- DE CASTRO, P., K. DROBNE & I. GUŠIĆ, 1994: *Fleuryana adriatica n. gen., n. sp. (Foraminiferida) from the Uppermost Maastrichtian of the Brač Island (Croatia) and some other localities on the Adriatic carbonate platform*. Razpr. 4. razr. SAZU, 35: 129-149 + Pl. 1-4.
- DEBELJAK, I., E. BUFFETAUT, S. BUSER, A. KOŠIR, K. KRIVIC, V. MIKUŽ & B. OTONIČAR, 2005: *Terrestrial vertebrate locality in Upper Cretaceous Gosau near Stranice (NE Slovenia)*. 17. posvetovanje slovenskih geologov. Geološki zbornik (Ljubljana) 18: 26-28.
- D'ORBIGNY, A., 1842: *Description zoologique et géologique de tous les animaux mollusques et rayonnés fossiles de France. Terrains crétacés*. Paléontologie Française. Tome second (Pteropoda, Gastropoda). (A Paris): 1-456 + Pl. 149-236.
- GIEBEL, C., 1866: *Repertorium zu Goldfuss' Petrefakten Deutschlands. Ein Verzeichniss aller Synonymen und literarischen Nachweise zu den von Goldfuss abgebildeten Arten*. In: *Petrefacta Germaniae tam ea quae in museo universitatis regiae Borussicae Fridericiae Wilhelmae Rhenanae servantur, quam alia quaecunque in museis hoeninghusiano, muensteriano aliisque extant iconibus et descriptionibus illustrata*. List & Francke (Leipzig): IV, 1-122.
- GOLDFUSS, A., 1826-1844: *Abbildungen und Beschreibungen der Petrefacten Deutschlands und der angrenzenden Länder, unter Mitwirkung des Herrn Grafen Georg zu Münster*. In: *Petrefacta Germaniae tam ea quae in museo universitatis regiae Borussicae Fridericiae Wilhelmae Rhenanae servantur, quam alia quaecunque in museis hoeninghusiano, muensteriano aliisque extant iconibus et descriptionibus illustrata*. Verlag von List & Francke (Leipzig): Tab. 1-200.
- GOLDFUSS, A., 1863: *Abbildungen und Beschreibungen der Petrefacten Deutschlands und der angrenzenden Länder, unter Mitwirkung des Herrn Grafen Georg zu Münster. Zweite Auflage*. In: *Petrefacta Germaniae tam ea quae in museo universitatis regiae Borussicae Fridericiae Wilhelmae Rhenanae servantur, quam alia quaecunque in museis hoeninghusiano, muensteriano aliisque extant iconibus et descriptionibus illustrata*. List & Francke (Leipzig): 1-120.
- HAMRLA, M., 1988: *Prispevek h geologiji premogišč zreškega okoliša in uvrstitev njegovih premogov po odsevnosti*. (Contribution to the geology of coal deposits in the Zreče area and reflectance-based ranking of its coal). Geologija 1987 (Ljubljana) 30: 343-390.
