
FOLIA BIOLOGICA ET GEOLOGICA

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

51/1
2010

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

LJUBLJANA 2010

Uredniški odbor / Editorial Board

Matjaž Gogala, Milan Herak (Hrvaška), Ivan Kreft, Ljudevit Ilijanič (Hrvaška),
Mario Pleničar in Livio Poldini (Italija),

Glavni in odgovorni urednik / Editor

Mitja Zupančič

Tehnični urednik / Technical Editor

Dušan Merhar

Oblikovanje / Design

Milojka Žalik Huzjan

Prelom / Layout

Medija grafično oblikovanje

Sprejeto na seji razreda za naravoslovne vede SAZU dne 18. novembra 2009 in
na seji predsedstva dne 22. februarja 2010

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 štirikrat letno / *The Journal is published 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)* / *Redaktion Homo* / *Colorado State University Libraries*.

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

© 2010, 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: Karapaks kranjske rakovice vrste *Tasadia carniolica* (Bittner, 1884) iz srednjemiocenskih plasti kamnoloma Plesko nad Trbovljami. Velikost 38 x 59 mm.

Cover: A carapace of Carniolian crab *Tasadia carniolica* (Bittner, 1884) from the Middle Miocene beds of Plesko quarry above Trbovlje, Slovenia. Size 38 x 59 mm.

VSEBINA CONTENTS

RAZPRAVE / ESSAYS

Vasja Mikuž

- 5 Prva najdba miocenskega spondilusa na Dolenjskem
- 5 The first find of Miocene Thorny Oyster in Dolenjska, Slovenia

Vasja Mikuž

- 13 Rakovice iz srednjemiocenskih plasti kamnolomov nad Trbovljami
- 13 Crabs from Middle Miocene beds of quarries above Trbovlje, Slovenia

Vasja Mikuž

- 21 Ostanek eocene rakovice iz kamnoloma Griža
- 21 The remain of Eocene crab from Griža quarry, Slovenia

Vasja Mikuž

- 27 Miocenski ramenonožci iz kamnoloma Lipovica nad Brišami
- 27 Miocene brachiopods from the Lipovica quarry above Briše, Slovenia

Vasja Mikuž

- 35 Morski golobi (Myliobatidae) iz zagorskega terciarnega bazena
- 35 Eagle rays (Myliobatidae) from Zagorje Tertiary basin, Slovenia

Rajko Pavlovec

- 45 Fliš pri Beki zahodno od Kozine (južnozahodna Slovenija)
- 45 Flysch near Beka west from Kozina (SW Slovenia)

PRVA NAJDBA MIOCENSKEGA SPONDILUSA NA DOLENJSKEM

THE FIRST FIND OF MIOCENE THORNY OYSTER IN DOLENJSKA, SLOVENIA

Vasja MIKUŽ¹

IZVLEČEK

UDK: 564.1(118.2)(497.4)

Prva najdba miocenskega spondilusa na Dolenjskem

Na Dolenjskem izdanjajo miocenske kamnine pretežno na severnem in južnem obrobju Krške kotline. V miocenskih kamninah so najdeni številni mikro in makrofosilni ostanki. Med makrofavno prevladujejo ostanki mehkužcev. Pri Podgračnem je v srednjemiocenskih – badenijskih litotamnijskih apnencih najdena školjka vrste *Spondylus* (*Spondylus*) *crassicostatus* Lamarck, 1819. Doslej ta miocenska spondilidna vrsta na Dolenjskem ni bila najdena.

Gljučne besede: školjke, Spondylus, srednji miocen-badenij, Dolenjska, Slovenija

ABSTRACT

UDC: 564.1(118.2)(497.4)

The first find of Miocene Thorny Oyster in Dolenjska, Slovenia

In Dolenjsko (Lower Carniola) the Miocene rocks are exposed prevalingly along northern and southern margins of the Krka basin. In Miocene rocks numerous micro- and macrofossil remains were found. Among the macrofauna predominate mollusc remains. At Podgračeno in Middle Miocene – Badanian lithothamnian limestones a bivalve of species *Spondylus* (*Spondylus*) *crassicostatus* Lamarck, 1819, was found. Previously this Miocene spondylid species was not known in Dolenjsko.

