

# FOLIA BIOLOGICA ET GEOLOGICA



---

# FOLIA BIOLOGICA ET GEOLOGICA

---

Ex: Razprave razreda za naravoslovne vede  
Dissertationes classis IV (Historia naturalis)

**55/1**  
**2014**

---

SLOVENSKA AKADEMIJA ZNANOSTI IN UMETNOSTI  
ACADEMIA SCIENTIARUM ET ARTIUM SLOVENICA  
Razred za naravoslovne vede – Classis IV: Historia naturalis

---

LJUBLJANA 2014

*Uredniški odbor / Editorial Board*

Matjaž Gogala, Špela Goričan, Milan Herak (Hrvaška), Ivan Krefc, Ljudevit Ilijanič (Hrvaška),  
Mario Pleničar, Livio Poldini (Italija) in Branko Vreš

*Glavni in odgovorni urednik / Editor*

Mitja Zupančič

*Tehnični urednik / Technical Editor*

Janez Kikelj

*Oblikovanje / Design*

Milojka Žalik Huzjan

*Prelom / Layout*

Medija grafično oblikovanje

Sprejeto na seji razreda za naravoslovne vede SAZU dne 18. februarja 2014 in  
na seji predsedstva dne 25. februarja 2014.

*Naslov Uredništva / Editorial Office Address*

FOLIA BIOLOGICA ET GEOLOGICA

SAZU

Novi trg 3, SI-1000 Ljubljana, Slovenia

Faks / Fax: +386 (0)1 4253 423, E-pošta / E-mail: sazu@sazu.si; www.sazu.si

Avtorji v celoti odgovarjajo za vsebino in jezik prispevkov.

*The authors are responsible for the content and for the language of their contributions.*

Revija izhaja dvakrat do štirikrat letno / *The Journal is published two to four times annually*

*Zamenjava / Exchange*

Biblioteka SAZU, Novi trg 3, SI-1000 Ljubljana, Slovenia

Faks / Fax: +386 (0)1 4253 462, E-pošta / E-mail: sazu-biblioteka@zrc-sazu.si

**FOLIA BIOLOGICA ET GEOLOGICA (Ex *Razprave IV. razreda SAZU*)** je vključena v / *is included into*: Index to Scientific & Technical Proceedings (ISTP, Philadelphia) / Index to Social Sciences & Humanities Proceedings (ISSHP, Philadelphia) / *GeoRef Serials* / *BIOSIS Zoological Record* / *Internationale Bibliographie des Zeitschriften (IBZ)* / *Redakcion Homo* / *Colorado State University Libraries* / *CABI (Wallingford, Oxfordshire)*.

**FOLIA BIOLOGICA ET GEOLOGICA (Ex *Razprave IV. razreda SAZU*)** izhaja s finančno pomočjo / *is published with the financial support* Javne agencije za raziskovalno dejavnost RS / *Slovenian Research Agency*.

© 2014, Slovenska akademija znanosti in umetnosti

Vse pravice pridržane. Noben del te izdaje ne sme biti reproduciran, shranjen ali prepisan v kateri koli obliki oz. na kateri koli način, bodisi elektronsko, mehansko, s fotokopiranjem, snemanjem ali kako drugače, brez predhodnega pisnega dovoljenja lastnikov avtorskih pravic. / *All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior permission of the publisher.*

Naslovnica: *Eocenski morski ježek Echinolampas oppenheimeri Airaghi, 1903 iz Gračišča v Istri. Na levi zgornja stran, na desni spodnja stran korone. Velikost primerka 97,5 x 77 mm, foto Aleš Šoster*

Cover photo: *The Eocene sea urchin Echinolampas oppenheimeri Airaghi, 1903 from Gračišče in Istria. Aboral view of test on the left, oral view on the right side. Size of specimen 97,5 x 77 mm, photo Aleš Šoster*

## VSEBINA CONTENTS

### RAZPRAVE / ESSAYS

*Vasja Mikuž, Miloš Bartol In Aleš Šoster*

- 5 Eocenski morski ježki iz okolice Gračišća pri Pazinu v osrednji Istri
- 5 The Eocene sea urchins from vicinity of Gračišće near Pazin in Central Istria, Croatia

*Vasja Mikuž In Aleš Šoster*

- 51 Nekaj redkih miocenskih polžev iz okolice Šentjerneja v Krški kotlini
- 51 Several rare Miocene gastropods from surroundings of Šentjernej in Krka basin, Slovenia

*Vasja Mikuž, Aleš Šoster In Špela Ulaga*

- 73 Megaselachus v miocenskih plasteh kamnolomov Retje - Plesko nad Trbovljami
- 73 Megaselachus in the Miocene beds of Retje - Plesko quarries above Trbovlje, Slovenia



# EOCENSKI MORSKI JEŽKI IZ OKOLICE GRAČIŠČA PRI PAZINU V OSREDNJI ISTRI

## THE EOCENE SEA URCHINS FROM VICINITY OF GRAČIŠĆE NEAR PAZIN IN CENTRAL ISTRIA, CROATIA

Vasja MIKUŽ<sup>1</sup>, Miloš BARTOL<sup>2</sup> in Aleš ŠOSTER<sup>3</sup>

### IZVLEČEK

#### Eocenski morski ježki iz okolice Gračišća pri Pazinu v osrednji Istri

Obravnavani so eocenski morski ježki iz kaotičnih flišnih breč najdišča Gračišće pri Pazinu v osrednji Istri na Hrvaškem. Najdišče je zanimivo zaradi njihove velike diverzitete, po relativno majhnem številu primerkov morskih ježkov, po prisotnosti ostankov številnih drugih fosilnih organizmov, odsotnosti nekaterih oblik morskih ježkov, ki so najdene v drugih istrskih lokacijah, ter po fosilih, ki so ugotovljeni samo v Gračišču. Morske ježke iz Gračišća smo primerjali z morskimi ježki iz drugih istrskih najdišč in ugotovili razmeroma velike razlike med njimi. Kalcitni nannoplankton je bartonijsko-priabonijski in ustreza združbi biocone NP 17.

*Ključne besede:* morski ježki, eocen, Gračišće pri Pazinu, Istra, Hrvaška

### ABSTRACT

#### The Eocene sea urchins from vicinity of Gračišće near Pazin in Central Istria, Croatia

The chaotic flysch breccias from the vicinity of Gračišće near Pazin in Central Istria (Croatia) contain sea urchin fossils of Eocene age. The site is interesting because of the diversity of fossil finds including a relatively small number of sea urchins excluding several species which are known from other sites in Istria and for numerous fossils of other marine organisms including some that are only known from this site. The sea urchins from Gračišće were compared to those from other sites in Istria and found to be rather different. The biostratigraphic dating of the marly matrix attached to macrofossils allowed their age to be assigned to the standard nannoplankton biozone NP17 corresponding to the Bartonian-Priabonian.

*Key words:* sea urchins, Eocene, Gračišće near Pazin, Istria, Croatia

<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> Geocentrum, Villavagen 16, SE – 752 36 Uppsala, Sverige; milos.bartol@geo.uu.se

<sup>3</sup> Višnja vas 9, SI-3212 Vojnik, Slovenija; geolog.bauci@gmail.com

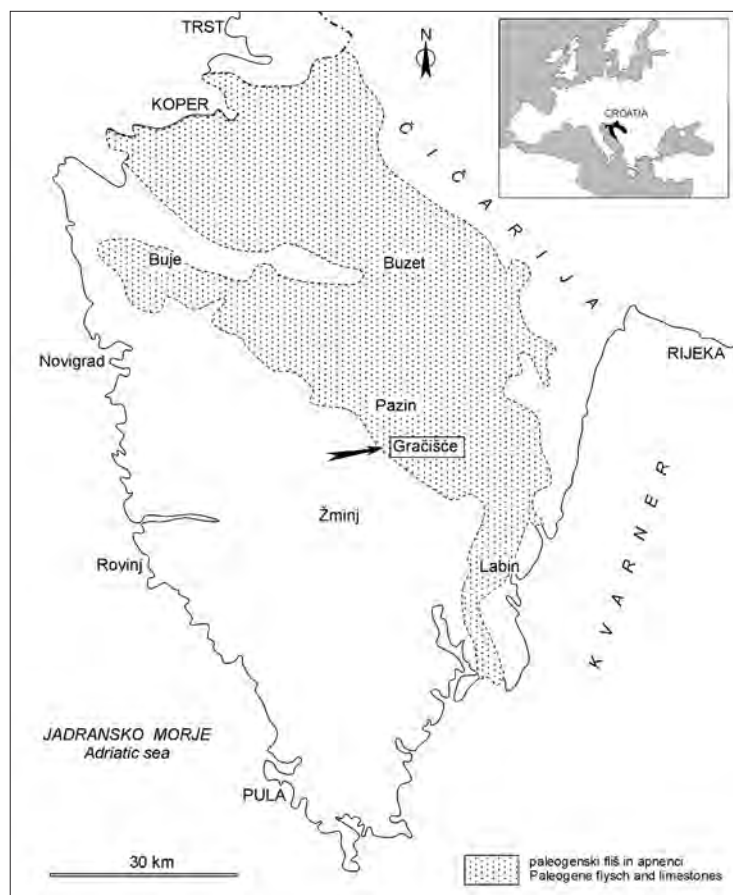
## UVOD

Najdišča eocene makrofavne predstavljajo gola po-bočja v okolici in pod zaselkom Gračišče v Istri ob cesti Pazin – Labin (slika 1 in 2). Te izdanke poznamo še iz študentskih let in jih obiskujemo občasno že od leta 1967 dalje. V tem obdobju smo zbrali relativno malo makrofavnističnih ostankov. Osredotočili smo se predvsem na iskanje ostankov mehkužcev in morskih ježkov. Večina ostankov je zelo slabo ohranjenih. Od mehkužcev so pretežno ohranjena le njihova kamena jedra. To velja tudi za večino ostalih fosilov. Boljše primerke smo že podarili Prirodoslovnemu muzeju na Rijeki. Varuhinja tamkajšne zbirke Koralka Klepač je dne 17. 6. 2005 prevzela 58 fosilnih ostankov iz Gračišča v trajno hranjenje Prirodoslovnemu muzeju na Reki. Med prevzetim materialom so bile numulitine, rodoidi, korale, mnogoščetinci, školjke, polži in dve rakovici. Med školjkami in polži so bile naslednje oblike: *Avicularium lithocardium*, *Modiolus subcarinatus*, *Crassatella* cf. *sinuosa*, *Nemocardium* sp., *Pseudomiltha* cf. *gigantea*, *Miltha* sp., *Spondylus* sp., *Cubitostrea* sp.,

*Crassostrea subcarinata*, *Pycnodonte cymbiola*, *Lima* sp., *Crassatella* sp., *Clavagella* sp., *Lithophaga* cf. *sublithophaga*, med polži pa predstavniki rodov *Proscutum*, *Globularia*, *Conus* in *Eocypraea*. Med poliheti prevladuje vrsta *Rotularia spirulaea* (Lamarck), o kateri je poročal MIKUŽ (2008 c). V najdišču so izredno redki ostanki rakovic, o dveh različnih oblikah je že poročal MIKUŽ (2002; 2004). MIKUŽ je v letu 2002 predstavil razmeroma dobro ohranjeno rakovico vrste *Harpactoxanthopsis quadrilobata* (Desmarest), v letu 2004 pa vrsto *Lophoranina marestiana* (König). O novi najdbi kamenega jedra polža vrste *Velates perversus* (Gmelin) iz istega najdišča, je prav tako poročal MIKUŽ (2006). MIKUŽ (2008b) in (2010b) je iz Gračišča opisal ostanka gorgonarijskih koral vrste *Isis nummulitica* Gumbel. O ostankih lutetijskih peresastih koral iz Gračišča sta pi-sala MIKUŽ in PAVŠIČ (2012).

Ostanki morskih ježkov so ponavadi zelo poško-dovani. Največkrat najdemo le posamezne dele njih-ovih koron. Zelo redko smo naleteli tudi na morske ježke s celotnimi koronami. Na nekaterih mestih je zelo veliko bodic regularnih morskih ježkov. Cele, nepoškodovane korone regularnih morskih ježkov pa so izredno redke, nekoliko bolj pogostne so korone iregularnih oblik. Četudi so korone cele, so ponavadi na določenih mestih, pogosto prav okrog peristoma in periprokta, prekrite z matično kamnino ali pa s tanko kalcitno prevleko, po-reditoma tudi z mahovnjaki. Takšnih prevlek nikakor ne moremo odstraniti, kar je precej moteče pri njihovi determinaciji. Zanimivo je, da je skelet oziroma kalcitna stena njih-ovih koron vedno ohranjena, nikoli ne najde-mo samo njihovih kamenih jeder.

15. julija 2013 smo v Gračišču znova vzorčili na nanoplankton. Vzorec 1 je vzet na levi zgornji strani profila, vzorec 2 je vzet okrog 3m v desno na približno isti višini, vzorec 3 je pobran na mestu, kjer je bila pred leti najdena najlepša rakovica. Raziskovani profil je ob izrazitem desnem ovinku v smeri od Gračišča proti Labinu (slika 2).



Slika 1. Geografski položaj najdišča eocenskih morskih ježkov pod zaselkom Gračišče v Istri  
Figure 1. Geographical position of finding place of Eocene sea urchins below village Gračišče in Istria

## DOSEDANJE RAZISKAVE EOCENSKIH MORSKIH JEŽKOV V ISTRI

V Istri je zelo veliko najdišč eocenskih morskih ježkov. Vsa so v razmeroma širokem pasu flišnih kamnin, ki se vleče iz severozahodne strani proti jugovzhodni strani Istre. Pas je širok več kot 20 km. Na zahodni strani se prične nekako pri Ankaranu na severu in seže do Brtonigle na jugu, na vzhodni strani pa pri kraju Vranja na severu, do Labina na jugu. Večina najdišč je v osrednjem delu istrskega flišnega pasu, v širši okolici Buzeta na severu, do Pazina in njegove okolice na jugu.

Med prvimi raziskovalci, ki obravnavajo ali omenjajo morske ježke iz Istre je prav gotovo HACQUET (1789: 44, 47), ki omenja več najdišč morskih ježkov v Istri in prikazuje dve risbi (Fig. 3 in Fig. 4) morskega ježka vrste *Conoclypus conoideus*. Naslednji raziskovalec je SCHLOTHEIM (1820: 311), ki deloma opisuje konoklipusno vrsto *Echinites conoideus* vel *Istriacus* oziroma danes veljavno obliko *Conoclypus conoideus*. STACHE (1864 a: 88) omenja iz okolice Gračišča naslednjo makrofavno: *Echinanthus* n. sp., *Pygorhynchus* n. sp., *Echinolampas* n. sp., *Schizaster* sp., *Echinolampas sphaeroidalis* d'Arch., *Serpula spirulaea* in *Ostrea archiaci* d'Orb. STACHE (1864 b: 217) znova piše o geologiji Istre in omenja fosilne ostanke iz več najdišč. Med morski-

mi ježki omenja primerke rodu *Conoclypus*. Vsekakor je vrsta *Echinolampas sphaeroidalis* vprašljiva, saj jo ROMAN (1965: 299) omenja iz spodnjemiocenskih skladov in ne iz paleogenskih. Obsežen seznam ugotovljenih morskih ježkov iz Istre je izdelal TARAMELLI (1874). Določil je tudi nekaj novih vrst. TONIOLO (1909) omenja 18 različnih oblik morskih ježkov, opisal je tudi dve novi vrsti. DEGLI INNOCENTI-jeva (1924a) poroča o fosilnih ostankih iz določenih istrskih najdišč. DEGLI INNOCENTI-jeva (1924b) je opisala dve novi vrsti morskih ježkov iz okolice Grdosela (Butoniga). Leto kasneje (1925) znova poroča o nekaterih fosilnih najdbah iz Istre, predvsem iz Gračišča, Pična in Labina. D'AMBROSI (1926) je izdelal pregled do takrat ugotovljenih eocenskih morskih ježkov v Istri, precej poenostavljen pregled dosedaj najdenih morskih ježkov Istre pa je podal MIKUŽ (2005), kjer so vključeni tudi v tem prispevku obravnavani primerki iz Gračišča pri Pazinu. MIKUŽ (2007) je predstavil še primerke vrste *Conoclypus conoideus* iz istrskih nahajališč, ki so shranjeni v paleontološki zbirki Oddelka za geologijo v Ljubljani. MIKUŽ (2008a) je naredil še pregled vseh novih vrst eocenskih morskih ježkov iz Istre, opisanih do konca



Slika 2. Izdanki kaotičnih eocenskih plasti ob cesti Pazin – Labin  
Figure 2. Outcrops of chaotic Eocene beds along the road Pazin – Labin  
Foto (Photo): Vili Rakovc 2013



20. stoletja. MIKUŽ in HORVAT (2010) poročata tudi o ostankih eocenskih morskih ježkov iz več nahajališč v osrednji Istri.

Vasica Gračišče, ki leži južnovzhodno od Pazina, je označena tudi na starih geoloških kartah Istre, na Stache-jevih preglednih geoloških kartah (STACHE 1859) in (STACHE 1877) v merilu 1:1 008 000, TARAMELLI-jevi (1878) v merilu 1:288 000 in SACCO-vi (1920-1922) v merilu 1:200 000. Na vseh kartah je zaselek Gračišče označeno z italijanskima imenoma Gallignana in Galignana. V starejši literaturi najdbe fosilnih ostankov s tega najdišča niso velikokrat omenjane. DE

STEFANI (1921: 155) navaja poimensko številne foraminifere, omenja pa tudi morske ježke, ki jih je raziskoval TARAMELLI (1874). DE STEFANI omenja tudi glavna območja najdišč eocenskih fosilnih ostankov: Buzet, Roč, Nugla, Vižinada, Grdoselo, Pazin, Gračišče, Pićan, Čepić in Labin. Nadalje še piše, da je enaka favna, ki je značilna predvsem za srednji eocen, najdena tudi v najdiščih San Giovanni Ilarione in Roncá v Benečiji (Venetu). SACCO (1922) opisuje foraminifere iz okolice Grdosela. SACCO (1924: 19-24) omenja številno eocensko mikro in makrofavno iz Istre, med slednjo našteva tudi nekatere rodove tam ugotovljenih morskih ježkov.

## PALEONTOLOŠKI DEL

Sistematika po: DURHAM et al. 1966, SMITH 1984 in KROH & SMITH, 2010

Classis Echinoidea Leske, 1778

Subclassis Cidaroida Smith, 1984

Ordo Cidaroida Claus, 1880

Superfamilia Cidaridea Kroh & Smith, 2010

Familia Rhabdocidaridae Lambert, 1900

Genus *Phyllacanthus* Brandt, 1835

***Phyllacanthus itala*** (Laube, 1869)

Tab. 1, sl. 1

1869 *Cidaris Itala* Laube. – LAUBE, 9, Taf. 1, Fig. 3

1877 *Leiocidaris itala* Laube sp. – DAMES, 10, Taf. 1, Fig. 7

1883 *Rhabdocidaritis itala* Laube. – LORIOLO, 7, Taf. 1, Figs. 2, 2a-2d, 4-9

1915 *Lejocidaris itala* Laube. – DAINELLI, 357

1915 *Leiocidaris itala* Lbe. – FABIANI, 241, 243-244

1973 *Prionocidaritis itala* (Laube, 1868) – SZÖRÉNYI, 15, táb. 1, ábra 13-15; táb. 2, ábra 1

**Material:** Bodice te vrste so razmeroma redke. Najdenih je le nekaj primerkov, vsi so poškodovani.

**Opis:** Bodice so srednje debele, ravne in v preseku valjaste. Po površini potekajo v vzdolžnih vrstah drobnih vozlič, torej so granulirane. Nad bazalnim delom bodice je tanek obroč, sledi ožji ovratnik. Bazalna jamica je okrogla in plitva.

### Velikost primerkov (Size of specimens):

Primerek (Specimen)	Dolžina (Length) mm	Premer (Diameter) mm
Tab. 1, sl. 1	18,5	3,5 x 3
Gračišče 2	14	2,5

**Stratigrafska in geografska razširjenost:** LAUBE (1869: 10) piše, da je opisana vrsta najdena v priabonijskih laporovcih nahajališča Sarego v Italiji. TARAMELLI (1869: 25) jo omenja iz Priabone in iz srednjeeocenskih skladov Furlanije (Russitz, Brazzano). DAMES (1877: 11) omenja, da je predstavljeni primerek iz priabonijskih skladov najdišča Lonigo v Italiji. LORIOLO (1883: 8) jo omenja iz eocenskih skladov Mokattam v najdišču Aradj, vzhodno od oaze Siuah v Egiptu. DAINELLI (1915: 357) omenja najdbe iz priabonijskih skladov Italije (Brendola, Sarego, Lonigo itd.), iz oligocenskih Italije (Monte Grumi, S. Trinita - Colli Berici) in eocenskih plasti Egipta in Furlanije. SZÖRÉNYI (1973: 15) jo opisuje iz lutetijskih skladov najdišča Dudar na Madžarskem.

Genus *Porocidaritis* Desor, 1855

***Porocidaritis schmideli*** (Münster, 1826)

Tab. 1, sl. 2-4

1846 *Cidaris Schmidelii* Münt. – AGASSIS & DESOR, 333

1858 *Porocidaritis Schmidelii* – DESOR, 47, Tab. 7, Fig. 22

1881 *Porocidaritis Schmidelii*, Desor (Münster) – LORIOLO, 61, Pl. 1, Figs. 7-15

1883 *Porocidaritis Schmidelii*, (Münster). Desor. – LORIOLO, 9, Taf. 1, Figs. 10, 10a

- 1892 *Porocidaris Schmedlii* (Munster), Desor – COTTEAU, Pl. 310, Figs. 7-9  
 1895 *Porocidaris Schmedeli* Goldf. – ZITTEL, 187, Fig. 362  
 1911 *Porocidaris Schmedeli* Münster in Goldfuss – BOUSSAC, 17, Pl. 7, Figs. 15-21  
 1911 *Porocidaris Schmedeli* Münster – COTTREAU, 429-431  
 1915 *Porocidaris Schmideli* Münster. – DAINELLI, 358  
 1915 *Porocidaris Schmideli* Münst. – FABIANI, 241, 243  
 1926 *Porocicaris Smidelli* Münst. ? – D'AMBROSI, 118, 124  
 1957 *Porocidaris schmidelii* (Münster) – KIER, 844, Pl. 103, Fig. 3  
 1963 *Porocidaris schmidelii* – MÜLLER, 475, Abb. 623 g-i  
 1966 *Cidarites schmidelii* Münster, 1843 – FELL, U 330  
 1966 *Porocidaris schmidelii* (Münster) – FELL, U 330, Figs. 244, 2c-2e  
 1973 *Porocidaris schmidelii* (Münster, 1826) – SZÖRÉNYI, 16, táb. 2, ábra 7  
 1973 *Porocidaris schmidelii* (Münster, 1826) – SZÖRÉNYI, 59, táb. 1, ábra 1-3  
 1976 *Porocidaris schmideli* (Münster) – ROMAN, 53  
 2007 *Porocidaris schmedeli* (Münster) – FÖZY & SZENTE, 244-245, Fig. 4

**Material:** Najdenih je več primerkov, dve razmeroma kompletni bodici in šest fragmentiranih. Sicer pa so njihovi ostanki razmeroma redki.

**Opis:** V celoti ohranjenih bodic nismo našli. Najdeni so samo posamezni deli bodic, večinoma so brez bazalnih sklepnih in zaključnih delov. V prerezu so nepravilno ovalne do ploščate oblike, ena stran je bolj izbočena kot druga. Manj izbočena stran bodičinega telesa (shaft) je bolj gladka, druga konveksna je bolj ornamentirana. Vzdolžno potekajo tanka rebrca in vmesne brazde. Robova bodic sta nazobčana, žagasta z neenakomerno razporejenimi in navzgor zavihanimi trni. Na sredini bazalnega dela (acetabuluma) je okrogla vdolbinica. Na bazi (base) je osem širokih vzdolžno potekajočih grebenov. Bodičin obroč (ring) je ovalne oblike in na obodu nazobčan. Na njegovi spodnji strani so številni radialno usmerjeni grebeni in vmesne brazde. Sledi bolj gladek in širok ovratnik (collar), nad ovratnikom je ovalen vrat (neck), ki je posut z manjšimi kroglastimi izrastki.

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

Primerek (Specimen)	Dolžina (Length) mm	Premer (Diameter) mm
LORIOU, 1883	62	6 x 3
Tab. 1, sl. 2	31	10 x 3,5
Tab. 1, sl. 3	24	8 x 2,5
Tab. 1, sl. 4	26	6 x 4

**Stratigrafska in geografska razširjenost:** LORIOU (1881: 66) in (1883: 10) piše, da so bodice vrste *Porocidaris schmedeli* najdene v več najdiščih v Egiptu in da so razmeroma pogostne v najdišču Mokattam blizu Kaira. COTTEAU (1892) omenja ostanke iste vrste iz zgornjeeocenskih skladov Francije. OPPENHEIM (1901: 85) poroča, da so primerke vrste *Porocidaris schmideli* našli v priabonijskih plasteh Italije in v eocenskih skladih Egipta in Francije. BOUSSAC (1911, 17) primerke opisane vrste omenja iz lutetijskih plasti v okolici Biarritza. COTTREAU (1911: 429-431) jih omenja iz srednjelutetijskih skladov najdišča Angoumé, zgornjeeocenskih skladov najdišča Cagnotte, rupelijskih plasti najdišča Gaas in Tercis iz južnozahodnega dela Francije. Iz številnih italijanskih najdišč (San Giovanni Ilarione, Roncá, Montecchio, Grancana, Verona, Priabona, Monte Gargano) in Furlanije jo omenja DAINELLI (1915: 359). Razen iz Italije jo isti avtor omenja še iz Madžarske, Francije, Egipta in Buzeta v Istri. LAMBERT (1927: 57) poroča o najdbah vrste *Porocidaris schmideli* iz eocenskih skladov Katalonije, Francije, Italije, Madžarske in Egipta. KIER (1957: 844) jo opisuje iz srednjeeocenskih skladov Somalije, omenja pa jo tudi iz enako starih plasti Nemčije in Egipta. SZÖRÉNYI (1973: 16-17) jo omenja iz lutetijskih plasti Madžarske (Dudar, Csákberény, Iszka-szentgyörgy). ROMAN (1976: 53) piše, da je ta oblika značilna za srednji in zgornji eocen, najdena pa je še v Katarju, v Španiji, Turčiji, na Madžarskem, v Libiji, Egiptu, Franciji, Senegalju in na Madagaskarju. FÖZY & SZENTE (2007: 244) predstavljata bodico vrste *Porocidaris schmedeli* iz eocenskih skladov najdišča Csákberény na Madžarskem.

Familia Cidaridae Gray, 1825  
 Subfamilia Cidarinae Gray, 1825

Genus *Cidaris* Leske, 1778

cf. *Cidaris subcylindrica* D'Archiac, 1850  
 Tab. 1, sl. 5-6

- cf. 1850 *Cidaris subcylindrica*, nov. sp. – D'ARCHIAC, 420, Pl. 10, Figs. 8, 8a  
 cf. 1856 *Cidaris subcylindrica*, d'Archiac, 1850. – LEYMERIE & COTTEAU, 322  
 cf. 1858 *Cidaris subcylindrica* d'Arch. – DESOR, 37, Tab. 7, Fig. 13  
 cf. 1892 *Cidaris subcylindrica*, d'Archiac. – COTTEAU, Pl. 305, Figs. 11-15  
 cf. 1927 *Cidaris subcylindrica* d'Archiac – LAMBERT, 58

**Material:** Več primerkov, tudi tovrstne bodice so v Gračišču relativno redke. V celoti ohranjenih bodic nismo našli.

**Opis:** Bodice so debele, ravne in po površini gladke. Baza je nizka z močnim ovratnikom. Artikulacijska jamica je plitva in okrogla.

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

Primerek (Specimen)	Dolžina (Length) mm	Premer (Diameter) mm
Tab. 1, sl. 5	21	5
Tab. 1, sl. 6	22	4
Gračišče 3	24	5
Gračišče 4	22	4

**Stratigrafska in geografska razširjenost:**

D'ARCHIAC (1850: 420), LEYMERIE & COTTEAU (1856: 322) in DESOR (1858: 37) jo opisujejo iz eocenskih skladov Biarritz. COTTEAU (1892) vrsto *Cidaris subcylindrica* omenja iz zgornjega eocena Francije. LAMBERT (1927: 58) omenja ostanke te vrste iz eocena Katalonije in priabonjskih plasti Francije.

**cf. *Cidaris subularis*** D'Archiac, 1846  
 Tab. 1, sl. 7-8

- cf. 1846 Baguettes de *Cidaris* – D'ARCHIAC, 206, Pl. 7, Figs. 17-18  
 cf. 1850 *Cidaris subularis*, nob. – D'ARCHIAC, 419, Pl. 10, Fig. 4  
 cf. 1856 *Cidaris subularis*, d'Archiac, 1846. – LEYMERIE & COTTEAU, 321  
 cf. 1858 *Cidaris subularis* d'Arch. – DESOR, 36, Pl. 7, Fig. 10  
 cf. 1863 *Cidaris subularis*, d'Archiac, 1846 – COTTEAU, 76,  
 cf. 1877 *Cidaris subularis* d'Archiac. – DAMES, 7, Taf. 1, Fig. 3

- cf. 1892 *Cidaris subularis*, d'Archiac – COTTEAU, Pl. 304, Figs. 1-16

**Material:** Samo nekaj bodic, vse so poškodovane.

**Opis:** Bodice te vrste so različnih oblik in velikosti. Nekatere so daljše in ravne, druge betičasto-kegljaste. Po površini vseh bodic potekajo drobni vozlički, pri enih v pravilnih vzdolžnih vrstah, pri drugih bolj neurejeno.

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

Primerek (Specimen)	Dolžina (Length) mm	Premer (Diameter) mm
Tab. 1, sl. 7	18,5	5
Tab. 1, sl. 8	16	4,5
Gračišče 3	18	3,5
Gračišče 4	19	5

**Stratigrafska in geografska razširjenost:**

D'ARCHIAC (1850: 419) in DESOR (1858: 36) jo opisujeta iz eocenskih skladov okolice Biarritz. COTTEAU (1863: 76) poroča, da so te morske ježke našli v eocenskih plasteh v francoskih Pirenejih, v horizontu z anelidom vrste *Rotularia spirulaea* najdišč Biarritz in Dax. LAUBE (1869: 10) vrsto *Cidaris subularis* omenja iz plasti z morskim ježkom *Conoclypus conoideus* v najdišču Chiampo v severni Italiji. DAMES (1877: 7) jo omenja iz eocenskih plasti najdišča San Giovanni Ilarione v severni Italiji. COTTEAU (1892) vrsto *Cidaris subularis* predstavlja iz zgornjeeocenskih skladov Francije.

**cf. *Cidaris taramellii*** Cotteau, 1886  
 Tab. 1, sl. 9

- cf. 1892 *Cidaris Taramellii*, Cotteau. – COTTEAU, Pl. 302, Figs. 1-13  
 cf. 1927 *Cidaris Taramellii* Cotteau, 1886 – LAMBERT, 58

**Material:** Trije primerki, vsi so zelo poškodovani

**Opis:** Bodice so paličaste oblike, v obodu so okrogle. Njihova površina je neurejeno posuta s številnimi zelo drobnimi vozlički, ponekod so lahko vozlički tudi v vrstah. Žal bazalni deli z artikulacijskimi jamicami niso ohranjeni.

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

Primerek (Specimen)	Dolžina (Length) mm	Premer (Diameter) mm
Tab. 1, sl. 9	21	4
Gračišče 2	23	4,5
Gračišče 3	18	3,5

**Stratigrafska in geografska razširjenost:** COTTEAU (1892) bodice vrste *Cidaris taramellii* predstavlja iz srednjeeocenskih skladov Francije. LAMBERT (1927: 58) primerke opisane vrste omenja iz eocenskih plasti Katalonije.

Genus *Cyathocidaris* Lambert, 1910

***Cyathocidaris* sp.**

Tab. 1, sl. 13-14

**Material:** Najdeni sta samo dve bodici.

**Opis:** Bodici sta kratki in tanki. Spodnji bazalni del je nizek z okroglo in drobno artikulacijsko jamico. V spodnjem delu sta bodici najtanjši, navzgor se počasi odebelita, pri vrhu pa zelo skledasto razširita.

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

Primerek (Specimen)	Dolžina (Length) mm	Premer (Diameter) mm
Tab. 1, sl. 13	12,5	5
Tab. 1, sl. 14	12	4

Genus *Eucidaris* Pomel, 1883

**cf. *Eucidaris tuberculosa* (Taramelli, 1874)**

Tab. 1, sl. 10-12

1874 *Cidaris tuberculosa*, Taram. – TARAMELLI, 12, Tav. 3, fig. 3

1880 *Cidaris tuberculosa* Tar. – BITTNER, 44 (2)

1976 »*Goniocidaris*« *noetlingi* nov. sp. – ROMAN, 70, Pl. 4, Figs. 1-12

2008a »*Eucidaris*« *tuberculosa* (Taramelli, 1874) – MIKUŽ, 14, Tab. 1, sl. 7)

**Material:** V najdišču Gračišče je največ bodic te vrste. Med seboj se razlikujejo po velikosti, obliki, podarjenosti in številu ali gostoti ornamentacijskih ele-

mentov. Iz prikazanega slikovnega gradiva ROMAN-a (1976, Pl. 4, Figs. 1-12) vidimo, da so bodice prav tako zelo raznolike.

**Opis:** Bodice so kegljastih oblik, nekatere so dolge, druge kratke. Tudi njihove debeline so zelo različne. V obodu so okrogle do ovalne. Baza bodic je nizka, ovratnik visok. Artikulacijska jamica je majhna, okrogla in plitva. Baza in ovratnik sta brez ornamentacije, od tod navzgor pa sledijo številni trnasti izrastki. Pri nekaterih bodicah se vrhnji del zaključuje s štrlečimi trni.

**Opomba:** TARAMELLI je novo vrsto opisal z imenom *Cidaris tuberculosa* (1874: 12). Isto poimenovanje *Cidaris tuberculosa* najdemo znova na strani 28. Na strani 6 in pod tablo 3, na sliki 3 istega članka je imenovana kot *C. tuberculosa*! Pri vrstnem imenu je najverjetneje prišlo do tiskarske napake. Mislimo, da je pravilnejše vrstno ime *tuberculosa*, zato smo se tudi mi odločili za slednje poimenovanje.

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

Primerek (Specimen)	Dolžina (Length) mm	Premer (Diameter) mm
T. 1, sl. 10	23	6
T. 1, sl. 11	20	4,5
T. 1, sl. 12	16	5
Gračišče 4	23,5	5,5

**Stratigrafska in geografska razširjenost:** TARAMELLI (1874: 12) jo je opisal iz eocenskih plasti okolice Labina v Istri. Primerke mu je posredoval D. A. Scampicchio. BITTNER (1880: 44) omenja bodice iz okolice Labina. ROMAN (1976: 70) opisuje novo vrsto iz formacije Dam iz zgornjega dela spodnjemiocenskih skladov Katarja.

**cf. *Eucidaris nummulitica* (Sismonda, 1852)**

Tab. 2, sl. 1a-1b, 2a-2b, 3a-3b, 8

1852 *Cidaris nummulitica*, E. Sism. – SISMONDA (In: BELLARDI, 263, Pl. J (Pl. 21), Figs. 3a-3b

1874 *Cidaris Scampicchioi*, Taram. – TARAMELLI, 10, Tav. 1, Figs. 1-2

1880 *Cidaris nummulitica* Sism. – BITTNER, 44 (2)

1892 *Cidaris nummulitica*, Sismonda. – COTTEAU, Pl. 298, Figs. 5-6

1924a *Cidaris (Stereocidaris)*, sp. n. – DEGLI INNOCENTI, 298

- 1924b *Stereocidaris De Stefania* sp. n. – DEGLI INNOCENTI, 41, Tav. 2, figs. 1-5  
 1926 *Stereocidaris De Stefania* Degli Innocenti – D'AMBROSI, 118  
 1927 *Phalacrocidaris nummulitica* Sismonda (*Cidaris*), 1852 – LAMBERT, 58  
 1973 *Stereocidaris nummulitica* (Sismonda, 1852) – SZÖRÉNYI, 11, táb. 1, ábra 1-5  
 2007 *Stereocidaris nummulitica* (Sismonda) – FÖZY & SZENTE, 244-245, Fig. 5  
 2008a *Stereocidaris destefania* Degli Innocenti, 1924 – MIKUŽ, 14, Tab. 1, sl. 1, 2-2a, 3-3a, 4)

**Material:** Korone teh morskih ježkov so v Gračišču zelo redke. Našli smo samo tri korone, tri večje dele koron in eno ambulakralno ploščico. Njihova ohranjenost je slaba.

**Opis:** Morfologija treh bolje ohranjenih koron je zelo podobna, le njihove velikosti so različne. Razmerja med premerom in višino koron so tudi enaka ( $D/H = \sim 1,57$ ). Ambitus je okroglo nizek, ambulakralno polje je ozko vijugasto s po dvema vrstama drobnih cidaroidnih por na vsaki strani. Interambulakralno polje sestoji iz dveh nizov petih petkotnih ploščic, ki so ob aboralnem delu najmanjše. Na vsaki ploščici je perforiran in izrazit nastavek za bodico ali mamelon.

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

Primerek (Specimen)	Premer (Diameter) mm	Višina (Height) mm
SISMONDA, 1852	34	21,5
TARAMELLI, 1874	30	17
DEGLI INNOCENTI, 1924b	23-27	14-21
T. 2, sl. 1a-1b	41	25
T. 2, sl. 2a-2b	33	21
T. 2, sl. 3a-3b	30	18,5
T. 2, sl. 8	-	30, 5

**Pripombe:** DEGLI INNOCENTI-jeva (1924b: 43) je vrsto opisala iz srednjeeocenskih skladov najdišča Butoniga (Bottonega) blizu Grdosela. Pred nekaj leti so tam naredili umetno jezero z imenom Jezero Butoniga, ki predstavlja zbiralnik pitne vode za okolišnje istrske kraje in zaselke.

Zanimivo je, da pri svojih določitvah DEGLI INNOCENTI-jeva (1924b) ni upoštevala TARAMELLI-jevih (1874) določitev za morskega ježka z zelo podobnimi značilnostmi in z vrstnim imenom *Cidaris scampicci*.

Mislimo, da sta obe vrsti zelo vprašljivi, tako DEGLI INNOCENTI-jeva *Stereocidaris destefania* (1924) iz okolice Grdosela kot tudi TARAMELLI-jeva *Cidaris scampicci* (1874) iz okolice Labina in Pazina. Razlogi so v neupoštevanju večine takratnih literaturnih podatkov, v premajhnem številu primerkov za njihovo ustrezno določitev in v njihovi slabi ohranjenosti. Tudi primerki iz Gračišča so zelo pomanjkljivo ohranjeni.

#### Stratigrafska in geografska razširjenost:

SISMONDA (In: BELLARDI 1852: 264) je vrsto opisal iz eocenskih plasti najdišča Palarea. BITTNER (1880: 44) omenja ostanke z otoka Hvara (Insel Lesina). COTTEAU (1892) opisano vrsto omenja iz srednjeeocenskih skladov Francije. LAMBERT (1927: 59) poroča, da so vrsto *Phalacrocidaris nummulitica* našli v priabonjskih skladih Katalonije. SZÖRÉNYI (1973: 11) jo navaja iz lutetijskih plasti Madžarske (Csehbánya, Halimba-Pityerdomb). FÖZY & SZENTE (2007: 245) predstavljata korono vrste *Stereocidaris nummulitica* iz eocenskih plasti najdišča Csehbánya na Madžarskem.

Carinacea Kroh & Smith, 2010

Calcyna Gregory, 1900

Ordo Phymosomatoida Mortensen, 1904

Familia Phymosomatidae Pomel, 1883

Genus *Phymosoma* Haime, 1853

#### *Phymosoma istrana* (nov. sp.?)

Tab. 1, sl. 15-19

- 1925 *Coptosoma* sp. – DEGLI INNOCENTI, 19-21, Tav. 2, Figs. A-D

**Izvor imena:** Vrsta je poimenovana po polotoku Istra.

**Holotip:** Predstavljen na tabli 1, 15-19, shranjen v Paleontološki zbirki Oddelka za geologijo, Univerze v Ljubljani, Privoz 11, 1000 Ljubljana.

**Tipično najdišče:** Velik dvojni ovinek, kjer so visoki profili razgaljenih eocenskih skladov pod zaselkom Gračišče v Istri, blizu Pazina (slika 1 in 2).

**Tipičen stratigrafski nivo:** Bartonijsko – priabonjska kaotična flišna breča s številnimi numulitinami in redkimi poliheti vrste *Rotularia spirulaea* ter drugimi zelo različnimi makro in mikrofosili.