- HOČEVAR, M. & V. MIKUŽ, 1999: *Zgornjekredne Actaeonellidae iz kamnoloma blizu Stranic*. 14. posvetovanje slovenskih geologov, Povzetki referatov. Geološki zbornik (Ljubljana) 14: 18-21.
- KOLLMANN, H. A., 1967: *Die Gattung Trochactaeon in der ostalpinen Oberkreide. Zur Phylogenie der Actaeonellidae*. Ann. Naturhistor. Mus. Wien (Wien) 71: 199-261 + (Taf. 1-9).
- KOLLMANN, H. A., 1983: *Cenomane Gastropodenfaunen aus den Ophiolith-Konglomeraten Böotiens (Griechenland)*. Ann. Géol. Pays Helléniques, 1<sup>e</sup> sér. 1982 (Athènes) 31: 333-358 + Taf. 1-5 (31-35).
- KRIŽNAR, M., 2008: *Polž in ramenonožec z Nanosa*. Društvene novice (Tržič) 38: 27-28.
- LUPU, D., 1965: *Studiul faunei de gasteropode cenomaniene de la Chergheș*. Stud. cerc. geol. geofiz. geogr., Ser. geologie (București) 10 (1): 47-60 + Pl. 1-4.
- MIKUŽ, V., 2003: *Elasmobranhij Cretolamna appendiculata v zgornjekrednih – gosauskih plasteh pri Stranicah*. (The elasmobranhij Cretolamna appendiculata in the Upper Cretaceous – Gosau beds near Stranice, Eastern Slovenia). Geologija (Ljubljana) 46 (1): 83-87 + (Tab. 1).
- MITZOPOULOS, M., 1959: *Erster Nachweis von Gosauschichten in Griechenland*. Sitzungsab. Österr. Akad. Wiss., mathem.-naturwiss. kl., Abt. I (Wien) 168: 79-93.
- MOOSLEITNER, G., 2004: *Fossilien sammeln im Salzburger Land. Ein Führer zu klassischen und neuen Fundstellen*. Goldschneck (Wiebelsheim): 1-223 + (Taf. 1-107).
- MUSTAFA, H. & A. R. HAMDAN, 1997: *Actaeonella (Gastropoda) from the Simsim Formation (Maastrichtian), United Arab Emirates*. N. Jb. Geol. Paläont. Mh. (Stuttgart) 8: 500-510.
- PEJOVNIK, D., 2010: *Geološko kartiranje in stratigrafski razvoj spodnjemiocenskih plasti slovenjegraške kotline*. (Geological mapping and stratigraphy of the Lower Miocene sedimentary succession in the Slovenj Gradec valley). Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za geologijo (Ljubljana): 1-76 + (Tab. 1-9), geol. karta 1:10 000 (Diplomsko delo).
- PETHÖ, J., 1906: *Die Kreide (Hypersenon-) Fauna des Peterwardeiner (Pétervárad) Gebirges (Fruska Gora)*. Palaeontographica (Stuttgart) 52 (2-6): 57-331 + Taf. 5-26.
- PETKOVIĆ, K., M. ČIČULIĆ-TRIFUNOVIĆ, M. PAŠIĆ & M. RAKIĆ, 1976: *Fruška gora. Monografski prikaz geološke građe i tektonskog sklopa*. Matica srpska, Odeljenje za prirodne nauke (Novi Sad): 1-257 + (Tabl. 1-37).