Key words: Bivalvia, Spondylidae, Thorny Oyster, Middle Miocene-Badenian, Dolenjska, Slovenia

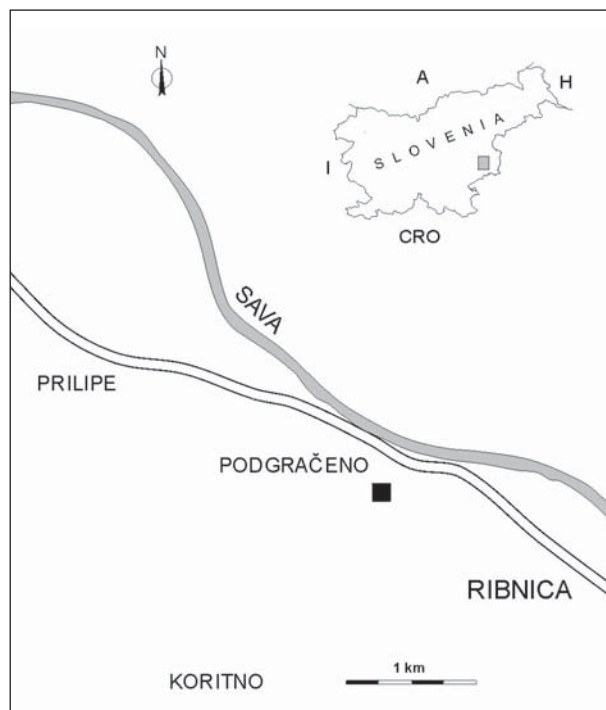
¹ Dr., Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za geologijo, Privoz 11, SI – 1000 Ljubljana, Slovenija, vasja.mikuz@ntf.uni-lj.si

UVOD

Dolenjska je poznana po miocenskih fosilih, med nevrenčarsko makrofavno prav gotovo po polžu vrste *Pereiraea gervaisi* (Vézian), ki je v Sloveniji najden samo v širši okolici Šentjerneja in Šmarjete. Ta izredno lep fosilni ostanek je bil že večkrat predstavljan. V aprilu 2009 smo znova obiskali nekaj najdišč miocenske makrofavne na Dolenjskem in pregledovali okolico Šmarjete, Orešja, Zagrada, Goriške vasi, Zloganja, Podgračena, Kostanjevice na Krki, Griča in Šentjerneja z okolico. Najvzhodnejša točka je bilo najdišče Podgračeno (slika 1) na južnem robu Krške kotline, kjer smo pregledovali izdanke litotamnijskega apnenca, konglomerata in apnenčevega peščenjaka. Za omenjeno lokaliteto so značilne številne debelolupinaste ostrige, kamena jedra drugih mehkužcev, zelo redki ostanki morskih ježkov in razmeroma pogostni ostanki ciripednih rakov – balanidov. Tokrat smo našli tudi prvi primerke školjke rodu *Spondylus*, ki ga predstavljamo v pričujočem prispevku.

FOSILNI SPONDILUSI V SLOVENIJI

Prve zanesljive podatke o najdbah terciarnih spondilidnih školjk najdemo zapisane pri LIPOLDU (1857: 223) kjer piše, da so našli vrsto *Spondylus rarispina* Lam. v