**Diagnoza:** Bodice so majhne oziroma kratke do srednje velike (15 do 20 mm) ploščate in na proksimalnem delu veslaste oblike. Robova bodic sta tanka in

gladka. Bazalni deli bodic so debelejši, okrogli do ovalni in konični, ovratnik je neizrazit in gladek. Bazalna jamica je okrogla in plitva.

**Material:** Primerki teh bodic so razmeroma redki. V celoti ohranjenih bodic ni. Najdenih je 16 bodic prvega veslastega tipa in tri drugega suličastega tipa.

**Opis:** Prvi tip bodic (tip 1) je v bazalnem oziroma distalnem delu ovalne do okrogle oblike, proti proksimalnemu delu se tanjšajo in širijo ter postajajo vse bolj ploščate, ozko pahljačaste ali veslaste. Ena stran bodice je rahlo vbočena, druga pa izbočena. Na obeh straneh bodic je površina gladka, šele v proksimalnem razširjenem delu bodic opazamo pri nekaterih bodicah številna zelo drobna vzdolžna rebrca. Bodice so različnih dolžin in širin. Pri vseh je sredina baze okrogla in rahlo vbočena, prav na sredini je locirana drobna vdolbinica. Površina za oprijemališče premikalnih mišic je gladka, zaključni se z okroglim tankim vratnim obročem.

Drugi suličast tip bodic (tip 2) je v bazalnem delu okrogel, navzgor so vse bolj ploščate in koničaste, v srednjem delu so najširše. Bodic drugega tipa je manj kot prvega tipa.

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

Primerek (Specimen)	Dolžina (Length) mm	Premer (Diameter) mm
T. 1, sl. 15 – tip 2	17	3 x 2
T. 1, sl. 16 – tip 1	16,5	4 x 3,5
T. 1, sl. 17 – tip 1	17,5	5,5 x 3
T. 1, sl. 18 – tip 2	13,5	3 x 2,5
T. 1, sl. 19 – tip 2	13,5	3,5 x 2
Gračišče 6 – tip 1	18	5,5 x 3

**Pripombe:** DAINELLI (1915: 356) opisuje bodici iz Furlanije (Ottelio, Buia), ki jih označi z *Rhabdocidaris* (?) n. sp. Marinoni. Eno bodico predstavlja tudi na tabli 42, sl. 8, ki je na prvi pogled podobna bodicam iz Gračišča, vendar je italijanski primerki bolj široki in pahljačasti. Bodica ima bolj ozek in izrazit vrat, od tod se naglo razširi. Pri primerkih iz Gračišča je opazna počasna, postopna in manjša razširitev proksimalnega dela bodic. Tako oblikovanih bodic kot so pri primerkih iz Gračišča, med ehinidno literaturo nismo našli, morda gre zares za novo vrsto rodu *Phymosoma*? Vendar je novo vrsto težko postaviti brez koron, ki so nosile takšne bodice.

Po prejetju člankov Degli Innocenti-jeve koncem leta 2007 pa ugotavljamo, da smo prav razmišljali, da so te bodice nekaj posebnega in da jih ne moremo uvrstiti k nobeni dosedaj opisani vrsti. DEGLI INNOCENTI-jeva (1925: 19-21) obravnava prav te bodice iz okolice Labina in Gračišča. Primerja jih z vrstami *Cyphosoma cribrum* Agassiz, *C. blanggianum* (De Loriol), *Porocidaris schmideli* (Münster), *Leiopedina tallavignesi* Cotteau in nekaterimi recentnimi vrstami. Nazadnje jih je uvrstila k rodu *Coptosoma*. Po podatkih BARRACLOUGH FELL & PAWSON (1966: U402) ta rod ne obstaja več in je uvrščen med sinonime rodu *Phymosoma*.

Genus *Porosoma* Cotteau, 1856

#### *Porosoma cribrum* (L. Agassiz, 1840)

Tab. 2, sl. 4a-4b, 5a-5b, 6a-6b, 7a-7b

- 1840 *Cyphosoma cribrum* Ag. – AGASSIZ, 11  
 1844 *Cyphosoma cribrum* Ag. – SISMONDA, 402, Tav. 2, Fig. 14-16  
 1846 *Cyphosoma cribrum* Agass. – AGASSIZ & DESOR, 351-352  
 1858 *Coptosoma cribrum* Desor – DESOR, 91, Tab. 15, Figs. 8-10  
 1863 *Cyphosoma cribrum*, Agassiz, 1840. – COTTEAU, 68  
 1869 *Cyphosoma cribrum* Agassiz. – LAUBE, 12, Taf. 1, Fig. 4  
 1874 *Cyphosoma cribrum*, Agassiz – TARAMELLI, 13  
 1875 *Cyphosoma cribrum*, Agassiz. – LORIOLO, 22, Pl. 2, Fig. 1  
 1880 *Cyphosoma* (*Coptosoma*) aff. *cribrum* Ag. – BITTNER, 45 (3)  
 1892 *Coptosoma cribrum*, Agassiz. – COTTEAU, Pl. 312, Figs. 1-8  
 1902 *Cyphosoma cribrum* Agassiz, 1840 – MARTELLI, 89  
 1915 *Cyphosoma cribrum* Agass. – FABIANI, 243-244  
 1926 *Cyphosoma cribrum* Agass. – D'AMBROSI, 118, 124  
 1966 *Porosoma cribrum* (Agassiz) – FELL & PAWSON, U402, Fig. 295, 1a-e

**Material:** Tudi korone vrste *Porosoma cribrum* so v Gračišču zelo redke. Našli smo le štiri primerke, dva v kamnini in dva izolirana.

**Opis:** Korone so nizke, njihov ambitus je okrogel. Ambulakralni del sestoji iz dveh nizov od 10 do 11 manjših ploščic, ob straneh sta po dva vijugasta niza ambulakralnih por. Interambulakralni del ima podobno število, vendar večjih in drugače oblikovanih plo-

ščic. Vsaka ploščica ima razmeroma visok in izrazit nastavek za bodico, največji so v srednjem delu korone, proti aboralnemu in oralnemu delu korone se postopoma zmanjšujejo. Vse štiri korone imajo enako razmerje med diametrom in višino ( $D/H = 2,1$  do  $2,2$ ).

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

Primerk (Specimen)	Premer (Diameter) mm	Višina (Height) mm
T. 2, sl. 4a-4b	42	20
T. 2, sl. 5a-5b	32,5	15
T. 2, sl. 6a-6b	21	10
T. 2, sl. 7a-7b	32	15

**Stratigrafska in geografska razširjenost:** AGASSIZ & DESOR (1846: 352) jo omenjata iz okolice Nice v južni Franciji. DESOR (1858: 91) jo opisuje iz paleogen-skkih plasti Castलगomberta v Italiji. COTTEAU (1863: 68) vrsto *Cyphosoma cribrum* omenja iz numulitnih skladov francoskih Pirenejev, Biarritz in Sabarat. LAUBE (1869: 12) jo omenja iz številnih najdišč v Italiji (Santa Trinitá, Barnuffi, Riva da San Daniele, Monte Viale, Monte Mezzo in San Stefano pri Gombertu), primerki pa so najdeni v eocenskih in spodnjeoligocenskih skladih. TARAMELLI (1869: 23) jo omenja iz najdišča Ottellio di Buttrio v Furlaniji in iz nekaterih drugih italijanskih najdišč (Castलगomberto, Santa Trinitá, M. Mezzo, M. Viale). TARAMELLI (1874: 6, 13-14) jo omenja iz najdišč v Istri, iz okolice Labina, Buzeta in Vranja na vzhodu. LORIOLO (1875: 24) jo omenja iz numulitinskih eocenskih plasti najdišč Hoh-Gütsch in Stoeckweide pri kraju Waag v Švici. BITTNER (1880: 45) piše, da imajo en primerk te vrste iz najdišča Krapanj (Carpano) v Istri, drugega pa z otoka Hvara. COTTEAU (1889-1894) jo opisuje iz srednjeeocenskih plasti Francije. OPPENHEIM (1901: 86-87) piše, da so vrsto *Cyphosoma cribrum* našli v priabonijskih plasteh horizontov Sangonini in Gomberto v Italiji, s srednjeeocenskih skladih Francije in Istre (Buzet, Pazin in Labin). MARTELLI (1902: 90) jo omenja iz eocenskih lutetijskih skladov v okolici Splita (Botticelle, Santo Stefano). D'AMBROSI (1926: 123-124) piše, da so zgornjeeocenski konglomerati z numuliti in vrsto *Porosoma cribrum* v okolici Pazina, Buzeta in Labina. Hkrati so ta območja najbogatejša s fosilnimi ostanki v Istri. LAMBERT (1927: 66-67) vrsto *Porosoma cribrum* omenja iz eocenskih-priabonijskih plasti Katalonije in Italije. FELL & PAWSON (1966: U398) prikazujeta primerk vrste *Porosoma cribrum* iz eocenskih skladov Francije.

Irregularia Latreille, 1825  
Neognathostomata Smith, 1981  
Ordo Cassiduloidea L. Agassiz & Desor, 1847  
Superfamilia Cassidulina Philip, 1963  
Familia Cassidulidae L. Agassiz & Desor, 1847  
Genus *Cassidulus* Lamarck, 1801

#### *Cassidulus depressus* (Dames, 1877)

Tab. 3, sl. 9, 10a-10b

1877 *Nucleolites depressus* nov. sp. – DAMES, 27, Taf. 1, Figs. 16a-16c

1915 *Nucleolites (?) depressus* Dam. – FABIANI, 242

**Material:** Dva razmeroma slabo ohranjena primerka iz najdišča Gračišče.

**Opis:** Majhni in nizki koroni ovalnega videza. Sprednji del korone je ožji in nižji, zadnji del je širši in višji. Aboralni del je izbočen, osrednji oralni del je v anteriono-posteriorni smeri vbočen, lateralna dela izbočena in zaobljena. Peterokoten peristom je pomaknjen navspred, ozek do režasto-ovalen periprokt je pomaknjen na zgornjo stran posteriornega dela korone. Periprokt leži poševno v dorzalno-ventralni smeri.

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

Primerk (Specimen)	Dolžina (Length) mm	Širina (Width) mm	Višina (Height) mm
DAMES, 1877	18	14	6
T. 3, sl. 9	19	15	7
T. 3, sl. 10a-10b	23	17,5	10

**Stratigrafska in geografska razširjenost:** DAMES (1877: 27) jo opisuje iz eocenskih skladov najdišča San Giovanni Ilarione v Italiji. FABIANI (1915: 242) vrsto *Cassidulus depressus* omenja iz lutetijskih skladov Veneta v Italiji.

#### *Cassidulus testudinarius* (Brongniart, 1822)

Tab. 3, sl. 11

1847 *Cassidulus testudinarius* Brongn. – AGASSIZ & DESOR, 157

1858 *Echinanthus testudinarius* Syn. *Cassidulus testudinarius* Al. Brongn. – DESOR, 293

1869 *Nucleolites testudinarius* Alex. Brongniart sp. – LAUBE, 20, Taf. 5, Figs. 4, 4a-4c

1880 *Cassidulus testudinarius* Brongn. – BITTNER, 76, (34), Taf. 5 (1), Figs. 6, 6a-6c

1887 *Cassidulus testudinarius*, Brongniart, 1822 – COTTEAU, 522

1915 *Cassidulus testudinarius* Brongn. – FABIANI, 242

**Material:** En primerek, oralna stran je prekrita z matično kamnino, tako da peristom ni viden. Žal je tudi periprokt na aboralni strani zapolnjen s kamnin-skim polnilom.

**Opis:** Korona je oblikovno zelo podobna koronam vrste *Cassidulus depressus*. Pri vrsti *Cassidulus testudinarius* je korona bolj robustna in v profilu hlebčasta. Zadnji del korone je višji kot pri vrsti *C. depressus*. Petali približno enakih dolžin potekajo po površini korone, vrh je nekoliko pomaknjen navspred. Peristom je prekrit, periprokt je enako usmerjen in v celoti večji kot pri vrsti *C. depressus*.

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

Primerek (Specimen)	Dolžina (Length) mm	Širina (Width) mm	Višina (Height) mm
BITTNER, 1880	23	18	12
BITTNER, 1880	16-36,5	13-28	8-14,5
LAUBE, 1869	37	29	11
T. 3, sl. 11	24,5	19	13

BITTNER (1880: 76) predstavlja dimenzije 14 primerkov. Na 5. BITTNER-jevi tabli je prikazan primerek iz najdišča San Giovanni Ilarione v Italiji.

**Stratigrafska in geografska razširjenost:** AGASSIZ & DESOR (1847: 157) vrsto omenjata iz Veneta v Italiji. DESOR (1858: 293) jo omenja iz Italije (Veneto). LAUBE (1869: 6, 21) omenja najdbe opisane vrste iz nahajališč San Giovanni Ilarione in Val di Ciuppio v Italiji. LAUBE-jev primerek (1869: Taf. 5, Fig. 4) je zelo velik in je še celo večji od primerkov, ki jih navaja BITTNER (1880). Slednji avtor (1880: 78) omenja vrsto iz eocena Veneta in Švice, na tabli 5 pa predstavlja primerek iz najdišča San Giovanni Ilarione v Italiji. FABIANI (1915: 242) primerke vrste *Cassidulus testudinarius* omenja iz lutetijskih plasti Veneta.

Genus *Rhyncholampas* A. Agassiz, 1869

*Rhyncholampas taramellii* (Bittner, 1880)

Tab. 3, sl. 12a-12c

1880 *Pygorhynchus Taramellii* nov. spec. – BITTNER, 51, Taf. 5, Figs. 7, 7a-7c, 8

**Material:** En zelo dobro ohranjen primerek iz zbirke V. Rakovca.

**Opis:** Manjša korona je ovalna in nizka. Apikalni disk s štirimi okroglimi porami ni na sredini korone, pomaknjen je nekoliko navspred. Petali so ozki in dolgi, na vsaki strani sta po dve vrsti ambulakralnih por. Celotna površina korone nosi številne okrogle in zelo drobne nastavke za bodice. Na oralni strani je poglobljen peristom, na zadnjem robu leži v bočni smeri ovalen periprokt.

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

Primerek (Specimen)	Dolžina (Length) mm	Širina (Width) mm	Višina (Height) mm
BITTNER, 1880	42	36	21
T. 3, sl. 12a-12c, V. R.	42,5	36,5	21

**Pripombe:** BITTNER-jevi vrsti *Rhyncholampas taramellii* je zelo podoben D'ARCHIAC-ov ehinolampas vrste *Echinolampas subsimilis* (1846: Pl. 6, Fig. 4) in (1850: Pl. 10, Fig. 19).

**Stratigrafska in geografska razširjenost:** BITTNER (1880: 51) primerke opisane nove vrste omenja iz eocenskih istrskih najdišč Gračišče, Nugla, Pićan in Lindar. BITTNER (1880) omenja še podobno ali povsem enako vrsto *Pygorhynchus mayeri* Loriol iz eocenskih tufov najdišča San Giovanni Ilarione v Italiji.

*Rhyncholampas* sp.

Tab. 3, sl. 13a-13c, 14a-14c

**Material:** Dva primerka, oba imata slabše ohranjenost aboralno in bolje vidno oralno stran korone.

**Opis:** Koroni sta majhni, v obodu ovalni do okrogli in nizki. Na oralni strani je vbočen peristom pomaknjen nekoliko navspred. Skoraj okrogel periprokt je na posteriornem robu.

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

Primerek (Specimen)	Dolžina (Length) mm	Širina (Width) mm	Višina (Height) mm
T. 3, sl. 13a-13c	32,5	27,5	15,5
T. 3, sl. 14a-14c	35	31	18



Superfamilia Neolampadina Philip, 1963  
 Familia Neolampadidae Lambert, 1918  
 Genus *Gitolampas* Gauthier, 1889  
*Echinanthus* Leske, 1778

***Gitolampas (Echinanthus) bathypygus*** (Bittner, 1880)  
 Tab. 4, sl. 15a-15c, 16a-16c

1880 *Echinanthus bathypygus* nov. spec. – BITTNER, 49,  
 (7), Taf. 6 (2), Figs. 1, 1a-1c, 2, 2a-2c  
 1915 *Echinanthus bathypygus* Bittn. – FABIANI, 243  
 1926 *Echinanthus bathypygus* Bitt. – D'AMBROSI, 119  
 2008a *Gitolampas bathypygus* (Bittner, 1880) – MIKUŽ,  
 17, Tab. 3, sl. 4a-4d; tab. 4, sl. 1a-1d

**Material:** V Gračišču smo našli dve različno ohranjeni koroni. Ena je iz zbirke V. Rakovca. Ehinantusi so v najdišču izredno redki.

**Opis:** Koroni sta srednjih velikosti, aboralna stran je hlebčasto konveksna, oralna je v osrednjem delu konkavna. Apikalni del in peristom sta pomaknjena navspred, pokončen in režast periprokt je blizu zadnje roba. Petali so rahlo izbočeni in dolgi. Značilno za ehinantuse je nekoliko ožja sprednja polovica in širša zadnja polovica korone. Na apikalnem disku so štiri gonopore.

**Primerjava:** Očitno je, da so korone vrste *Gitolampas (Echinanthus) bathypygus* zelo variabilne, kar vidimo pri BITTNER-ju (1880: Taf. 6, Figs. 1-2). Razlike so v velikosti koron, predvsem v njihovih višinah.

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

Primerek (Specimen)	Dolžina (Length) mm	Širina (Width) mm	Višina (Height) mm
BITTNER, Nugla	86	69	32
BITTNER, Pičan	75	60	21
T. 4, sl. 15a-15c	67	56,5	35
T. 4, sl. 16a-16c, V. R.	69	59,5	37

**Stratigrafska in geografska razširjenost:** BITTNER (1880: 49-50) je vrsto *Gitolampas (Echinanthus) bathypygus* določil s primerki, ki so jih našli v eocenskih skladih Istre, v okolici Nugle in Pična. FABIANI (1915: 243) vrsto *Echinanthus bathypygus* omenja iz mejnih plasti med srednjim in zgornjim eocenom Veneta v Italiji.

***Gitolampas (Echinanthus) sopititanus*** (D'Archiac, 1846)  
 Tab. 4, sl. 17a-17c

1846 *Pygorhynchus sopititanus*, Nov. sp. – D'ARCHIAC, 203, Pl. 6, Figs. 5, 5a  
 1889 *Echinanthus sopititanus* (d'Archiac), Desor, 1857 – COTTEAU, 621, Pl. 196, Figs. 1-3

**Material:** Ena razmeroma dobro ohranjena korona, žal s poškodovanim periproktom in s kamnino prekritim peristomom.

**Opis:** Korona je hlebčasto konveksna z ovalnim ambitusom. Vrh in peristom sta subcentralna, malce pomaknjena navspred. Apikalni del korone je poudarjeno izbočen, tudi petali enakih oblik in dolžin so izbočeni. Oralna stran je manj vbočena kot pri vrsti *Gitolampas (E.) bathypygus*. Pokončno režast periprokt je pomaknjen na posteriorni rob korone, žal je deformiran.

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

Primerek (Specimen)	Dolžina (Length) mm	Širina (Width) mm	Višina (Height) mm
D'ARCHIAC, 1846	67	59	34
COTTEAU, 1889	68	58	36
T. 4, sl. 17a-17c	68	58	31

**Stratigrafska in geografska razširjenost:** D'ARCHIAC (1846: 203) je vrsto poimenoval po francoskem najdišču eocenskih skladov Moulin de Sopite. DAMES (1877: 32) omenja najdbe tudi najdišča Lonigo v severni Italiji. COTTEAU (1889: 624) omenja morske ježke vrste *Echinanthus sopititanus* iz več najdišč v Franciji. Najdeni so v zgornjeeocenskih plasteh pri Biarritzu, Lou Cachaou, Moulin de Sopite v Pirenejih in Canneille.

Genus *Ilarionia* Dames, 1877

***Ilarionia damesi*** Bittner, 1880  
 Tab. 9, sl. 41a-41d

1863 *Echinanthus Wrighti*, Cotteau, 1863 – COTTEAU, 90, Pl. 5, Figs. 4-7  
 1880 *Ilarionia Damesi* nov. sp. – BITTNER, 81 (39), Tab. 5 (1), Figs. 11, 11a-11d  
 1890 *Ilarionia Damesi*, Bittner, 1880. – COTTEAU, 53, Pl. 6 (27), Figs. 10-15

**Material:** V Gračišču je najden en primerek s kamnino prekritim sprednjim aboralnim delom korone, vendar sta dobro ohranjena peristom in periprokt, ključna dela za razpoznavanje rodu *Ilarionia*. Domnevno so ilarionije v Gračišču in verjetno v Istri zelo redke, tudi v drugih eocenskih najdiščih jih ni veliko.

**Opis:** Majhna korona ima ovalno-jajčast ambitus. Robovi korone so visoki in enakomerno zaobljeni. Vrh in peristom ležita subcentralno, pomaknjena sta navspred. Petali so enakih širin in dolžin, peterokoten peristom je rahlo poglobljen, periprokt je ovalen, marginalen in longitudinalen. Celotna površina je posuta z okroglimi nastavki za bodice.

**Primerjava:** Morfologija ilarionije iz Gračišča ustreza značilnostim primerkov iz Italije in Španije, le da je istrski primerek večji. Velikost ni odločilni kriterij.

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

Primerek (Specimen)	Dolžina (Length) mm	Širina (Width) mm	Višina (Height) mm
COTTEAU, 1863	23	21	14
BITTNER, 1880	18	14,5	12,5
COTTEAU, 1890	17,5	14	12
T. 9, sl. 41a-41d	31	25,5	20

**Stratigrafska in geografska razširjenost:** BITTNER (1880: 81-83) jo omenja iz starejših terciarnih skladov okolice Vicenze in Verone v Italiji. COTTEAU (1890: 54) poroča, da so vrsto *Ilarionia damesi* našli tudi v eocenskih plasteh najdišča Alfàz v provinci Alicante.

Ordo Echinolampadoida Kroh & Smith, 2010  
 Familia Echinolampadidae Gray, 1851  
 Genus *Echinolampas* Gray, 1825

*Echinolampas oppenheimi* Airaghi, 1903  
 Tab. 6, sl. 26a-26c; Tab. 7, sl. 27a-27c, 29a-29b

1903 *Echinolampas Oppenheimi* n. sp. – AIRAGHI, 421,  
 Tav. 11, Figs. 8, 8a

**Material:** V Gračišču in njegovi bližnji okolici so najdeni trije primerki. Največji in najlepši primerek je iz zbirke V. Rakovca.

**Opis:** Velika ovalna korona z zaobljenimi robovi. Anteriorni krajši del korone je polkrožen, posteriorni

daljši del je ožji. Aboralni del je hlebčasto izbočen, apikalni disk z vrhom je pomaknjen navspred, kjer je korona najvišja. Petali z ambulakri so dolgi, rahlo izbočeni in razmeroma ozki. Peristom na oralni strani je vbočeno poglobljen, ostala površina je izbočena. Ovalen do polkrožen periprokt je blizu posteriornega roba. Celotna korona je prekrita z drobnimi nastavki za bodice.

**Primerjava:** Manjše podobnosti opažamo s COTTEAU-jevo vrsto *Echinolampas heberti* (1884: Pl. 5, Figs. 53-54), z OPPENHEIM-ovo vrsto *E. justinae* (1901: Taf. 17, Figs. 4, 4a) in BITTNER-jevo vrsto *E. alienus* (1881: Taf. 9, Figs. 1, 1a-1c), vendar nobena od omenjenih podobnih oblik ni takšna kot vrsta *E. oppenheimi*.

**Opomba:** Korona opisanega ehinolampasa vrste *Echinolampas oppenheimi* je morda najlepši morski ježek najdišča, zanesljivo pa sodi med najbolj ohranjene korone iz Gračišča.

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

Primerek (Specimen)	Dolžina (Length) mm	Širina (Width) mm	Višina (Height) mm
AIRAGHI, 1903	102	80	52
T. 6, sl. 26a-26c, V. R.	97,5	77	50
T. 7, sl. 27a-27c	83	65	40
T. 7, sl. 29a-29b	81	67	37

**Stratigrafska in geografska razširjenost:** AIRAGHI (1903: 421-422) poroča, da je vrsta *Echinolampas oppenheimi* najdena v eocenskih skladih okolice Verone v Italiji.

*Echinolampas obesus* Bittner, 1880  
 Tab. 5, sl. 21a-21c

1847 *Echinolampas curtus* Agass. – AGASSIZ & DESOR, 164

1880 *Echinolampas obesus* nov. spec. – BITTNER, 54, 83, Tab. 7 (3), Figs. 1, 1a-1c, 2, 2a-2b

1915 *Echinolampas curtus* Agass. – FABIANI, 242

1926 *Echinolampas obesus* Bitt. – D'AMBROSI, 119

1965 *Echinolampas curta* Agassiz in Agassiz et Desor 1847 – ROMAN, 276

2008a *Echinolampas obesa* Bittner, 1880 – MIKUŽ, 15, Tab. 1, sl. 12a-12b; tab. 2, sl. 1a-1b, 1a-2b

**Material:** V nedeljo 29. junija 2008 sem v popoldanskih urah znova obiskal najdišče pri Gračišču.

Ravno takrat je bila cesta v fazi rekonstrukcije. Nekoliko so jo razširili in ji naredili novo asfaltno prevleko. Cesta je bila še brez urejenih bankin in zaščitnih ograj. Na večji kopici nasutega materiala na sekundarnem mestu sem našel en dobro ohranjen primerek tega morskega ježka. Ima sicer prekrit peristom, periprokt je ohranjen v celoti. Nekoliko sta poškodovana tudi apikalni in anteriorni del korone.

**Opis:** Korona ima kroglasto obliko, robovi so visoki in enakomerno zaobljeni. Aboralna stran izbočena, petali so približno enakih širin in dolžin, vrh leži subcentralno. Na bolj ravni oralni strani leži nasproti vrhu peristom, na posteriornem robu je transverzalno postavljen ovalen periprokt.

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

Primerek (Specimen)	Dolžina (Length) mm	Širina (Width) mm	Višina (Height) mm
BITTNER, Pazin	56	52	39
BITTNER, Verona	56,5	51	39,5
BITTNER, Negrar	56,5	51	41
T. 5, sl. 21a-21c	59	54	41,5

**Stratigrafska in geografska razširjenost:** AGASSIZ & DESOR (1847, 164) pišeta, da je vrsta opisana iz terciarnih skladov okolice Verone in da so primerki shranjeni v muzeju v Bernu. BITTNER (1880) je opisal novo vrsto *Echinolampas obesus* iz eocenskih skladov okolice Pazina v Istri (1880: 54) in iz podobno starih plasti severne Italije (1880: 83). D'AMBROSI (1926: 119) vrsto *Echinolampas obesus* omenja iz eocenskih skladov hrvaške Istre. ROMAN (1965: 276) jo omenja iz srednjeeocenskih skladov v okolici Verone v Italiji, iz zgornjeeocenskih plasti Aragonije v Španiji in dela Alp v Franciji (Alpes Maritimes).

#### *Echinolampas istrianus* Bittner, 1880

Tab. 6, sl. 23a-23c

1880 *Echinolampas istrianus* nov. spec. – BITTNER, 56, (14), Taf. 8 (4), Figs. 1, 1a; 2, 2a-2c

1926 *Echinolampas Histrianus* Bitt. – D'AMBROSI, 119

1965 *Echinolampas istriana* Bittner 1880 – ROMAN, 285

2005 *Echinolampas istriana* Bittner – MIKUŽ, 105

2008a *Echinolampas istriana* Bittner, 1880 – MIKUŽ, 16, Tab. 2, sl. 4a-4b, 5a-5d

**Material:** En zelo lepo ohranjen primerek, očitno so morski ježki te vrste v Gračišču zelo redki.

**Opis:** Razmeroma nizka in majhna korona je široko eliptičnega obrisa. Rob korone je enakomerno visok in zaokrožen. Vrh ali apikalni disk ni centriran, ampak je pomaknjen proti sprednjemu delu korone. Petaloidi so ozki, rahlo izbočeni in različnih dolžin. Najkrajši je sprednji neparni petaloid, sledita sprednja parna, najdaljša sta zadnja parna petaloida. V sredini so štiri drobne trapezasto razporejene gonopore. Ambulakralne pore so razporejene vzdolž petaloidov v dveh nizih enakih parnih odprtih. Oralna stran je ravna, peterokoten peristom leži nasproti apikalnega dela korone, polkrožen do ovalen periprokt pa je zelo blizu zadnjega roba korone. Filodi so ozki in perforirani, boureleti široki. Celotna površina hišice je posejana s številnimi drobnimi in okroglimi nastavki za bodice.

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

Primerek (Specimen)	Dolžina (Length) mm	Širina (Width) mm	Višina (Height) mm
BITTNER, Čepičko jezero	43	37	~20
BITTNER, Benažiči	43	37	?
BITTNER, Pićan	47	41	26
T. 6, sl. 23a-23c	47	42	24

**Stratigrafska in geografska razširjenost:** BITTNER (1880: 56) piše, da so najlepši primerki iz okolice Čepičkega jezera, ostale so našli pri kraju Bonasichi (Benažiči?) in dva pri Pićnu. D'AMBROSI (1926: 119) vrsto *Echinolampas histrianus* omenja iz eocenskih plasti Istre. ROMAN (1965: 284) jo omenja iz spodnjega priabonija Istre. Nadalje še piše, da je vrsta *Echinolampas istriana* podobna vrsti *E. luciani*.

#### *Echinolampas lucianii* Taramelli, 1874

Tab. 4, sl. 18a-18c; Tab. 5, 19a-19c, 20a-20c, 22a-22b

1874 *Echinolampas Luciani*, Taram. – TARAMELLI, 19, Tav. 2, figs. 1-3

1880 *Echinolampas Luciani* Tar. – BITTNER, 58, (16), Taf. 8 (4), Figs. 3, 3a-3c, 4, 5

1926 *Echinolampas Luciani* Tar. – D'AMBROSI, 119

1965 *Echinolampas luciani* Taramelli 1874 – ROMAN, 288

2008a *Echinolampas lucanii* Taramelli, 1874 – MIKUŽ, 16, Tab. 3, sl. 1a-1c

**Material:** V Gračišču je najdenih sedem primerkov, dva sta iz zbirke V. Rakovca. Večinoma so slabo ohranjeni. Sodijo med bolj pogostne morske ježke v Istri.

**Opis:** Korona je nekoliko večja, bolj konična in višja kot pri vrsti *Echinolampas istriana*. Obris korone je široko eliptičen do peterokoten. Rob korone je enakomerno zaobljen in nizek.

**Opomba:** Vrsto je TARAMELLI (1874) poimenoval po zbiralcu Tommasu Lucianiju iz Labina, ki je bil prvi iniciator zbiranja naravnih znamenitosti v Istri. Ker se njegov priimek konča s končnicama **ni**, bi se po sedanjih mednarodnih zooloških nomenklaturah Taramellijeva vrsta morala imenovati s končnicami **nii**, torej *Echinolampas lucianii*.

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

Primerek (Specimen)	Dolžina (Length) mm	Širina (Width) mm	Višina (Height) mm
TARAMELLI, Grdoselo	57	49	30
BITTNER, Grdoselo	51	46	30
BITTNER, Grdoselo	57	51	36
T. 4, sl. 18a-18c	52	42	29,5
T. 5, sl. 19a-19c, V. R.	50	45,5	28
T. 5, sl. 20a-20c	50	45	29
T. 5, sl. 22a-22b, V. R.	48,5	45	30
Gračišče 5	51	45,5	30

**Stratigrafska in geografska razširjenost:** TARAMELLI (1874: 19) piše, da so primerki vrste *Echinolampas luciani* pogostni v horizontu s konoklipusi pri Grdoselu. BITTNER (1880: 58) piše, da je Taramelli opisal primerke iz Grdosela pri Pazinu, najdeni pa so tudi pri Pićnu. D'AMBROSI (1926: 119) vrsto *Echinolampas luciani* navaja iz eocenskih skladov hrvaške Istre. ROMAN (1965: 288) jo omenja iz lutetijskih skladov Istre.

#### *Echinolampas cf. subcylindricus* Desor, 1853

Tab. 6, sl. 24a-24c

- cf. 1853 *Echinolampas subcylindricus* Des. – DESOR, 277  
 cf. 1858 *Echinolampas subcylindricus* Desor – DESOR, 303  
 cf. 1877 *Echinolampas subcylindricus* Desor. – DAMES, 37  
 cf. 1883 *Echinolampas subcylindricus*, Desor. – LORIOLO, 29, Taf. 4, Figs. 2-4  
 cf. 1915 *Echinolampas subcylindricus* Des. – FABIANI, 242-243  
 cf. 1965 *Echinolampas subcylindrica* Desor 1853 – ROMAN, 300

**Material:** V Gračišču je najdena ena korona.

**Opis:** Razmeroma nizka korona je v obodu skoraj okrogla. Zvezdasto razporejeni petali so dolgi in ozki. Vrh in peristom sta približno na sredini korone, aboralna stran je polkrožno izbočena, oralna je rahlo vbočena. Deformiran periprokt je na posteriornem robu.

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

Primerek (Specimen)	Dolžina (Length) mm	Širina (Width) mm	Višina (Height) mm
T. 6, sl. 24a-24c, V. R.	45	43,5	20,5

**Stratigrafska in geografska razširjenost:** DESOR (1853: 277) in (1858: 303) jo omenja iz najdišč Gitzi-schroetli pri Sihlthalu in Blangg blizu Iberga v Švici. DAMES (1877: 37) jo omenja iz apnencev najdišča San Giovanni Ilarione. LORIOLO (1883: 31) jo omenja iz numulitnih mokattamskih eocenskih apnencev Egipta. FABIANI (1915: 242-243) poroča, da so našli primerke vrste *Echinolampas subcylindricus* v lutetijskih in mejnih plasteh med srednjim in zgornjim eocenom Italije. ROMAN (1965: 300) jo omenja iz srednjeeocenskih skladov Švice, Italije, Hrvaške (Istra), Nemčije (Bavarske), Španije (Alicante), Ukrajine (Krim), Turčije (Anatolija) in Egipta (Libijska puščava).

#### *Echinolampas elongatus* Laube, 1869

Tab. 6, sl. 25a-25c

1869 *Echinolampas elongatus* Laube. – LAUBE, 25, Tab. 5, Figs. 3, 3a-3b

**Material:** Ohranjen je samo del posteriornega dela korone in pravih dimenzij primerka iz Gračišča ne poznamo.

**Opis:** Oblika in velikost ohranjenega dela korone zelo ustrezata oblikovanosti posteriornega dela korone LAUBE-jevega (1869: Taf. 5, Figs. 3, 3a-3b) primerka iz severne Italije.

**Pripombe:** Po ambitusu najdemo podobnosti tudi z ARCHIAC-ovo vrsto *Echinolampas ellipsoidalis* (1846: 203, Pl. 6, Figs. 3, 3a-3b), vendar je korona v profilu višja in v celoti bolj izbočena.

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

Primerk (Specimen)	Dolžina (Length) mm	Širina (Width) mm	Višina (Height) mm
LAUBE, Italija	67	46	31
T. 6, sl. 25a-25c	?	37	~27

**Stratigrafska in geografska razširjenost:** LAUBE (1869: 7) poroča, da je vrsta *Echinolampas elongatus* najdena v kraju Gichelina v Italiji, ugotovili so jo tudi v eocenskih skladih najdišča Kressenberg v Nemčiji.

***Echinolampas* sp.**

Tab. 7, sl. 28a-28c

**Material:** En razmeroma dobro ohranjen primerk iz zbirke V. Rakovca.

**Opis:** Srednjevelika, nizko-svodasta korona ima elipsast ambitus. Na aboralni strani so rahlo izbočeni in ozki petali z navspred pomaknjenim vrhom. Na oralni strani je nasproti vrha peterokrako oblikovan peristom, na posteriornem robu je ovalno oblikovan periprokt.

**Primerjava:** TARAMELLI (1869: 33, Tav. 1, Figs. 9-12) opisuje in predstavlja vrsto *Echinolampas ottellii* iz srednjeeocenskih skladov najdišča Ottellio di Buttrio v Italiji. Po oblikovanosti korone in petalov, po položaju in obliki peristoma ter periprokta, je primerk iz Gračišča zelo blizu tej vrsti. Razlikujeta se predvsem po velikosti. Velikost korone običajno ni vrstni znak. TARAMELLI (1869: 24, 33) piše, da je ta vrsta *ehinolampasa* najdena v horizontu z anelidi vrste *Rotularia (Serpula) spirulea*. Tudi v Gračišču so ti anelidi pogostni, vendar tam ne moremo govoriti o nikakršnih horizontih.

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

Primerk (Specimen)	Dolžina (Length) mm	Širina (Width) mm	Višina (Height) mm
TARAMELLI, 1869	35	32	12
T. 7, sl. 28a-28c, V. R.	47	38	21

Ordo Clypeasteroidea L. Agassiz, 1835  
 Familia Conoclypeidae Zittel, 1879  
 Genus *Conoclypus* L. Agassiz, 1839

***Conoclypus* sp.**

Tab. 10, sl. 47-48

**Material:** Dva skromna ostanka ustnih delov oziroma peristoma, najdena šele v letu 2010. Dosedaj, torej nekako od leta 1970 do 2010, torej v obdobju 40 let v raziskovanem najdišču blizu Gračišča južnovzhodno od Pazina nismo našli še nobenega bolj ohranjenega konoklipusa. Njihove korone so povsem zdrobljene, kar kaže na to, da so bile presedimentirane. Očitno so se ohranili le njihovi proti poškodbam ali uničenju najbolj čvrsti in odporni deli koron.

**Opis:** Najdena sta le dva obustna dela korone, prvi od večjega (tab. 10, sl. 47) in drugi del od manjšega konoklipusa. Pri obeh sta ohranjena po dva izbočena boureleta z vmesnima filodoma.

**Primerjava:** Ostanka koroninih obustnih delov sta tipična za vrsto *Conoclypus conoideus* (L. Agassiz, 1839).

Subordo Scutellina Haeckel, 1896  
 Infraordo Laganiformes Desor, 1847  
 Familia Fibulariidae Gray, 1855  
 Genus *Echinocyamus* van Phelsum, 1774

***Echinocyamus affinis* (Desmoulins, 1837)**

Tab. 7, sl. 30a-30b

- 1858 *Echinocyamus affinis* Desor Syn. *Fibularia affinis* Desmoul. – DESOR, 219  
 1870 *Echinocyamus affinis* Desm. – TOURNOUER, Pl. 15, Fig. 3  
 1877 *Echinocyamus affinis* Desmoulins sp. – DAMES, 19, Taf. 1, 14a-14b  
 1911 *Echinocyamus affinis* Des Moul. – COTTREAU, 430  
 1915 *Echinocyamus affinis* Desmoul. – FABIANI, 242  
 1970 *Echinocyamus affinis* (Desmoulins) – CHOROWICZ & ROMAN, 238, Fig. 2A-B  
 1970 *Echinocyamus affinis* Des Moul. – MITROVIĆ-PETROVIĆ, 174, Tab. 22, sl. 2  
 1991 *Echinocyamus affinis* (Desm.) – MARCOPOULOU-DIACANTONI & MITROVIĆ-PETROVIĆ, 563, Figs. 2a-2d

**Material:** Najden je samo en primerk, verjetno zaradi njihove majhnosti in težje zaznave.

**Opis:** Korona je zelo majhna, v obodu ovalna in nizka. Anteriorni del korone je ožji od posteriornega. Na aboralni strani so petali komaj opazni. Na sredini spodnje oralne strani, ki je precej vbočena, so usta ali peristom. Okrogel periprokt je nekako na sredini med peristomom in zadnjim koroninim robom.

**Primerjava:** V delu TOURNOUER-ja (1870: Pl. 15, Fig. 2) so predstavljeni tudi primerki vrste *Echinocyamus piriformis* Agassiz, ki so zelo podobnih oblik in velikosti.

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

Primerek (Specimen)	Dolžina (Length) mm	Širina (Width) mm	Višina (Height) mm
MITROVIĆ-PETROVIĆ, Brač	7,5	6,8	?
T. 7, sl. 30a-30b	5,5	5	2,8

**Stratigrafska in geografska razširjenost:** DESOR (1858: 220) jo omenja iz eocenskih apnencev najdišča Blaye. DAMES (1877: 19) piše, da so primerki iz najdišča Montecchio in San Giovanni Ilarione v Italiji. COTTREAU (1911: 430) jo omenja iz zgornjelutetijskih plasti najdišča Gibret v južnozahodni Franciji. FABIANI (1915: 242) poroča o najdbah vrste *Echinocyamus affinis* iz lutetijskih skladov Veneta. CHOROWIZ & ROMAN (1970: 239) pišeta, da je vrsta najdena v zgornjelutetijskih skladih Francije, v enako starih skladih Italije in Istre (Buzet). Iz najverjetneje zgornjelutetijskih plasti Grdosela in Gračišča v Istri pa nastopa vrsta *Echinocyamus subcaudatus*. MIKŠA, MEZGA & ČOSOVIĆ (2005: 101) plasti z bogato mikro in makrofavno pri Grdoselu uvrščajo v srednji do zgornji lutetij. MITROVIĆ-PETROVIĆ -eva (1970: 174) jo omenja samo iz srednjeeocenskih plasti Sutivana na Braču in iz Francije. MARCOPOULOU-DIACANTONI in MITROVIĆ-PETROVIĆ-eva (1991: 562) jo omenjata iz srednjeeocenskih skladov Sutivana na Braču, liburnijskih plasti v Dalmaciji in iz zgornjelutetijskih skladov Grčije.