- PETRACHEK, W., 1927: *Die Kohlenlager der dinarischen Gebirge Altösterreichs. (Jugoslawien und Italien)*. In: W. Petraschek (1926/29): *Kohleengeologie der Österreichischen Teilstaaten*. Teil. I und II. Kattowitzer Buchdruckerei- und Verlags-Sp. Akc. (Katowice): 321-360.
- PLENIČAR, M., 1974: *Gosavski skladi Slovenije. (The Gosau Beds of Slovenia)*. *Geologija* (Ljubljana) 17: 550-551.
- PLENIČAR, M., 2004: *A teratological specimen of the hippuritid species Vaccinites ultimus Milovanović from Stranice (Slovenia). Another »Tetravaccinites« case*. *Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg* (Frankfurt a. M.) 247: 63-73 + (Pl. 1-2).
- PLENIČAR, M., 2005: *Upper Cretaceous Rudists in Slovenia. (Zgornjekredni rudisti v Sloveniji)*. *Slovenska akademija znanosti in umetnosti, Razred naravoslovne vede IV, (Ljubljana) Dela-Opera* 39: 1-255 + (Pl. 1-106).
- PLENIČAR, M., 2009: *Kreda – Cretaceous*. In: M. Pleničar, B. Ogorelec & M. Novak (uredniki), *Geologija Slovenije (The Geology of Slovenia)*. *Geološki zavod Slovenije* (Ljubljana): 255-302.
- PLENIČAR, M. & U. PREMUR, 1983: *Die Entwicklung der Kreideschichten Sloweniens (NW Jugoslawien)*. *Zitteliana* (München) 10: 191-194.
- PLENIČAR, M. & L. ŠRIBAR, 1992: *Le récif de Rudistes près de Stranice (N. O. de la Yougoslavie)*. *Geologica Romana* (Roma) 28: 305-317 + (Pl. 1-4).
- POKORNY, G., 1959: *Die Actaeonellen der Gosauformation*. *Sitzungsb. Österr. Akad. Wiss., mathem.-naturwiss. kl., Abt. I* (Wien) 168: 945-978 + Taf. 1-2.
- REDLICH, K. A., 1901: *Das Alter der Kohlenablagerungen östlich und westlich von Röttschach in Südsteiermark*. *Jb. Geol. R. A.* 1900 (Wien) 50: 409-418.
- REUSS, A. E., 1854: *Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen, besonders im Gosauthale und am Wolfgangsee*. *Denkschriften Akad. Wiss., mathem.-naturwiss. cl.* (Wien) 7: 1-156 + Taf. 1-31.
- RIEDL, E., 1879: *Die Sotzkaschichten*. *Oesterr. Zeitschr. Berg- und Hüttenwesen* (Wien) 27: 70-72 + Taf. 6.
- ROLLE, F., 1857a: *Geologische Untersuchungen in der Gegend zwischen Ehrenhausen, Schwanberg, Windisch-Feistritz und Windisch-Gratz in Steiermark*. *Jb. Geol. R. A.* (Wien) 8: 266-288.
- ROLLE, F., 1857b: *Geologische Untersuchungen in der Gegend zwischen Weitenstein, Windisch Gratz, Cilli und Oberburg in Unter-Steiermark*. *Jb. Geol. R. A.* (Wien) 8: 401-465.
- SCHENK, V., 1972: *Zur Regressionsfazies (Biofazies und Ökologie) der Mittleren Gosau (O. Kreide) von Brandenburg, Tirol*. *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.* 1971 (Wien) 6: 324-339.
- SOHL, N. F. & H. A. KOLLMANN, 1985: *Cretaceous Actaeonellid Gastropods from the Western Hemisphere*. *Geol. Surv. Profess. Paper* (Washington) 1304: IV, 1-104 + Pl. 1-23.
- STUR, D., 1863: *Bericht über die geologische Uebersichtsaufnahme des südwestlichen Siebenbürgen im Sommer 1860*. *Jb. Geol. R. A.* (Wien) 13: 33-120.
- TURNŠEK, D., 1997: *Mesozoic Corals of Slovenia. (Mezozojske korale Slovenije)*. *Znanstveno raziskovalni center SAZU. Založba ZRC, Zbirka ZRC 16* (Ljubljana): 1-512 + (Pl. 1-211).
- WAGREICH, M. & P. FAUPL, 1994: *Palaeogeography and geodynamic evolution of the Gosau Group of the Northern Calcareous Alps (Late Cretaceous, Eastern Alps, Austria)*. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 110: 235-254.
- WEINZETTL, V., 1910: *Gastropoda českého křidového útvaru*. *Palaeontographica Bohemiae* (V Praze) 8: 1-56 + Tab. 1-7.
- WILLINGSHOFER, E., F. NEUBAUER & S. CLOETINGH, 1999: *The significance of Gosau-Type Basins for the Late Cretaceous History of the Alpine-Carpathian Belt*. *Phys. Chem. Earth* (A) 24: 687-695.
- ZEKELI, F., 1852: *Die Gasteropoden der Gosaugebilde*. *Abh. Geol. R. A.* (Wien) 1 (2): 1-124 + Taf. 1-24.
- ZILCH, A., 1959-60: *Gastropoda von Wilhelm Wenz*. Teil 2, Euthyneura. *Gebrüder Borntraeger* (Berlin): XII, 1-834.
- ZITTEL, K. A., 1895: *Grundzüge der Palaeontologie (Palaeozoologie)*. *Druck und Verlag von R. Oldenbourg* (München und Leipzig): VIII, 1-971.