Slika 1. Geografski položaj najdišča školjke pri Podgračenu
Figure 1. Geographical position of shell site at Podgračeno

eocenskih peščenjakih na ozemlju med Poljšico in Rovtami. Seveda gre za oligocenske sklade in ne eocenske kot piše LIPOLD (1857). Omenjene podatke je našel v delu Necker-Saussureja iz leta 1829. Zanimivo je, da že navedene spondilidne vrste iz oligocenskih skladov iz okolice Poljšice ne omenja OPPENHEIM (1896), ki se je tamkajšnji favni še posebno posvetil. SAJOVIC (1909: 28) iz miocenskih skladov Tunjskega gričevja omenja školjko *Spondylus* (spec. nova) najdeno v grapi potoka Doblič. RAKOVEC (1933: 156) poroča, da se nedaleč od Kopsišča v oligocenskih peščenih apnencih pojavljajo foraminifere, korale, briozoji, zdrobljene lupine morskih ježkov, školjke in ribji zobje. Med školjkami je navedena tudi vrsta *Spondylus* cf. *cisalpinus* Brongniart. Tudi RAMOVŠ (1974: 98) piše, da je rod *Spondylus* ugotovljen v srednjeoligocenskih skladih doline Kamniške Bistrice. PAVŠIČ (2009: 261) omenja samo najdbo spondilusa iz enako starih kamnin, prav tako iz istega območja Slovenije.

PALEONTOLOŠKI DEL

Sistematika po: COX ET AL., 1969

Classis Bivalvia Linné, 1758
Subclassis Pteriomorphia Beurlen, 1944
Ordo Pterioidea Newell, 1965
Superfamilia Pectinacea Rafinesque, 1815
Familia Spondylidae Gray, 1826
Genus *Spondylus* Linné, 1758
Subgenus *Spondylus* Linné, 1758

COX ET AL. (1969: N378) pišejo, da so primerki družine Spondylidae poznani od jure do danes. Danes živijo predvsem v zahodnem Pacifiku, Indopacifiku in Mediteranu. Iz omenjene družine izpostavljajo samo rod *Spondylus* s tremi podrodovi: *Spondylus*, *Corallospondylus* in *Eltopera*. RAMOVŠ (1974: 98) poroča, da živijo školjke rodu *Spondylus* od triasa do danes. ARDUINI & TERUZZI (1986: 55) pišeta, da je rod *Spondylus* razširjen od spodnje jure do danes v vseh morjih sveta. Ta školjka je značilna za obalno območje, toplo in prezračeno morje ter kamnito dno. Na 55. sliki prikazujeta 7 cm visoko lupino vrste *Spondylus crassica* iz pliocenskih plasti Italije. MILIŠIĆ (1991: 51) opisuje recentno vrsto *Spondylus gaederopus* Linné, 1758, ki živi vzdolž obale Jadranskega morja. Školjka je čvrsto pritrjena na kamnito podlago, navadno blizu obale in dotoka sladke vode. Pogostna je v plitvih in mirnih zalivih, na nekaj metriških globinah. Redko jo najdejo na globinah okrog 30m. ZEI (1956: 192) piše, da školjko rodu *Spondylus* imeno-

vano **konjsko kopito**, na morskem dnu težko ločimo od kamnite podlage. Njegova notranja stran lupine nas nekoliko spominja na konjsko kopito. ABBOT & DANCE (1991: 316) sta družino Spondylidae poimenovala »Thorny Oysters« oziroma »bodičaste ostrige«, kar je bolje. ABBOT & DANCE (1991: 317) jo imenujeta tudi »evropska bodičasta ostriga«.