Atelostomata Zittel, 1879

Ordo Spatangoida L. Agassiz, 1840

Familia Hemiasteridae H. L. Clark, 1917

Genus *Ditremaster* Munier-Chalmas, 1885

***Ditremaster nux*** (Desor, 1853)

Tab. 7, sl. 31a-31b, 32a-32b

1853 *Hemiaster nux* Des. – DESOR, 278

1858 *Hemiaster Nux* Desor – DESOR, 374

1911 *Opissaster nux* (*Ditremaster*) Desor – COTTREAU, 430-431

1915 *Ditremaster nux* Des. – FABIANI, 242

2010a *Ditremaster nux* (Desor, 1853) – MIKUŽ, 32, Tab. 11, sl. 1a-1c

**Material:** V Gračišču so ti morski ježki redki, najdena sta le dva poškodovana primerka.

**Opis:** Korona je majhna, v obodu skoraj okrogla. Aboralna in oralna stran sta rahlo izbočeni. Na aboralni strani je na sredini sprednjega dela korone plitev žleb, petali so vbočeni, sprednja parna sta daljša in razprta, zadnja sta zelo kratka in blizu osrednje osi korone. Peristom leži v prvi tretjini korone, periprokt je v zgornjem delu posteriornega roba, plastron izrazit.

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

Primerek (Specimen)	Dolžina (Length) mm	Širina (Width) mm	Višina (Height) mm
MIKUŽ, Čopi	28	28	18,5
T. 7, sl. 31a-31b	28	26	21
T. 7, sl. 32a-32b	28	25,5	20

**Stratigrafska in geografska razširjenost:** DESOR (1853: 278) in (1858: 374) jo omenja iz eocenskih skladov najdišča Sauerbrunnen pri kraju Yberg v Švici. COTTREAU (1911: 430-431) jo omenja iz zgornjelutetijskih skladov najdišč Montfort en Chalosse, Saint-Marie-de Gosse, Brassempouy in Caupenne v skrajnem južnozahodnem delu Francije. FABIANI (1915: 242) piše, da so našli vrsto *Ditremaster nux* v lutetijskih plasteh Veneta v Italiji. MIKUŽ (2010 a: 32) poroča o najdbah morskih ježkov vrste *Ditremaster nux* iz srednjeeocenskih plasti v okolici Čopija v Istri.

Familia Schizasteridae Lambert, 1905

Genus *Schizaster* L. Agassiz, 1836

***Schizaster archiaci*** Cotteau, 1863

Tab. 8, sl. 33a-33c, 34a-34c, 35a-35c

1912 *Schizaster Archiaci* Cotteau, 1863 – LAMBERT, 94

1915 *Schizaster Archiaci* Cott. – FABIANI, 242-243

1924a *Schizaster Archiaci*, Cotteau. – DEGLI INNOCENTI, 298

1926 *Schizaster Archiaci* Cott. – D'AMBROSI, 120

2010a *Schizaster archiaci* Cotteau, 1863 – MIKUŽ, 33, Tab. 11, sl. 3a-3c

**Material:** Šizastri so v Gračišču redki in večinoma slabše ohranjeni. Najdeni so le trije primerki. En je iz zbirke V. Rakovca.

**Opis:** Majhna do srednjevelika korona ima ovalen ambitus, aboralna in oralna stran sta izbočeni. Na aboralni strani je spredaj dolga in ozka petalna brazda, sprednja petala sta dolga, široka in globoka, zadnja sta kratka. Vrh ali apikalni del je pomaknjen navzad, podaljšuje se v kratek in ozek greben. Polkrožen peristom je v sprednjem delu korone, ovalen periprokt je v zgornjem delu zadnjega koroninega roba.

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

Primerek (Specimen)	Dolžina (Length) mm	Širina (Width) mm	Višina (Height) mm
T. 8, sl. 33a-33c, V. R.	44	40	32
T. 8, sl. 34a-34c	~42	37	31
T. 8, sl. 35a-35c	43,5	39,5	31

**Stratigrafska in geografska razširjenost:** LAMBERT (1912: 94) vrsto omenja iz lutetijskih skladov najdišča St. Palais v Franciji. FABIANI (1915: 242-243) poroča, da so našli vrsto *Schizaster archiaci* iz lutetijskih in nekoliko mlajših eocenskih skladov v Venetu. D'AMBROSI (1926: 120) poroča, da so našli primerke vrste *Schizaster archiaci* v eocenskih skladih hrvaške Istre. MIKUŽ (2010 a: 34) poroča o najdbah vrste *Schizaster archiaci* iz srednjeeocenskih plasti v okolici Čopija v Istri.

***Schizaster cf. rimosus*** Desor, 1847  
Tab. 8, sl. 36a-36c

- cf. 1847 *Schizaster rimosus* Desor. – AGASSIZ & DESOR, 22  
cf. 1850 *Schizaster rimosus*, Des. – D'ARCHIAC, 425, Pl. 11, Figs. 5, 5a-5c  
cf. 1856 *Schizaster rimosus*, Desor, 1847. – LEYMERIE & COTTEAU, 340  
cf. 1858 *Schizaster rimosus* Desor – DESOR, 391  
cf. 1865 *Schizaster rimosus* Agassiz et Desor 1847. – OOSTER, 111, Pl. 27, Fig. 5  
cf. 1877 *Schizaster rimosus* Desor. – DAMES, 62, Taf. 9, Figs. 2a-2c  
cf. 1887 *Schizaster rimosus*, Desor, 1847. – COTTEAU, 335, Pl. 101, 1-2

**Material:** V Gračišču smo našli samo en primerek, nasploh sodijo šizastri med zelo redke morske ježke tega istrskega najdišča.

**Opis:** Korona je podobna koroni vrste *Schizaster archiaci*. Razlike so v manjši izbočenosti aboralne in oralne strani, predvsem v nižji koroni in manj izrazitem grebenu na zadnjem delu korone. Petali so bolj pravilni, apikalni disk je rahlo vbočen, frontalna brazda je bolj plitva.

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

Primerek (Specimen)	Dolžina (Length) mm	Širina (Width) mm	Višina (Height) mm
T. 8, sl. 36a-36c	~40	37	25,5

**Stratigrafska in geografska razširjenost:** AGASSIZ & DESOR (1847: 22), D'ARCHIAC (1850: 426), LEYMERIE & COTTEAU (1856: 340) in DESOR (1858: 391) vrsto *Schizaster rimosus* omenjajo iz eocenskih numulitnih skladov okolice Biarritza in iz drugih najdišč Francije. COTTEAU (1887: 340-341) poroča, da so vrsto *Schizaster rimosus* našli v številnih najdiščih zgornjega eocena Francije, omenja pa tudi več italijanskih najdišč, med njimi tudi lokacijo Priabona.

***Schizaster cf. desmoulini*** Cotteau, 1887  
Tab. 9, sl. 37a-37c

cf. 1887 *Schizaster Des Moulinsi* (Des Moulins), Cotteau, 1887. – COTTEAU, 273, Pl. 82, Figs. 1-3

**Material:** En primerek s poškodbo na sprednjem delu oralne strani.

**Opis:** Majhna korona ima srčasto-okrogel ambitus. Korona je razmeroma visoka, sprednja petalna brazda je široka in kratka, tudi ostali parni petali so razmeroma kratki. Ostale značilnosti so zabrisane.

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

Primerek (Specimen)	Dolžina (Length) mm	Širina (Width) mm	Višina (Height) mm
T. 9, sl. 37a-37c	33	32	24,5

**Stratigrafska in geografska razširjenost:** COTTEAU (1887: 276-277) poroča, da so vrsto *Schizaster desmoulini* našli v srednjeeocenskih skladih več francoskih najdišč.

Genus *Linthia* Desor, 1853

***Linthia* sp.**

Tab. 9, sl. 40a-40b

**Material:** En razmeroma slabo ohranjen primerek. Domnevamo, da so lintije v Gračišču še redkejše od šizastrov.

**Opis:** Ena izmed značilnosti primerka je okrogel ambitus, nizka korona in plitva anteriorna zajeda. Na oralni strani je v sprednjem delu korone razmeroma velika polkrožna ustna odprtina. Drugih značilnosti zaradi poškodovane korone, ne moremo opazovati.

**Primerjava:** COTTEAU (1886: 245, Pl. 76, Figs. 4-6) predstavlja vrsto *Linthia pyrenaica*, ki je po ambitusu in velikostih zelo podobna našemu primerku iz Istre oziroma Gračišča.

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

Primerek (Specimen)	Dolžina (Length) mm	Širina (Width) mm	Višina (Height) mm
T. 9, sl. 40a-40b	27	27	?

Genus *Prenaster* Desor, 1853

***Prenaster alpinus* Desor, 1853**

Tab. 9, sl. 38a-38c, 39a-39c

- 1853 *Prenaster alpinus* Des. – DESOR, 279  
 1856 *Prenaster alpinus*, Desor, 1855. – LEYMERIE & COTTEAU, 339  
 1858 *Prenaster alpinus*, Desor – DESOR, 401, Tab. 43, Figs. 6-8  
 1865 *Prenaster Alpinus* Desor 1853. – OOSTER, 112, Pl. 28, Fig. 4  
 1874 *Prenaster alpinus*, Desor – TARAMELLI, 24  
 1887 *Prenaster alpinus*, Desor, 1853. – COTTEAU, 383, Pl. 109, Figs. 1-9  
 1915 *Prenaster alpinus* Desor. – DAINELLI, 392, Tav. 46, Figs. 18-22, 25  
 1925 *Prenaster alpinus* Desor. – DEGLI INNOCENTI, 22  
 1970 *Prenaster alpinus* Des. – MITROVIĆ-PETROVIĆ, 177, Tab. 27, Sl. 1, 1a-1c  
 2010 a *Prenaster alpinus* Desor, 1853 – MIKUŽ, 37, Tab. 14, sl. 1-3

**Material:** Razmeroma slabo ohranjen primerek iz eocenske kaotične breče pod zaselkom Gračišče v Istri.

**Opis:** Majhna ovoidna korona ima polkrožen in širok sprednji rob ter ozek in raven zadnji rob. Sprednja parna petala potekata skoraj transverzalno, zadnja parna sta blizu sredinske osi korone. Vrh korone je pomaknjen navspred, na sredini posteriornega dela korone je manjši greben. Peristom je na oralni strani blizu anteriornega roba, ovalen periprokt leži v zgornjem delu zadnjega ploskega roba korone.

**Primerjava:** Oblika in dimenzije prenastra iz Gračišča ustrezajo primerkom iz Čopija oblike *Prenaster alpinus* (morpha 2) (MIKUŽ 2010a).

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

Primerek (Specimen)	Dolžina (Length) mm	Širina (Width) mm	Višina (Height) mm
T. 9, sl. 38a-38c	23,5	20	17
T. 9, sl. 39a-39c	28	25	20

**Stratigrafska in geografska razširjenost:** DESOR (1853: 279) je morskega ježka vrste *Prenaster alpinus* določil iz eocenskih skladov najdišča Blangg v Švici. LEYMERIE & COTTEAU (1856: 340) vrsto *Prenaster alpinus* omenjata iz okolice Biarritza v predgorju Pirenejev. DESOR (1858: 401) poroča, da so primerke vrste *Prenaster alpinus* našli v eocenskih skladih Švice (Blangg pri Ybergu), v Nemčiji (Kressenberg) in v Italiji (Vizenza). OOSTER (1865: 112) piše, da so jih našli v številnih švicarskih najdiščih. TARAMELLI (1874: 24) piše, da so takšne prenastrre našli v eocenu Istre, v okolici Labina in v Nugli pri Buzetu. COTTEAU (1887: 386) poroča, da so vrsto *Prenaster alpinus* našli v srednjem eocenu Francije ter v plasteh podobne starosti Švice in Italije. DAINELLI (1915: 395-396) piše, da so jih našli v številnih najdiščih Italije, v Istri (Labin, Nugla in pod Učko), v Švici in Franciji. DEGLI INNOCENTI (1925: 22) piše, da so primerke opisane vrste prenastra registrirali tudi v najdišču Gračišče (Gallignana). MITROVIĆ-PETROVIĆ (1970: 177) piše, da so eocensko vrsto *Prenaster alpinus* našli v najdišču Bačva pri Pičnu v Istri, v Švici, Italiji in Franciji. MIKUŽ (2010 a: 38) poroča, da so številne primerke vrste *Prenaster alpinus* našli v srednje-eocenskih skladih v okolici Čopija v Istri.

***Prenaster bericus* Bittner, 1880**

Tab. 10, sl. 42a-42c, 45, 46a-46b

1880 *Prenaster bericus* nov. spec. – BITTNER, 101 (59), Tab. 6 (2), Figs. 4, 4a-4c



**Material:** Blizu zaselka Gračišče pri Pazinu so bili najdeni štirje prenastrvi vrste *Prenaster bericus*.

**Opis:** Majhna korona je ovalne do jajčaste oblike, njen sprednji rob je polkrožen, zadnji zožen. Apikalni sistem je pomaknjen navspred v bližino anteriorega roba, frontalni sinus je plitev in kratek. Petali so ozki, sprednja parna petala sta krajša in skoraj pravokotna na stranska (lateralna) dela korone, zadnja sta daljša in blizu skupaj. Na levi strani korone se lepo vidi peripetalna fasciola. Oralna stran je izbočena, najbolj v osrednji antero-posteriorni smeri, peristom je polmesečast, labrum izrazito izbočen ali štrleč. Zadnja stran korone je ravna in visoka, periprokt je ovalne oblike z daljšo osjo v aboralno-oralni (dorzo-ventralni) smeri in meri 6 x 4 mm. Periprokt leži blizu zgornjega roba korone. Celotna korona je posuta z drobnimi okroglimi nastavki za bodice.

**Primerjava:** Primerki vrste *Prenaster bericus* so podobni vrsti *P. alpinus*. Razlikujeta se po ambitusu, velikosti, položaju petalov in višini korone. Najdeni so štirje primerki, najbolj ohranjen je iz zbirke V. Rakovca.

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

Primerek (Specimen)	Dolžina (Length) mm	Širina (Width) mm	Višina (Height) mm
BITTNER, 1880	30,5	27	21,5
T. 10, sl. 42a-42c, V. R.	31	28	23
T. 10, sl. 45	29	27	?
T. 10, sl. 46a-46b	33	28	~22

**Stratigrafska in geografska razširjenost:** BITTNER (1880: 101) je vrsto *Prenaster bericus* opisal iz priabonijskih skladov najdišča Mossano pri Vicenzi v Italiji. OPPENHEIM (1901: 111) piše, da so primerke te vrste našli v priabonijskih skladih v okolici Verone in v najdišču Mossano (Colli Berici).

#### *Prenaster* sp.

Tab. 10, sl. 43a-43b, 44a-44b

**Material:** Dva precej poškodovana nepravilna morska ježka iz eocenske kaotične breče izdankov pod zaselkom Gračišče.

**Opis:** Oblikovno in velikostno zelo podobna primerka. Zaradi njune poškodovanosti jih ne moremo uvrstiti k nobeni vrsti, mislimo pa, da pripadata rodu *Prenaster*. Oba imata relativno dobro ohranjeno oralno stran korone.

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

Primerek (Specimen)	Dolžina (Length) mm	Širina (Width) mm	Višina (Height) mm
T. 10, sl. 43a-43c	27	24	18
T. 10, sl. 44a-44b	27	24	?

## ZAKLJUČKI

Od leta 1970 dalje, torej v dobrih štirih desetletjih občasnega pregledovanja profilov in iskanja fosilnih ostankov, smo v najdišču Gračišče južnovzhodno od Pazina v Istri našli le 47 koron nepravilnih in 10 koron pravih morskih ježkov ter večje število raznolikih bodic. Splošna ugotovitev je, da so morski ježki v Gračišču razmeroma redki in slabo ohranjeni, le nekateri primerki imajo zelo lepo ohranjene korone. Slabša ohranjenost je verjetno pogojena s transportom, saj so vsi primerki na sekundarnem ali alohtonem mestu. Zaradi njihove krhkosti so korone regularnih morskih ježkov izredno redke, bolj pogostne so njihove bodice. Korone iregularnih morskih ježkov so nekoliko

pogostnejše in bolj raznolike. Ves fosilni inventar je najden v kaotični breči z laporastim vezivom znotraj eocenskih flišnih klastitov.

Obravnavanih je 57 koron morskih ježkov, nekaj delov koron in številne bodice regularnih ježkov. Ugotovljenih je 18 različnih rodov s 34 različnimi oblikami oziroma vrstami. Največ koron (18) in vrst (7) pripada rodu *Echinolampas*. Po diverziteti regularnih morskih ježkov je Gračišče nekoliko podobno najdišču Paz, po diverziteti iregularnih morskih ježkov pa je večja podobnost z najdiščema Čopi in Grdoselo. Gračišče je zanimivo in drugačno od omenjenih najdišč, predvsem zaradi odsotnosti primerkov rodov *Plesiolampas*,

*Pericosmus*, *Cyclaster* in *Macropneustes*. Zanimivo je tudi, da v Gračišču nismo našli niti enega dobro ohranjenega primerka vrste *Conoclypus conoideus*. Našli smo samo dva skromna fragmenta obustnega dela njihovih koron, medtem ko so v Čopiju in Grdoselu najdene povsem cele korone konoklipusov različnih velikosti. V Grdoselu so konoklipusi najdeni večinoma v isti plasti in v nekdanjem življenjskem položaju, kar povezujemo z njihovo avtohtono ohranitvijo. Mislimo, da so v Gračišču ostanke konoklipusov presedimentirani iz starejših eocenskih plasti, zato so njihovi ostanke zelo redki in zelo slabo ohranjeni.

Ugotovljene vrste morskih ježkov v eocenskih flišnih skladih Gračišča pri Pazinu, so zunaj Hrvaške najbolj primerljive z vrstami iz Italije, s 15 enakimi vr-

stami ter iz Francije in Hrvaške s po desetimi enakimi vrstami. Med regularnimi morskimi ježki je geografsko najbolj razširjena vrsta *Porocidaris schmiedeli*, ki je registrirana v 13 državah, med iregularnimi pa vrsta *Echinolampas subcylindrica*, ugotovljena v osmih državah.

Analizirali smo tudi kalcitni nanoplankton iz laporovca, vzetega z dekapodnega raka, ki je bil najden v Gračišču pri Pazinu v istih eocenskih plasteh kot vsi morski ježki. V laporastem vezivu je najdena nanoplanktonska združba s tremi odločujočimi vrstami *Chiasmolithus solitus*, *Sphenolithus obtusus* in *Helicosphaera compacta*, ki narekujejo biocono NP 17, bartonijsko-priabonijske starosti.

## CONCLUSIONS

### The Eocene sea urchins from vicinity of Gračišće near Pazin in Central Istria, Croatia

During four decades of repeated examinations of the site in Gračišće southeast of Pazin starting in 1970, 47 coronas of irregular and 10 coronas of regular sea urchins were found along with a large number of various sea urchin spines. In general, sea urchins are relatively rare and poorly preserved in this site, only a few coronas are well preserved. The poor preservation is probably a result of their transport as all specimens were found in flysch breccia. Due to their fragility, coronas of regular sea urchins are extremely rare, their spines, however, are more abundant. The coronas of irregular sea urchins are somewhat more common and diverse. The entire inventory of sea urchin fossils was found in a chaotic breccia with marly matrix embedded in an Eocene flysch sequence.

57 coronas and numerous spines were analysed. 18 genera and 34 species or forms were determined. The largest number of coronas (18) belongs to the *Echinolampas* genus with seven different forms. The fauna of regular sea urchins from Gračišće is similar to that of the Paz site, while the fauna of irregular sea urchins is more alike to that found in Čopi and Grdoselo. Gračišće is interesting and differs from the other sites primarily because of the absence of the genera *Plesiolampas*, *Pericosmus*, *Cyclaster* and *Macropneustes*. It

is also interesting that not even a single well preserved specimen of the species *Conoclypus conoideus* was found in Gračišće – only two modest remains of the oral parts of coronas – while in Čopi and Grdoselo entire coronas of various sizes were found. In Grdoselo they are believed to be autochthonous – they were found in a single bed in their living position, while in Gračišće they were presumably resedimented from older Eocene sediments – so they are poorly preserved.

The species composition of the sea urchin fauna from Eocene sediments of Gračišće is most similar to that reported from Italy (15 common species), then France and Croatia (10 common species each). Among the regular sea urchins, the species *Porocidaris schmiedeli*, registered in 13 different states, has the widest geographical distribution, while among the irregular ones it is the species *Echinolampas subcylindrica*, registered in 8 different states.

We performed micropaleontological analyses of the marl attached to a decapod crustacean found in the same breccia horizon as all sea urchin fossils discussed here. The nannoplankton assemblage found in the marly matrix of the chaotic breccia contained *Chiasmolithus solitus*, *Sphenolithus obtusus* and *Helicosphaera compacta*. These species only occur together in the standard nannoplankton biozone NP17, which can be correlated with the Late Bartonian and Early Priabonian.

## ZAHVALE

Iskreno se zahvaljujemo našemu prijatelju in ljubitelju naravne dediščine gospodu Viliju Rakovcu iz Kranja, ki nam je posodil nekaj morskih ježkov iz najdišča

Gračišče in bližnje okolice ter nam tako omogočil njihovo določitev in predstavitev.

## LITERATURA – REFERENCES

- AGASSIZ, L., 1839: *Description des Echinodermes fossiles de la Suisse. Spatangoides et Clypeastroïdes*. Allg. Schweiz. Gesell., Neue Denkschr., Mémoires de la Société helvétique des Sciences naturelles, v. 3, Première partie (Neuchâtel): VIII, 1-101 + Tab. 1-13 bis.
- AGASSIZ, L., 1840: *Catalogus systematicus ectyporum Echinodermatum fossilium musei Neocomensis, secundum ordinem zoologicum dispositus; adjectis synonymis recentioribus, nec non stratis et locis in quibus reperiuntur*. Apud oliv. petitpierre: 1-20.
- AGGASIZ, L. & E. DESOR, 1846: *Catalogue raisonné des familles, des genres et espèces de la classe des Échinodermes*. Annales Sciences Naturelles, Zoologie (Paris) 6: 305-375.
- AGGASIZ, L. & E. DESOR, 1847: *Catalogue raisonné des espèces, des genres et des familles d'Échinides*. Annales Sciences Naturelles, Zoologie (Paris) 8: 5-35.
- AIRAGHI, C., 1903: *Alcuni echinidi del terziario Veneto*. Atti Soc. Ital. Sci. Natur., Mus. Civ. Stor. Natur. Milano (Milano) 41 (4): 415-425 + Tav. 11.
- BARRACLOUGH FELL, H. & D. L. PAWSON 1966: *Systematic descriptions*. In: Moore, R. C., (Editor), *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part U, Echinodermata 3/2*. The Geological Society of America, Inc. and The University of Kansas (Lawrence): U 375-U440.
- BELLARDI, L., 1852: *Catalogue raisonné des fossiles nummulitiques du comté de Nice*. Mém. Soc. Géol. France, 2 sér. (Paris) 4(2): 205-300 + Pl. 12-22.
- BITTNER, A., 1880: *Beiträge zur Kenntniss alttertiärer Echinidenfaunen der Südalpen. I. Echinidenfauna des istro-dalmatinischen Eocaens*. Beiträge Palaeont. Oesterreich.-Ungarn (Wien) 1 (1): 43-71 (1-29) + Taf. 5-12 (1-8).
- BITTNER, A., 1881: *Beiträge zur Kenntniss alttertiärer Echinidenfaunen der Südalpen. II. Beitrag zur Kenntniss der Echinidenfauna des alttertiärs von Vicenza und Verona*. Beiträge Palaeont. Oesterreich.-Ungarn (Wien) 1 (2): 72-110 (30-68) + Taf. 5-12 (1-8).
- BOUSSAC, J., 1911: *Études Stratigraphiques et Paléontologiques sur le Nummulitique de Biarritz*. Annales Hébert, T. 5 (Paris): 1-95 + Pl. 1-24.
- CHOROWICZ, J. & J. ROMAN, 1970: *Présence d'Echinocyamus affinis (Desmoulins), Échinide Clypeastroïde, dans les couches situées entre le Crétacé et le Paléogène (couches liburniennes) de la Dalmatie moyenne (Yougoslavie)*. Bull. Soc. Géol. France, (7) (Paris) 12 (2): 237-240.
- COTTEAU, G., 1863: *Échinides fossiles des Pyrénées*. Libraire de la société géologique de France (Paris): 1-160, Pl. 1-9.
- COTTEAU, G., 1884: *Échinides du terrain éocène de Saint-Palais*. Annales Sci. Géol. (Paris) 16: 1-38 + Pl. 1-6.
- COTTEAU, G., 1885-1889: *Paléontologie française ou description des fossiles de la France. Terrain tertiaire. T. I: Échinides Éocènes*. Masson éditeur, 1-672 p., Atlas (Paris): Pl. 1-200.
- COTTEAU, G., 1890: *Échinides éocènes de la province d'Alicante*. Mém. Soc. Géol. France, Mém. 2, 3 sér. (Paris) 5: 1-107 + Pl. (1) 22- (16) 37.
- COTTEAU, G., 1889-1894: *Paléontologie française ou description des fossiles de la France. Terrain tertiaire. T. II: Échinides Éocènes*. Masson éditeur, 1-789 p., Atlas (Paris): Pl. 201-384.
- COTTREAU, J., 1911: *Échinides du Nummulitique en Chalosse*. Bull. Soc. Géol. France, 4<sup>e</sup> Sér. (Paris) 11 (6-8): 429-443 + Pl. 5-6.
- DAINELLI, G., 1915: *L'Eocene friulano. Monografia geologica e paleontologica*. »Memorie geografiche« (Firenze): 1-721 + Tav. 1-56.
- D'AMBROSI, C., 1926: *Gli Echinidi eocenici dell'Istria e la loro posizione stratigrafica*. Atti Museo Civico Storia Naturale Trieste (Trieste) 11: 117-125.
- DAMES, W., 1877: *Die Echiniden der vicentinischen und veronesischen Tertiaerablagerungen*. Palaeontographica (Cassel) 25: 3 (1): 1-99 + Taf. 1-11.

- D'ARCHIAC, A., 1846: *Description des fossiles recueillis par M. Thorent dans les couches a Nummulines des environs de Bayonne*. – Mém. Soc. Géol. France, Géol., 2e sér., Tome 2, Mém. (Paris) 4: 189-217 + Pl. 5-9.
- D'ARCHIAC, A., 1850: *Description des fossiles du groupe nummulitique recueillis par M. S. P. Pratt et M. J. Delbos aux environs de Bayonne et de Dax*. Mém. Soc. Géol. France, 2e sér., Tome 3, Mém. (Paris) 6: 397-456 + Pl. 8-13.
- DEGLI INNOCENTI, G., 1924a: *Fossili eocenici dell'Istria*. Rendiconto R. Accad. Lincei (Roma) 33 (7-8): 298-299.
- DEGLI INNOCENTI, G., 1924b: *Due nuovi Echinidi dell'Eocene istriano*. Rivista Italiana Paleont. (Parma) 30 (3): 41-44 + Tav. 2.
- DEGLI INNOCENTI, G., 1925: *Nuovo contributo alla paleontologia dell'Eocene istriano*. Rivista Italiana Paleont. (Parma) 31 (1-2): 16-23 + Tav. 2.
- DESOR, E., 1853: *Notice sur les Echinides du terrain nummulitique des Alpes, avec les diagnoses de plusieurs especes et genres nouveaux*. Actes Soc. Helvétique sci. natur. (Porrentruy) 38: 270-279.
- DESOR, E., 1858: *Synopsis des échinides fossiles*. (Paris & Wiesbade): LXIII, 1-490 + Pl. 1-44.
- DE STEFANI, C., 1921: *Comparazione geologica fra il Carso, l'Istria ed il rimanente d'Italia*. Atti Soc. Italiana Progresso sci., Riunione (Roma): 139-166.
- DURHAM, J. W., K. E. CASTER, H. EXLINE, H. B. FELL, A. G. FISCHER, D. L. FRIZZELL, R. V. KESLING, P. M. KIER, R. V. MELVILLE, R. C. MOORE, D. L. PAWSON, G. REGNÉL, W. K. SPENCER, G. UBAGHS, C. D. WAGNER & C. W. WRIGHT, 1966: *Echinodermata 3, Part U, Vol. 1 and Vol. 2*. In: R. C. Moore (Editor), *Treatise on Invertebrate Paleontology, Aterozoa – Echinozoa*. The Geological Society of America, Inc. and The University of Kansas Press (Lawrence): XXX, U1-U695.
- FABIANI, R., 1915: *Il Paleogene del Veneto*. Mem. Ist. Geol. R. Univ. Padova (Padova) 3: 1-336 + Tav. 1-9.
- FELL, H. B., 1966: *Cidaroids*. In: V. Moore, R. C., (Editor), *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part U, Echinodermata 3/1*. The Geological Society of America, Inc. and The University of Kansas (Lawrence): U 312 – U 339.
- FŐZY, I. & I. SZENTE, 2007: *A Kárpát – medence ősmaradványai*. Gondolat Kiadó (Budapest): 1-456.
- HACQUET, B., 1778-1789: *Oryctographia Carniolica, oder Physikalische Erdbeschreibung des Herzogthums Krain, Istrien und zum Theil der benachbarten Länder*. I –IV. J. G. I. Breitkopf (Leipzig).
- KIER, P. M., 1957: *Tertiary Echinoidea from British Somaliland*. Journal Paleont. Tulsa (Oklahoma) 31 (5): 839-902 + Pl. 103-107.
- KROH, A. & A. B. SMITH, 2010: *The phylogeny and classification of post-Palaeozoic echinoids*. Journ. Sytem. Palaeont. (Cambridge) 8 (2): 147-212.
- LAMBERT, J., 1912: *Révision des Échinides fossiles du Bordelais. I. Echinides de l'eocene*. Actes Soc. Linnéenne Bordeaux (Bordeaux) T. 66: 45-120 + Pl. 1-3.
- LAMBERT, J., 1927: *Révision des Echinides fossiles de la catalogne, Ire partie*. Mem. Museo Cienc. nat. Barcelona, ser. geol. (Barcelona) 1 (1): 1-102 + Lam. 1-8.
- LAUBE, G., 1869: *Ein beitrage zur Kenntniss der Echinodermen des Vicentinischen Tertiärgebietes*. Denkschriften Akad. Wissensch., math.-naturwiss. Cl. (Wien) 29: 1-38 + Taf. 1-7.
- LEYMERIE, A. F. G. A. & G. H. COTTEAU, 1856: *Catalogue des échinides fossiles des Pyrénées*. Bull. Soc. Géol. France, 2. sér. (Paris) Tome 13: 319-355.
- LORIOLO, P. de, 1875: *Description des Échinides tertiaires de la Suisse*. Mém. Soc. Paléont. Suisse (Geneve) 2: 4-64 + Pl. 1-8.
- LORIOLO, P. de, 1881: *Monographie des Échinides contenus dans les couches nummulitiques de l'Égypte*. Mém. Soc. Hist. natur. Geneve (Geneve) 27: 59-148 + Pl. 1-11.
- LORIOLO, P. de, 1883: *Eocaene Echinoideen aus Aegypten und der libyschen Wüste*. Paleontographica (Stuttgart) 30: 1-60 + Taf. 1-11.
- MARCOPOULOU-DIACANTONI, A. & J. MITROVIĆ-PETROVIĆ, 1991: *A contribution to the paleontology of Echinoids: the genus Echinocyamus van Phels. from the sediments of Yugoslavia & Greece (Middle Eocene to recent)*. Bull. Geol. Soc. Greece (Athènes) 25 (2): 561-579.
- MARTELLI, A., 1902: *I fossili dei terreni eocenici di Spalato*. Palaeontographia Italica, Mem. Paleont. (Pisa) 8: 43-97 + Tav. 6-7 (1-2).
- MIKŠA, G., A. MEZGA & V. ČOSOVIČ, 2005: *An Example of Mixed Echinoid Fauna from the Lutetian of Grdoselo, Central Istria*. In: Velić, I., Vlahović I. & Biondić, R. (Editors), *Knjiga sažetaka – Abstract Book, 101-102, Zagreb 2005. 3. Hrvatski geološki kongres – 3<sup>rd</sup> Croatian Geological Congress (Opatija 2005)*.

- MIKUŽ, V., 2002: *Nova najdba rakovice Harpactoxanthopsis quadrilobata (Desmarest) v eocenskem flišu pri Gračišču blizu Pazina v Istri. (New finding of crab Harpactoxanthopsis quadrilobata (Desmarest) in the Eocene flysch at Gračišće near Pazin in Istria (Croatia).* Geologija (Ljubljana) 45 (1): 97-102.
- MIKUŽ, V., 2004: *Lophoranina marestiana iz srednjeeocenskih flišnih plasti pri Gračišču v Istri. (Lophoranina marestiana from Middle Eocene flysch beds at Gračišće in Istria, Croatia).* Geologija (Ljubljana) 47 (1): 23-27.
- MIKUŽ, V., 2005: *Eocenski ježinci Istre. (Eocene Echinoids from Istria).* In: Velić, I., Vlahović I. & Biondić, R. (Editors), Knjiga sažetaka – Abstract Book, 105-106, Zagreb 2005. 3. Hrvatski geološki kongres – 3<sup>rd</sup> Croatian Geological Congress, (Opatija 2005).
- MIKUŽ, V., 2006: *Novi najdbi polža rodu Velates iz eocenskega fliša Goriških brd in Gračišča v Istri. (The new findings of Velates snail from Eocene flysch in Goriška brda and Gračišće in Istria).* Geologija (Ljubljana) 49 (1): 53-60.
- MIKUŽ, V., 2007: *Eocenski morski ježki vrste Conoclypus conoideus iz paleontološke zbirke Oddelka za geologijo Univerze v Ljubljani. (Eocene sea urchins Conoclypus conoideus from the paleontological collection of the Department of Geology, University in Ljubljana).* Razprave IV. razreda SAZU (Ljubljana) 48 (1): 99-143 + (Tab. 1-15).
- MIKUŽ, V., 2008 a: *Pregled novih vrst eocenskih morskih ježkov iz Istre, opisanih v 19. in 20. stoletju. (Revision of new species of Eocene sea urchins from Istria, described in the 19th and 20th centuries).* Geologija (Ljubljana) 51 (1): 13-28 + (Tab. 1-4).
- MIKUŽ, V., 2008 b: *Ostanek eocenske gorgonarijske korale iz okolice Gračišča pri Pazinu v Istri. (Eocene gorgonacean coral remain from surroundings of Gračišće near Pazin, Istria).* Razprave 4. razreda SAZU (Ljubljana) 49 (2): 51-63 + (Tab. 1).
- MIKUŽ, V., 2008 c: *Serpulidni črv Rotularia spirulaea iz eocenskih plasti pri Gračišču v Istri, Hrvaška. (The serpulid worm Rotularia spirulaea from Eocene beds near Gračišće in Istria, Croatia).* Geologija (Ljubljana) 51 (2): 161-168 + (Tab. 1).
- MIKUŽ, V., 2010 a: *Srednjeeocenski morski ježki iz okolice Čopija v osrednji Istri, Hrvaška. (Middle Eocene sea urchins from environs of Čopi in central Istria, Croatia).* Folia biologica et geologica (Ljubljana) 51 (3): 25-89 + (Tab. 1-19).
- MIKUŽ, V., 2010 b: *Gorgonarijska korala iz Gračišča pri Pazinu v Istri na Hrvaškem. (Gorgonacean coral from Gračišće near Pazin in Istria, Croatia).* Folia biologica et geologica (Ljubljana) 51 (3): 5-15 + (Tab. 1).
- MIKUŽ, V. & A. HORVAT, 2010: *Makrofosili iz različnih eocenskih nalazišta središnje Istre, Hrvaška. (Macrofossils from different Eocene localities in central Istria, Croatia).* In: M. Horvat (urednica), Knjiga sažetaka (Abstract Book). 4. Hrvatski geološki kongres, Šibenik. Hrvatski geološki institut (Zagreb): 99-100.
- MIKUŽ, V. & J. PAVŠIČ, 2012: *Ostanki peresastih koral iz eocenskih plasti pri Gračišču blizu Pazina v Istri. (A sea pen remnants from Eocene beds at Gračišće near Pazin in Istria, Croatia).* RMZ – Materials and Geoenvironment (Ljubljana) 59 (2-3): 113-122 + (Tab. 1).
- MITROVIĆ-PETROVIĆ, J., 1970: *Eocenski ehinidi Jugoslavije. (Lés échinides de l'Eocene en Yougoslavie).* Geol. anali Balk. pol. (Beograd) 35: 151-190 + Tab. 1-37.
- MÜLLER, A. H., 1963: *Lehrbuch der Paläozoologie. Band II, Invertebraten, Teil 3, Arthropoda – Stomochorda.* VEB Gustav Fischer Verlag (Jena): XVI, 1-698.
- OOSTER, W. A., 1865: *Pétrifications remarquables des Alpes Suisses. Synopsis des Échinodermes fossiles des Alpes Suisses.* Librairie H. Georg (Genève et Bale): 1-132, Pl. 1-29.
- OPPENHEIM, P., 1901: *Die Priabonaschichten und ihre Fauna im Zusammenhange mit gleichalterigen und analogen Ablagerungen vergleichend betrachtet.* Palaeontographica (Stuttgart) 47: 1-344 + Taf. 1-21.
- ROMAN, J., 1965: *Morphologie et évolution des Echinolampas (Echinides Cassiduloides).* Mémoires Mus. Nat. Hist. Natur., Sér. C (Paris) 15: 1-341 + Pl. 1-12.
- ROMAN, J., 1976: *Echinides Éocènes et Miocènes du Qatar (golfe Persique).* Annales Paléont. Inv. (Paris) 62 (1): 49-85 + (Pl. 1-4).
- SACCO, F., 1920-22: *Schema di carta geologica della Venezia Giulia, zona meridionale (Istria) M=1:200 000.* Società Alpina delle Giulie (sezione di Trieste del club Alpino Italiano).
- SACCO, F., 1922: *Sul gigantismo di alcune forme eoceniche dell'Istria.* Atti Reale Accad. Sci. Torino, 1921-1922 (Torino) 57: 351-357.
- SACCO, F., 1924: *L'Istria. Cenni geologici generali.* Memorie descr. Carta geologica d'Italia (Roma) 19: 1-105.
- SISMONDA, E., 1844: *Memoria geo-zoologica sugli Echinidi fossili del Contado di Nizza.* Memoria R. Accad. Sci. Torino, Cl. Mat.- Fis. (Torino): 341-411 + Tav. 1-2.
- SMITH, A., 1984: *Echinoid Palaeobiology.* George Allen & Unwin (London): XII, 1-190.

- STACHE, G., 1859: *Geologische Übersichts-Karte des Istrischen Küstenlandes entworfen nach Aufnahmen der k. k. Geol. Reichsanstalt 1858-1859*. Geol. R. A. (Wien).
- STACHE, G., 1864a: *Die Eocengebiete in Inner-Krain und Istrien*. Jb. Geol. R. A. (Wien) 14: 11-115 + Taf. 1.
- STACHE, G., 1864b: *Geologisches Landschaftsbild des istrischen küstenlandes*. Österr. Revue (Wien): 209-222.
- STACHE, G., 1877: *Geologische Übersichts-Karte der Küstenländer von Oesterreich Ungarn und der angrenzenden Gebiete von Krain, Steiermark und Kroatien mit besonderer Rücksicht auf die Verbreitung der Süß u. Brackwasser Facies der Liburnischen Stufe oder der untersten Schichtengruppe der Eocänformation in Görz-Gradisca - Krain - Triest - Istrien - Kroatien und Dalmatien M=1:1 008 000*. Geol. R. A. Wien (Wien).
- SZÖRÉNYI, E., 1973: *Magyarországi eocén Echinoideák. I. rész. Bakony eocén Echinoideák Regularia*. Akadémiai Kiadó (Budapest): 1-53 + Táb. 1-13, (Táb. 1-28).
- SZÖRÉNYI, E., 1973: *Magyarországi eocén Echinoideák. II. rész. Felső lutetiai korú tengerisün-fauna Iszkaszentgyörgyről (Bakony)*. Akadémiai Kiadó (Budapest): 55-101 + Táb. 1-18, (Táb. 29-66).
- TARAMELLI, T., 1869: *Sopra alcuni Echinidi cretacei e terziarii del Friuli*. Atti R. Ist. Veneto, Sc. Lett. Arti, ser. 3 (Venezia) 14: 2140-2178 (1-39) + Tav. 1-2.
- TARAMELLI, T., 1874: *Di alcuni Echinidi eocenici dell' Istria*. Atti R. Ist. Veneto Sc., Lett. Arti, ser. 4 (Venezia) 3: 3-28 + Tav. 3-4.
- TARAMELLI, T., 1878: *Carta Geologica dell'Istria e delle Isole del Quarnero, M = 1 : 288.000*. Edit. Francesco Vallardi (Milano).
- TONIOLO, A. R., 1909: *L'Eocene dei dintorni di Rozzo in Istria e la sua fauna*. Palaeontographi Italica, Mem. Paleont. (Bologna) 15: 237-295 + Tav. 24-26.
- TOURNOUER, R., 1870: *Recensement des Échinodermes de l'étage du Calcaire à astéries dans le s.-o. de la France*. Actes Soc. Linn. Bordeaux, 1869 (A Paris, A Bordeaux) 27, Troisième Série, T. 7: 263-308 + Pl. 15-18.
- ZITTEL, K. A., 1895: *Grundzüge der Palaeontologie (Palaeozoologie)*. Druck und Verlag R. Oldenbourg (München und Leipzig): VIII, 1-971.