TABLE – PLATES

TABLA 1 – PLATE 1

Sl. 1 *Trochactaeon giganteus* (Sowerby, 1835), Grajski grič pri Slovenj Gradcu, sprednja stran prvega primerka, velikost ~ 136 x 100 mm

Fig. 1 *Trochactaeon giganteus* (Sowerby, 1835), Grajski grič at Slovenj Gradec, ventral side of 1<sup>st</sup> specimen, size ~ 136 x 100 mm



TABLA 2 – PLATE 2

Sl. 1a	<i>Trochactaeon giganteus</i> (Sowerby, 1835), Grajski grič, prerez prvega primerka, desna polovica, naravna velikost
Fig. 1a	<i>Trochactaeon giganteus</i> (Sowerby, 1835), Grajski grič, cross section of 1 <sup>st</sup> specimen, the right half, natural size
Sl. 1b	Leva polovica istega primerka, naravna velikost
Fig. 1b	The left half of same specimen, natural size



TABLA 3 – PLATE 3

Sl. 1	Preseka drugega in tretjega trohakteona v kosu zgornjekrednega apnenca, Grajski grič, velikost kosa 300 x 220 x 140 mm
Fig. 1	Cross section of the 2nd and 3rd <i>Trochactaeon</i> in Upper Cretaceous limestone, Grajski grič, size of piece 300 x 220 x 140 mm
Sl. 2	<i>Trochactaeon</i> cf. <i>goldfussi</i> (d'Orbigny, 1850), Grajski grič, tretji primerek, velikost 79 x 57 mm
Fig. 2	<i>Trochactaeon</i> cf. <i>goldfussi</i> (d'Orbigny, 1850), Grajski grič, 3 <sup>rd</sup> specimen, size 79 x 57 mm
Sl. 3	<i>Trochactaeon giganteus</i> (Sowerby, 1835), Grajski grič, drugi primerek, premer 99 mm
Fig. 3	<i>Trochactaeon giganteus</i> (Sowerby, 1835), Grajski grič, 2 <sup>nd</sup> specimen, diameter 99 mm

Fotografije Tab. 1-3 (Photos Pl. 1-3): Marijan Grm



TABLA 4 – PLATE 4

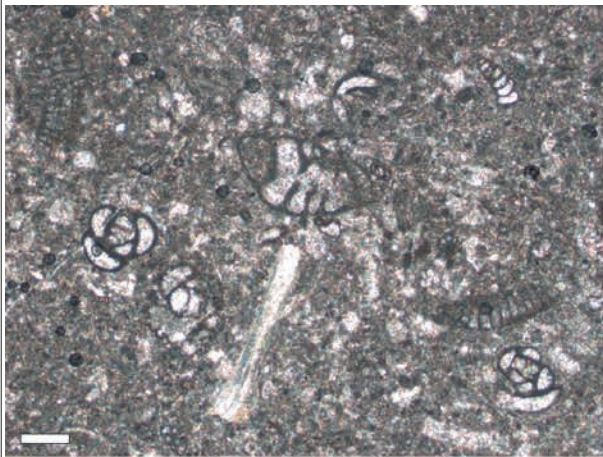
Sl. 1	<i>Nezzazatinella</i> sp., <i>Cuneolina</i> sp. in <i>Bolivinopsis</i> sp.
Fig. 1	<i>Nezzazatinella</i> sp., <i>Cuneolina</i> sp. and <i>Bolivinopsis</i> sp.
Sl. 2	?Charophyta
Fig. 2	?Charophyta
Sl. 3	<i>Triloculina</i> sp.
Fig. 3	<i>Triloculina</i> sp.
Sl. 4	<i>Quinqueloculina</i> sp.
Fig. 4	<i>Quinqueloculina</i> sp.
Sl. 5	<i>Cuneolina</i> sp., <i>Fleuryana adriatica</i> De Castro, Drobne & Gušić, 1994 in preseki ostrakodov.
Fig. 5	<i>Cuneolina</i> sp., <i>Fleuryana adriatica</i> De Castro, Drobne & Gušić, 1994 and ostracod cross-section.
Sl. 6	<i>Fleuryana adriatica</i> De Castro, Drobne & Gušić, 1994
Fig. 6	<i>Fleuryana adriatica</i> De Castro, Drobne & Gušić, 1994

Zbrusek je narejen iz vzorca drugega in tretjega primerka trohakteona (tab. 3, sl. 1).  
Thin-section from the sample of the 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> *Trochactaeon* specimen (Pl. 3, Fig. 1).

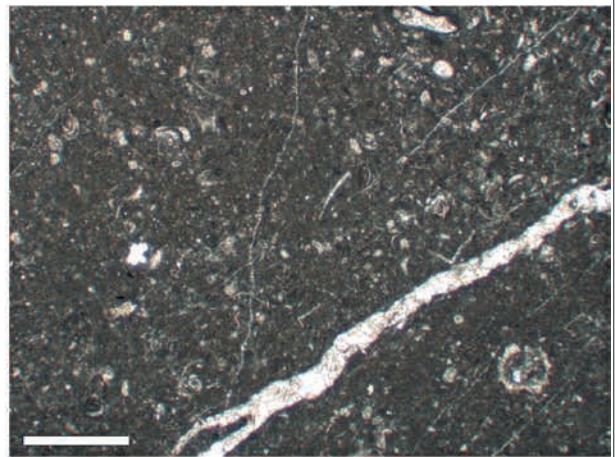
Merilce (Scale bar) = 0,1 mm.

Foto (Photo): Aleksander Horvat

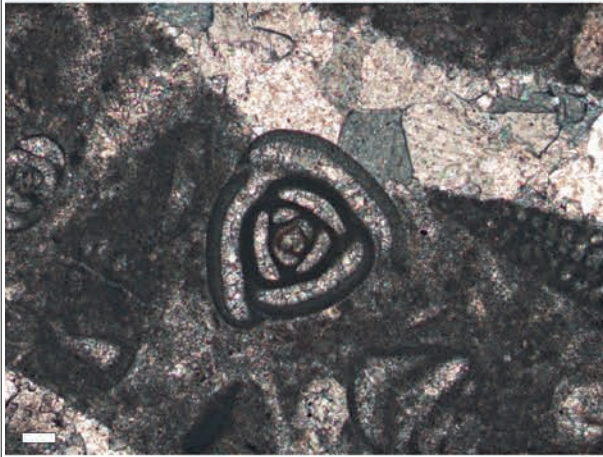




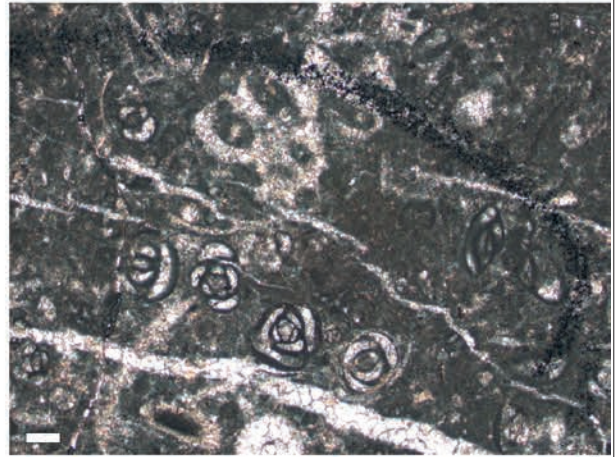
1



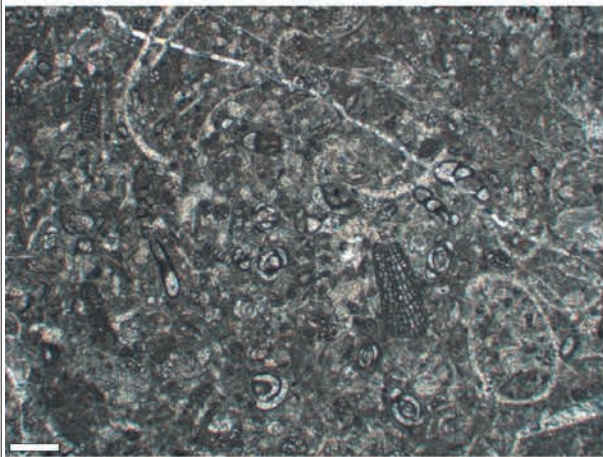
2



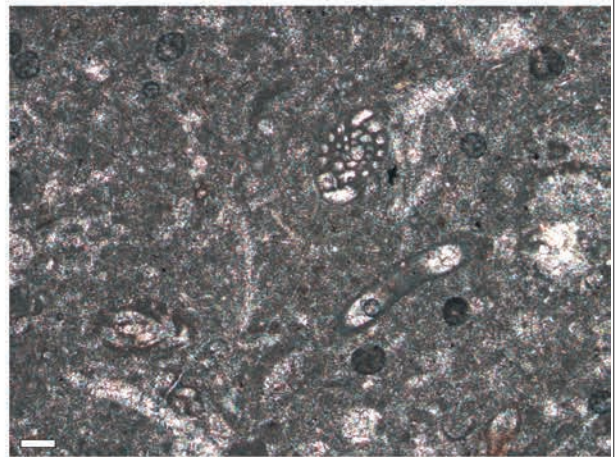
3



4



5



6