TABLA 1 – PLATE 1

Sl. 1	<i>Phyllacanthus itala</i> (Laube, 1869); Gračišće, bodica, velikost 18,5 x 3,5 x 3 mm
Fig. 1	<i>Phyllacanthus itala</i> (Laube, 1869); Gračišće, spine, size 18,5 x 3,5 x 3 mm
Sl. 2	<i>Porocidaris schmiedeli</i> (Münster, 1826); Gračišće, bodica, velikost 31 x 10 x 3,5 mm
Fig. 2	<i>Porocidaris schmiedeli</i> (Münster, 1826); Gračišće, spine, size 31 x 10 x 3,5 mm
Sl. 3	<i>Porocidaris schmiedeli</i> (Münster, 1826); Gračišće, bodica, velikost 24 x 8 x 2,5 mm
Fig. 3	<i>Porocidaris schmiedeli</i> (Münster, 1826); Gračišće, spine, size 24 x 10 x 2,5 mm
Sl. 4	<i>Porocidaris schmiedeli</i> (Münster, 1826); Gračišće, bodica, velikost 26 x 6 x 4 mm
Fig. 4	<i>Porocidaris schmiedeli</i> (Münster, 1826); Gračišće, spine, size 26 x 6 x 4 mm
Sl. 5	cf. <i>Cidaris subcylindrica</i> D'Archiac, 1850; Gračišće, bodica, velikost 21 x 5 mm
Fig. 5	cf. <i>Cidaris subcylindrica</i> D'Archiac, 1850; Gračišće, spine, size 21 x 5 mm
Sl. 6	cf. <i>Cidaris subcylindrica</i> D'Archiac, 1850; Gračišće, bodica, velikost 22 x 4 mm
Fig. 6	cf. <i>Cidaris subcylindrica</i> D'Archiac, 1850; Gračišće, spine, size 22 x 4 mm
Sl. 7	cf. <i>Cidaris subularis</i> D'Archiac, 1846; Gračišće, bodica, velikost 18,5 x 5 mm
Fig. 7	cf. <i>Cidaris subularis</i> D'Archiac, 1846; Gračišće, spine, size 18,5 x 5 mm
Sl. 8	cf. <i>Cidaris subularis</i> D'Archiac, 1846; Gračišće, bodica, velikost 16 x 4,5 mm
Fig. 8	cf. <i>Cidaris subularis</i> D'Archiac, 1846; Gračišće, spine, size 16 x 4,5 mm
Sl. 9	cf. <i>Cidaris taramellii</i> Cotteau, 1886; Gračišće, bodica, velikost 21 x 4 mm
Fig. 9	cf. <i>Cidaris taramellii</i> Cotteau, 1886; Gračišće, spine, size 21 x 4 mm
Sl. 10	cf. <i>Eucidaris tuberculosa</i> (Taramelli, 1874); Gračišće, bodica, velikost 23 x 6 mm
Fig. 10	cf. <i>Eucidaris tuberculosa</i> (Taramelli, 1874); Gračišće, spine, size 23 x 6 mm
Sl. 11	cf. <i>Eucidaris tuberculosa</i> (Taramelli, 1874); Gračišće, bodica, velikost 20 x 4,5 mm
Fig. 11	cf. <i>Eucidaris tuberculosa</i> (Taramelli, 1874); Gračišće, spine, size 20 x 4,5 mm
Sl. 12	cf. <i>Eucidaris tuberculosa</i> (Taramelli, 1874); Gračišće, bodica, velikost 16 x 5 mm
Fig. 12	cf. <i>Eucidaris tuberculosa</i> (Taramelli, 1874); Gračišće, spine, size 16 x 5 mm
Sl. 13	<i>Cyathocidaris</i> sp.; Gračišće, bodica, velikost 12,5 x 5 mm
Fig. 13	<i>Cyathocidaris</i> sp.; Gračišće, spine, size 12,5 x 5 mm
Sl. 14	<i>Cyathocidaris</i> sp.; Gračišće, bodica, velikost 12 x 4 mm
Fig. 14	<i>Cyathocidaris</i> sp.; Gračišće, spine, size 12 x 4 mm
Sl. 15	<i>Phymosoma istrana</i> (nov. sp.); Gračišće, bodica, velikost 17 x 3 x 2 mm
Fig. 15	<i>Phymosoma istrana</i> (nov. sp.); Gračišće, spine, size 17 x 3 x 2 mm
Sl. 16	<i>Phymosoma istrana</i> (nov. sp.); Gračišće, bodica, velikost 16,5 x 4 x 3,5 mm
Fig. 16	<i>Phymosoma istrana</i> (nov. sp.); Gračišće, spine, size 16,5 x 4 x 3,5 mm
Sl. 17	<i>Phymosoma istrana</i> (nov. sp.); Gračišće, bodica, velikost 17,5 x 5,5 x 3 mm
Fig. 17	<i>Phymosoma istrana</i> (nov. sp.); Gračišće, spine, size 17,5 x 5,5 x 3 mm
Sl. 18	<i>Phymosoma istrana</i> (nov. sp.); Gračišće, bodica, velikost 13,5 x 3 x 2,5 mm
Fig. 18	<i>Phymosoma istrana</i> (nov. sp.); Gračišće, spine, size 13,5 x 3 x 2,5 mm
Sl. 19	<i>Phymosoma istrana</i> (nov. sp.); Gračišće, bodica, velikost 13,5 x 3,5 x 2 mm
Fig. 19	<i>Phymosoma istrana</i> (nov. sp.); Gračišće, spine, size 13,5 x 3,5 x 2 mm

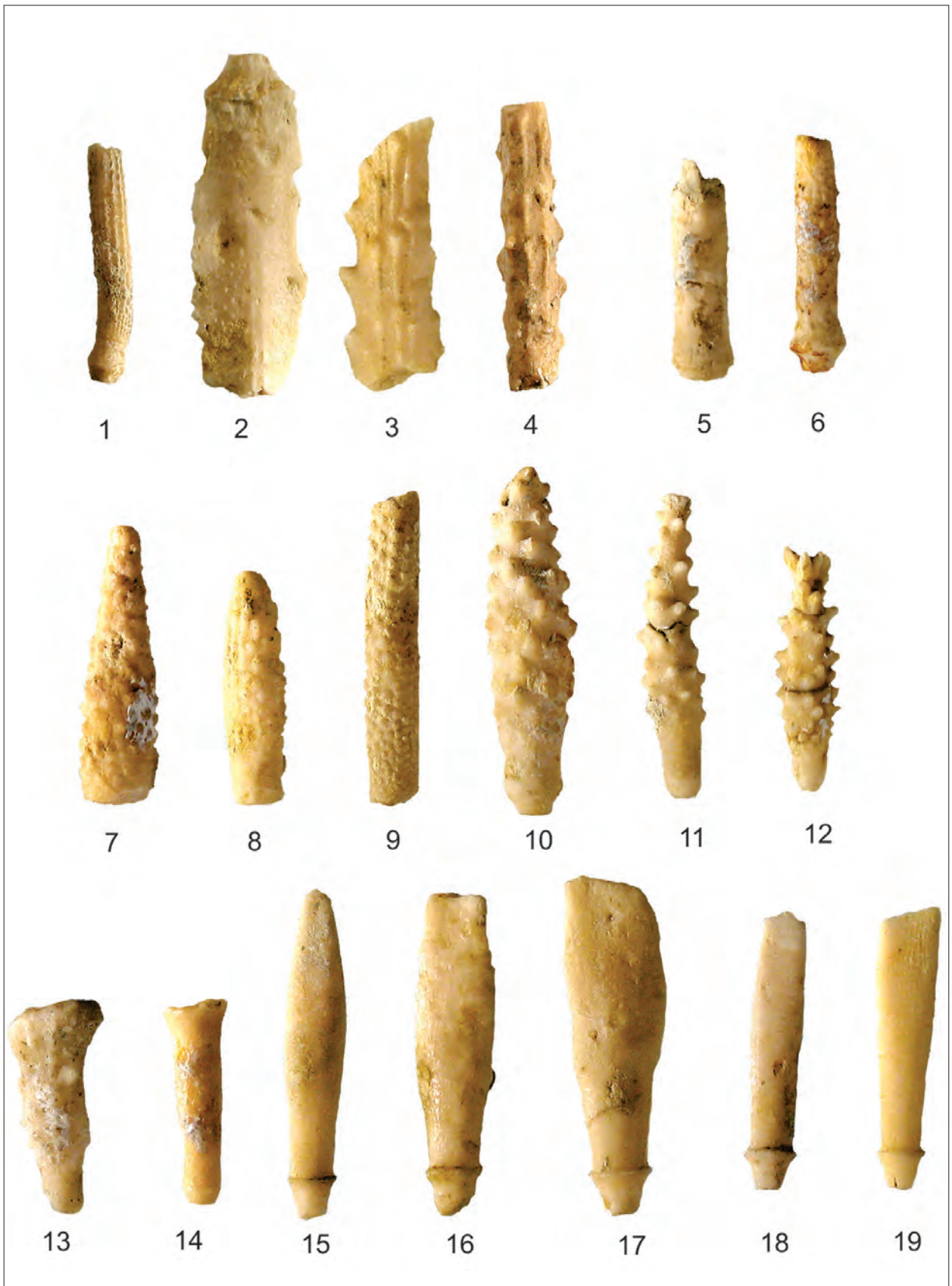




TABLA 2 – PLATE 2

Sl. 1	cf. <i>Eucidaris nummulitica</i> (Sismonda, 1852); Gračišče, velikost 41 x 25 mm a) spodnja stran, b) s strani
Fig. 1	cf. <i>Eucidaris nummulitica</i> (Sismonda, 1852); Gračišče, size 41 x 25 mm a) oral view, b) lateral view
Sl. 2	cf. <i>Eucidaris nummulitica</i> (Sismonda, 1852); Gračišče, velikost 33 x 21 mm a) spodnja stran, b) s strani
Fig. 2	cf. <i>Eucidaris nummulitica</i> (Sismonda, 1852); Gračišče, size 33 x 21 mm a) oral view, b) lateral view
Sl. 3	cf. <i>Eucidaris nummulitica</i> (Sismonda, 1852); Gračišče, velikost 30 x 18,5 mm a) spodnja stran, b) s strani
Fig. 3	cf. <i>Eucidaris nummulitica</i> (Sismonda, 1852); Gračišče, size 30 x 18,5 mm a) oral view, b) lateral view
Sl. 4	<i>Porosoma cribrum</i> (L. Agassiz, 1840); Gračišče, velikost 42 x 20 mm a) zgornja stran, b) s strani
Fig. 4	<i>Porosoma cribrum</i> (L. Agassiz, 1840); Gračišče, size 42 x 20 mm a) aboral view, b) lateral view
Sl. 5	<i>Porosoma cribrum</i> (L. Agassiz, 1840); Gračišče, velikost 32,5 x 15 mm a) zgornja stran, b) s strani
Fig. 5	<i>Porosoma cribrum</i> (L. Agassiz, 1840); Gračišče, size 32,5 x 15 mm a) aboral view, b) lateral view
Sl. 6	<i>Porosoma cribrum</i> (L. Agassiz, 1840); Gračišče, velikost 21 x 10 mm a) zgornja stran, b) s strani
Fig. 6	<i>Porosoma cribrum</i> (L. Agassiz, 1840); Gračišče, size 21 x 10 mm a) aboral view, b) lateral view
Sl. 7	<i>Porosoma cribrum</i> (L. Agassiz, 1840); Gračišče, velikost 32 x 15 mm a) zgornja stran, b) s strani
Fig. 7	<i>Porosoma cribrum</i> (L. Agassiz, 1840); Gračišče, size 32 x 15 mm a) aboral view, b) lateral view
Sl. 8	cf. <i>Eucidaris nummulitica</i> (Sismonda, 1852); Gračišče, s strani, velikost ? x 30,5 mm
Fig. 8	cf. <i>Eucidaris nummulitica</i> (Sismonda, 1852); Gračišče, lateral view, size ? x 30,5 mm

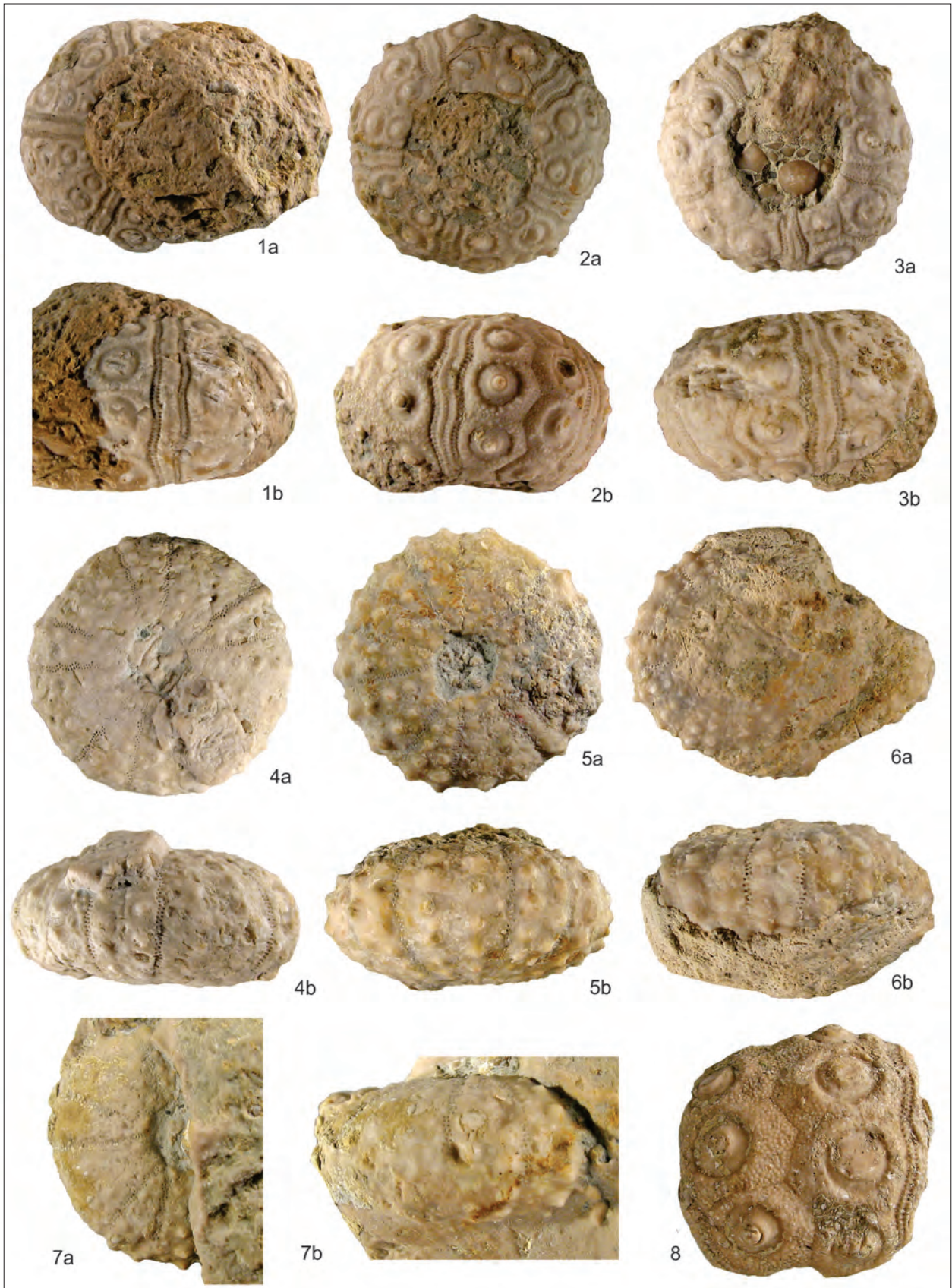
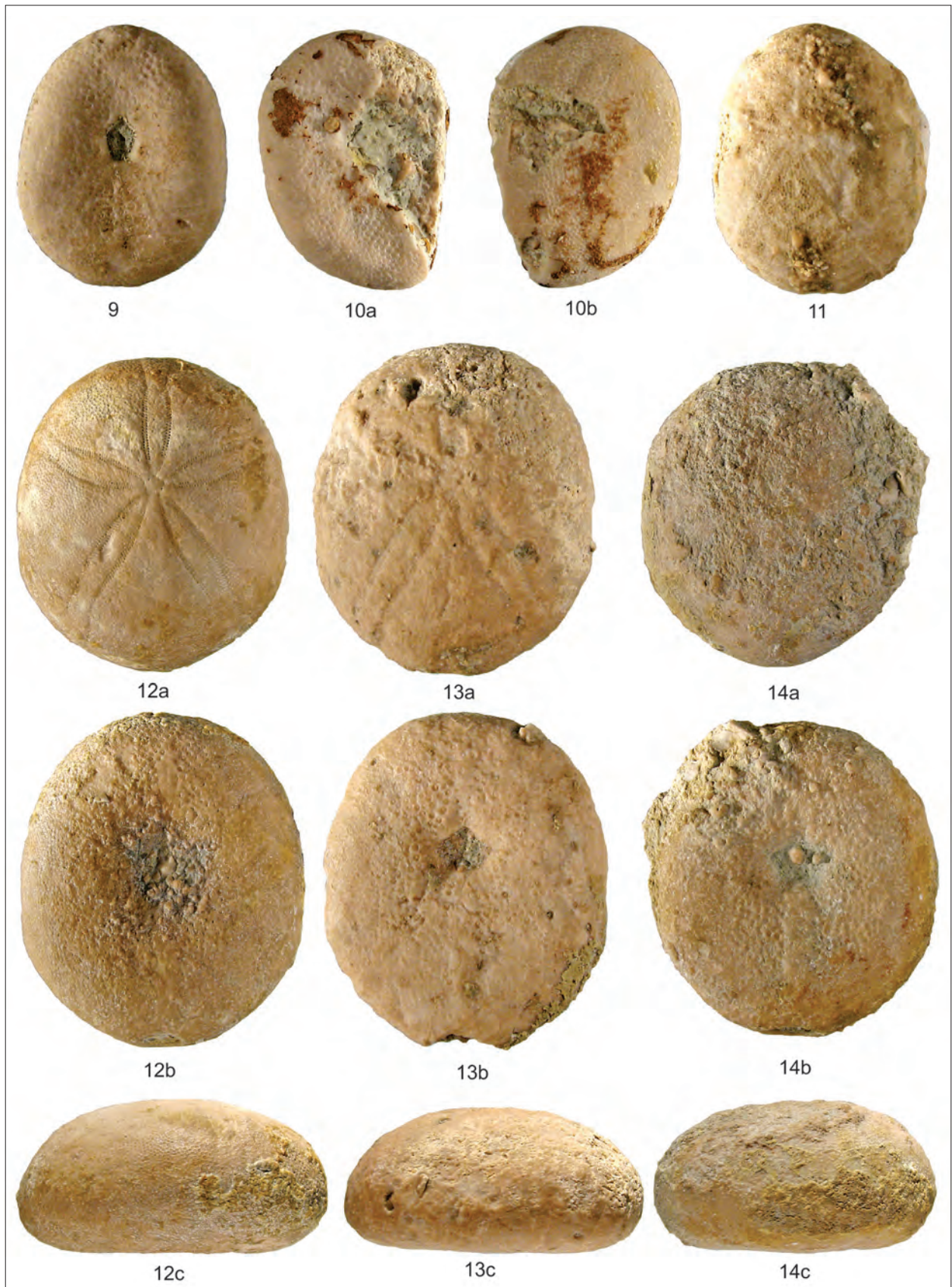


TABLA 3 – PLATE 3

- Sl. 9 *Cassidulus depressus* (Dames, 1877); Gračišće, spodnja stran, velikost 19 x 15 x 7 mm  
 Fig. 9 *Cassidulus depressus* (Dames, 1877); Gračišće, oral view, size 19 x 15 x 7 mm
- Sl. 10 *Cassidulus depressus* (Dames, 1877); Gračišće, velikost 23 x 17,5 x 10 mm  
 a) spodnja stran, b) zgornja stran  
 Fig. 10 *Cassidulus depressus* (Dames, 1877); Gračišće, size 23 x 17,5 x 10 mm  
 a) oral view, b) aboral view
- Sl. 11 *Cassidulus testudinarius* (Brongniart, 1822); Gračišće, zgornja stran, velikost 24,5 x 19 x 13 mm  
 Fig. 11 *Cassidulus testudinarius* (Brongniart, 1822); Gračišće, aboral view, size 24,5 x 19 x 13 mm
- Sl. 12 *Rhyncholampas taramellii* Bittner, 1880; Gračišće, velikost 42,5 x 36,5 x 21 mm  
 a) zgornja stran, b) spodnja stran, c) s strani  
 Fig. 12 *Rhyncholampas taramellii* Bittner, 1880; Gračišće, size 42,5 x 36,5 x 21 mm  
 a) aboral view, b) oral view, c) lateral view
- Sl. 13 *Rhyncholampas* sp.; Gračišće, velikost 32,5 x 27,5 x 15,5 mm  
 a) zgornja stran, b) spodnja stran, c) s strani  
 Fig. 13 *Rhyncholampas* sp.; Gračišće, size 32,5 x 27,5 x 15,5 mm  
 a) aboral view, b) oral view, c) lateral view
- Sl. 14 *Rhyncholampas* sp.; Gračišće, velikost 35 x 31 x 18 mm  
 a) zgornja stran, b) spodnja stran, c) s strani  
 Fig. 14 *Rhyncholampas* sp.; Gračišće, size 35 x 31 x 18 mm  
 a) aboral view, b) oral view, c) lateral view



## TABLA 4 – PLATE 4

- Sl. 15 *Gitolampas (Echinanthus) bathypygus* (Bittner, 1880); Gračišće, velikost 67 x 56,5 x 35 mm  
a) zgornja stran, b) spodnja stran, c) s strani
- Fig. 15 *Gitolampas (Echinanthus) bathypygus* (Bittner, 1880); Gračišće, size 67 x 56,5 x 35 mm  
a) aboral view, b) oral view, c) lateral view
- Sl. 16 *Gitolampas (Echinanthus) bathypygus* (Bittner, 1880); Gračišće, velikost 69 x 59,5 x 37 mm  
a) zgornja stran, b) spodnja stran, c) s strani
- Fig. 16 *Gitolampas (Echinanthus) bathypygus* (Bittner, 1880); Gračišće, size 69 x 59,5 x 37 mm  
a) aboral view, b) oral view, c) lateral view
- Sl. 17 *Gitolampas (Echinanthus) sopitianus* (D'Archiac, 1846); Gračišće, velikost 68 x 58 x 31 mm  
a) zgornja stran, b) spodnja stran, c) s strani
- Fig. 17 *Gitolampas (Echinanthus) sopitianus* (D'Archiac, 1846); Gračišće, size 68 x 58 x 31 mm  
a) aboral view, b) oral view, c) lateral view
- Sl. 18 *Echinolampas lucianii* Taramelli, 1874; Gračišće, velikost 52 x 42 x 29,5 mm  
a) zgornja stran, b) spodnja stran, c) s strani
- Fig. 18 *Echinolampas lucianii* Taramelli, 1874; Gračišće, size 52 x 42 x 29,5 mm  
a) aboral view, b) oral view, c) lateral view



## TABLA 5 – PLATE 5

- Sl. 19 *Echinolampas lucianii* Taramelli, 1874; Gračišče, velikost 50 x 45,5 x 28 mm  
a) zgornja stran, b) spodnja stran, c) s strani
- Fig. 19 *Echinolampas lucianii* Taramelli, 1874; Gračišče, size 50 x 45,5 x 28 mm  
a) aboral view, b) oral view, c) lateral view
- Sl. 20 *Echinolampas lucianii* Taramelli, 1874; Gračišče, velikost 50 x 45 x 29 mm  
a) zgornja stran, b) spodnja stran, c) s strani
- Fig. 20 *Echinolampas lucianii* Taramelli, 1874; Gračišče, size 50 x 45 x 29 mm  
a) aboral view, b) oral view, c) lateral view
- Sl. 21 *Echinolampas obesus* Bittner, 1880; Gračišče, velikost 59 x 54 x 41,5 mm  
a) zgornja stran, b) spodnja stran, c) s strani
- Fig. 21 *Echinolampas obesus* Bittner, 1880; Gračišče, size 59 x 54 x 41,5 mm  
a) aboral view, b) oral view, c) lateral view
- Sl. 22 *Echinolampas lucianii* Taramelli, 1874; Gračišče, velikost 48,5 x 45 x 30 mm  
a) zgornja stran, b) s strani
- Fig. 22 *Echinolampas lucianii* Taramelli, 1874; Gračišče, size 48,5 x 45 x 30 mm  
a) aboral view, b) lateral view



19a



20a



21a



19b



20b



21b



19c



20c



21c



22a



22b



## TABLA 6 – PLATE 6

- Sl. 23 *Echinolampas istrianus* Bittner, 1880; Gračišče, velikost 47 x 42 x 24 mm  
a) zgornja stran, b) spodnja stran, c) s strani
- Fig. 23 *Echinolampas istrianus* Bittner, 1880; Gračišče, size 47 x 42 x 24 mm  
a) aboral view, b) oral view, c) lateral view
- Sl. 24 *Echinolampas cf. subcylindricus* Desor, 1853; Gračišče, velikost 45 x 43,5 x 20,5 mm  
a) zgornja stran, b) spodnja stran, c) s strani
- Fig. 24 *Echinolampas cf. subcylindricus* Desor, 1853; Gračišče, size 45 x 43,5 x 20,5 mm  
a) aboral view, b) oral view, c) lateral view
- Sl. 25 *Echinolampas elongatus* Laube, 1869; Gračišče, velikost ? x 37 x 27 mm  
a) zgornja stran, b) s strani, c) zadnj stran
- Fig. 25 *Echinolampas elongatus* Laube, 1869; Gračišče, size ? x 37 x 27 mm  
a) aboral view, b) lateral view, c) posterior view
- Sl. 26 *Echinolampas oppenheimi* Airaghi, 1903; Gračišče, velikost 97,5 x 77 x 50 mm  
a) zgornja stran, b) spodnja stran, c) s strani
- Fig. 26 *Echinolampas oppenheimi* Airaghi, 1903; Gračišče, size 97,5 x 77 x 50 mm  
a) aboral view, b) oral view, c) lateral view



## TABLA 7 – PLATE 7

- Sl. 27 *Echinolampas oppenheimeri* Airaghi, 1903; Gračišče, velikost 83 x 65 x 40 mm  
a) zgornja stran, b) spodnja stran, c) s strani
- Fig. 27 *Echinolampas oppenheimeri* Airaghi, 1903; Gračišče, size 83 x 65 x 40 mm  
a) aboral view, b) oral view, c) lateral view
- Sl. 28 *Echinolampas* sp.; Gračišče, velikost 47 x 38 x 21 mm  
a) zgornja stran, b) spodnja stran, c) s strani
- Fig. 28 *Echinolampas* sp.; Gračišče, size 47 x 38 x 21 mm  
a) aboral view, b) oral view, c) lateral view
- Sl. 29 *Echinolampas oppenheimeri* Airaghi, 1903; Gračišče, velikost 81 x 67 x 37 mm  
a) spodnja stran, b) s strani
- Fig. 29 *Echinolampas oppenheimeri* Airaghi, 1903; Gračišče, size 81 x 67 x 37 mm  
a) oral view, b) lateral view
- Sl. 30 *Echinocyamus affinis* (Desmoulins, 1837); Gračišče, velikost 5,5 x 5 x 2,8 mm  
a) zgornja stran, b) spodnja stran
- Fig. 30 *Echinocyamus affinis* (Desmoulins, 1837); Gračišče, size 5,5 x 5 x 2,8 mm  
a) aboral view, b) oral view
- Sl. 31 *Ditremaster nux* (Desor, 1853); Gračišče, velikost 28 x 26 x 21 mm  
a) zgornja stran, b) s strani
- Fig. 31 *Ditremaster nux* (Desor, 1853); Gračišče, size 28 x 26 x 21 mm  
a) aboral view, b) lateral view
- Sl. 32 *Ditremaster nux* (Desor, 1853); Gračišče, velikost 28 x 25,5 x 20 mm  
a) zgornja stran, b) spodnja stran
- Fi. 32 *Ditremaster nux* (Desor, 1853); Gračišče, size 28 x 25,5 x 20 mm  
a) aboral view, b) oral view



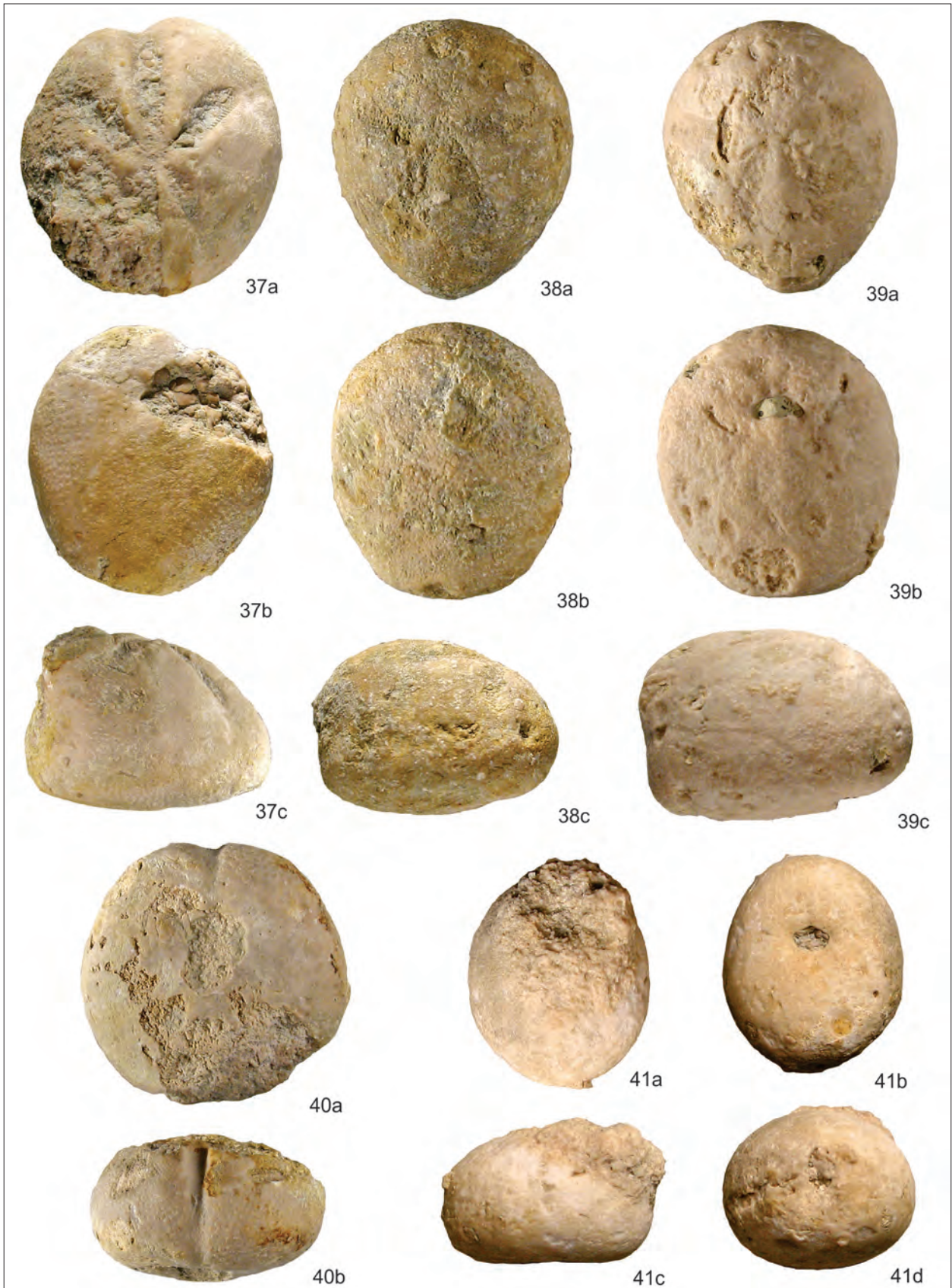
## TABLA 8 – PLATE 8

- Sl. 33 *Schizaster archiaci* Cotteau, 1863; Gračišće, velikost 44 x 40 x 32 mm  
a) zgornja stran, b) spodnja stran, c) s strani
- Fig. 33 *Schizaster archiaci* Cotteau, 1863; Gračišće, size 44 x 40 x 32 mm  
a) aboral view, b) oral view, c) lateral view
- Sl. 34 *Schizaster archiaci* Cotteau, 1863; Gračišće, velikost ~42 x 37 x 31 mm  
a) zgornja stran, b) spodnja stran, c) s strani
- Fig. 34 *Schizaster archiaci* Cotteau, 1863; Gračišće, size ~42 x 37 x 31 mm  
a) aboral view, b) oral view, c) lateral view
- Sl. 35 *Schizaster archiaci* Cotteau, 1863; Gračišće, velikost 43,5 x 39,5 x 31 mm  
a) zgornja stran, b) spodnja stran, c) s strani
- Fig. 35 *Schizaster archiaci* Cotteau, 1863; Gračišće, size 43,5 x 39,5 x 31 mm  
a) aboral view, b) oral view, c) lateral view
- Sl. 36 *Schizaster cf. rimosus* Desor, 1847; Gračišće, velikost ~ 40 x 37 x 25,5 mm  
a) zgornja stran, b) spodnja stran, c) s strani
- Fig. 36 *Schizaster cf. rimosus* Desor, 1847; Gračišće, size ~ 40 x 37 x 25,5 mm  
a) aboral view, b) oral view, c) lateral view



## TABLA 9 – PLATE 9

- Sl. 37 *Schizaster cf. desmoulinsi* Cotteau, 1887; Gračišće, velikost 33 x 32 x 24,5 mm  
a) zgornja stran, b) spodnja stran, c) s strani
- Fig. 37 *Schizaster cf. desmoulinsi* Cotteau, 1887; Gračišće, size 33 x 32 x 24,5 mm  
a) aboral view, b) oral view, c) lateral view
- Sl. 38 *Prenaster alpinus* Desor, 1853; Gračišće, velikost 23,5 x 20 x 17 mm  
a) zgornja stran, b) spodnja stran, c) s strani
- Fig. 38 *Prenaster alpinus* Desor, 1853; Gračišće, size 23,5 x 20 x 17 mm  
a) aboral view, b) oral view, c) lateral view
- Sl. 39 *Prenaster alpinus* Desor, 1853; Gračišće, velikost 28 x 25 x 20 mm  
a) zgornja stran, b) spodnja stran, c) s strani
- Fig. 39 *Prenaster alpinus* Desor, 1853; Gračišće, size 28 x 25 x 20 mm  
a) aboral view, b) oral view, c) lateral view
- Sl. 40 *Linthia* sp.; Gračišće, velikost 27 x 27 x ? mm  
a) spodnja stran, b) sprednja stran
- Fig. 40 *Linthia* sp.; Gračišće, size 27 x 27 x ? mm  
a) oral view, b) anterior view
- Sl. 41 *Ilarionia damesi* Bittner, 1880; Gračišće, velikost 31 x 25,5 x 20 mm  
a) zgornja stran, b) spodnja stran, c) s strani, d) zadnja stran
- Fig. 41 *Ilarionia damesi* Bittner, 1880; Gračišće, size 31 x 25,5 x 20 mm  
a) aboral view, b) oral view, c) lateral view, d) posterior view

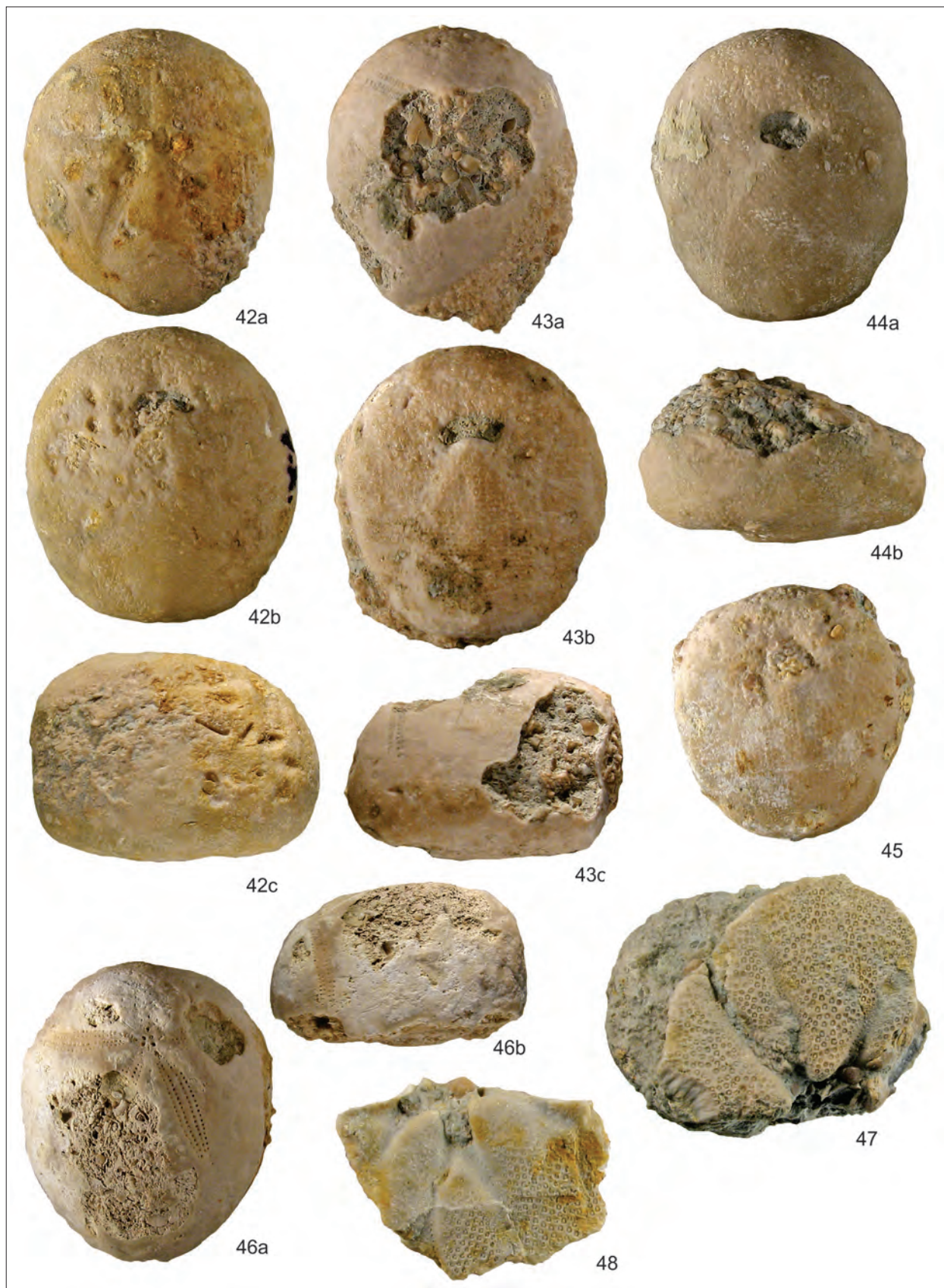




## TABLA 10 – PLATE 10

- Sl. 42 *Prenaster bericus* Bittner, 1880; Gračišće, velikost 31 x 28 x 23 mm  
a) zgornja stran, b) spodnja stran, c) s strani
- Fig. 42 *Prenaster bericus* Bittner, 1880; Gračišće, size 31 x 28 x 23 mm  
a) aboral view, b) oral view, c) lateral view
- Sl. 43 *Prenaster* sp.; Gračišće, velikost 27 x 24 x 18 mm  
a) zgornja stran, b) spodnja stran, c) s strani
- Fig. 43 *Prenaster* sp.; Gračišće, size 27 x 24 x 18 mm  
a) aboral view, b) oral view, c) lateral view
- Sl. 44 *Prenaster* sp.; Gračišće, velikost 27 x 24 x ? mm  
a) spodnja stran, b) s strani
- Fig. 44 *Prenaster* sp.; Gračišće, size 27 x 24 x ? mm  
a) oral view, b) lateral view
- Sl. 45 *Prenaster bericus* Bittner, 1880.; Gračišće, spodnja stran, velikost 29 x 27 x ? mm
- Fig. 45 *Prenaster bericus* Bittner, 1880; Gračišće, oral view, size 29 x 27 x ? mm
- Sl. 46 *Prenaster bericus* Bittner, 1880; Gračišće, velikost 33 x 28 x 22 mm  
a) zgornja stran, b) s strani
- Fig. 46 *Prenaster bericus* Bittner, 1880; Gračišće, size 33 x 28 x 22 mm  
a) aboral view, b) lateral view
- Sl. 47 *Conoclypus* sp.; Gračišće, velikost 45 x 35 mm
- Fig. 47 *Conoclypus* sp.; Gračišće, size 45 x 35 mm
- Sl. 48 *Conoclypus* sp.; Gračišće, velikost 33 x 23 mm
- Fig. 48 *Conoclypus* sp.; Gračišće, size 33 x 23 mm

Fotografije (Photos): Aleš Šoster





# NEKAJ REDKIH MIOCENSKIH POLŽEV IZ OKOLICE ŠENTJERNEJA V KRŠKI KOTLINI

## SEVERAL RARE MIOCENE GASTROPODS FROM SURROUNDINGS OF ŠENTJERNEJ IN KRKA BASIN, SLOVENIA

Vasja MIKUŽ<sup>1</sup> in Aleš ŠOSTER<sup>2</sup>

### IZVLEČEK

**Nekaj redkih miocenskih polžev iz okolice Šentjerneja v Krški kotlini**

V članku so predstavljeni nekateri miocenski polži, ki jih najdemo v Sloveniji samo na Dolenjskem. Posebnost so badenijske plasti na južnem obrobju Krške kotline v okolici Šentjerneja, kjer so pogostne hišice polžev *Pereiraea gervaisi* (Vézian, 1856). V prispevku so predstavljeni še nekateri drugi veliko redkejši polži iz badenijskih laporovcev Gorenjega Vrhpolja, Orehovice ter z ozemlja med Loko in Gorenjim Mokrim poljem. Prvikrat pri nas je najdena in opisana polžja hišica vrste *Lyria picturata* (Grateloup, 1834). Obravnavane so še druge razmeroma redke in bolje ohranjene polžje hišice vrst: *Calyptraea chinensis* (Linné, 1766), *Crepidula cochlearis* Basterot, 1825, *Tibia dentata* (Grateloup, 1840), *Euthriofusus virgineus* (Grateloup, 1833) in *Athleta rarispina* (Lamarck, 1811). V najdišču Gorenje Vrhpolje so primerki polžev *Pereiraea gervaisi* in *Tibia dentata* najdeni v istih plasteh badenijske starosti, kar je posebnost v Centralni Paratetidi. Ugotovljeno je tudi, da imajo najverjetneje od plenilskih rakov, vse najdene hišice tibij in veliko pereirejnih ter drugih polžev na enak način lomljeno zunanjo ustno. Pogosto so hišice obeh oblik polžev tudi brez starejših zavojev, torej imajo odlomljene vrhove.

*Ključne besede:* polži, miocen, badenij, Centralna Paratetida, Krška kotlina, Slovenija

### ABSTRACT

**Several rare Miocene gastropods from surroundings of Šentjernej in Krka basin, Slovenia**

In the paper several Miocene gastropods that can be found in Slovenia only in Dolenjsko region are presented. In the exceptional Badenian beds of the southern border of the Krka basin in the Šentjernej environs occur abundant shells of gastropods *Pereiraea gervaisi* (Vézian, 1856). In addition, we deal with several other much rarer gastropods from Badenian marlstones of Gorenje Vrhpolje, Orehovica and of the area between Loka and Gorenje Mokro polje. The first time was found in Slovenia and described a gastropod shell of species *Lyria picturata* (Grateloup, 1834). Considered were also other relatively rare and better preserved gastropod shells of species: *Calyptraea chinensis* (Linné, 1766), *Crepidula cochlearis* Basterot, 1825, *Tibia dentata* (Grateloup, 1840), *Euthriofusus virgineus* (Grateloup, 1833) and *Athleta rarispina* (Lamarck, 1811). In locality Gorenje Vrhpolje occur specimens of gastropods *Pereiraea gervaisi* and *Tibia dentata* that were found in the same beds of Badenian age, which is an exception for the Central Paratethys. In addition, it was established that all found shells of tibias and many of pereiraeas and other gastropods have the outer lip cut in the same manner, which was most probably done by the predatory crabs. Shells of both forms of gastropods are often without the older whorls, that is with tops broken off.

*Key words:* gastropods, Miocene, Badenian, Central Paratethys, Krka basin, 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> Višnja vas 9, SI – 3212 Vojnik, Slovenija; geolog.bauci@gmail.com

## UVOD

V Sloveniji je razmeroma veliko izdankov miocenskih skladov z najrazličnejšo paleontološko vsebino. Območje na južnem obrobju Krške kotline, predvsem v širši okolici Šentjerneja je že od nekdaj poznano po številnih in lepo ohranjenih fosilnih ostankih mehkužcev. V zadnjem času smo pridobili več bolj ohranjenih, vendar redkih primerkov ter nekaj novih oblik polžjih hišic iz badenijskih skladov v širši okolici Šentjerneja. Veliko posebnosti izvira iz najdišč v Gorenjem Vrhpolju, Orehovici in z ozemlja med Loko in Gorenjim Mokrim poljem (slika 1).

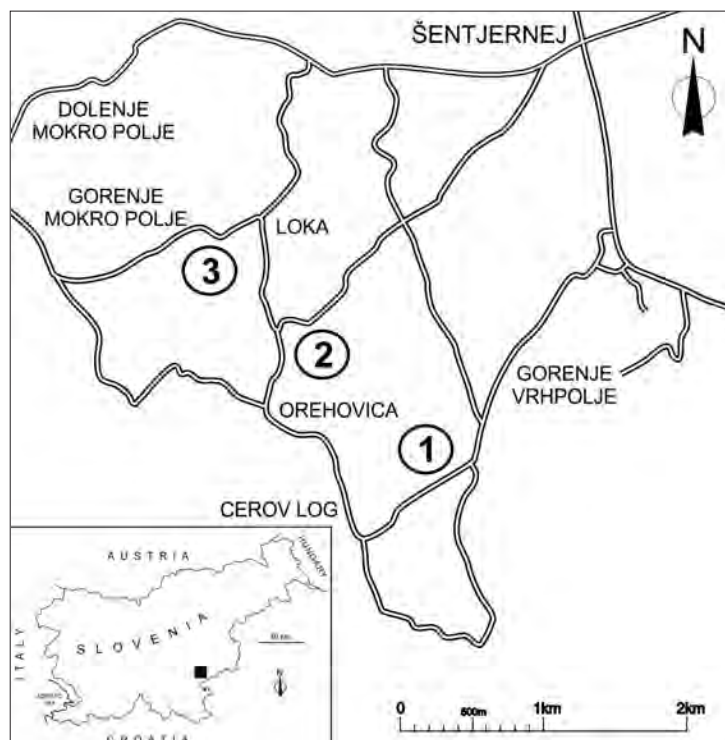
Na terenskih vajah 8. junija 2012 smo pregledovali tudi njive blizu Gorenjega Mokrega polja. Tam smo našli številne že ugotovljene polžje vrste, le ena hišica nam je vzbudila posebno pozornost, ker je od tam in na Dolenjskem ter drugod v Sloveniji nismo poznali. Našel jo je Blaž Pušnik študent prvega letnika geologije 2011/2012. Seveda je polžjo hišico poklonil in tako s primerkom obogatil študijsko paleontološko zbirko Oddelka za geologijo.

## DOSEDANJE RAZISKAVE MIOCENSKE FAVNE V OKOLICI ŠENTJERNEJA

Ker so na območju Šentjerneja številni izdanki miocenskih kamnin z zelo bogato in raznoliko favno, so bili tamkajšnji fosilni ostanki raziskovalni izziv mnogim tujim in domačim strokovnjakom, ljubiteljem naravne dediščine in zbiralcem.

Resnejše geološke raziskave na Dolenjskem so se začele z ustanovitvijo Dunajskega geološkega zavoda in s takratnim sistematičnim kartiranjem avstroogrskih geologov. Med prve raziskovalce miocenske favne Dolenjske, ki so postavili temelje, lahko uvrstimo STA-

CHE-ja (1858), HOERNES-a in AUINGER-ja (1879-1891), KINKELIN-a (1892), HILBER-ja (1893) in HOERNES-a (1895). Z ustanovitvijo slovenskega geološkega zavoda in s kartiranjem za izdelavo Osnovne geološke karte SFRJ, so začeli takratni jugoslovanski in slovenski geologi tudi s pregledovanjem dolenjskega ozemlja. Našteli bomo samo nekaj raziskovalcev, ki so obravnavali miocenske polže iz okolice Šentjerneja: RAKOVEC (1952), KOCHANSKY-DEVIDÉ (1970), MIKUŽ & HORVAT (1999) in MIKUŽ (1982; 1983; 1998; 2000; 2003; 2009).



Slika 1. Geografski položaj najdišč miocenskih polžev

- 1 – Gorenje Vrhpolje
- 2 – Orehovica
- 3 – Med Loko in Gorenjim Mokrim poljem

Figure 1. Geographical position of sites of Miocene gastropods

- 1 – Gorenje Vrhpolje
- 2 – Orehovica
- 3 – Between Loka and Gorenje Mokrim polje

## PALEONTOLOŠKI DEL

Sistematika po: WENZ 1938, GOLIKOV & STAROBOGATOV 1975, BOUCHET & ROCROI 2005

Classis Gastropoda Cuvier, 1797

Cladus Littorinomorpha Golikov & Starobogatov, 1975

Superfamilia Calyptraeidea Lamarck, 1809

Familia Calyptraeidae Lamarck, 1809

Genus *Calyptraea* Lamarck, 1799

***Calyptraea chinensis*** (Linné, 1766)

Tab. 1, sl. 1a-1c, 2a-2c, 3a-3b

- 1840 *Calyptraea muricata* De Bast. Var. *B. subcancellata* – GRATELOUP, (Hyales, Phyllidiens, Calyptraciens), T. 1, Pl. 1, Figs. 75-77
- 1856 *Calyptraea Chinensis* Linn. – HÖRNES, 632, Taf. 50, Figs. 17a-17c, 18a-18c
- 1912 *Calyptraea Chinensis* Lin. – SCHAFFER, 168, Taf. 54, Figs. 20-21
- 1923 *Calyptraea chinensis* L. – FRIEDBERG, 417, Tabl. 25, Fig. 8a-8b
- 1955 *Calyptraea chinensis* Linné – VEIGA FERREIRA, 27, Est. 6, Fig. 41; Est. 7, Fig. 55
- 1960 *Calyptraea (Calyptraea) chinensis* (Linnaeus 1766) – KOJUMDŽIEVA, 123, Tabl. 34, Figs. 2a-2c
- 1985 *Calyptraea (Calyptraea) chinensis* (Linne, 1766) – ATANACKOVIĆ, 126, Tab. 29, Figs. 3-5
- 1992 *Calyptraea chinensis* (L., 1758) – CAVALLO & REPETTO, 60, Fig. 104
- 1998 *Calyptraea (Calyptraea) chinensis taurostriatellata* Sacco – SCHULTZ, 60-61, Taf. 23, Figs. 3a-3b
- 2009 *Calyptraea (Calyptraea) chinensis* (Linné, 1766) – MIKUŽ, 17, Tab. 4, sl. 48a-c, 49, 50

**Material in najdišča:** Več primerkov iz sivih badenijskih laporovcev. Kaliptreje so najdene v preperini na njivah med Loko in Gorenjim Mokrim poljem, blizu Stare vasi pri Šentjerneju in v Orehovici. V Orehovici so kaliptreje najdene skupaj s pereirejami.

**Opis:** Hišice so majhne, konične in kapičastega videza. V obodu so elipsaste do okrogle in sestoje iz okrog treh do štirih nejasno izraženih oziroma prikritih zavojev. Povit vrh je blizu sredine hišice, stena hišice je tanka, površina je prekrita s številnimi drobnimi spiralnimi linijami. Na notranji strani hišice je zanje značilna spiralno zavita pregrada, ki ločuje zunanjo od notranje ustne.

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

Primerki (Specimens)	Višina (Height) mm	Širina (Width) mm	Višina zadnjega zavoja (Height of last whorl) mm
T.1, sl.2a-2c	7	21 x 15	5
T.1, sl.1a-1c	12	26 x 24	9
T.1, sl.3a-3b	15	17 x 17	12

**Pripombe:** Ugotovili smo tri različne oblike hišic, oblike A, B in C. Hišice oblike A (tab. 1, sl. 2a-2c) so nizke in v obodu elipsaste. Hišice oblike B (tab. 1, sl. 1a-1c) so višje in v obodu široko okrogle, hišice oblike C (tab. 1, sl. 3a-3b) so visoko konične, z izrazitim vrhom in v obodu ozko okrogle. Ali gre za tri različne vrste, ali pa ima ista vrsta zelo različno oblikovane hišice. Primerjava med temi tremi oblikami je zaradi njihove slabše ohranjenosti nezanesljiva.

**Stratigrafska in geografska razširjenost:** Vrsto *Calyptraea chinensis* Lamarck opisuje FRIEDBERG (1923: 417-418) iz srednjemiocenskih plasti najdišča Olesko, najdena pa je tudi v drugih najdiščih badenijskih skladov na Poljskem. VEIGA FERREIRA (1955: 27) piše, da so našli primerke te vrste v miocenskih plasteh na Azorih in v skladih od burdigalija do tortonija v okolici Lizbone. ATANACKOVIĆ (1985: 127) vrsto *Calyptraea chinensis* omenja iz badenijskih laporovcev v Bosni. CAVALLO & REPETTO (1992: 60) jih predstavljata iz messinijskih plasti Piemonta oziroma z ozemlja med Torinom in Genovo. BAŁUK (1995: 174-175) jih omenja iz badenijskih plasti najdišča Korytnica na Poljskem. SCHULTZ (1998: 60) predstavlja hišico kaliptreje iz spodnjabadenijskih plasti najdišča Grund v Avstriji. MIKUŽ (2009: 17-18) jih predstavlja iz Stare vasi pri Šentjerneju.

Genus *Crepidula* Lamarck, 1799

***Crepidula cochlearis*** Basterot, 1825

Tab. 1, sl. 4a-4b

- 1825 *Crepidula cochleare*. Nob. – BASTEROT, 71, Pl. 5, Fig. 10
- 1840 *Crepidula unguiformis*. Lam. – GRATELOUP, (Hyales, Phyllidiens, Calyptraciens), T. 1, Pl. 1, Fig. 83

- 1856 *Crepidula cochlearis* Bast. – HÖRNES, 627, Taf. 50, Fig. 10  
 1928 *Crepidula crepidula* L. – FRIEDBERG, 610, Tabl. 38, Fig. 21  
 1985 *Crepidula (Janacus) crepidula* (Linne, 1766) – ATANACKOVIĆ, 126, Tab. 29, Figs. 1-2  
 2009 *Crepidula (Crepidula) cochlearis* Basterot, 1825 – MIKUŽ, 18, Tab. 4, Sl. 51a-b

**Material in najdišča:** Samo nekaj primerkov v preperini badenijskih laporovcev. Krepidule so najdene na njivi blizu Gorenjega Vrhpolja in na njivah z območja med Loko in Gorenjim Mokrim poljem.

**Opis:** Ovalno-ploščate hišice so majhne in na zunanji strani podobne školjčnim lupinam. Hišica sestoji iz treh do štirih zelo neizrazito medsebojno ločenih zavojev. Vrh hišice je neizrazit, zunanost je prekrita s številnimi spiralno potekajočimi prirastnicami, ki izkazujejo videz koncentričnosti. Na notranji strani je stena hišice gladka, približno do polovice hišice seže nekakšen žep z ravno do rahlo izbočeno pregrado. Celotna oblika spominja na nekakšno copatko. Tudi pri tej vrsti pregrada predstavlja notranjo ustno, ki ima na površini številne prirastne linije.

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

Primerek (Specimen)	Višina (Height) mm	Širina (Width) mm	Višina zadnjega zavoja (Height of last whorl) mm
T.1, sl.4a-4b	4,5	31 x 22	-

**Pripombe:** Krepidule so zelo redke, zato ker imajo majhne zelo tankolupinaste hišice, ki so večinoma poškodovane. Zaradi gracilnosti njihovih hišic so večinoma zdrobljene.

**Stratigrafska in geografska razširjenost:** BASTEROT (1825: 71) jo opisuje iz miocenskih skladov Francije. FRIEDBERG (1928: 611) jih opisuje iz srednjemiocenskih plasti najdišča Korytnica na Poljskem. ATANACKOVIĆ (1985: 126) jih omenja iz badenijskih plasti najdišča Miljevići v Bosni. MIKUŽ (2009: 18) jih omenja iz Gorenjega Vrhpolja, južno od Šentjerneja.

- Superfamilia Stromboidea Rafinesque, 1815  
 Familia Strombidae Rafinesque, 1815  
 Subfamilia Strombinae Rafinesque, 1815

Genus *Pereiraea* Crosse, 1867

***Pereiraea gervaisi*** (Vézian, 1856)  
 Tab. 2, sl. 1 a-b; Tab. 4, sl. 1-4

- 1856 *Pleurotoma Gervaisii* N. – VÉZIAN, 24  
 1866 *Pleurotoma Gervaisii*. Vézian. an sp. n. auctoritate Deshayesi. – PEREIRA DA COSTA, 237, Tab. 27, figs. 6a-6c, 7a-7b  
 1867 *Pereiraea Gervaisii* Vézian – CROSSE, 465  
 1868 *Pereiraea Gervaisii*, Vézian – CROSSE, 194, Pl. 7, Fig. 7  
 1874 *Pereiraea Gervaisii* Véz. sp. – BÖCKH, 137, Taf. 7, Figs. 1a-1b  
 1884 *Pereiraia Gervaisii* Véz. sp. – HOERNES & AUINGER, 169, Taf. 20, Fig. 8-18  
 1892 *Pereiraia Gervaisii* (Véz.) – KINKELIN, 407, Taf. 5, Fig. 1-5; Taf. 6, Fig. 6-9  
 1893 *Pereiraia Gervaisii* Véz. – HILBER, 15, (1019)  
 1895 *Pereiraia Gervaisii* Véz. – HOERNES, 1, Taf. 1, Fig. 1a-1b, 2, 3a-3b, 4, 5; Taf. 2, Fig. 1-7  
 1896 *Pereiraia Gervaisii* Véz. sp. – GORJANOVIĆ-KRAMBERGER, 142-143  
 1905 *Pereiraia Gervaisi* (Véz.) – SACCO, 112  
 1929 *Pereiraia Gervaisii* Véz. – ŠUKLJE, 19, Tab. 1, Fig. 1a-1d; Tab. 2, Fig. 1  
 1938 *Pereiraea gervaisi* (Vézian) – WENZ, 946, Abb. 2761  
 1948 *Pereiraia gervaisii* – SALOPEK & KOCHANSKY, 150, Sl. 245  
 1952 *Pereiraia Gervaisi* Vézian – G. TERMIER & H. TERMIER, 424, Fig. 140  
 1952 *Pereiraia gervaisii* Véz. – RAKOVEC, 4, Sl. 5  
 1957 *Pereiraia gervaisi* Vézian – ZBYSEWSKI, 165, Pl. 13, fig. 139, 143-145  
 1960 *Pereiraia gervaisi* Véz. – VADÁSZ, táb. 46, fig. 5  
 1960 *Pereiraia gervaisi* Vézian – H. TERMIER & H. TERMIER, 415, fig. 3064  
 1964 *Pereiraia gervaisii* – KOCHANSKY-DEVIDÉ, 150, 173.B  
 1966 *Pereiraea gervaisi* Vézian – STRAUZ, 224, Taf. 24, Fig. 8-10  
 1966 *Pereiraia gervaisii* (Vézian) – KÓKAY, 54  
 1970 *Pereiraia gervaisi* (Vézian) – KOCHANSKY-DEVIDÉ, 12, sl. 5  
 1974 *Pereiraia gervaisii* – RAMOVŠ, 86, Sl. 149 (57)  
 1995 *Pereiraia gervaisii* – PAVŠIČ, 57, sl. 28  
 1998 *Pereiraea gervaisi* (Vézian) – MIKUŽ et al., 4  
 1999 *Pereiraea gervaisi* (Vézian, 1856) – MIKUŽ & HORVAT, 5, Figure 4a-4b

- 2000 *Pereiraea gervaisi* (Vézian, 1856) – MIKUŽ, 124, Tab. 1, Sl. 1a-1c, 2; Tab. 2, Sl. 1-5; Tab. 3, Sl. 1-4; Tab. 4, Sl. 6
- 2003 *Pereiraea gervaisi* (Vézian) – MIKUŽ, 309, Tab. 11, Sl. 33
- 2003 *Pereiraea gervaisi* (Vézian) – HARZHAUSER, MANDIC & ZUSCHIN, 332, Fig. 8
- 2007 *Pereiraea gervaisi* Vézian – FÖZY & SZENTE, 296-297, Fig. 5
- 2009 *Pereiraea gervaisi* – PAVLOVEC, 25
- 2009 *Pereiraea gervaisi* – PAVŠIČ, 239, Tab. D, Sl. 27
- 2009 *Pereiraea gervaisi* (Vézian, 1856) – MIKUŽ, 16, Tab. 3, Sl. 44

**Material in najdišča:** Veliko primerkov, njihove večinoma poškodovane hišice najdemo v lokacijah Gorenje Vrhpolje, Ivanji dol in Orehovica. Skromen ostanek hišice je bil najden tudi pri Šmarjeti. Njihova kamena jedra pa so registrirana na Vinjem vrhu in pri Dolnji Stari vasi.

**Opis:** Bikonična, fuziformna, stromboidno trebušasta hišica sestoji iz 10 do 11 zavojev in je porcelanastega videza. Zavoji so konkavni, nizki, široki in rahlo prekrivajoči. V spodnjem delu zavoja je niz spiralno potekajočih trnov, ki so v začetku drobni in kratki, na zadnjem in predzadnjem zavoju pa močni in dolgi. Trni so bolj ali manj iztegnjeni ali pa navzgor zavihani ter prekriti s kalusom. Po konkavno poševnem delu zavojev poteka niz spiralnih črt. Zadnji zavojev zavzema 2/3 celotne hišice, v njegovem srednjem ravnem delu potekata dva močnejša spiralna grebena. Zunanja ustna je tanka in zelo krhka, ustje je ovalno do hruškasto s krajšim sifonalnim kanalom. Njihove hišice so zelo različnih velikosti, bolj ali manj so poškodovane, v celoti ohranjenih hišic nismo našli.

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

Primerki (Specimens)	Višina (Height) mm	Širina (Width) mm	Višina zadnjega zavoja (Height of last whorl) mm
T. 1, sl.1a-b	88	50	-
T. 4, sl.1a-b	88	53	-
T. 4, sl.4	73	45	-
T. 4, sl.2a-b	77	53	-
T. 4, sl.3	92	60	-
Največji (greatest)	131	67	95
Najmanjši (smallest)	44	23	-

**Pripomba:** Večina pereirejnih hišic je zelo poškodovanih, so brez občutljivih vrhov in brez sifonalne cevi. Prav tako imajo hišice na zadnjem zavoju izrezano zunanjo ustno skoraj na povsem enak način (tab. 4, sl. 1-4), kar pomeni, da gre za posledico istega plenilca.

**Opomba:** Leta 2000 (MIKUŽ: sl. 2) še nismo bili prepričani, ali so pereireje najdene tudi v miocenskih skladih Francije in Avstrije. Danes vemo, da jih v navedenih državah niso našli.

**Stratigrafska in geografska razširjenost:** VÉZIAN (1856: 24) je vrsto *Pleurotoma gervaisii* opisal iz modrikastih glin najdišč Labern in Papiol v Španiji (Kataloniji). STACHE (1858: 378-379) omenja z Dolenjske predvsem neogenske s fosili bogate turitelne plasti iz katerih pa ne omenja nobenih pereirej. PEREIRA DA COSTA (1866: 237) opisuje pereireje iz najdišča Margueira na Portugalskem. CROSSE (1867: 464-465) primerke vrste *Pereiraea gervaisi* omenja iz miocena Portugalske. SCHLOENBACH (1867: 324) je napisal poročilo o vsebini članka pisca Pereira da Costa. Poroča o portugalskih terciarnih skladih, ki imajo fosilne ostanke podobne neogenskim Dunajske kotline. Hkrati poroča o najdbah vrste *Pereiraea gervaisi* iz najdišča pri Moravčah, kar seveda ne drži. Najverjetneje so pereirejo zamenjali z melogeno. CROSSE (1868: 194) jih omenja iz najdišč v Španiji in na Portugalskem. БӨСКН (1874: 138-139) opisuje primerke iz okolice najdišča Herend na Madžarskem. Omenja pa tudi, da so najdeni v Španiji, na Portugalskem in na Kranjskem. HOERNES (1883: 227) piše, da sodijo pereireje na Štajerskem in Kranjskem (Kostanjevica, Šentjernej) k neogenskim plastem 4. cone z vrstama *Cerithium duboisi* in *Pereireia gervaisi*. HOERNES in AUINGER (1884: 170) predstavljata primerke pereirej iz Madžarske (Herend - Bakony) in Slovenije (Ivandol = Ivanji dol, Goriansberg = Gorjanci, Altendorf = Stara vas in Nussdorf = Orehovica, - Gurkthal = Krška kotlina, Krain = Kranjska). KINKELIN (1890: 82-83) pereireje omenja iz Dolenjske v okolici Šentjerneja, našli pa so jih še v Španiji, na Portugalskem in Madžarskem. KINKELIN (1892: 403-407) omenja več najdišč s pereirejami v okolici Šentjerneja. Nadalje še piše (1892: 410), da so pereireje najdene še na Portugalskem in Madžarskem. HILBER (1893: 1009) tovrstne polže omenja iz več najdišč v okolici Šentjerneja. HOERNES (1895: 8) je opisal primerke pereirej iz novega najdišča Ivanji dol (Ivandol) pri Šentjerneju na Dolenjskem (Unterkrain). GORJANOVIĆ-KRAMBERGER (1896: 142-143) omenja najdišče Dubrava pri Samoboru, kjer so v miocenskih laporovcih našli pereireje. Nadalje piše, da so jih našli na Kranjskem in Madžarskem. Plasti s pereirejami primerja z grundskimi. BRI-



ves (1897: 10) predstavlja pereireje iz miocenskih plasti Alžirije. SACCO (1905: 112) jih omenja iz miocenskih plasti najdišča Fontanazza na Sardiniji v Italiji, navaja pa še, da so pereireje enakih vrst najdene v srednje in zgornjemiocenskih skladih Portugalske, Katalonije v Španiji in na Madžarskem. ŠUKLJE (1929: 19) piše, da je ta vrsta najdena v Sloveniji (Ivan dol), poznanana je tudi iz Hrvaške (Zaprešić brijeg pri Samoboru), z Madžarske in Avstrije. Nadalje še dodaja, da je prav rod *Pereiraea* značilen za plasti pri Grundu. To je velika pomota in zavajajoča informacija, saj pereireje pri Grundu v Dunajski kotlini ali kjerkoli drugod v Avstriji, še niso bile registrirane. WENZ (1938: 947) predstavlja primerek vrste *Pereiraea gervaisi* (Vézian) iz tortonijskih plasti najdišča Sao Paul d'Ordad v Kataloniji. SALOPEK & KOCHANSKY (1948: 150) in KOCHANSKY-DEVIDÉ (1964: 150) z enako risbo predstavljata pereireje iz miocena v okolici Samobora na Hrvaškem. Omenjata jih še iz Španije, Madžarske in Šentjerneja v Sloveniji, kjer so še najbolj pogostne. RAKOVEC (1952: 4) navaja, da je v okolici Šentjerneja pogosten tudi polž *Pereiraea gervaisi*, ki je razen v naših krajih znan tudi z Madžarske in s Pirenejskega polotoka. G. TERMIER & H. TERMIER (1952: 424) in H. TERMIER & G. TERMIER (1960: 415-416) predstavljata pereireje z enakima risbama iz miocenskih skladov Portugalske. DARTEVELLE & ROGER (1954, 259) pišeta o vrsti *Pereiraea gervaisi*, ki da je najdena v miocenskih plasteh Španije, Portugalske, Ukrajine, v burdigalijskih skladih Alžirije, v miocenskih Francije in Sardinije v Italiji. ZBYSZEWSKI (1957: 165) omenja pereireje iz burdigalijskih in helvetijskih skladov Portugalske. VADÁSZ (1960: 601) predstavlja pereirejo iz najdišča Herend na Madžarskem. STRAUZ (1966: 582) predstavlja dve pereireji iz miocenskih plasti najdišča Szentgál na Madžarskem. KÓKAY (1966: 54-55) pereireje omenja iz več najdišč miocena na Madžarskem. KOCHANSKY-DEVIDÉ (1970: 12-13) piše, da so pereireje najdene na Vrhovčaku pri Samoboru in da so tam njihove hišice manjše, kar pripisuje brakičnemu okolju, ki pereirejam ni ustrezalo. RAMOVŠ (1974: 86) piše, da se pereireje pri nas pojavljajo v badenijskih plasteh v okolici Šentjerneja, našli so jih tudi pri Samoboru (Zaprešić brijeg) na Hrvaškem, na Madžarskem, v Španiji in na Portugalskem. PAVŠIČ (1995: 57) predstavlja hišico pereireje in badenijskih plasti okolice Šentjerneja. MIKUŽ et al. (1998) predstavljajo primerek najbolj znamenitega polža Dolenjske vrste *Pereiraea gervaisi* (Vézian) na naslovnici knjižice o Seidlovi geološki zbirki. MIKUŽ & HORVAT (1999: 4-6) poročata o zavarovanju naše naravne geološke dediščine, med njimi je tudi pereireja z Dolenjske. MIKUŽ (2000: 124) opisuje primerke pereirej iz slovenskih najdišč, omenja pa tudi ostala najdišča v Centralni Paratetidi in drugod. MIKUŽ

(2003: 309) predstavlja polže vrste *Pereiraea gervaisi* (Vézian) iz miocenskih plasti Dolenjske in omenja najdišča Ivanji dol, Orehovica in Gorenje Vrhpolje. ABAD (2005: 26) omenja vrsto *Pereiraea gervaisi* iz laporovcev najdišč Lavern in Papiol v Španiji. HARZHAUSER et al. (2003: 332-333) omenjajo vrsto *Pereiraea gervaisi* (Vézian) iz najdišča Šentjernej v Sloveniji in najdišča Varpalota na Madžarskem. FÖZY & SZENTE (2007: 296) predstavljata pereirejo iz miocena najdišča Szentgál na Madžarskem. PAVLOVEC (2009: 25) predstavlja miocensko pereirejino hišico iz okolice Šentjerneja. PAVŠIČ (2009: 239) piše, da je vrsta *Pereiraea gervaisi* najdena v badenijskih plasteh v okolici Šentjerneja. Najdišča so še na Hrvaškem, Madžarskem, Portugalskem, v Španiji in Alžiriji. KRIŽNAR et al. (2009, 23) poročajo o novem najdišču pereirej blizu Vinjega vrha. MIKUŽ (2009: 16-17) omenja pereireje iz najdišč Orehovica, Vajndol (Ivanji dol), Gorenje Vrhpolje, Šmarjeta in Vinji vrh. MIKUŽ et al. (2013: 96) poročajo, da je v profilu Dolnja Stara vas med mehkužci najdena tudi vrsta *Pereiraea gervaisi* v srednjobadenijskih laporovcih, na meji med nanoplanktonskima bioconama NN5/NN6. BARTOL et al. (2014:153) poročajo, da so pereireje v slovenskih najdiščih najdene v plasteh zgornjega dela srednjega badenija, oziroma na meji z zgornjim badenijem.

Subfamilia Rostellariinae Gabb, 1868  
Genus *Tibia* Bolten in Röding, 1798

ABBOTT in DANCE (1991: 82) predstavljata nekaj recentnih vrst rodu *Tibia*. Nekatere danes živeče vrste so zelo podobne miocenski vrsti *Tibia dentata*. BOUCHET in ROCROI (2005: 171) pišeta, da je rod *Rostellaria* Lamarck, 1799 danes sinonim za rod *Tibia*, ki ga je 1798 postavil Röding.

***Tibia dentata*** (Grateloup, 1840)

Tab. 2, sl. 2 a-b; Tab. 3, sl. 1-6

- 1825 *Rostellaria curvirostris* Var. – BASTEROT, 69, Pl. 4, Fig. 1  
1834a *Rostellaria dentata*. Grat. – GRATELOUP, 188  
1840 *Rostellaria dentata*. Grat. – GRATELOUP, (Rostellaries, Strombes), Pl. 1, Figs. 1a-1b  
1856 *Rostellaria dentata* Grat. – HÖRNES, 192, Taf. 18, Figs. 1a-1b  
1856 *Rostellaria dentata* var. Grat. – VÉZIAN, 20  
1866 *Rostellaria dentata*. Grat. – PEREIRA DA COSTA, 139, Tab. 17, Fig. 5  
1884 *Rostellaria (Gladius) dentata* Grat. – HOERNES & AUINGER, 165, Taf. 20, Figs. 3-7  
1895 *Gladius dentatus* (Grat.) var. *taurostricta* Sacc. – SACCO, 40, Parte 14, Tav. 2, Fig. 6

- 1954 *Rostellaria dentata* Grat. – ZBYSZEWSKI, 139, Pl. 16, Figs. 94-95  
 1957 *Rostellaria dentata* Grateloup – ZBYSZEWSKI, 165  
 1960 *Rostellaria (Rostellaria) dentata* Grateloup 1840 – KOJUMDŽIEVA, 131, Tabl 35, Figs. 6, 8; Tabl. 36, Fig. 1  
 1966 *Rostellaria dentata* Grateloup – STRAUZ, 220, Taf. 23, Figs. 5-9  
 1977 *Rostellaria dentata* Grateloup – BAŁUK & RADWAŃSKI, Pl. 7, Fig. 5  
 1995 *Rostellaria dentata* Grateloup, 1840 – BAŁUK, 180, Pl. 7, Figs. 1-3  
 2009 *Tibia dentata* (Grateloup, 1840) – MIKUŽ, 16, Tab. 3, Sl. 40-43

**Material in najdišča:** En primerek z dosedaj najbolj ohranjeno hišico (tab. 2, sl. 2), ki je najdena v badenijskem laporovcu v Gorenjem Vrhpolju. Pred mnogimi leti jo je našel knjigoveški mojster Miro Dežman, velik ljubitelj žive in nežive narave. V omenjenem laporovcu so najdene tudi posamezne hišice vrste *Pereiraea gervaisi* in še nekateri drugi mehkužci, ki so ugotovljeni samo v Gorenjem Vrhpolju.

**Opis:** Hišica je visoka in ozko bikonična z enajstimi ohranjenimi zavoji. Zavoji so ravni do rahlo izbočeni, široki in srednje visoki. Med zavoji, ki se samo dotikajo, je tanek spiralni šiv. Na prvih šestih zavojih so tanki vzdolžni grebeni, ostali zavoji so gladki s poudarjenimi in ukrivljenimi prirastnicami. Zadnji zavoj, ki zavzema približno polovico hišice je podaljšan v kratek sifonalni kanal. Zunanja ustna, ki ima navadno tri krajše trnaste podaljške, je pri tibijah dosledno odlomljena.

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

Primerki (Specimens)	Višina (Height) mm	Širina (Width) mm	Višina zadnjega zavoja (Height of last whorl) mm
T.2, sl. 2a-b	120	39	63
T.3, sl. 1a-b	80	48	-
T.3, sl. 2	67	42	-
T.3, sl. 3	64	38	-
T.3, sl. 4	66	46	-
T.3, sl. 5	68	46	-

**Pripombe:** Hišice primerkov (tab. 2, sl. 2 in tab. 3, sl. 1-5) imajo ohranjenih le po nekaj mlajših zavojev.

Večina hišic je brez starejših ornamentiranih zavojev, ki jih pogosto najdemo med ostalimi polžjimi hišicami podobnih velikosti. Skoraj vse tibije imajo na enak način lomljeno zunanjo ustno (tab. 2, sl. 2a-b; tab. 3, sl. 1-6), podobne lome smo ugotovili tudi pri polžih vrste *Pereiraea gervaisi* in drugih vrstah. Lomi so najverjetneje delo predatorskih rakov iz družine Paguridae.

V Gorenjem Vrhpolju so tibije najdene skupaj s primerki vrste *Pereiraea gervaisi* (Vézian). Na Hrvaškem so pereireje najdene v Zaprešič brijegu (GORJANOVIĆ-KRAMBERGER 1896) in (ŠUKLJE 1929), vendar v popisu fosilov iz tega najdišča ni nobenih tibij. Na Madžarskem so pereireje najdene v najdišču Szentgál, tibije v lokacijah Szob, Lapugy in Herend (STRAUSZ 1966), v Avstriji pereireje niso bile najdene, tibije so ugotovljene v najdišču Grund (HARZHAUSER, MANDIC & ZUSCHIN 2003), tudi na Poljskem pereireje niso najdene, tibije so ugotovljene samo v najdišču Korytnica (BAŁUK 1995).

**Stratigrafska in geografska razširjenost:** HÖRNES (1856: 192-193) vrsto predstavlja iz srednjemiocenskih plasti najdišč Baden in Grund v Avstriji. Nadalje še piše, da so jo našli še v miocenskih skladih najdišč Bordeaux in Dax v Franciji, v okolici Torina v Italiji in na Sedmograškem. PEREIRA DA COSTA (1866: 139) jo omenja iz miocenskih skladov Portugalske. HOERNES in AUINGER (1884: 165-166) jih predstavljata iz najdišč Lapugy in Grund, omenjata jih tudi iz najdišč Grussbach, Nemesest in Kostej. ZBYSZEWSKI (1954: 139) opisuje vrsto *Rostellaria dentata* iz zgornjeakvitanjskih skladov Portugalske. ZBYSZEWSKI (1957: 165) jih omenja tudi iz srednje in zgornjeburdigalijskih skladov Portugalske. ZBYSZEWSKI (1957: 210) piše, da je ta vrsta najdena v skladih od akvitanija do tortonija. KOJUMDŽIEVA (1960: 131) jo opisuje iz badenijskih plasti Bolgarije, najdena je še v burdigalijskih skladih zahodne Francije, v spodnjem miocenu Italije in Avstrije ter v srednjemiocenskih plasteh Portugalske, Italije, Avstrije in Transilvanije. STRAUZ (1966: 220) jih opisuje iz srednjemiocenskih skladov najdišč Lapugy in Herend na Madžarskem. BAŁUK (1995: 180) jo omenja in predstavlja iz badenijskih skladov najdišča Korytnica na Poljskem. HARZHAUSER, MANDIC in ZUSCHIN (2003: 332-333) vrsto *Tibia dentata* (Grateloup) predstavljajo iz spodnje do srednjobadenijskih plasti najdišča Grund v Avstriji. Nadalje še pišejo, da je ta vrsta pogostna v spodnjem miocenu vzhodnega Mediterana v Turčiji. V Centralni Paratetidi se vrsta *Tibia dentata* pojavi šele v spodnjem badeniju. MIKUŽ (2009: 16) poškodovane primerke predstavlja iz badenijskih laporovcev Gorenjega Vrhpolja, ki izdanjajo nekaj kilometrov južno od Šentjerneja.

Cladus Neogastropoda Thiele, 1929  
 Superfamilia Buccinoidea Rafinesque, 1815  
 Familia Fasciolaridae Gray, 1853  
 Genus *Euthriofusus* Cossmann, 1901

***Euthriofusus virgineus*** (Grateloup, 1833)

Tab. 2, sl. 3 a-b

- 1840 *Fusus virgineus*. Var. A Grat. – GRATELOUP, (Turbinelles, Fuseaux), Pl. 3, Fig. 1  
 1856 *Fusus virgineus* Grat. – HÖRNES, 286, Taf. 31, Figs. 10a-10b  
 1866 *Fasciolaria Tarbelliana*. Grat. – PEREIRA DA COSTA, 187, Tab. 22, Figs. 3, 9; Tab. 23, Figs. 1a-1b  
 1890 *Fusus virgineus* Grat. – HOERNES & AUINGER, 254, Taf. 36, Figs. 1a-1b, 2a-2b  
 1911 *Fusus Hössii* Partsch. – FRIEDBERG, 158-159, Tabl. 9, Figs. 6a-6b  
 1911 *Fusus an virgineus* Grat. – FRIEDBERG, 160-161, Fig. 42  
 1960 *Fusus (Euthriofusus) virgineus* Grateloup 1833 – KOJUMDŽIEVA, 191, Tabl. 46, Figs. 6a-6b  
 1966 *Fusus hoessi* Partsch – STRAUZ, 586, Taf. 17-18  
 1995 *Euthriofusus virgineus* (Grateloup, 1833) – BAŁUK, 246, Pl. 35, Figs. 3-5  
 1998 *Euthriofusus (Euthriofusus) virgineus* (Grateloup) – SCHULTZ, 68-69, Taf. 27, Fig. 8  
 2009 *Euthriofusus virgineus* (Grateloup, 1833) – MIKUŽ, 20, Tab. 5, Sl. 63-64

**Material in najdišču:** Prepereli badenijski lapovci na njivi med Loko in Gorenjim Mokrim poljem. Hišico je našel prvi avtor prispevka leta 2010.

**Opis:** Razmeroma velika in vretenasta hišica sestoji iz 8 do 10 visokih zavojev. Hišica ima visok in širok zadnji zavoj, ki je podaljšan v dolg sifonalni kanal. Zadnji zavoj zavzema približno 2/3 hišice. Deloma prekriti zavoji so ločeni s tankim spiralnim šivom. Zavoji so izbočeni, zgornji manjši del je poševen do stopničast, spodnji večji je raven. Na starejših zavojih so široki vzdolžni grebeni, na zadnjih treh zavojih se grebeni podaljšujejo v oster spiralno potekajoč rob. Po celotni hišici potekajo številne tanke spiralne črte in vzdolžne prirastnice v obliki zunanje ustne.

**Velikost primerka (Size of specimen):**

Primerek (Specimen)	Višina (Height) mm	Širina (Width) mm	Višina zadnjega zavoja (Height of last whorl) mm
T.2, sl. 3a-b	80	30	56

**Stratigrafska in geografska razširjenost:** GRATELOUP (1840: Pl. 3) jo omenja iz spodnjemiocenskih plasti najdišč Dax in Saubrigues v Franciji. HOERNES in AUINGER (1890: 254, Taf. 36) omenjata najdišča Gainfahn, Kienberg, Steinabrunn, Enzesfeld in Forchtenau ter prikazujeta primerke vrste *Fusus virgineus* s precej različno ornamentacijo. FRIEDBERG (1911: 158-162) jih omenja iz srednjemiocenskih skladov najdišča Korytnica na Poljskem. KOJUMDŽIEVA (1960: 191) vrsto *Euthriofusus virgineus* predstavlja iz srednjemiocenskih skladov Bolgarije, omenja pa jo še iz spodnjemiocenskih plasti Italije in Avstrije ter srednjemiocenskih plasti zahodne Francije, iz Italije, Avstrije, Transilvanije in z območja pred Karpati. SCHULTZ (1998: 68) jih omenja iz badenijskih skladov Avstrije. MIKUŽ (2009: 20) jo predstavlja iz badenijskih plasti najdišč Stara vas pri Šentjerneju in Gorenje Mokro polje.

Superfamilia Muricoidea Rafinesque, 1815  
 Familia Volutidae Rafinesque, 1815  
 Subfamilia Volutinae Rafinesque, 1815  
 Genus *Lyria* Gray, 1847

***Lyria picturata*** (Grateloup, 1834)

Tab. 2, sl. 4 a-b

- 1834b *Voluta picturata*. Nob. – GRATELOUP, 293-294  
 1840 *Voluta picturata* Var. *lineata* – GRATELOUP, (Volutes), Pl. 2, Figs. 8-9  
 1856 *Voluta taurinia* Bon. – HÖRNES, 95, Taf. 9, 14a-14b  
 1872 *Lyria taurinia* (Bon.) var. C – BELLARDI, 72, Tav. 1, Fig. 6  
 1912 *Lyria taurinia* Bon. – FRIEDBERG, 123, Tabl. 6, Figs. 8a-b  
 1958 *Lyria (Lyria) taurinia* (Bon.) – SIEBER, 154  
 1960 *Lyria (Lyria) taurinia* (Bonelli 1825) – KOJUMDŽIEVA, 155, Tabl. 41, 9a-9b  
 1977 *Lyria taurinia* (Bonelli) – BAŁUK & RADWAŃSKI, 107, Pl. 6, Fig. 1  
 1997 *Lyria (Lyria) picturata* (Grateloup, 1834) – BAŁUK, 41, Pl. 13, Figs. 2-5

1998 *Lyria (Lyria) taurinia* (Bonelli) – SCHULTZ, 70-71, Taf. 28, Fig. 11

**Material in najdišča:** En primerek brez ohranjenega nastaja iz izvira iz turitelnih badenijskih laporovcev. Hišico polža je 8. junija 2012 našel Blaž Pušnik na terenskih vajah predmeta Paleontologija, na njivi med Loko in Gorenjim Mokrim poljem. To je prva najdba tovrstnega miocenskega polža pri nas.

**Opis:** Bikonična hišica ima ohranjenih šest zavojev. Zavoji so rahlo izbočeni, na prvih treh zavojih so številni vzdolžni grebenčki, ostali mlajši zavoji so gladki in brez posebne ornamentacije. Zavoji se medsebojno deloma prekrivajo, zadnji zavoj zavzema 4/5 celotne hišice. Dolgo in ozko ustje ima odlomljeno zunanjo ustno, široka notranja ustna ima v spodnjem delu tri močnejše kolumelarne nabore, nad njimi so še štiri šibke kolumelarne spirale. Na površini hišice so številne izrazite vzdolžne in v spodnjem delu zavoja rahlo ukrivljene prirastnice.

**Pripomba:** Vzdolžen odlom na zadnjem zavoju (tab. 2, sl. 4b) je nastal zaradi poškodbe na hišici. Poškodoval in odlomil jo je predator, najverjetneje iz skupine rakov samotarjev. Polž je poškodbo saniral in rast hišice se je nadaljevala. Na hišici je nastala 1,5 do 2 mm visoka in nazobčana stopnica, ker je lupina rastla oziroma se je obnovila znova pod izrezom zunanje ustne.

**Velikost hišice (Size of shell):**

Primerek (Specimen)	Višina (Height) mm	Širina (Width) mm	Višina zadnjega zavoja (Height of last whorl) mm
T.2, sl. 4a-b	45	21	37

**Primerjava:** FRIEDBERG (1912: 123) piše, da so hišice visoke od 42 do 45 in široke od 20 do 23 mm. Oblika, ornamentacija in velikost hišice primerka iz nahajališča med Loko in Gorenjim Mokrim poljem so povsem primerljive s primerki iz Korytnice na Poljskem. BAŁUK (1997: 42) piše, da so največje hišice vrste *Lyria picturata* visoke 56 in široke 26 mm.

**Stratigrafska in geografska razširjenost:** Vrsto *Lyria picturata* omenja GRATELOUP (1840: Pl. 2) iz terciarnih skladov najdišč Dax, Saubrigues in Saint-Jean de Marsac v Franciji. HÖRNES (1856: 95) omenja pri-

merke opisane vrste iz najdišč Steinabrunn, Baden, Vöslau, Gumpoldskirchen, Gainfahnen in Forchtenau v Avstriji. FRIEDBERG (1912: 124) opisuje isto obliko polža iz srednjemiocenskih skladov najdišča Korytnica na Poljskem. SIEBER (1958: 154) jo omenja iz mlajših terciarnih plasti Dunajske kotline. KOJUMDŽIEVA (1960: 156) jo opisuje iz najdišča Staropatica v Bolgariji, omenja pa jih še iz miocena Italije ter badenijskih plasti Avstrije, Madžarske, Romunije (Transilvanija) in z območja pred Karpati. BAŁUK (1997: 42) vrsto *Lyria picturata* opisuje iz badenijskih skladov nahajališča Korytnica na Poljskem. Iz spodnjebadenijskih plasti najdišča Vöslau v Avstriji jih predstavlja SCHULTZ (1998: 70).

Subfamilia Athletinae Pilsbry & Olsson, 1954  
Genus *Athleta* Conrad, 1853

***Athleta rarispina* (Lamarck, 1811)**

Tab. 2, sl. 5 a-b; Tab. 3, sl. 6

- 1825 *Voluta rarispina* – BASTEROT, 43, Pl. 2, Fig. 1
- 1834b *Voluta rarispina*. – GARTELOUP, 297
- 1840 *Voluta rari-spina*. Var. *A. gigantea* – GRATELOUP, (*Volute*), Pl. 1, Figs. 1, 3
- 1856 *Voluta rarispina* Lam. – HÖRNES, 91, Taf. 9, Figs. 6a-6b
- 1856 *Voluta rarispina* Lam. – VÉZIAN, 18
- 1872 *Volutilithes (Athleta) rarispina* (Lamk.) – BELLARDI, 72, Tav. 1, Figs. 22a-22b
- 1904 *Athleta ficulina* (Lk.) – SACCO, Parte 30, Tav. 19, Figs. 32-33
- 1912 *Volutilithes (Athleta) rarispina* Lam. – FRIEDBERG, 122, Figs. 36-37
- 1957 *Volutilithes (Athleta) ficulina* Lamarck – ZBYSZEWSKI, 177, Pl. 16, Figs. 161, 163
- 1960 *Athleta (Athleta) ficulina* var. *rarispina* (Lamarck 1811) – KOJUMDŽIEVA, 154, Tabl. 41, Figs. 4a-4b, 5, 6
- 1970 *Volutilithes ficulina haueri* (Hörnes, 1856) – BAŁUK, 144, Pl. 13, Figs. 13a-13b
- 1985 *Athleta (Athleta) ficulina rarispina* (Lamarck, 1811) – ATANACKOVIĆ, 163, Tab. 36, Figs. 16-17
- 1997 *Athleta (Athleta) rarispina* (Lamarck, 1811) – BAŁUK, 41, Pl. 13, Figs. 10-11
- 1998 *Athleta (Athleta) ficulina rarispina* (Lamarck) – SCHULTZ, 70-71, Taf. 28, Fig. 10
- 2009 *Athleta (Athleta) rarispina* (Lamarck, 1811) – MIKUŽ, 26, Tab. 7, Sl. 100

**Material in najdišča:** Dva primerka iz badenijskih laporovcev v Gorenjem Vrhpolju, kjer je bilo najdeno največ različnih polžev, ki drugje niso bili najdeni.

Oba primerka je našel Miro Dežman na njivi, kjer so bile najdene tudi največje protome, pereireje, tibije in drugi primerki zelo redkih ter manjših polžjih vrst.

**Opis:** Srednjevelika hruškasta hišica je robustna in sestoji iz šestih ohranjenih zavojev. Zavoji se prekrivajo, zadnji zavoj zavzema približno 85% hišice. Na vseh zavojih so na redko posejani vozlički, ki so na hrbtni strani zadnjega zavoja veliki in tvorijo krajše vzdolžne grebene. Zunanja ustna je zelo široka in prekrita s kalusom, na notranji strani ima tri glavne kolumelarne nabore z vmesnimi šibkimi. Nad glavnimi tremi nabori so še drobni sekundarni nabori. Dolgo režasto ustje ni ohranjeno.

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

Primerek (Specimen)	Višina (Height) mm	Širina (Width) mm	Višina zadnjega zavoja (Height of last whorl) mm
T.2, sl. 5a-b	57	40	52
T.3, sl. 6	52	~35	49

**Stratigrafska in geografska razširjenost:** BASTEROT (1825) jo predstavlja iz terciarnih skladov južnozahodnega dela Francije. GRATELOUP (1840: Pl. 1) jih omenja iz miocenskih skladov najdišč Dax, Saint-Paul in Cabanes v Franciji. HÖRNES (1856: 91) navaja več najdišč z najdbami vrst *Athleta rarispina* (Kienberg, Gainfarn, Enzesfeld, Baden, Grinzing, Grund, Pötzleinsdorf, Ritzing) v Avstriji. FRIEDBERG (1912: 123) jo opisuje iz srednjemiocenskih plasti Korytnice na Poljskem. ZBYSZEWSKI (1957: 177) jo predstavlja iz burdigalijskih skladov Portugalske. KOJUMDŽIEVA (1960: 154) jo opisuje iz badenijskih skladov Bolgarije, ostanke te vrste omenja še iz spodnjemiocenskih plasti Francije in Avstrije ter iz srednjemiocenskih skladov Portugalske, Italije, Avstrije, Madžarske, Transilvanije in z območja pred Karpati. Iz badenijskih skladov Bosne jo opisuje ATANACKOVIĆ (1985: 163). Vrsto *Athleta (Athleta) rarispina* opisuje BAŁUK (1997: 41) iz badenijskih skladov Korytnice na Poljskem. Iz badenijskih plasti najdišča Gainfarn v Avstriji jo opisuje SHULTZ (1998: 70). MIKUŽ (2009: 26) opisano vrsto omenja iz badenijskih laporovcev najdišča Dolenja Brezovica pri Šentjerneju.

## ZAKLJUČKI

Prvikrat je na Dolenjskem najdena in opisana hišica vrste *Lyria picturata* (Grateloup, 1834) (tab. 2, sl. 4). Predstavljenih je še nekaj drugih polžjih hišic, in sicer v Sloveniji najbolj ohranjena hišica vrste *Tibia dentata* (Grateloup, 1840) (tab. 2, sl. 2) ter še nekaj redkih polžjih primerkov vrst *Calyptrea chinensis* (Linné, 1766), *Crepidula cochlearis* Basterot, 1825, *Euthriofusus virginicus* (Grateloup, 1833) in *Athleta rarispina* (Lamarck, 1811) (tab. 2, sl. 5).

V okolici Šentjerneja so polži vrste *Pereiraea gervaisi* (tab. 2, sl. 1) najdeni v Gorenjem Vrhpolju, Ivanjem dolu in v Orehovici. Polži vrste *Tibia dentata* so dosedaj ugotovljeni samo v Gorenjem Vrhpolju. Gorenje Vrhpolje je edino najdišče v Sloveniji in v Centralni Paratetidi, kjer so v miocenskih – badenijskih kamninah najdeni primerki vrste *Pereiraea gervaisi* skupaj z ostanki hišic vrste *Tibia dentata*. Z območja Atlantika in Mediterana sta omenjeni vrsti najdeni v burdigalijskih plasteh Portugalske (ZBYSZEWSKI 1957), o njihovi prisotnosti v mlajših srednjemiocen-

skih skladih z navedenih sedimentacijskih območij, ne poročajo.

Na območju Krške kotline oziroma na njenem južnozahodnem obrobju, je malo dobro ohranjenih hišic tibij in pereirej. Večinoma so zelo poškodovane, so brez vrhov in starejših zavojev. Vse tibije imajo praviloma poškodovano zunanjo ustno (tab. 3, sl. 1-5), podoben izrez zunanje ustne imajo tudi hišice atletinj (tab. 3, sl. 6), zelo pogostokrat opazujemo tudi pri hišicah pereirej (tab. 4, sl. 1-4) in drugih polžjih. Navedene poškodbe so delo plenilcev, najverjetneje rakov samotarjev iz družine Paguridae. Na hišicah tibij in pereirej poškodb drugih plenilcev predvsem »vrtalcev«, katerih posledice so vidne kot okrogle ali ovalne luknjice, nismo zaznali. Verjetno za tovrstne plenilce pereireje in tibije niso bile zanimive zaradi njihovih predebelih in prečvrstih hišic, ali pa je bilo okolje neprimerno za »polže vrtalce« in niso živeli blizu omenjenega potencialnega plena.

## CONCLUSIONS

**Several rare Miocene gastropods from surroundings of Šentjernej in Krka basin, Slovenia**

Described was the first find at Dolenjsko of shell of species *Lyria picturata* (Grateloup, 1834) (pl. 2, fig. 4). Presented are also several other gastropod shells, so the best preserved shell in Slovenia of species *Tibia dentata* (Grateloup, 1840) (pl. 2, fig. 2) as well as several rare gastropod individuals of species *Calyptraea chinensis* (Linné, 1766), *Crepidula cochlearis* Basterot, 1825, *Euthriofusus virgineus* (Grateloup, 1833) and *Athleta rarispina* (Lamarck, 1811) (pl. 2, fig. 5).

In surroundings of Šentjernej occur gastropods of species *Pereiraea gervaisi* (tab. 2, sl. 1) that were found at Gorenje Vrhpolje, Ivanji dol and at Orehovica. Gastropods of species *Tibia dentata* have been recorded so far only at Gorenje Vrhpolje. This is the only locality in Slovenia and in Central Paratethys in which in Miocene (Badenian) beds individuals of species *Pereiraea gervaisi* were found next to remains of shells of species *Tibia dentata*. In the Atlantic and Mediterranean region the mentioned species were found in Burdigalian

beds of Portugal (ZBYSZEWSKI 1957), while their presence in younger Middle Miocene beds in the mentioned sedimentation regions was not reported.

In the area of Krka basin, resp. on its southwestern border well preserved shells of tibias and pereiraeas are rare. The shells are most often heavily damaged, without tops and older whorls. All tibias have as a rule the outer lip cut off (pl. 3, figs. 1-5), and in a similar way is cut the outer lip also in the shells of *athletas* (pl. 3, fig. 6) that often occur with shells of pereiraeas (pl. 4, figs. 1-4) and other gastropods. The mentioned damages are the work of predators, most probably of hermit crabs of family Paguridae. On shells of tibias and pereiraeas the damages by other predators, especially the "drillers", visible as small round or oval holes, could not be detected. Most probably for such predators the pereiraeas and tibias were not interesting because their tests were too thick or too solid, or the environment was unfavourable for the »drilling gastropods«, so that they could not live close to their mentioned potential prey.

## ZAHVALE

Za posredovane primerke polžev vrst *Tibia dentata* in *Athleta rarispina*, ki so najdeni v Gorenjem Vrhpolju, se zahvaljujemo gospodu upokojenemu knjigovezu Miru Dežmanu. Za podarjen primerek polža *Lyria picturata* se zahvaljujemo študentu geologije Blažu Pušni-

ku. Za prevode v angleščino se zahvaljujemo zaslužnemu profesorju dr. Simonu Pircu, za delno slikovno dokumentacijo pa sodelavcu Marijanu Grmu z Oddelka za geologijo.

## LITERATURA – REFERENCES

- ABAD, A., 2005: *Alexandre Vézian, geólogo y paleontólogo. Semblanza biográfica*. Batalleria 2004-2005 (Barcelona) 12: 3-23.
- ABBOTT, R. T. & S. P. DANCE, 1991: *Compendium of Seashells. A Color Guide to More than 4,200 of the World's Marine Shells*. Charles Letts & Co. Ltd. London (London): IX, 1-411.
- ATANACKOVIĆ, M. A., 1985: *Mekušci morskog miocena Bosne. (Mollusques du Miocène marin de la Bosnie.)* »Geoinženjering« Sarajevo, Geologija Bosne i Hercegovine, Fosilna fauna i flora, knj. 1 (Sarajevo): 1-305 + (Tab. 1-42).
- BAŁUK, W., 1970: *Dolny torton Niskowej kolo Nowego Sącza. (The Lower Tortonian at Niskowa near Nowy Sącz, Polish Carpathians)*. Acta Geol. Polonica (Warszawa) 20 (1): 101-157 + Pl. 1-14.
- BAŁUK, W., 1995: *Middle Miocene (Badenian) gastropods from Korytnica, Poland; Part II*. Acta Geol. Polonica (Warszawa) 45 (3-4): 153-255 + Pl. 1-38.
- BAŁUK, W., 1997: *Middle Miocene (Badenian) gastropods from Korytnica, Poland; Part III*. Acta Geol. Polonica (Warszawa) 47 (1-2): 1-75 + Pl. 1-25.
- BAŁUK, W. & A. RADWAŃSKI, 1977: *Organic communities and facies development of the Korytnica basin (Middle Miocene; Holy Cross Mountains, Central Poland)*. Acta Geol. Polonica (Warszawa) 27 (2): 85-123 + Pl. 1-12.

- BARTOL, M., V. MIKUŽ & A. HORVAT, 2014: *Palaeontological evidence of communication between the Central Paratethys and the Mediterranean in the late Badenian/early Serravallian*. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* (Amsterdam) 394: 144-157.
- BASTEROT, M. B. DE, 1825: *Description géologique du bassin tertiaire du sud-ouest de la France. Description des coquilles fossiles environs de Bordeaux. Univalves*. *Mém. Soc. Hist. Nat. (Paris)* 2: 1-100 + Pl. 1-7.
- BELLARDI, L., 1872-1890: *I molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria*. *R. Accad. Sci. Torino (Torino): Parte 1-6*.
- BÖCKH, J., 1874: *A Bakony déli részének földtani viszonyai. II*. *Ann. Inst. Geol. Hung. (Budapest)* 3 (1).
- BOUCHET, P. & J.-P. ROCROI, 2005: *Classification and Nomenclator of Gastropod Families*. *Malacologia (Philadelphia)* 47 (1-2): 1-397.
- BRIVES, A., 1897: *Fossiles Miocenes. Première partie*. *Matériaux pour la Carte Géologique de L'Algérie. Paléontologie – Monographies (Alger)* 3: 1-38 + Pl. 1-5.
- CAVALLO, O. & G. REPETTO, 1992: *Conchiglie fossili del Roero - atlante iconografico*. *Assoc. Natur. Piemontese Mem., Amici del museo »Federico Eusebio (Alba)* 2: 1-251.
- CROSSE, H., 1867: *Gasteropodes des dépôts tertiaires du Portugal*, par *Pereira da Costa, F. A.* *Journal de Conchyliologie*, 3. ser., T. 7 (Paris) 15: 464-465.
- CROSSE, H., 1868: *Description du nouveau genre Pereiraea*. *Journal de Conchyliologie*, 3. ser., T. 8 (Paris) 16: 191-194 + Pl. 7.
- DARTEVELLE, E. & J. ROGER, 1954: *Contribution a la connaissance de la faune du Miocen de l'Angola*. *Com. Serv. Geol. Portugal (Lisboa)* 35: 227-312 + Pl. 1-5.
- FŐZY, I. & I. SZENTE, 2007: *A Kárpát – medence ősmaradványai*. *Gondolat Kiadó (Budapest)*: 1-456.
- FRIEDBERG, W., 1911-28: *Mieczaki mioceńskie ziem Polskich. (Mollusca miocaenica Poloniae)*. (*Pars 1. Gastropoda et scaphopoda*). *Nakladem muzeum imienia Dzieduszyckich we Lwowie (Lwów i Poznań)*: 1-631 + Tabl. 1-38.
- GOLIKOV, A. N. & Y. I. STAROBOGATOV, 1975: *Systematics of Prosobranch Gastropods*. *Malacologia (Philadelphia)* 15 (1): 185-232.
- GORJANOVIĆ-KRAMBERGER, D., 1896: *Ueber das Vorkommen der Pereiraia Gervaisii Véz. sp. in Croatien*. *Verh. Geol. R. A. (Wien)*: 142-143.
- GRATELOUP, J. P. S. DE, 1834a: *Tableau (suite du) des Coquilles fossiles qu'on rencontre dans les terrains calcaires grossieres (faluns) des environs de Dax, département des Landes*. *Actes Soc. Linn. Bordeaux (A Bordeaux)* 6: 188-212.
- GRATELOUP, J. P. S. DE, 1834b: *Tableau (suite du) des coquilles fossiles qu'on rencontre dans les terrains tertiaires grossieres (faluns) du Bassin géologique de l'Adour (Landes)*. *Actes Soc. Linn. Bordeaux (A Bordeaux)* 6: 270-320.
- GRATELOUP, J. P. S. DE, 1840: *Conchyliologie fossile des terrains Tertiaires du bassin de l'Adour. Tome I, Univalves, Atlas. Table générale des familles, des genres, des espèces et des variétés de Coquilles univalves fossiles du bassin de l'Adour*. *Imprimerie de Th. Lafargue, Libraire, (Bordeaux)*: 1-12.
- HARZHAUSER, M., O. MANDIĆ & M. ZUSCHIN, 2003: *Changes in Paratethyan marine molluscs at the Early/Middle Miocene transition: diversity, palaeogeography and palaeoclimate*. *Acta Geologica Polonica (Warszawa)* 53 (4): 323-339.
- HILBER, V., 1893: *Fauna der Pereiraia-Schichten von Bartelmae in Unter-Krain*. *S. B. Akad. Wiss., mathem.-naturwiss. Cl., (1892) (Wien)* 101: 1-28, (1005-1032) + Taf. 1.
- HOERNES, R., 1883: *Ein Beitrag zur Kenntniss der miocänen Meeres-Ablagerungen der Steiermark*. *Mitt. Naturwiss. Vereines Steiermark, Jg. 1882 (Graz)* 19: 195-242 + Taf. 1.
- HOERNES, R., 1895: *Pereiraia Gervaisii Véz. von Ivandol bei St. Bartelmae in Unterkrain*. *Ann. Naturhist. Hofmus. (Wien)* 10: 1-16 + Taf. 1-2.
- HOERNES, R. & M. AUINGER, 1879-1891: *Die Gasteropoden der Meeres-Ablagerungen der erste und zweite miocänen Mediterran-Stufe in der österreichisch-ungarischen Monarchie*. *Abh. Geol. R. A. (Wien)* 12: 1-382
- HÖRNES, M. 1856: *Die fossilen Mollusken des Tertiaer-Beckens von Wien. Bd. 1: Univalven*. *Abh. Geol. R. A. (Wien)* 3: 1-615 + Taf. 1-52.
- KINKELIN, F., 1890: *Eine geologische Studienreise durch Österreich-Ungarn*. *Bericht Senckenberg. naturforsch. Gesell. Frankfurt am Main 1889-1890 (Frankfurt am Main)*: 51-108.
- KINKELIN, F., 1892: *Neogenbildungen westlich von St. Barthelmae in Unterkrain*. *Jb. Geol. R. A. 1891 (Wien)* 41: 401-414 + Taf. 5-6.
- KOCHANSKY-DEVIDÉ, V., 1970: *O šentjernejskih fosilih*. *Proteus, 1970/1971 (Ljubljana)* 33: 10-13.

- KOJUMDŽIEVA, EM., 1960: *Vienski tip torton. Fosilite na B`lgarija – Les fossiles de Bulgarie 7, Torton*. B`lgarska Akademija na naukite (Sofia): 1-317 + Tabl. 1-59.
- KÓKAY, J., 1966: *A herend-Márkói barnaköszénterület földtani és öslénytani vizsgálata*. Geologica Hungarica, Ser. Palaeont. (Budapestini) 36 (1): 1-149 + Tab. 1-15.
- KRIŽNAR, M., D. ZUPANČIČ & J. USENIČNIK, 2009: *Novo nahajališče pereiraj na Dolenjskem*. Društvene novice (Tržič) 41: 23-24.
- MIKUŽ, V., 1982: *Miocenske turitelide Slovenije*. Doktorska disertacija (Ljubljana): 1-210 + I-XXV + Tab. 1-21.
- MIKUŽ, V., 1983: *Pregled dosedanjih raziskav miocenskih turitelid v Sloveniji*. Geološki zbornik (Ljubljana) 4: 101-123.
- MIKUŽ, V., 1998: *Turridae (Neogastropoda) iz srednjemiocenskih badenijskih plasti Slovenije. (Turrids (Neogastropoda) from Middle Miocene Badenian beds of Slovenia)*. Geologija (1997) (Ljubljana) 40: 65-101 + (Tab. 1-6).
- MIKUŽ, V., 2000: *Pereiraea gervaisi (Vézian) iz miocenskih plasti južno od Šentjerneja. (Pereiraea gervaisi (Vézian) from Miocene beds south of Šentjernej in Lower Carniola, Slovenia)*. Geologija (1999) (Ljubljana) 42:123-140 + (Tab. 1-4).
- MIKUŽ, V., 2003: *Fosilna dediščina Dolenjske v sliki in besedi. (Das Fossilienerbe von Dolenjsko in Bild und Wort)*. V: A. Smrekar (urednik), Vekov tek, Kostanjevica na Krki 1252-2002, zbornik ob 750. obletnici prve listinske omembe mesta. Krajevna skupnost Kostanjevica na Krki (Kostanjevica na Krki): 302-314 + (Tab. 1-19).
- MIKUŽ, V., 2009: *Miocenski polži iz okolice Šentjerneja in drugih najdišč v Krški kotlini. (Miocene gastropods from the vicinity of Šentjernej nad from other localities in the Krka basin, Slovenia)*. Folia biologica et geologica (Ljubljana) 50 (2): 5-69 + (Tab. 1-12).
- MIKUŽ, V., M. BARTOL & A. ŠOSTER, 2013: *Geološki profil Dolnja Stara vas blizu Škocjana na Dolenjskem*. 21. posvetovanje slovenskih geologov. Geološki zbornik (Ljubljana) 22: 94-97.
- MIKUŽ, V. & A. HORVAT, 1999: *Is it Always Possible to Preserve Geological Natural Heritage?* Progeo News (Oslo) 4: 4-6.
- MIKUŽ, V., R. VIDRIH, R. PAVLOVEC, & A. ŠKEDELJ-PETRIČ, 1998: *Seidlova geološka zbirka*. Gimnazija Novo mesto (Novo mesto): 1-159.
- PAVLOVEC, R., 2009: *Geološka zgradba okolice Klevevža*. V: M. Pungerčar (urednica), Klevevž. Biser narave z bogato zgodovino. Goga (Novo mesto): 1-201, (20-38).
- PEREIRA DA COSTA, F. A., 1866: *Gastéropodes des dépôts tertiaires du Portugal par Pereira da Costa F. A. avec la version française par M. Dalhuny*. Topographie de l'Académie Royale des Sciences (Lisbonne): 117-252 + Tab. 16-28.
- PAVŠIČ, J., 1995: *Fosili. Zanimive okamnine iz Slovenije*. Tehniška založba Slovenije (Ljubljana): 1-139.
- PAVŠIČ, J., 2009: *Paleontologija. Paleobotanika in nevretenčarji*. 2. dopolnjena izdaja. Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za geologijo (Ljubljana): 1-460, Tab. A-K.
- RAKOVEC, I., 1952: *Naši kraji v miocenski dobi I*. Proteus 1952/1953 (Ljubljana) 15: 1-5.
- RAMOVŠ, A., 1974: *Paleontologija*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za naravoslovje in tehnologijo (Ljubljana): 1-304 + ilustr. 1-155.
- SACCO, F., 1890-1904: *I molluschi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria*. Mem. R. Acc. Sc. Torino (Torino): V. 7-20.
- SACCO, F., 1905: *Sopra un Pereiraia del Miocene della Sardegna*. Rivista Ital. Paleont. (Perugia) 11 (3): 112.
- SALOPEK, M. & V. KOCHANSKY, 1948: *Paleontologija*. Nakladni zavod Hrvatske (Zagreb): 1-328.
- SCHAFFER, F. X., 1912: *Das Miocän von Eggenburg. Die Fauna der ersten Mediterranstufe des Wiener Beckens und die geologischen Verhältnisse der Umgebung des Manhartsberges in Niederösterreich*. Abh. Geol. R. A. (Wien) 22 (2): 127-183 + Taf. 49-60.
- SCHLOENBACH, U., 1867: *Pereira da Costa. Gasteropodes dos terciarios de Portugal*. Verh. Geol. R. A., Jg. 1867 (Wien): 324.
- SCHULTZ, O. 1998: *Tertiärfossilien Österreichs. Wirbellose, niedere Wirbeltiere und marine Säugetiere*. Goldschneck-Verlag (Korb): 1-159.
- SIEBER, R., 1958: *Systematische Übersicht der jungtertiären Gastropoden des Wiener Beckens*. Annalen Naturhist. Mus. Wien (Wien) 62: 123-192.
- STACHE, G., 1858: *Die neogenen Tertiärbildungen in Unter-Krain*. Jb. Geol. R. A. (Wien) 9: 366-398.
- STRAUSZ, L., 1966: *Die miozän – mediterranen Gastropoden Ungarns*. Akadémiai Kiadó (Budapest): 1-692 + (Taf. 1-79).



- ŠUKLJE, F., 1929: *Mediterranska fauna Zaprešić brijega u Samoborskoj gori*. Vijesti geol. zavoda u Zagrebu (Zagreb) 3: 1-52.
- TERMIER, G. & H. TERMIER, 1952: *Classe des Gastéropodes (Gasteropoda Cuvier 1798)*. – V: Piveteau, J. (Edit.) *Traité de Paléontologie*. Tome 2. Brachiopodes, Chétognathes, Annélides, Géphyriens, Mollusques. Masson et Cie (Paris): 365-462.
- TERMIER, H. & G. TERMIER, 1960: *Paléontologie stratigraphique*. Masson & C<sup>ie</sup> (Paris): 1-515.
- VADÁSZ, E., 1960: *Magyarország földtana*. Akadémiai Kiadó (Budapest): 1-646 + (táb. 1-51).
- VEIGA FERREIRA, O. DA, 1955: *A Fauna Miocénica da Ilha de Santa Maria (Açores)*. Com. Serv. Geol. Portugal (Lisboa) 36: 9-40 + Est. 1-11.
- VÉZIAN, A., 1856: *Mollusques et Zoophytes des Terrains Nummulitique et Tertiaire marin de la province de Barcelonne*. *These de Paléontologie*. Jean Martel Ainé, Imprimeur de la Faculté des sciences (Montpellier): 1-72.
- WENZ, W., 1938: *Gastropoda. Teil 1: Allgemeiner Teil und Prosobranchia*. Handbuch der Paläozoologie, 6. Gebrüder Borntraeger (Berlin): 1-1200.
- ZBYSZEWSKI, G., 1954: *L'Aquitaniensupérieur de Lisbonne et du Ribatejo*. Com. Serv. Geol. Portugal (Lisboa) 35: 99-149 + Pl. 1-16.
- ZBYSZEWSKI, G., 1957: *Le Burdigalien de Lisbonne*. Com. Serv. Geol. Portugal (Lisboa) 38 (1): 91-215 + Pl. 1-19.

TABLE – PLATES

TABLA 1 – PLATE 1

- Sl. 1 *Calyptraea chinensis* (Linné, 1766); oblika **B**, med Loko in Gorenjim Mokrim poljem, velikost 12 x 26 x 24 mm  
 a) zgornja stran, b) s strani, c) spodnja stran
- Fig. 1 *Calyptraea chinensis* (Linné, 1766); forma **B**, between Loka and Gorenje Mokro polje, size 12 x 26 x 24 mm  
 a) apical view, b) lateral view, c) ventral view
- Sl. 2 *Calyptraea chinensis* (Linné, 1766); oblika **A**, med Loko in Gorenjim Mokrim poljem, velikost 7 x 21 x 15 mm  
 a) zgornja stran, b) s strani, c) spodnja stran
- Fig. 2 *Calyptraea chinensis* (Linné, 1766); forma **A**, between Loka and Gorenje Mokro polje, size 7 x 21 x 15 mm  
 a) apical view, b) lateral view, c) ventral view
- Sl. 3 *Calyptraea chinensis* (Linné, 1766); oblika **C**, med Loko in Gorenjim Mokrim poljem, velikost 15 x 17 x 17 mm  
 a) zgornja stran, b) s strani
- Fig. 3 *Calyptraea chinensis* (Linné, 1766); forma **C**, between Loka and Gorenje Mokro polje, size 15 x 17 x 17 mm  
 a) apical view, b) lateral view
- Sl. 4 *Crepidula cochlearis* Basterot, 1825; Gorenje Vrhpolje, velikost 4,5 x 31 x 24 mm  
 a) zgornja stran, b) spodnja stran
- Fig. 4 *Crepidula cochlearis* Basterot, 1825; Gorenje Vrhpolje, size 4,5 x 31 x 24 mm  
 a) apical view, b) ventral view

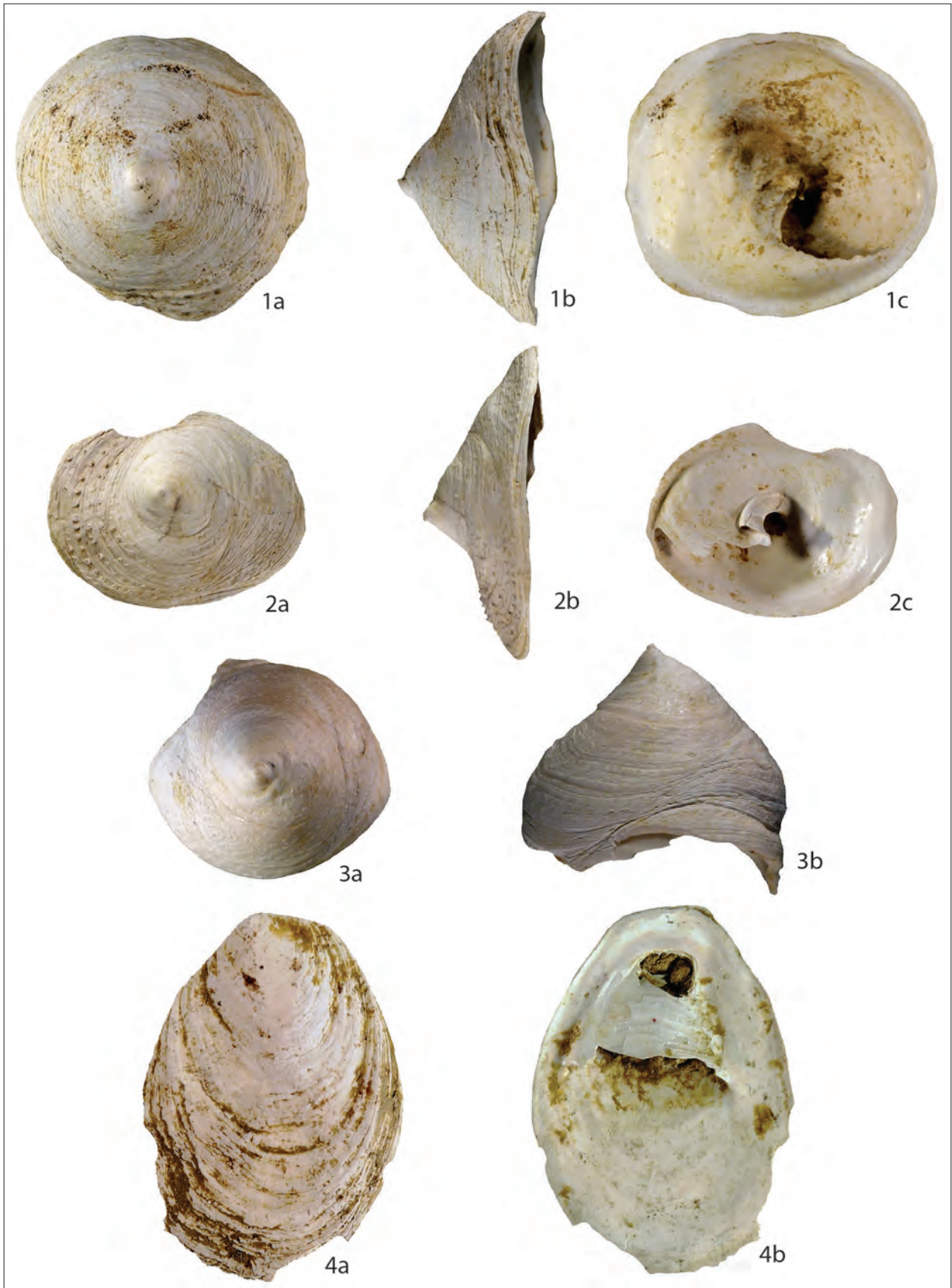


TABLA 2 – PLATE 2

- Sl. 1 *Pereiraea gervaisi* (Vézian, 1856); Gorenje Vrhpolje, velikost 88 x 50 mm  
 a) zgornja ali hrbtna stran, b) hišica s poškodovanim zadnjim zavojem
- Fig. 1 *Pereiraea gervaisi* (Vézian, 1856); Gorenje Vrhpolje, size 88 x 50 mm  
 a) dorsal view, b) gastropod shell with damaged last whorl
- Sl. 2 *Tibia dentata* (Grateloup, 1840); Gorenje Vrhpolje, velikost 120 x 39 mm  
 a) zgornja stran, b) hišica s poškodovanim zadnjim zavojem
- Fig. 2 *Tibia dentata* (Grateloup, 1840); Gorenje Vrhpolje, size 120 x 39 mm  
 a) dorsal view, b) gastropod shell with damaged last whorl
- Sl. 3 *Euthriofusus virgineus* (Grateloup, 1833); med Loko in Gorenjim Mokrim poljem, velikost 80 x 30 mm  
 a) zgornja stran, b) hišica s poškodovanim zadnjim zavojem
- Fig. 3 *Euthriofusus virgineus* (Grateloup, 1833); between Loka and Gorenje Mokro polje, size 80 x 30 mm  
 a) dorsal view, b) gastropod shell with damaged last whorl
- Sl. 4 *Lyria picturata* (Grateloup, 1834); med Loko in Gorenjim Mokrim poljem, velikost 45 x 21 mm  
 a) zgornja stran, b) hišica s poškodovanim zadnjim zavojem
- Fig. 4 *Lyria picturata* (Grateloup, 1834); between Loka and Gorenje Mokro polje, size 45 x 21 mm  
 a) dorsal view, b) gastropod shell with damaged last whorl
- Sl. 5 *Athleta rarispina* (Lamarck, 1811); Gorenje Vrhpolje, velikost 57 x 40 mm  
 a) zgornja stran, b) hišica s poškodovanim zadnjim zavojem
- Fig. 5 *Athleta rarispina* (Lamarck, 1811); Gorenje Vrhpolje, size 57 x 40 mm  
 a) dorsal view, b) gastropod shell with damaged last whorl

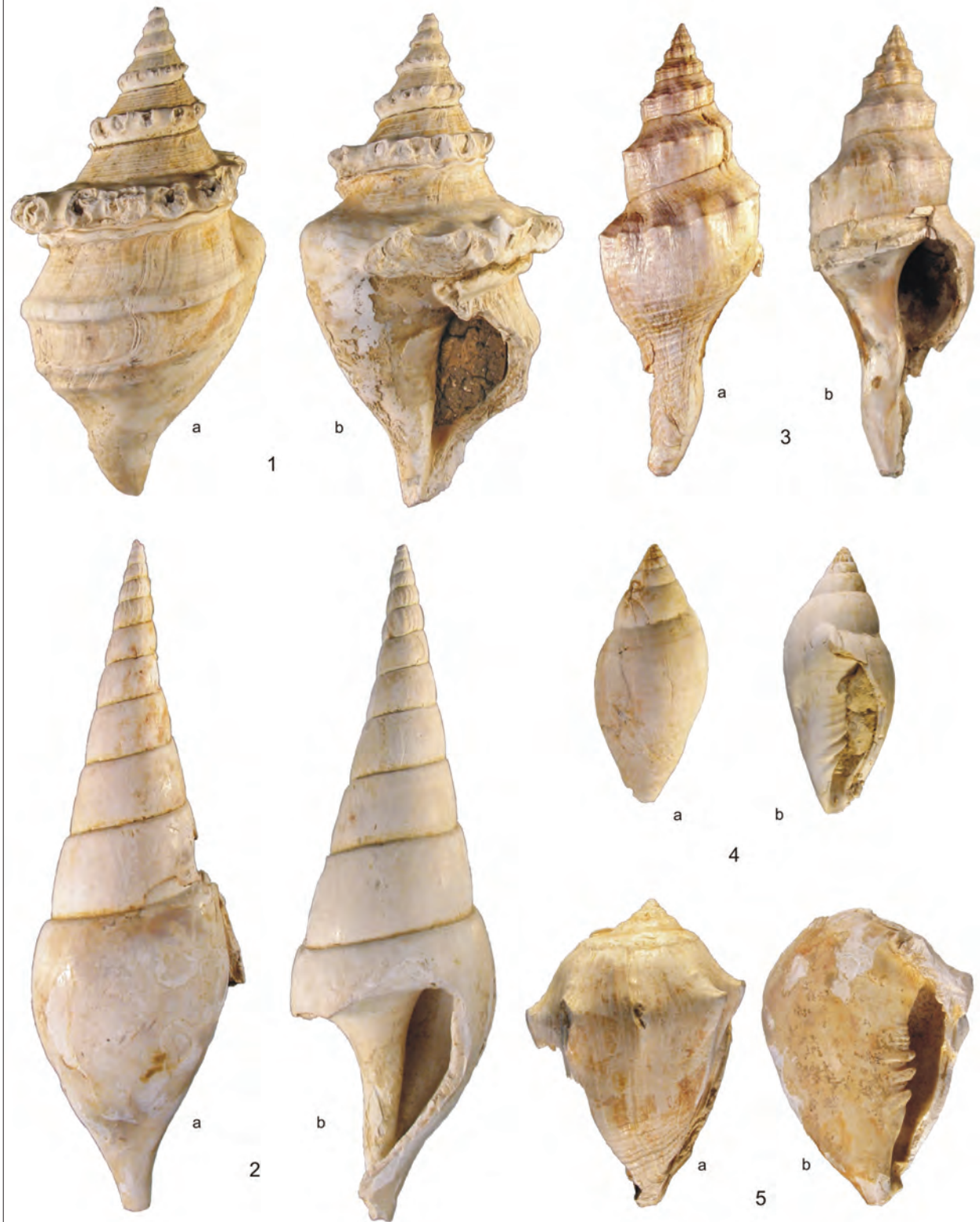


TABLA 3 – PLATE 3

- Sl. 1 *Tibia dentata* (Grateloup, 1840); Gorenje Vrhpolje, velikost 80 x 48 mm  
a) spodnja stran, b) ista hišica s poškodovanim zadnjim zavojem
- Fig. 1 *Tibia dentata* (Grateloup, 1840); Gorenje Vrhpolje, size 80 x 48 mm  
a) ventral view, b) the same gastropod shell with damaged last whorl
- Sl. 2 *Tibia dentata* (Grateloup, 1840); hišica z enako poškodbo, Gorenje Vrhpolje, velikost 67 x 42 mm
- Fig. 2 *Tibia dentata* (Grateloup, 1840); gastropod shell with same damage, Gorenje Vrhpolje, size 67 x 42 mm
- Sl. 3 *Tibia dentata* (Grateloup, 1840); podobna poškodba hišice, Gorenje Vrhpolje, velikost 64 x 38 mm
- Fig. 3 *Tibia dentata* (Grateloup, 1840); gastropod shell with similar damage, Gorenje Vrhpolje, size 64 x 38 mm
- Sl. 4 *Tibia dentata* (Grateloup, 1840); podobna poškodba, Gorenje Vrhpolje, velikost 66 x 46 mm
- Fig. 4 *Tibia dentata* (Grateloup, 1840); the similar damage, Gorenje Vrhpolje, size 66 x 46 mm
- Sl. 5 *Tibia dentata* (Grateloup, 1840); podobna poškodba zadnjega zavoja, Gorenje Vrhpolje, velikost 68 x 46 mm
- Fig. 5 *Tibia dentata* (Grateloup, 1840); the similar damage of last whorl, Gorenje Vrhpolje, size 68 x 46 mm
- Sl. 6 *Athleta rarispina* (Lamarck, 1811); poškodba zadnjega zavoja, Gorenje Vrhpolje, velikost 52 x 35 mm
- Fig. 6 *Athleta rarispina* (Lamarck, 1811); gastropod shell with damaged last whorl, Gorenje Vrhpolje, size 52 x 35 mm





## TABLA 4 – PLATE 4

- Sl. 1 *Pereiraea gervaisi* (Vézian, 1856); Gorenje Vrhpolje, velikost 88 x 53 mm  
a) zgornja stran, b) hišica s poškodovanim zadnjim zavojem
- Fig. 1 *Pereiraea gervaisi* (Vézian, 1856); Gorenje Vrhpolje, size 88 x 53 mm  
a) dorsal view, b) gastropod shell with damaged last whorl
- Sl. 2 *Pereiraea gervaisi* (Vézian, 1856); Gorenje Vrhpolje, velikost 77x 53 mm  
a) zgornja stran hišice, b) hišica s poškodovanim zadnjim zavojem
- Fig. 2 *Pereiraea gervaisi* (Vézian, 1856); Gorenje Vrhpolje, size 77 x 53 mm  
a) dorsal view, b) gastropod shell with damaged last whorl
- Sl. 3 *Pereiraea gervaisi* (Vézian, 1856); hišica s podobno poškodbo zadnjega zavoja, Gorenje Vrhpolje, velikost 92 x 60 mm
- Fig. 3 *Pereiraea gervaisi* (Vézian, 1856); gastropod shell with similar damage of last whorl, Gorenje Vrhpolje, size 92 x 60 mm
- Sl. 4 *Pereiraea gervaisi* (Vézian, 1856); zadnji zavoj hišice z enako poškodbo, Gorenje Vrhpolje, velikost 73 x 45 mm
- Fig. 4 *Pereiraea gervaisi* (Vézian, 1856); the last whorl with same damage, Gorenje Vrhpolje, size 73 x 45 mm

Fotografije (Photos): Marijan Grm (tabla 1), Aleš Šoster (table 2-4)





# MEGASELAHUS V MIOCENSKIH PLASTEH KAMNOLOMOV RETJE - PLESKO NAD TRBOVLJAMI

## MEGASELACHUS IN THE MIOCENE BEDS OF RETJE - PLESKO QUARRIES ABOVE TRBOVLJE, SLOVENIA

Vasja MIKUŽ<sup>1</sup>, Aleš ŠOSTER<sup>2</sup> in Špela ULAGA<sup>3</sup>

### IZVLEČEK

#### Megaselachus v miocenskih plasteh kamnolomov Retje – Plesko nad Trbovljami

V prispevku je obravnavan zob morskega psa vrste *Megaselachus megalodon* (Agassiz, 1835) iz srednjemiocenskih – badenijskih biokalkarenitov. Najdba izvira iz kamnolomov Retje – Plesko nad Trbovljami. Zobje megaselachusov so v Sloveniji razmeroma redki, ugotovljeni so deloma v spodnje, pretežno pa v srednjemiocenskih badenijskih skladih.

*Ključne besede:* morski psi, srednji miocen – badenij, Centralna Paratetida, Retje – Plesko, Slovenija

### ABSTRACT

#### Megaselachus in the Miocene beds of Retje – Plesko quarries above Trbovlje, Slovenia

A tooth of shark species *Megaselachus megalodon* (Agassiz, 1835) from Middle Miocene – Badenian biocalcarenites is being described. The find comes from quarries at Retje – Plesko above Trbovlje. The *Megaselachus* teeth are relatively rare in Slovenia. They were recognized partly in Lower, and mainly in Middle Miocene Badenian beds.

*Key words:* sharks, Middle Miocene – Badenian, Central Paratethys, Retje – Plesko, 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> Višnja vas 9, SI – 3212 Vojnik, Slovenija; geolog.bauci@gmail.com

<sup>3</sup> Log 15 a, 1430 Hrastnik, Slovenija; spela.ulaga@gmail.com

## UVOD

Večji fosilni zob morskega psa je bil najden v miocenskem biokalkarenitu iz kamnolomov Retje – Plesko nad Trbovljami (slika 1). O terciarnih zobeh morskih psov iz Slovenije je napisanih več prispevkov, nekaj tudi o zobeh megalahusa oziroma megalodona, naj-



Slika 1. Geografski položaj območja kamnolomov Retje - Plesko

Figure 1. Geographical position of Retje - Plesko quarries area

večjega morskega psa v zgodovini našega planeta. Pojavil se je v eocenu in se obdržal vse do meje med pliocenom in pleistocenom, ko je izumrl. Vseh ključnih razlogov njegovega izumrtja ne poznamo. Megalodoni so se klatili in lovili plen po vseh svetovnih morjih, saj so njihove ostanke, najpogosteje zobe, našli na vseh kontinentih in v sedimentih pod morjem. Najbolj razširjeni so bili v miocenu in pliocenu. V zvezi z megalodoni je še nekaj nerešenih problemov, predvsem v zvezi z njihovo stratigrafsko razširjenostjo, njihovo velikostjo in težo.

Pred nekaj leti so v miocenskih kamninah Peruja prvokrat našli ohranjen celoten skelet megalodona, ki meri v dolžino 18 m. Njegova največja vretenca imajo premer okrog 25 cm, njegov največji zob meri v višino okrog 17 cm. V članku PORTELL-a in sodelavcev (2008: 283) izvemo, da so bile samice megalodona bistveno večje od samcev. To značilnost so opazili tudi pri recentnem belem morskem psu vrste *Carcharodon carcharias*. Nadalje še navajajo, da so megalodoni lahko zrastle do 17 m v dolžino in dosegli težo okrog 60 ton.

Tudi ta zob z območja kamnolomov Retje – Plesko (tab. 1, sl. 1a-1d) je iz čeljusti enega največjih morskih psov iz celotne geološke zgodovine Zemlje. Zob pripada vrsti *megalodon*, ki je imela v zgodovini raziskav številna rodovna imena: *Carchariae*, *Carcharias*, *Carcharodon*, *Megaselachus*, *Palaeocarcharodon*, *Procarcarodon* in *Carcharocles*. Znova se je uveljavilo že pozabljeno rodovno ime *Megaselachus*, vendar ne vemo, če se ne bo našel zopet nekdo in postavil povsem novo ali zagovarjal neko staro že uporabljano rodovno ime? Pravega razloga za takšno taksonomsko manevriranje pri megalodonih ne poznamo.

## GEOLOŠKA ZGRADBA KAMNOLOMOV RETJE – PLESKO

O geološki zgradbi kamnolomov Retje – Plesko sta DIMKOVSKI in ROKAVEC (2001: 71) zapisala, da tamkajšnje kamnine pripadajo tektonski enoti Posavskih gub in so v osrednjem delu Laške sinklinale. Na triasni podlagi

leži oligocenska morska glina sivica, sledita miocenski apnenčev peščenjak z iglokožci, ki navzgor prehaja v homogen siv peščen laporovec oziroma "laški lapor" bade-nijske starosti s številnimi fosilnimi ostanke.

## PALEONTOLOŠKI DEL

Sistematika po: GLIKMAN 1964 in CAPPETTA 1987

Classis Chondrichthyes Huxley, 1880  
Subclassis Elasmobranchii Bonaparte, 1838

Cohorte Euselachii Hay, 1902  
Subcohorta Neoselachii Compagno, 1977  
Superordo Galeomorphii Compagno, 1973  
Ordo Lamniformes Berg, 1958

## Familia Otodontidae Glückman, 1964

Po podatkih CAPPETTA-e (1987: 103) so predstavniki družine Otodontidae živeli od thanetija oziroma od zgornjega paleocena do pliocena. Vrsta *Megaselachus megalodon* pa je registrirana od srednjega eocena do pliocena v Evropi, Severni in Južni Ameriki, severni in zahodni Afriki, Avstraliji, Indiji in na Japonskem.

Genus *Megaselachus* Glückman, 1964

GLIKMAN (1964b: 103) je opisal oziroma postavil nov rod *Megaselachus* Glückman, gen. nov. Več kot 40 let ni nihče uporabil tega rodovnega imena za megalodone.

***Megaselachus megalodon*** (Agassiz, 1835)

Tab. 1, sl. 1a-1d

- 1708 *Carchariae maximus* – SCHEUCHZER, 19, Tab. 3  
 1835 *Carcharias megalodon* Agass. – AGASSIZ, Vol. 3, Tab. 29, Fig. 2  
 1843 *Carcharodon megalodon* Agass. – AGASSIZ, 247-249, Vol. 3  
 1849 *Carcharodon megalodon* Ag. – SISMONDA, 34  
 1850 *Carcharodon megalodon* Ag. – COSTA, 196, Tav. 9, Fig. 2  
 1855 *Carcharodon megalodon* – GIEBEL, 116, Taf. 47, Fig. 18  
 1881 *Carcharodon megalodon*, Agas. – LAWLEY, 35  
 1895 *Carcharodon megalodon* Ag. – ZITTEL, 539, Fig. 1450  
 1899 *Carcharodon megalodon* Ag. – VINASSA DE REGNY, 80  
 1922 *Carcharodon megalodon* Ag. – VARDABASSO, Tav. 1, Figs. 1-1a  
 1957 *Carcharodon megalodon* Agassiz. – LERICHE, 32  
 1960 *Carcharodon megalodon* Agassiz, 1843 – PAWŁOWSKA, 422  
 1964a *Megaselachus megalodon* (Agassiz) – GLIKMAN, 231, Tabl. 4, Fig. 10  
 1968 *Carcharodon megalodon megalodon* Agassiz, 1843 – SCHULTZ, 83, Taf. 3, Fig. 51  
 1969 *Carcharodon megalodon* Agassiz 1843 – MENESINI, 22, Tav. 4, Figs. 3a-3c  
 1970 *Carcharodon megalodon megalodon* Agassiz, 1843 – SYMEONIDIS & SCHULTZ, 157, Taf. 29 (2), Fig. 1a; Taf. 30 (3), Fig. 1b  
 1971 *Procarcharodon megalodon megalodon* (Agassiz, 1843) – SCHULTZ, 323  
 1971 *Carcharodon megalodon megalodon* L. Agassiz, 1843 – BRZOBOHATÝ & SCHULTZ, 730  
 1972 *Carcharodon megalodon* (Agassiz) – KEYES, 229, Fig. 1-1  
 1973 *Carcharodon megalodon*, Agassiz, 1843 – CARETTO, 52 (40), Tav. 8, Fig. 1  
 1973 *Carcharodon megalodon megalodon* L. Agassiz, 1843 – BRZOBOHATÝ & SCHULTZ, 664, Taf. 2, Fig. 16  
 1974 *Procarcharodon megalodon* (Agassiz), 1843 – MENESINI, 137  
 1975 *Procarcharodon megalodon* (Agassiz, 1843) – BRZOBOHATÝ, KALABIS & SCHULTZ, 461  
 1978 *Procarcharodon megalodon megalodon* (Ag.) – BRZOBOHATÝ & SCHULTZ, 443, 460  
 1979 *Procarcharodon megalodon* (Agassiz, 1843) – SCHULTZ, 291  
 1987 *Carcharocles megalodon* – CAPPETTA, 103  
 1990 *Procarcharodon megalodon* (Agassiz, 1843) – KRUCKOW & THIES, 41  
 1995 *Carcharocles megalodon* (Agassiz) – WALKER & WARD, 203  
 1996 *Carcharocles megalodon* (Agassiz, 1843) – HIDDEN, 61  
 1997 *Carcharocles megalodon* (Agassiz) – MIKUŽ (V: MAJČEN et al.), 114, Tab. 7  
 1998 *Carcharocles megalodon* (Agassiz) – SCHULTZ, 122-123  
 2000 *Carcharocles megalodon* (Agassiz, 1843) – MIKUŽ, 144, Tab. 1, Figs. 1a-1b  
 2001 *Carcharocles megalodon* (Agassiz, 1843) – HOLEC, 123, Tab. 3, obr. 2  
 2001 *Carcharodon megalodon?* (L. Agassiz) – DONOVAN & GUNTER, 212  
 2001 *Carcharodon megalodon* (Agassiz, 1835) – PURDY et al., 131-132, Fig. 37  
 2004 *Carcharocles megalodon* (Agassiz) – YABE, MASATOSHI & KANEKO, 8  
 2004 *Carcharodon megalodon* (Agassiz) – AGUILERA & RODRIGUES DE AGUILERA, 375, Fig. 2. 21-22  
 2005 *Procarcharodon megalodon* (Casier, 1960) – FERNANDES DOS REIS, 41  
 2008 *Carcharocles megalodon* (Agassiz, 1843) – PORTELL et al., 283  
 2008 *Carcharodon megalodon* (Agassiz) – AGUILERA, GARCÍA & COZZUOL, 206  
 2010 *Megaselachus megalodon* (Agassiz, 1835) – SCHULTZ, BRZOBOHATÝ & KROUPA, 500-501, Figs. 2a-2b  
 2011 *Carcharocles megalodon* (Agassiz, 1835) – REINECKE et al., 42, Pl. 42  
 2012 *Megaselachus megalodon* (Agassiz, 1835) – ÁVILA, RAMALHO & VULLO, 180-181  
 2013 *Megaselachus megalodon* (Agassiz, 1835) – MIKUŽ & ŠOSTER, 111, Sl. 2, 2a-2b

Zaradi različnega poimenovanja megalodonov skozi daljše zgodovinsko obdobje je v sinonimiki navedenih več avtorjev, kot običajno.

**Nahajališče:** Kamnolomi Retje – Plesko nad Trbovljami, rumenkast biokalkarenit s številnimi odlomki skeletov mehkužcev, briozojev, morskih ježkov, koralinej in drugih organizmov.

**Material:** En razmeroma dobro ohranjen zob v kamnini, ki je bil najden pred nekaj deset leti v kamnolomih Retje – Plesko. Neznani najditelj je takrat zob podaril družini Berger. Špeli Ulaga ga je pred kratkim podaril Jan Berger. Primerek je shranjen v geološki zbirki Špele Ulaga.

**Opis:** Srednje velik in precej simetričen zob ima v obodu značilno obliko enakokrakega trikotnika. Spodnji del krone je poškodovan, približno polovica korenine je odlomljena. Rezalna robova sta za megalodone značilno nazobčana oziroma žagasta. Na ohranjenem daljšem robu je 76 različno velikih zobcev, na nasprotnem rezalnem robu je od baze proti vrhu 29 celih zobcev, sledi 11 odlomljenih, nato je rob s povsem odstranjenimi zobci. Rezalna robova sta od vrha do sredine krone rahlo izbočena, sledi vbočen del robov in znova izbočen rob proti koreninskemu delu, ki manjka na obeh rezalnih straneh. Lingvalni del krone je precej konveksen in v srednjem delu vzdolžno razpokan, labialna površina krone je rahlo konkavna in gladka. Na srednini labialne površine krone je do polovice vzdolžno potekajoča ozka izboklina, od tod proti korenini pa žleb. Rekurvatura konice zoba je labialna. Krona je prekrita s svetlorjavim do sivim emajlom. Na kroni je opazna tanka prečno-vzdolžna obojestranska razpoka. Ena polovica korenine je v kamnini, večji del druge polovice je odlomljen. Korenina je precej visoka in robustna.

**Primerjava:** Zob iz kamnolomov Retje – Plesko po velikosti in oblikovanosti skoraj v celoti ustreza zobu, ki ga predstavlja L. AGASSIZ (1835: Tab. 29, Figs. 2, 2a). Po velikosti in deloma po obliki je zob primerljiv tudi z zobom z Malte, ki ga prikazuje ZITTEL (1895: 539, Fig. 1450). Precejšnja primerljivost zoba in kamnine je z zobom, ki ga predstavlja MIKUŽ (2000: Tab. 1, sl. 1a-1b), sicer je zob nekoliko večji, najden pa je bil prav tako v miocenskih skladih nad Trbovljami. Ustrezno oblikovno podobnost najdemo tudi pri megalodonovem zobu iz miocena Slovaške (HOLEC 2001: 123, Tab. 3, obr. 2), le da je zob iz kamnoloma Retje - Plesko nekoliko manjši.

PURDY in sod. (2001: 132, Fig. 37) prikazujejo megalodonove zobe iz zgornje in spodnje čeljustnice gledano z notranje jezične strani. Po obliki zoba in njegove krone sklepamo, da zob iz kamnolomov Retje – Plesko pripada stranskemu zobu iz desne zgornje čeljustnice.

#### Velikost zoba (Size of tooth):

Retje-Plesko nad Trbovljami (Retje-Plesko above Trbovlje)			
Tab. 1, sl. 1a-1d	Višina (Height) mm	Širina (Width) mm	Debelina (Thickness) mm
Zob v celoti (Whole tooth)	98	~ 72	?
Zobna krona (Crown)	74	~ 68	~12
Koreninski del (Root)	19	~ 72	?

**Opombe:** Med prve raziskovalce makrofavne, ki so ugotavljali poreklo fosilnih ribjih zob in jih tudi objavili, lahko vsekakor uvrstimo AGOSTINO-a SCILLA-O (1670: 164), ki je na številnih tablah predstavil različne recentne organizme in neogenske ostanke z otoka Malte, med njimi tudi zobe velikih morskih psov, ki jih je poimenoval "Lamia petrificato". RAY (2001: 9-11) piše, da je drugi poškodovani zob morskega psa vrste *Carcharodon megalodon* iz Karoline v ZDA opisal Scheuchzer leta 1708. Na Scheuchzerjevi risbi megalodonovega zoba je ob robovih zapisano: "Dens Piscis maximus orâ non serratâ Carolinensis, Musei Scheuchzeriani" (RAY 2001: 11, Fig. 6a ) in SCHEUCHZER (1708: 20). Nekateri raziskovalci imajo prav Scheuchzerja za prvega avtorja, ki je za tovrstne zobe uporabil binarno nomenklaturu in jih leta 1708 poimenoval kot *Carchariae maximus* (HIDEN 1996: 61). SCHEUCHZER (1708: 19-20, Tab. 3) prikazuje še en zob, ob katerem je zapisano: "Dens Carchariae maximus serratus Melitensis". Na 20. strani je še zapisano "ex insula Melita" kar pomeni, da je zob z otoka Malte.

VALVAZOR (1970-1974) je v 1. poglavju četrte knjige, kjer obravnava naravne redkosti Kranjske v naslovu zapisal: "O kačjih ali kamnitih jezikih na Kranjskem in Malti". Omenja pa kamnite jezike, ki naj bi jih sam našel pod Sveto goro pri Podgorici, Kandršah in Pečah. Vendar so ti podatki dokaj nezanesljivi, saj je svoje najdbe Valvazor imel za igro narave.

V AGASSIZ-ovem delu (1843: 247) zasledimo, da so med sinonimi za isto obliko morskega psa različna imena: *Carcharias megalodon* Ag., *C. macrodon* Ag. in

*C. grosseserratus* Ag. Mislimo tudi, da je L. AGASSIZ (1833-43: 247-261) rahlo pretiraval pri določevanju različnih vrst. K rodu *Carcharodon* je uvrstil in poimenoval kar 18 različnih oblik. Med najverjetnejši razlog lahko štejemo takratno nepoznavanje vseh megalodonovih zob iz zgornje in spodnje čeljustnice. Razen tega je AGASSIZ (1833-43: 249) določeval posamezne zobe iz različnih evropskih muzejskih zbirk, iz Karlsruheja, Strasbourga, Pariza, Prage in Londona. Med obravnavanimi zobmi iz zbirk so bili tudi zobje iz miocenskih in pliocenskih skladov Malte, iz Štajerske, Francije (Dax), švicarske molase ter iz terciarnih kamnin Marylanda v ZDA.

**Pripombe:** PORTELL in sod. (2008: 283) pišejo, da so bile samice megalodona bistveno večje od samcev, kar opazujejo tudi pri recentnem belem morskem psu *Carcharodon carcharias*. Nadalje še navajajo, da so megalodoni lahko zrasli do 17 m v dolžino in dosegli težo okrog 60 ton. Ker je zob iz kamnolomov Retje – Plesko srednje velikosti in če upoštevamo podatke PORTELL-a in sod. (2008) lahko sklepamo, da je orehoviški zob pripadal najverjetneje manjšemu morskuemu psu vrste *Megaselachus megalodon* (Agassiz). PIMIENTO in sod. (2010: 3-4) pišejo o značilnostih zob vrste *Carcharocles megalodon* (Agassiz 1843) kjer je zapisano, da so megalodonovi zobje veliki in visoki do 168 mm, trikotne oblike, rezalni rob je drobno nazobčan, lingvalna površina je konveksna, labialna je rahlo konkavna do ploščata in z vratom v obliki razprte črke "V". Pri juvenilnih primerkih lahko na zobeh zasledimo lateralne konice, ali pa jih ni.

**Stratigrafska in geografska razširjenost v Sloveniji:** RAKOVEC (1933: 163) omenja najdbe zob morskih volkov iz spodnjemiocenskih klastitov v okolici Dobrne, Celja, Klanca in pri Ostrožnem. Zobe morskih psov omenja še iz podobno starih govških plasti tudi iz najdišč v okolici Govc (1933: 165). Iz srednjemiocenskih plasti kamniškega gričevja omenja tudi najdbe zob morskih volkov (RAKOVEC 1933: 167). RAKOVEC (1935: 43) omenja najdbe zob rodov *Carcharodon*, *Oxyrhina*, *Lamna* in *Odontaspis* iz okolice Laškega, Trbovelj, Zagorja in Kamnika. PAVŠIČ (1978: 263) omenja iz miocenskih plasti Slovenije ostanke rib rodov *Carcharodon* in *Lamna*. MIKUŽ (V: MAJCEN et al. 1997: 106) poroča o najdbah zob vrste *Carcharocles megalodon* iz okolice Laškega. Tamkajšnji zobje so visoki od 50 do 118 mm, široki od 36 do 76 mm in debeli do 26 mm. PAVŠIČ in ANČIČ (1998: 65) pišeta o 105 mm visokem zobu vrste *Carcharocles megalodon*, ki je bil najden v badenijskem laporovcu blizu vasi Zgornje Podgorje pri Pišecah. MIKUŽ (2000: 145) poroča o najdbi

megalodonovega zoba v badenijskem biokalkarenitu iz kamnoloma nad Trbovljami. MIKUŽ (2005: 118) poroča o najdbi megalodonovega zoba iz peskokopa Tomc pri Moravčah, ki je drugačen in ni primerljiv z zobom iz kamnoloma Retje – Plesko. KRIŽNAR (2005: 25) prikazuje večji del megalodonove krone iz miocenskih peskov pri Moravčah. Nadalje še piše, da so megalodonove zobe našli pri nas izključno v miocenskih plasteh v okolici Zagorja, Govc, Moravč, Trbovelj, Briš, Laškega, Dobrne in Podgorja pri Pišecah. MIKUŽ (2009: 93) poroča o najdbi zoba morskega volka iz badenijskih plasti s turitelidami v vinogradu na Gomili pri Dolenjem Vrhpolju. MAJCEN (2011: 27) piše, da so v govških plasteh po pripovedovanju domačinov v okolici Govc našli tudi zobe vrste *Carcharocles megalodon*. O treh zobeh morskih psov vrste *Carcharocles megalodon* iz okolice Moravč poroča KRIŽNAR (2011: 51). Zobje so razmeroma veliki, visoki od 84 do 111 mm in shranjeni v zbirki Prirodoslovnega muzeja Slovenije. Znana so še štiri najdišča z megalodonovimi zobmi, okolica Šmarjete in Orehovice na Dolenjskem, Virštanj južno od Olimja na Kozjanskem in v okolici zaselka ? Lisičje Jame, ki so zahodno od Sevnice in južno od reke Save. Manjši megalodonov zob je najden tudi v badenijskih laporovcih pri Orehovi na Dolenjskem (MIKUŽ & ŠOSTER 2013). MIKUŽ in ŠOSTER (2014: 47) omenjata najdbe zob vrste *Megaselachus megalodon* z Dolenjske in poročata, da so v Sloveniji najbolj pogostna najdišča zob megalodonov, najverjetneje prav zaradi njihove večje velikosti, ker so tako lažje opazni.

**Stratigrafska in geografska razširjenost v Evropi:** AGASSIZ (1835: 249) piše, da je vrsta *Carcharias megalodon* značilna za srednji terciar. FORBES (1846: 230) omenja med ribami tudi ostanke vrste *Carcharias megalodon* iz miocenskih plasti otoka Malta. SISMONDA (1849: 35; 1861: 473) jih opisuje in omenja iz spodnjemiocenskih plasti Italije (Monferrato, Gassino, Robella). Nadalje še piše, da so bili megalodoni najdeni v miocenskih skladih Štajerske in Malte, v švicarski molasi in pri kraju Dax v Franciji. PHILIPPI (1851: 25) omenja vrsto *Carcharodon megalodon* iz okolice Rague na Siciliji. WRIGHT (1855: 103) ostanke vrste *Carcharodon megalodon* omenja iz rumenih miocenskih peskov z otoka Malta. ZITTEL (1895: 539) prikazuje megalodonov zob iz pliocenskih plasti z otoka Malta. VINCASSA DE REGNY (1899: 80) omenja najdbe megalodonov iz miocenskih plasti v okolici Bologne v Italiji. KOCH (1903: 150) omenja primerke *Carcharodon* sp. ind. iz miocenskih plasti Madžarske. KOCH (1904: 264) omenja vrsto *Carcharodon megalodon* iz miocenskih plasti najdišča Felsőesztergály na Madžarskem. ZBYSZEWSKI (1957: 190) poroča o najdbah vrste *Car-*



*charodon megalodon* iz burdigalijskih plasti Portugalske. LERICHE (1957: 34-35) piše, da je vrsta *Carcharodon megalodon* v Franciji najdena predvsem v miocenskih in pliocenskih skladih. PAWŁOWSKA (1960: 422) megalodone omenja iz miocenskih plasti najdišča Pińczow na Poljskem. GLIKMAN (1964b: 103) piše, da je rod *Megaselachus* pogost v miocenu Evrope. GLIKMAN (1964a: 231) navaja, da so jih našli v oligocenu Madžarske ter v miocenskih do pliocenskih skladih drugod v Evropi. KOCHANSKY-DEVIDÉ (1964: 289) predstavlja zob megalodona iz miocenskih plasti blizu zaselka Grahovljani na Hrvaškem. RADWAŃSKI (1965: 268) omenja vrsto *Carcharodon megalodon* Ag. iz badenijskih litotamnijskih apnencev najdišča Pińczów na Poljskem. STEININGER (1966: Taf. 3, Fig. 1) predstavlja zob megalodona iz spodnjemiocenskega fosforitnega peska okolice Linza v Avstriji. SCHULTZ (1968: 83) opisuje podvrsto *Carcharodon megalodon megalodon* Agassiz, 1843 iz spodnjemiocenskih skladov najdišča Plesching pri Linzu v Avstriji. Dalje navaja, da so primerki redki ter najdeni še v badenijskih plasteh Dunajske kotline (Vöslau, Neudorf). SCHULTZ (1968: 84) navaja, da so megalodone našli tudi v katijskih in burdigalijskih skladih na območju molase. V miocenu so ugotovljeni še v Španiji, Franciji (Korzika), Belgiji, Švici, na Madžarskem, v Italiji (Sicilija), na Malti ter v oligocenu Mainške kotline (Mainz). Iz pliocena pa jo omenjajo iz Italije, Belgije in Francije. MENESINI (1969: 26) piše, da je vrsta *Carcharodon megalodon* v Italiji registrirana v oligocenskih, miocenskih in pliocenskih kamninah. SYMEONIDIS in SCHULTZ (1970: 157-158) podvrsto *Carcharodon megalodon megalodon* opisujeta iz zgornjetortonijskih plasti Grčije. SHULTZ (1971: 325) poroča, da so megalodoni najdeni v badenijskih skladih Avstrije in da so razširjeni širom Evrope v miocenskih in pliocenskih skladih. BRZOBOHATÝ in SCHULTZ (1971: 730) omenjata megalodone iz eggenburgijskih skladov Centralne Paratetide. SCHULTZ (1972: 489) piše, da so primerke podvrste *Procarcharodon megalodon megalodon* (Agassiz) našli v ottngiangijski breči Avstrije (Oberösterreich). CARETTO (1973: 59-60) megalodonove zobe predstavlja iz miocena Piemonta v Italiji, najdeni so tudi v švicarski miocenski molasi, v Belgiji, na Nizozemskem in v Franciji. BRZOBOHATÝ in SCHULTZ (1973: 664) podvrsto *Carcharodon megalodon megalodon* opisujeta iz ottngiangijskih skladov Avstrije oziroma iz območja Centralne Paratetide. BAUZÁ & PLANS (1973: 82) opisujeta megalodonove zobe iz miocenskih in pliocenskih skladov Katalonije v Španiji.

OBRADOR & MERCADAL (1973: 117-118) predstavljata zob megalodona iz miocenskih plasti otoka Menorca v španskih Balearih. MENESINI (1974: 135-136) megalodone opisuje iz zgornjeburdigalijskih do langhijskih skladov otoka Malte. BRZOBOHATÝ, KALABIS in SCHULTZ (1975: 462) pišejo, da je vrsta *Procarcharodon megalodon* ugotovljena tudi v egerijskih skladih Centralne Paratetide. BRZOBOHATÝ in SCHULTZ (1978: 443) poročata o prisotnosti megalodonov v badenijskih skladih številnih najdišč Centralne Paratetide. SCHULTZ (1979: 291) najdbe megalodonov omenja iz badenijskih skladov Poljske. SOLT (1992: 498) prikazuje stratigrafsko razširjenost primerkov rodu *Procarcharodon* na Madžarskem. V glavnem so najdeni v spodnje in deloma v zgornjebadenijskih skladih. HÍDEN (1996: 61-62) vrsto *Carcharocles megalodon* (Agassiz, 1843) opisuje iz badenijskih plasti avstrijske Štajerske, iz najdišč Flamberg, Kainberg, Retznei in Weissenegg. Nadalje še piše, da je v Evropi ugotovljena v skladih od spodnjega miocena do pliocena. SCHULTZ (1998: 122) poroča o najdbah vrste *Carcharocles megalodon* (Agassiz) iz spodnjebadenijskih plasti najdišča Vöslau v Avstriji. HOLEC (2001: 123) piše, da je megalodonov zob najden v badenijskih skladih vinograda v najdišču Devín na Slovaškem. VICENS & RODRÍGUEZ-PEREA (2003: 123) omenjata najdbe vrste *Carcharodon megalodon* iz burdigalijskih plasti otoka Mallorca v sklopu španskih Balearov. FÓZY in SZENTE (2007: 313) ter KOCsis (2007: 34) poročajo o najdbah spodnjemiocenskih megalodonov na Madžarskem. MARSILI (2009: 82-83, Fig. 1a) omenja zobe iz pliocenskih skladov Italije. Na stratigrafski preglednici pa prikazuje, da so megalodoni v spodnjem pliocenu še prebivali v Sredozemskem morju. V obdobju izpred 5. do 4. milijonov let, so se megalodoni iz Mediteranskega morja umaknili. SCHULTZ, BRZOBOHATÝ in KROUPA (2010: 495) predstavljajo zobe megalodona z novim rodovnim poimenovanjem *Megaselachus megalodon*. Vrstno ime pripisujejo Agassiz-u, vendar z letnico 1835, iz badenijskih plasti blizu Mikulova na Moravskem, v Republiki Češki. REINECKE in sodelavci (2011: 42) vrsto *Carcharocles megalodon* opisujejo iz burdigalijskih skladov Nemčije, sicer pa je v Severnomorskem bazenu razširjena od burdigalija do tortonija. ÁVILA, RAMALHO in VULLO (2012: 181) pišejo, da je vrsta *Megaselachus megalodon* (Agassiz, 1835) registrirana tudi v zgornjemiocenskih do spodnjepliocenskih plasteh na Azorih, ki so ozemeljsko sestavni del Portugalske.

Tabela 1. Najdišča in stratigrafska razširjenost megalodonov v Sloveniji  
 Table 1. A finding places and stratigraphical distribution of megalodons in Slovenia

Morski pes – Shark	Starost Age	Najdišča v Sloveniji – Sites in Slovenia														
		OKOLICA KAMNIKA	MORAVČE	LIPOVICA – BRIŠE	ZAGORJE	TRBOVLJE	RETJE – PLESKO	LAŠKO	GOVCE	DOBRNA - OSTROŽNO	ZGORNJI ŠTRIHOVEC	VIRŠTANJ	ZGORNJE PODGORJE	ŠMARJETA	DOLENJE VRHPOLJE	OREHOVICA
<i>Megaseiachus megalodon</i>	M <sub>5</sub> sarmatij Sarmatian															
	M <sub>4</sub> badenij Badenian	+		+	+	+	+	?				+	+	+	+	+
	M <sub>3</sub> karpatij Karpatian															
	M <sub>2</sub> ottnangij Ottngian		+						+	+	+					
	M <sub>1</sub> eggenburgij Eggenburgian		+		?	?			+	+	+					
	OM egerij Egerian				?					?	?					
	O1 oligocen Oligocene															

**Tabela 2. Megalodoni v Evropi**  
**Table 2. Megalodons in Europe**

(Evropa) (Europe)	Starost (Age)	<i>Megaselachus megalodon</i>			
		Eocen (Eocene)	Oligocen (Oligocene)	Miocen (Miocene)	Pliocen (Pliocene)
A – Portugalska (Portugal)				1,2	2
B – Španija (Spain)				1,2,3,4	2
C – Francija (France)				1,2,3,4	2,3
D – Belgija (Belgium)				1,2	1
E – Nizozemska (Netherlands)				1	
F – Nemčija (Germany)			1	2	
G – Švica (Switzerland)			2	1,2,3	
H – Italija (Italy)			5	1,2,3,4,5,6	4,5,7
I – Avstrija (Austria)				1,2,3,4,5,6	
J – Slovenija (Slovenia)				1,2,3,4,5,6	
K – Hrvaška (Croatia)				1	
L – Madžarska (Hungary)			3	1,2,4,5,6,7	
M – R.Češka (Czech Republic)				1	
N – Poljska (Poland)				1,2,3	
O – Grčija (Greece)				1	
P – Malta				1,3,4	2,4
R – Slovaška (Slovakia)				1	

- A 1. ZBYSEWSKI 1957, 2. ÁVILA, RAMALHO & VULLO 2012
- B 1. SCHULTZ 1968, 2. BAUZÁ & PLANS 1973, 3. OBRADOR & MERCADAL 1973, 4. VICENS & RODRÍGUEZ-PEREA 2003
- C 1. SISMONDA 1849, 2. LERICHE 1957, 3. SCHULTZ 1968, 4. CARETTO 1973
- D 1. SCHULTZ 1968, 2. CARETTO 1973
- E 1. CARETTO 1973
- F 1. SCHULTZ 1968, 2. REINECKE et al. 2011
- G 1. SISMONDA 1849, 2. SCHULTZ 1968, 3. CARETTO 1973
- H 1. SISMONDA 1849, 2. PHILIPPI 1851, 3. VINASSA DE REGNY 1899, 4. SCHULTZ 1968, 5. MENESINI 1969, 6. CARETTO 1973, 7. MARSILI 2008
- I 1. SISMONDA 1849, 2. STEININGER 1966, 3. SCHULTZ 1968, 4. SCHULTZ 1971; 1972; 1998, 5. BRZOBOHATÝ & SCHULTZ 1973, 6. HIDDEN 1996
- J 1. RAKOVEC 1933; 1935, 2. PAVŠIČ 1978, 3. MIKUŽ 1997; 2000; 2005, 4. PAVŠIČ & ANIČIĆ 1998, 5. MAJCNEN 2011, 6. KRIŽNAR 2011
- K 1. KOCHANSKY-DEVIDÉ 1964
- L 1. KOCH 1903, 2. KOCH 1904, 3. GLIKMAN 1964a, 4. SCHULTZ 1968, 5. SOLT 1992, 6. FÖZY & SZENTE 2007, 7. KOCSIS 2007
- M 1. SCHULTZ, BRZOBOHATÝ & KROUPA 2010
- N 1. PAWŁOWSKA 1960, 2. RADWAŃSKI 1965, 3. SCHULTZ 1979
- O 1. SYMEONIDIS & SCHULTZ 1970
- P 1. SISMONDA 1849, 2. ZITTEL 1895, 3. SCHULTZ 1968, 4. MENESINI 1974
- R 1. HOLEC 2001

## ZAKLJUČKI

Zob velikega plenilca je v badenijskem biokalkarenitu najden v kamnolomih Retje – Plesko nad Trbovljami. Zob pripada morskemu psu vrste *Megaselachus megalodon*, ki so v Sloveniji razmeroma redki. Večinoma gre za posamezne najdbe. Predstavljeni lateralni megaselahusov zob je iz desne zgornje čeljustnice. Zobje morskih volkov so pri nas najdeni predvsem v srednjemiocenskih – badenijskih skladih na območjih Tunjiškega gričevja, Posavskega hribovja, Štajerske, Kozjanskega in Dolenjske (tabela 1).

Na območju Evrope (tabela 2) so najdišča vrste *Megaselachus megalodon* v oligocenskih, predvsem v miocenskih, nekaj je tudi v pliocenskih skladih. Na ameriških tleh so megaselahusi registrirani v eocenskih, večinoma v miocenskih, nekaj manj v pliocenskih plasteh. Drugod v svetu so ostanki megaselahusov najdeni v oligocenskih, miocenskih in pliocenskih skladih.

## CONCLUSIONS

**Megaselachus in the Miocene beds of Retje – Plesko quarries above Trbovlje, Slovenia**

The tooth of this big predator was found in Badenian biocalcarene in quarries at Retje – Plesko above Trbovlje. The tooth belongs to a shark of species *Megaselachus megalodon* (Agassiz, 1835) which is relatively rare in Slovenia. Its finds are mostly isolated. The described lateral *Megaselachus* tooth comes from the right maxillary bone. The *Megaselachus* teeth were found in our country mainly in Middle Miocene Badenian

beds in areas of the Tunjiško gričevje (Tunjice hills), Posavskega hribovja (Posavje hills), Štajerska, Kozjansko and Dolenjska (Table 1).

In Europe (Table 2) the localities of species *Megaselachus megalodon* occur in Oligocene, most abundantly in Miocene, and sparsely also in Pliocene beds. In American regions two localities occur in Eocene, the majority in Miocene, and less frequently in Pliocene beds. Elsewhere in the world *Megaselachus* remains were found in Oligocene, Miocene and Pliocene strata.

## ZAHVALE

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

## LITERATURA – REFERENCES

- AGASSIZ, L., 1833-43: *Recherches sur les poissons fossiles*. Tome III. (Neuchatel, Suisse): VIII, 1-390 + Tab. 1-47.
- AGUILERA, O. A., L. GARCIA & M. A. COZZUOL, 2008: *Giant-toothed white sharks and cetacean trophic interaction from the Pliocene Caribbean Paraguaná Formation*. *Paläont. Zeitschrift* (Stuttgart) 82 (2): 204-208.
- AGUILERA, O. & D. RODRIGUES DE AGUILERA, 2004: *Giant-toothed White Shark and Wide-toothed Mako (Lamnidae) from the Venezuela Neogene: Their Role in the Caribbean, Shallow-water Fish Assemblage*. *Caribbean Journal Science* (Puerto Rico) 40 (3): 368-382.
- ÁVILA, S. P., R. RAMALHO & R. VULLO, 2012: *Systematics, palaeoecology and palaeobiogeography of the Neogene fossil sharks from the Azores (Northeast Atlantic)*. *Annales Paléontologie* (Paris, New York, Barcelona) 98: 167-189.
- BAUZÁ, J. & J. PLANS, 1973: *Contribucion al conocimiento de la fauna ictiologica del Neogeno Catalano Balear*. *Bolet. Soc. Hist. Natur. Baleares* (Palma de Mallorca) 18: 72-131 + Lám. 1-8.
- BRZOBHATÝ, R., V. KALABIS & O. SCHULTZ, 1975: *Die Fischfauna des Egerien*. In: J. Seneš (edit.), *Chronostratigraphie und Neostatotypen, Miozän der Zentralen Paratethys*. Bd. 5, OM, Egerien. Verlag der Slowakischen Akademie der Wissenschaften (Bratislava): 457-477 + (Taf. 1-2).

- BRZOBOHATÝ, R. & O. SCHULTZ, 1971: *Die Fischfauna der Eggenburger Schichtengruppe*. In: J. Seneš (edit.), Chronostratigraphie und Neostatotypen, Miozän der zentralen Paratethys. Bd. 2, M<sub>1</sub> Eggenburgien. Vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied (Bratislava): 719-759 + (Taf. 1-8).
- BRZOBOHATÝ, R. & O. SCHULTZ, 1973: *Die Fischfauna der Innviertler Schichtengruppe und der Rzehakia Formation*. In: J. Seneš (edit.), Chronostratigraphie und Neostatotypen, Miozän der zentralen Paratethys. Bd. 3, M<sub>2</sub> Ottnangien. Vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied (Bratislava): 652-693 + (Taf. 1-5).
- BRZOBOHATÝ, R. & O. SCHULTZ, 1978: *Die Fischfauna des Badenien*. In: J. Seneš (edit.), Chronostratigraphie und Neostatotypen, Miozän der Zentralen Paratethys. Bd. 4, M<sub>4</sub> Badenien. Verlag der Slowakischen Akademie der Wissenschaften (Bratislava): 441-464 + (Taf. 1-5).
- CAPPETTA, H., 1987: *Chondrichthyes II. Mesozoic and Cenozoic Elasmobranchii*. In: H. P. Schultze (Edit.), Handbook of Paleichthology, Vol. 3B. Gustav Fischer Verlag (Stuttgart - New York): 1-193.
- CARETTO, P. G., 1973: *Osservazioni tassonomiche su alcuni Galeoidei del Miocene piemontese*. Boll. Soc. Paleont. Italiana 1972 (Modena) 11 (1):14-85 (3-73) + Tav. 1-14.
- COSTA, O. G., 1850: *Paleontologia del Regno di Napoli contenente la descrizione e figura di tutti gli avanzi organici fossili. Parte I.* (Napoli): 1-203 + Tav. 1-15.
- DIMKOVSKI, T. & D. ROKAVEC, 2001: *Nahajališča nekovinskih mineralnih surovin v Sloveniji. Površinski kopi. 1. del*. Geološki zavod (Ljubljana): 1-123.
- DONOVAN, S. K. & G. C. GUNTER, 2001: *Fossil sharks from Jamaica*. Bull. Mizunami Foss. Mus., 28: 211-215 + (Pl. 1).
- FERNANDES DOS REIS, M. A., 2005: *Chondrichthyan Fauna from the Pirabas Formation, Miocene of Northern Brazil, with Comments on Paleobiogeography*. Anuário Instituto Geociências (Rio de Janeiro) 28 (2): 31-58.
- FORBES, E., 1846: *Note on the Fossils found by Lieut. Spratt in the several beds of the Tertiary Formation of Malta and Gozo*. Proceedings Geol. Soc. London, 1843-1845 (London) 4: 230-231.
- FŐZY, I. & I. SZENTE, 2007: *A Kárpát – medence ősmaradványai*. Gondolat Kiadó (Budapest): 1-456.
- GIEBEL, C. G., 1855: *Odontographie. Vergleichende darstellung des Zahnsystemes der lebenden und fossilen Wirbelthiere*. Verlag von Ambrosius Abel (Leipzig): XX, 1-129 + Taf. 1-52.
- GLIKMAN, L. S., 1964 a: *Podklass Elasmobranchii. Akylovie*. In: D. V. Obručev (redaktor), Osnovi paleontologii. Spravočnik dlja paleontologov i geologov SSSR. Besčeljustnie, ribi. Izdatelstvo "Nauka" (Moskva): 196-265 + Tabl. 1-6.
- GLIKMAN, L. S., 1964 b: *Akuli paleogena i ih stratigrafičeskoe značenje. Akademija nauk SSSR, Otdelenie nauk o Zemle, otdel monografičeskijh kollekcij*. Izdatelstvo "Nauka" (Moskva – Leningrad): 1-227 + (Tabl. 1-31).
- HIDEN, H. R., 1996: *Elasmobranchier (Pisces, Chondrichthyes) aus dem Badenium (Mittleres Miozän) des Steirischen Beckens (Österreich)*. Mitt. Abt. Geol. Paläont. Landesmuseum Joanneum, 1994/95 (Graz) 52/53: 41-110 + (Taf. 1-10).
- HOLEC, P., 2001: *Miocénne drsnokožce a kostnaté ryby (Chondrichthyes et Osteichthyes, Vertebrata) z viedenskej panvy pri Bratislave (Slovensko). Chondrichthyes and Osteichthyes (Vertebrata) from Miocene of Vienna Basin near Bratislava (Slovakia)*. Mineralia Slovaca (Bratislava) 33 (2): 111-134 + (Tab. 1-5).
- KEYES, I. W., 1972: *New records of the Elasmobranch C. megalodon (Agassiz) and a review of the genus Carcharodon in the New Zealand fossil record*. N. Z. Journ. Geol. Geophys. (Wellington) 15 (2): 228-224.
- KOCH, A., 1903: *Tarnócz im Komitat Nógrád, als neuer reicher Fundort fossiler Haifischzähne*. Földt. Közlöny (Budapest) 33: 139-164 + Táb. 1-2.
- KOCH, A., 1904: *Fossile Haifischzähne und Säugetierreste von Felsősztergály, im Komitate Nógrád*. Földt. Közlöny, Suppl. (Budapest) 34: 260-273 + Taf. 1.
- KOCHANSKY-DEVIDÉ, V., 1964: *Paleozoologija*. Izdavačko poduzeće "Školska knjiga" (Zagreb): XI, 1-451.
- KOCSIS, L., 2007: *Central Paratethyan shark fauna (Ipolytarnóc, Hungary)*. Geol. Carpathica (Bratislava) 58 (1): 27-40.
- KRIŽNAR, M., 2005: *Carcharocles megalodon in njegovi predniki*. Društvene novice (Tržič) 32: 24-25.
- KRIŽNAR, M., 2011: *Zanimivi zobje megalodona iz okolice Moravč*. Društvene novice (Tržič) 44: 51.
- KRUCKOW, T. & D. THIES, 1990: *Die Neoselachier der Paläokaribik (Pisces: Elasmobranchii)*. Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg (Frankfurt am Main) 119: 1-102.
- LAWLEY, R., 1881: *Studi comparativi sui pesci fossili coi viventi dei generi Carcharodon, Oxyrhina e Galeocerdo*. (Pisa): 1-151 + Tav. 1-11.
- LERICHE, M., 1957: *Les Poissons Néogènes de la Bretagne de l'Anjou et de la Touraine*. Mémoires Soc. Géol. France 36, Nouv. ser. Mém. (Paris) 81:1-64 + Pl. 1-4.

- MAJČEN, T., 2011: *Geološka učna pot na Govce. Že spet ali še vedno?* Društvene novice (Tržič) 44: 26-28.
- MAJČEN, T., V. MIKUŽ & V. POHAR, 1997: *Okamnine v paleontološki zbirki laškega muzeja*. Geološki zbornik (Ljubljana) 13: 104-118 + (Tab. 1-11).
- MARSILI, S., 2009: *Systematic, paleoecologic and paleogeographic analysis of the Plio-Pleistocene Mediterranean elasmobranch fauna*. Atti Soc. Tosc. Nat., Mem., Ser. A (2008) (Pisa) 113: 81-88.
- MENESINI, E., 1969: *Ittiodontoliti miocenici di Terra d'Otranto (Puglia)*. Palaeontographia Italica (n. ser. 35) 1969 (Pisa) 65: 1-61 + Tav. 1-7.
- MENESINI, E., 1974: *Ittiodontoliti delle formazioni terziarie dell'Arcipelago maltese*. Palaeontographia Italica (n. ser. 37) 1971 (Pisa) 67: 121-162 + Tav. 54-61 (1-8).
- MIKUŽ, V., 2000: *Velikozobi morski pes Carcharocles megalodon (Agassiz) tudi v srednjemiocenskih-badenijskih plasteh nad Trbovljami. (The great-teeth shark Carcharocles megalodon (Agassiz) also from Middle Miocene-Badenian beds above Trbovlje, Slovenia)*. Geologija 1999 (Ljubljana) 42: 141-150 + (Tab. 1).
- MIKUŽ, V., 2005: *Miocenski selahiji (Chondrichthyes) iz opuščenega peskokopa Tomc pri Moravčah. (Miocene selachians (Chondrichthyans) from abandoned sand pit Tomc near Moravče, Slovenia)*. Razprave 4. razreda SAZU (Ljubljana) 45 (1): 111-131 + (Tab. 1-4).
- MIKUŽ, V., 2009: *Morski volk najden tudi v miocenskih plasteh na Dolenjskem. (Mackerel shark found also in the Miocene beds in Dolenjska (Slovenia))*. Folia biologica et geologica (Ljubljana) 50 (2): 91-97 + (Tab. 1).
- MIKUŽ, V. & A. ŠOSTER, 2013: *Morski volk (Megaselachus megalodon) najden tudi pri Orehovici na Dolenjskem. (A mackerel shark (Megaselachus megalodon) find in Orehovica, Dolenjska, Slovenia)*. Folia biologica et geologica (Ljubljana) 54 (1): 109-119.
- MIKUŽ, V. & A. ŠOSTER, 2014: *Miocenski neoselahiji Dolenjske in primerjava z drugimi slovenskimi najdišči*. V: B. Rožič, T. Verbovšek in M. Vrabc (uredniki), 4. Slovenski geološki kongres Ankaran, Povzetki/Abstracts. Naravoslovnotehniška fakulteta (Ljubljana): 46-47.
- OBRADOR, A. & B. MERCADAL, 1973: *Nuevas localidades con fauna ictiológica para el Neógeno menorquín*. Acta Geol. Hispánica (Barcelona) 8 (4): 115-119.
- PAVŠIČ, J., 1978: *Okamenele ribe v Sloveniji. Ribji fosili pri nas*. Ribič (Ljubljana) 7-8: 262-265.
- PAVŠIČ, J. & B. ANIČIĆ, 1998: *Ostanek orjaka*. Gea (Ljubljana) 8 (11): 65.
- PAWELLEK, T., S. ADNET, H. CAPPETTA, E. METAIS, M. SALEM, M. BRUNET & J.-J. JAEGER, 2012: *Discovery of an earliest Pliocene relic tropical fish fauna in a newly detected cliff section (Sabratal Basin, NW Libya)*. N. Jb. Geol. Paläont., Abh. (Stuttgart) 266 (2): 93-114.
- PAWŁOWSKA, K., 1960: *Szczatki ryb z wapieni mioceńskich Pińczowa*. Acta Palaeont. Polonica (Warszawa) 5 (4): 421-432 + Pl. 1-3.
- PHILIPPI, A., 1851: *Ueber Tornatella abbreviata, Otodus mitis, Otodus caticus und Myliobatis Testae*. Palaeontographica (1846-1851) (Cassel) 1: 23-25 + Tab. 2.
- PIMIENTO, C., D. J. EHRET, B. J. MAC FADDEN & G. HUBBELL, 2010: *Ancient nurse area for the extinct giant shark megalodon from the Miocene of Panama*. Plos One 5 (San Francisco) (5): 1-16. e10552.doi:10.1371/journal.pone.0010552
- PORTELL, R. W., G. HUBBELL, S. K. DONOVAN, J. L. GREEN, D. A. T. HARPER & R. PICKERILL, 2008: *Miocene sharks in the Kendeace and Grand Bay formations of Carriacou, The Grenadines, Lesser Antilles*. Caribb. Journ. Sci., College Arts Sci. (Puerto Rico) 44 (3): 279-286.
- PURDY, R. W., V. P. SCHNEIDER, S. P. APPLGATE, J. H. MC LELLAN, R. L. MEYER and B. H. SLAUGHTER, 2001: *The Neogene Sharks, Rays, and Bony Fishes from Lee Creek Mine, Aurora, North Carolina*. In: Ray, C. E and D. J. Bohaska (Editors), *Geology and Paleontology of the Lee Creek Mine, North Carolina, III*. Smithsonian Contribution to Paleobiology (Washington) 90: 71-202.
- RADWAŃSKI, A., 1965: *A contribution to the knowledge of Miocene Elasmobranchii from Pińczów (Poland)*. Acta Palaeont. Polonica (Warszawa) 10 (2): 267-276 + Pl. 1-2.
- RAKOVEC, I., 1933: *Geološko-paleontološki oddelek*. V: Vodnik po zbirkah Narodnega muzeja v Ljubljani. Narodni muzej v Ljubljani (Ljubljana): 119-185.
- RAKOVEC, I., 1935: *O fosilnih ribah*. Ribiško-lovski vestnik (Ljubljana) 2: 37-44, 73-80.
- RAY, C. E., 2001: *Geology and Paleontology of the Lee Creek Mine, North Carolina, III*. In: Ray, C. E and D. J. Bohaska (Editors), *Geology and Paleontology of the Lee Creek Mine, North Carolina, III*. Smithsonian Contribution to Paleobiology (Washington) 90: 1-20.
- REINECKE, T., S. LOUWYE, U. HAVEKOST & H. MOTHS, 2011: *The elasmobranch fauna of the late Burdigalian, Mio-*

- cene, at Werde-Uesen, Lower Saxony, Germany, and its relationships with Early Miocene faunas in the North Atlantic, Central Paratethys and Mediterranean. Palaeontos (Antwerpen) 20: 1-170 + Pl. 1-101.*
- SCHEUCHZER, J. J., 1708: *Piscium Querelae et Vindiciae. Sumtibus Authoris, Typis Gessnerianis (Tiguri): 1-36 + Tab. 1-5.*
- SCHULTZ, O., 1968: *Die Selachierfauna (Pisces, Elasmobranchii) aus den Phosphoritsanden (Unter-Miozän) von Plesching bei Linz, Oberösterreich. Naturkundl. Jb. Stadt Linz (Linz) 14: 61-102 + Taf. 1-4.*
- SCHULTZ, O., 1971: *Die Selachier-Fauna (Pisces, Elasmobranchii) des Wiener Beckens und seiner Randgebiete im Badenien (Miozän). Ann. Naturhist. Mus. Wien (Wien) 75: 311-341 + Taf. 1-4.*
- SCHULTZ, O., 1972: *Eine Fischzahn Brekzie aus dem Ottnangien (Miozän) Oberösterreichs. Ann. Naturhistor. Mus. Wien (Wien) 76: 485-490 + Taf. 1.*
- SCHULTZ, O., 1979: *Supplementary notes on elasmobranch and teleost fish remains from the Korytnica Clays (Middle Miocene; Holy Cross Mountains, Central Poland). Acta Geol. Polonica (Warszawa) 29 (3): 287-293 + Pl. 1.*
- SCHULTZ, O., 1998: *Tertiärfossilien Österreichs. Wirbellose, niedere Wirbeltiere und marine Säugetiere. Goldschneck-Verlag (Korb): 1-159 + (Taf. 1-65).*
- SCHULTZ, O., R. BRZOBOHATÝ & O. KROUPA, 2010: *Fish teeth from the Middle Miocene of Kienberg at Mikulov, Czech Republic, Vienna Basin. Ann. Naturhist. Mus. Wien, Ser. A (Wien) 112: 489-506 + (Pl. 1-3).*
- SCILLA, A., 1670: *La vana speculazione disingannata dal senso. Lettera risponsiva Circa i Corpi Marini, che Petrificati si trouano in varii luoghi terrestri. Appresso Andrea Colicchia (in Napoli): 1-168 + Tav. 1-28.*
- SISMONDA, E., 1849: *Descrizione dei pesci e dei crostacei fossili nel Piemonte. Memorie Reale Accad. Sci. Torino, ser. 2 (Torino) 10: 1-88 + Tav. 1-3.*
- SISMONDA, E., 1861: *Appendice alla descrizione dei pesci e dei crostacei fossili nel Piemonte. Memorie Reale Accad. Sci. Torino, ser. 2 (Torino) 19: 453-474 + Tav. 1.*
- SOLT, P., 1992: *A Kazári cápafogas réteg halmaradványai. A Magyar Áll. Földtani Intézet, Évi Jelentése 1990 (Budapest): 495-500 + (1 táb.).*
- STEININGER, F., 1966: *Über eine Fossiliensammlung aus dem Stadtbereich von Linz. Naturkundl. Jb. Stadt Linz (Linz) 12: 7-10 + Taf. 1-4.*
- SYMEONIDIS, N. K. & O. SCHULTZ, 1970: *Eine Miozäne Selachierfauna der Halbinsel Paliki (Kephallinia, Griechenland). Annales Géol. Pays Helléniques, 1<sup>re</sup> ser. 1969 (Athènes) 21: 153-162 + Taf. 28 (1)-32 (5).*
- VALVAZOR, J. V., 1970-1974: *Slava Vojvodine Kranjske. Mladinska knjiga (Ljubljana): 1-610.*
- VARDABASSO, S., 1922: *Ittiofauna delle arenarie mioceniche di Belluno. Mem. Ist. Geol. Univ. Padova (Padova) 6: 1-23 + Tav. 1-2.*
- VICENS, D. & A. RODRÍGUEZ-PEREA, 2003: *Vertebrats fòssils (Pisces i Reptilia) del Burdigalià de cala Sant Vicenç (Pollença, Mallorca). Boll. Soc. Hist. Nat. Balears (Palma de Mallorca) 46: 117-130.*
- VINASSA DE REGNY, P., 1899: *Pesci neogenici del Bolognese. Rivista Italiana Paleont. (Bologna) 5: 79-84 + Tav. 2.*
- WALKER, C. & D. WARD, 1995: *Fossils. Dorling Kindersley (London - New York - Stuttgart): 1-320.*
- WRIGHT, T., 1855: *On Fossil Echinoderms from the Island of Malta; with Notes on the stratigraphical distribution of the Fossil Organisms in the Maltese beds. Annals Magazine Natur. Hist., 2<sup>nd</sup> series (London) 15: (No.86) 101-126; (No.87) 175-196; (No.88) 262-277 + Pl. 4-7.*
- YABE, H., M. MASATOSHI & N. KANEKO, 2004: *Age of Carcharocles megalodon (Lamniformes: Otodontidae): A review of the stratigraphic records. Palaeont. Soc. Japan (Sendai) 75: 7-15.*
- ZBYSZEWSKI, G., 1957: *Le Burdigalien de Lisbonne. Comun. Serv. Geol. Portugal (Lisboa) 38 (1): 89-215 + Pl. 1-19.*
- ZITTEL, K. A., 1895: *Grundzüge der Palaeontologie (Palaeozoologie). (München und Leipzig): VIII, 1-971.*

TABLE – PLATES



## Tabla 1 – Plate 1

- Sl. 1a *Megaselachus megalodon* (Agassiz, 1835); zob v badenijskem biokalkarenitu, ustnična stran, kamnolomi Retje - Plesko, velikost zoba 98 x ~72 x ~12 mm
- Fig. 1a *Megaselachus megalodon* (Agassiz, 1835); the tooth in Badenian bioclastic limestone, labial view, Retje - Plesko quarries, size of tooth 98 x ~72 x ~12 mm
- Sl. 1b Isti zob z jezične strani, velikost 98 x ~72 x ~12 mm
- Fig. 1b The same tooth, lingual view, size 98 x ~72 x ~12 mm
- Sl. 1c Isti zob z bočne strani, velikost 98 x ~72 x ~12 mm
- Fig. 1c The same tooth, lateral view, size 98 x ~72 x ~12 mm
- Sl. 1d Isti zob z druge bočne strani, velikost 98 x ~72 x ~12 mm
- Fig. 1d The same tooth from other lateral side, lateral view, size 98 x ~72 x ~12 mm

Foto (Photo): Marijan Grm





## NAVODILA AVTORJEM

*Folia biologica et geologica* so znanstvena revija IV. razreda SAZU za naravoslovne vede. Objavljajo naravoslovne znanstvene razprave in pregledne članke, ki se nanašajo predvsem na raziskave v našem etničnem območju Slovenije, pa tudi raziskave na območju Evrope in širše, ki so pomembne, potrebne ali primerljive za naša preučevanja.

### 1. ZNANSTVENA RAZPRAVA

Znanstvena razprava zajema celovit opis izvirne raziskave, ki vključuje teoretični pregled tematike, podrobno predstavlja rezultate z razpravo in zaključki ali sklepi in pregled citiranih avtorjev. V izjemnih primerih so namesto literaturnega pregleda dovoljeni viri, če to zahteva vsebina razprave.

Razprava naj ima klasično razčlenitev (uvod, material in metode, rezultati, diskusija z zaključki, zahvale, literatura idr.).

Dolžina razprave, vključno s tabelami, grafikoni, tablami, slikami ipd., praviloma ne sme presegati 2 avtorskih pol oziroma 30 strani tipkopisa. Zaželeno so razprave v obsegu ene avtorske pole oziroma do dvajset strani tipkopisa.

Razpravo ocenjujeta recenzenta, od katerih je eden praviloma član SAZU, drugi pa ustrezni tuji strokovnjak. Recenzente na predlog uredniškega odbora revije *Folia biologica et geologica* potrdi IV. razred SAZU.

Razprava gre v tisk, ko jo na predlog uredniškega odbora na seji sprejmeta IV. razred in predsedstvo SAZU.

### 2. PREGLEDNI ČLANEK

Pregledni članek objavljamo po posvetu uredniškega odbora z avtorjem. Na predlog uredniškega odbora ga sprejmeta IV. razred in predsedstvo SAZU. Članek naj praviloma obsega največ 3 avtorske pole (tj. do 50 tipkanih strani).

### 3. NOVOSTI

Revija objavlja krajše znanstveno zanimive in aktualne prispevke do 7000 znakov.

### 4. IZVIRNOST PRISPEVKA

Razprava oziroma članek, objavljen v reviji *Folia biologica et geologica*, ne sme biti predhodno objavljen v drugih revijah ali knjigah.

### 5. JEZIK

Razprava ali članek sta lahko pisana v slovenščini ali katerem od svetovnih jezikov. V slovenščini zlasti tedaj, če je tematika lokalnega značaja.

Prevod iz svetovnih jezikov in jezikovno lektoriranje oskrbi avtor prispevka, če ni v uredniškem odboru dogovorjeno drugače.

### 6. POVZETEK

Za razprave ali članke, pisane v slovenščini, mora biti povzetek v angleščini, za razprave ali članke v tujem jeziku ustrezen slovenski povzetek. Povzetek mora biti dovolj obširen, da je tematika jasno prikazana in razumljiva domačemu in tujemu bralcu. Dati mora informacijo o namenu, metodi, rezultatu in zaključkih. Okvirno naj povzetek zajema 10 do 20 % obsega razprave oziroma članka.

### 7. IZVLEČEK

Izveček mora podati jedrnato informacijo o namenu in zaključkih razprave ali članka. Napisan mora biti v slovenskem in angleškem jeziku.

### 8. KLJUČNE BESEDE

Število ključnih besed naj ne presega 10 besed. Predstaviti morajo področje raziskave, podane v razpravi ali članku. Napisane morajo biti v slovenskem in angleškem jeziku.

### 9. NASLOV RAZPRAVE ALI ČLANKA

Naslov razprave ali članka naj bo kratek in razumljiv. Za naslovom sledi ime/imena avtorja/avtorjev (ime in priimek).

### 10. NASLOV AVTORJA/AVTORJEV

Pod ključnimi besedami spodaj je naslov avtorja/avtorjev, in sicer akademski naslov, ime, priimek, ustanova, mesto z oznako države in poštno številko, država, ali elektronski poštni naslov.

### 11. UVOD

Uvod se mora nanašati le na vsebino razprave ali članka.

### 12. ZAKLJUČKI ALI SKLEPI

Zaključki ali sklepi morajo vsebovati sintezo glavnih ugotovitev glede na zastavljena vprašanja in razrešujejo ali nakazujejo problem raziskave.

### 13. TABELE, TABLE, GRAFIKONI, SLIKE IPD.

Tabele, table, grafikoni, slike ipd. v razpravi ali članku naj bodo jasne, njihovo mesto mora biti nedvoumno označeno, njihovo število naj racionalno ustreza vsebini. Tabele, table, slike, ilustracije, grafikoni ipd. skupaj z naslovi naj bodo priloženi na posebnih listih. Če so slike v

digitalni obliki, morajo biti pripravljene u zapisu **.tiff** v barvni skali **CMYK** in resoluciji vsaj **300 DPI/inch**. Risa-ne slike pa v zapisu **.eps**.

Pri fitocenoloških tabelah se tam, kjer ni zastopana rastlinska vrsta, natisne pika.

#### 14. LITERATURA IN VIRI

Uporabljeno literaturo citiramo med besedilom. Citirane avtorje pišemo v kapitelkah. Enega avtorja piše-mo » (Priimek leto)« ali »(Priimek leto: strani)« ali »Priimek leto« [npr. (BUKRY 1974) ali (OBERDORFER 1979: 218) ali ... POLDINI (1991) ...]. Če citiramo več del istega avtorja, objavljenih v istem letu, posamezno delo ozna-čimo po abecednem redu »Priimek leto mala črka« [npr. ...HORVATÍĆ (1963 a)... ali (HORVATÍĆ 1963 b)]. Avtor-jem z enakim priimkom dodamo pred priimkom prvo črko imena (npr. R. TUXEN ali J. TUXEN). Več avtorjev istega dela citiramo po naslednjih načelih: delo do treh avtorjev »Priimek, Priimek & Priimek leto: strani« [npr. (SHEARER, PAPIKE & SIMON 1984) ali PEARCE & CANN (1973: 290-300)...]. Če so več kot trije avtorji, citiramo »Priimek prvega avtorja et al. leto: strani« ali »Priimek prvega avtorja s sodelavci leto« [npr. NOLL et al. 1996: 590 ali ...MEUSEL s sodelavci (1965)].

Literaturo uredimo po abecednem redu. Imena av-torjev pišemo v kapitelkah:

##### – Razprava ali članek:

DAKSKOBLER, L., 1997: *Geografske variante asoci-acije Seslerio autumnalis-Fagetum (Ht.) M. Wraber ex Borhidi 1963*. Razprave IV razreda SAZU (Ljubljana) 38 (8): 165–255.

KAJFEŽ, L. & A. HOČEVAR, 1984: *Klima. Tlatvorni činitelji*. V D. Stepančič: *Komentar k listu Murska Sobota*. Osnovna pedološka karta SFRJ. Pedološka karta Slovenije 1:50.000 (Ljubljana): 7–9.

LE LOEUFF, J., E. BUFFEAUT, M. MARTIN & H. TONG, 1993: *Decouverte d'Hadrosauridae (Dinosauria, Ornithischia) dans le Maastrichtien des Corbieres (Aude, France)*. C. R. Acad. Sci. Paris, t. 316, Ser. II: 1023–1029.

##### – Knjiga:

GORTANI, L. & M. GORTANI, 1905: *Flora Friuliana*. Udine.

Če sta različna kraja založbe in tiskarne, se navaja kraj založbe.

##### – Elaborat ali poročilo:

PRUS, T., 1999: *Tla severne Istre*. Biotehniška fakulteta. Univerza v Ljubljani. Center za pedologijo in varstvo okolja. Oddelek za agronomijo. Ljubljana. (Elabo-rat, 10 str.).

##### – Atlasi, karte, načrti ipd.:

KLIMATOLOGIJA Slovenije 1988: Prvi zvezek: *Temperatura zraka 1951–1980*. Hidrometeorološki zavod SR Slovenije. Ljubljana.

*LETNO poročilo meteorološke službe za leto 1957*. Hidrometeorološki zavod SR Slovenije. Ljubljana.

Za vire veljajo enaka pravila kot za literaturo.

#### 15. LATINSKA IMENA TAKSONOV

Latinska imena rodov, vrst in infraspecifičnih tak-sonov se pišejo kurzivno. V fitocenoloških razpravah ali člankih se vsi sintaksoni pišejo kurzivno.

#### 16. FORMAT IN OBLIKA RAZPRAVE ALI ČLAN-KA

Članek naj bo pisan v formatu RTF z medvrstičnim razmikom 1,5 na A4 (DIN) formatu. Uredniku je treba oddati izvornik in kopijo ter zapis na disketi 3,5 ali na CD-ROM-u. Tabele in slike so posebej priložene tekstu. Slike so lahko priložene kot datoteke na CD-ROM-u, za podrobnosti se vpraša uredništvo.

## INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

*Folia biologica et geologica* is a scientific periodical of the Classis IV: Natural history that publishes natural scientific proceedings and review articles referring mainly to researches in ethnic region of ours, and also in Europe and elsewhere being of importance, necessity and comparison to our researches.

### 1. SCIENTIFIC TREATISE

It is the entire description of novel research including the theoretical review of the subjects, presenting in detail the results, conclusions, and the survey of literature of the authors cited. In exceptional cases the survey of literature may be replaced by sources, if the purport requires it.

It should be composed in classic manner: introduction, material and methods, results, discussion with conclusions, acknowledgments, literature, etc.

The treatise should not be longer than 30 pages, including tables, graphs, figures and others. Much desired are treatises of 20 pages.

The treatises are reviewed by two reviewers, one of them being member of SASA as a rule, the other one a foreign expert.

The reviewers are confirmed by the Classis IV SASA upon the proposal of the editorial board of *Folia biologica et geologica*.

The treatise shall be printed when adopted upon the proposal of the editorial board by Classis IV and the Presidency SASA.

### 2. REVIEW ARTICLE

On consultation with the editorial board and the author, the review article shall be published. Classis IV and the Presidency SASA upon the proposal of the editorial board adopt it. It should not be longer than 50 pages.

### 3. NEWS

The periodical publishes short, scientifically relevant and topical articles up to 7000 characters in length.

### 4. NOVELTY OF THE CONTRIBUTION

The treatise or article ought not to be published previously in other periodicals or books.

### 5. LANGUAGE

The treatise or article may be written in one of world language and in Slovenian language especially when the subjects are of local character.

The author of the treatise or article provides the translation into Slovenian language and corresponding editing, unless otherwise agreed by the editorial board.

### 6. SUMMARY

When the treatise or article is written in Slovenian, the summary should be in English. When they are in foreign language, the summary should be in Slovenian. It should be so extensive that the subjects are clear and understandable to domestic and foreign reader. It should give the information about the intention, method, result, and conclusions of the treatise or article. It should not be longer than 10 to 20% of the treatise or article itself.

### 7. ABSTRACT

It should give concise information about the intention and conclusions of the treatise or article. It must be written in English and Slovenian.

### 8. KEY WORDS

The number of key words should not exceed 10 words. They must present the topic of the research in the treatise or article and written in English and Slovenian.

### 9. TITLE OF TREATISE OR ARTICLE

It should be short and understandable. It is followed by the name/names of the author/authors (name and surname).

### 10. ADDRESS OF AUTHOR/AUTHORS

The address of author/authors should be at the bottom of the page: academic title, name, surname, institution, town and state mark, post number, state, or e-mail of the author/authors.

### 11. INTRODUCTION

Its contents should refer to the purports of the treatise or article only.

### 12. CONCLUSIONS

Conclusions ought to include the synthesis of the main statements resolving or indicating the problems of the research.

### 13. TABLES, GRAPHS, FIGURES, ETC.

They should be clear, their place should be marked unambiguously, and the number of them must rationally respond to the purport itself. Tables, figures, illus-

trations, graphs, etc. should be added within separated sheets. In case that pictures in digital form, **TIFF** format and **CMYK** colour scale with **300 DPI/inch** resolution should be used. For drawn pictures, **EPS** format should be used.

In cases, when certain plant species are not represented, a dot should be always printed in phytocenologic tables.

#### 14. LITERATURE AND SOURCES

The literature used is to be cited within the text. The citation of the authors is to be marked in capitals. One writes the single author as follows: "(Surname year)" or "(Surname year: pages)" or "(Surname year)" [(BUKRY 1974) or (OBERDORFER 1979: 218) or ... POLDINI (1991)...]. The works of the same author are to be cited in alphabetical order: "Surname year small letter" [...HORVATIĆ (1963 a)... or (HORVATIĆ (1963 b)]. The first letter of the author's name is to be added when the surname of several authors is the same (R. TUXEN or J. TUXEN). When there are two or three authors, the citation is to be as follows: "Surname, Surname & Surname year: pages" [(SHEARER, PAPIKE & SIMON 1984) or PEARCE & CANN (1973: 290-300)...]. When there are more than three authors, the citation is to be as follows: "Surname of the first one et al. year: pages" or "Surname of the first one with collaborators year" [NOLL et al. 1996: 590 or MEUSEL with collaborators (1965)].

The literature is to be cited in alphabetical order. The author's name is written in capitals as follows:

##### – **Treatise or article:**

DAKSKOBLER, L., 1997: *Geografske variante asociacije Seslerio autumnalis-Fagetum (Ht.) M. Wraber ex Borhidi 1963*. Razprave IV. Razreda SAZU (Ljubljana) 38 (8): 165-255.

KAJFEŽ, L. & A. HOČEVAR, 1984: *Klima. Tlatvorni činitelji*. V D. Stepančič: *Komentar k listu Murska Sobota*. Osnovna pedološka karta SFRJ. Pedološka karta Slovenije 1:50.000 (Ljubljana): 7–9.

LE LOEUFF, J., E. BUFFEAUT, M. MARTIN & H. TONG, 1993: *Découverte d'Hadrosauridae (Dinosauria, Ornithischia) dans le Maastrichtien des Corbieres (Aude, France)*. C. R. Acad. Sci. Paris, t. 316, Ser. II: 1023-1029.

##### – **Book:**

GORTANI, L. & M. GORTANI, 1905: *Flora Friuliana*. Udine.

In case that the location of publishing and printing are different, the location of publishing is quoted.

##### – **Elaborate or report:**

PRUS, T., 1999: *Tla severne Istre*. Biotehniška fakulteta. Univerza v Ljubljani. Center za pedologijo in varstvo okolja. Oddelek za agronomijo. Ljubljana. (Elaborat, 10 str.).

##### – **Atlases, maps, plans, etc.:**

KLIMATOLOGIJA Slovenije 1988: Prvi zvezek: *Temperatura zraka 1951-1980*. Hidrometeorološki zavod SR Slovenije. Ljubljana.

*LETNO poročilo meteorološke službe za leto 1957*. Hidrometeorološki zavod SR Slovenije. Ljubljana.

The same rules hold for sources.

#### 15. LATIN NAMES OF TAXA

Latin names for order, series, and infraspecific taxa are to be written in italics. All syntaxa written in phytocoenological treatises or articles are to be in italics.

#### 16. SIZE AND FORM OF THE TREATISE OR ARTICLE

The contribution should be written in RTF format, spacing lines 1.5 on A4 (DIN) size. The original and copy ought to be sent to the editor on diskette 3.5 or on CD-Rom. Tables and figures are to be added separately. Figures may be added as files on CD-Rom. The editorial board is to your disposal giving you detailed information.

#### 17. THE TERM OF DELIVERY

The latest term to deliver your contribution is May 31.

FOLIA BIOLOGICA ET GEOLOGICA 55/1 - 2014  
Slovenska akademija znanosti in umetnosti v Ljubljani

Grafična priprava za tisk  
Medija grafično oblikovanje, d.o.o.

Tisk  
Collegium graphicum, d.o.o.

Ljubljana  
2014