Spondylus (Spondylus) crassicosatus Lamarck, 1819
Tab. 1, sl. 1a-1c

- 1870 *Spondylus crassicosata* Lam. – HÖRNES, 429, Taf. 67, Figs. 7a-7d
1914 *Spondylus Deshayesi* Michelotti – COSSMANN & PEYROT, 167, Pl. 18, Figs. 20-21
1936 *Spondylus crassicosata* Lam. – FRIEDBERG, 205, Tab. 43, Figs. 2-3; Tab. 44, Fig. 1
1957 *Spondylus crassicosata* Lam. – ZBYSZEWSKI, 124, Pl. 4, Fig. 32
1959 *Spondylus crassicosata* Lam. – EREMIJA, Tab. 4, Sl. 3-3a
1960 *Spondylus crassicosata* var. *vindobonensis* Sacco 1898 – KOJUMDŽIEVA & STRAŠIMIROV, 76, Tabl. 26, Fig. 4
1971 *Spondylus crassicosata vindobonensis* Sacco – EREMIJA, 32, Tab. 1, sl. 1
1981 *Spondylus crassicosata vindobonensis* Sacco, 1898 – ŠVAGROVSKÝ, 62, Taf. 17, Figs. 1-3
1981 *Spondylus gaederopus* L. 1758 – KRACH, 35, Pl. 8, Fig. 9; Pl. 9, Fig. 2
1985 *Spondylus crassicosata vindobonensis* Sacco, 1898 – ATANACKOVIĆ, 44, Tab. 7, Fig. 1
1998 *Spondylus (Spondylus) crassicosata* Lamarck – SCHULTZ, 90, Taf. 39, Figs. 8a-8b
2001 *Spondylus (Spondylus) crassicosatus* Lamarck, 1819 – SCHULTZ, 278, Taf. 43, Fig. 3; Taf. 44, Figs. 1a-1b, 7

Material: En razmeroma dobro ohranjen primerek spondilusa z obema lupinama. Primerek je najden 10. aprila 2009 v grapi nad zaselkom Podgračeno, najditelj je avtor prispevka.

Najdišče: Podgračeno, kjer izdanjajo badenijski litotamnjski apnenci, konglomerati in apnenčevi peščenjaki. V vseh kamninah so številni mikro in makrofosili.

Opis: Ohranjeni sta obe lupini, zgornja je ob vršnem delu močno poškodovana (tab. 1, sl. 1a-1c). Lupini sta ob sklepem delu bolj izravnani z manjšimi ušesci, v vsem preostalem delu pa okrogli in precej izbočeni ter asimetrični. Desna ali spodnja lupina je za spoznanje večja in

malce bolj izbočena kot zgornja leva lupina. Z desno lupino je bila pritrjena na podlago. Lupini sta zelo značilno spondilidni in hitro razpoznavni. Ornamentirani sta z večjim številom radialnih in različno poudarjenih grebenov. Štirje grebeni so zelo izraziti, na njih so bili na obeh lupinah dolgi izrastki oziroma trni. Vmes med glavnimi grebeni so še številna radialna tanka rebra in še tanjše radialne črte. Na površini obeh lupin so opazne tudi koncentrično potekajoče prirastnice. Na določenih površinah obeh lupin so pritrjeni številni fragmenti bodic regularnih morskih ježkov.

Dimenzije v mm (Dimensions in mm):

dolžina (Length) = 80
višina (Height) = 82
debelina (Thick) = 55

Opomba: Primerek iz Podgračena je tudi zelo primerljiv s primerkom vrste *Spondylus deshayesi* Michelotti, ki ga prikazujeta COSSMANN & PEYROT (1914: Pl. 18, Fig. 21). Ista avtorja še pišeta, da so primerki te vrste najdeni v številnih najdiščih akvitanjskih in burdigaljskih plasti Francije.

Stratigrafska in geografska razširjenost: HÖRNES (1870: 429-430) jo omenja iz številnih najdišč miocenjskih litotamnjskih apnencev v Avstriji, našli so jo tudi v miocenu Madžarske in mio-pliocenskih plasteh Italije. FRIEDBERG (1936: 206) jo omenja iz srednjemiocenskih plasti Poljske in Francije. STEVANOVIĆ & PETRONIJEVIĆ (1951: 89) omenjata iz srednjemiocenskega litotamnjskega horizonta vzhodne Srbije tudi vrsto *Spondylus crassicosata* Lam.. ZBYSZEWSKI (1957: 124) piše, da je vrsta *Spondylus crassicosata* na območju današnjega Mediterana prisotna od akvitanija do pliocena. EREMIJA (1959: 186) omenja školjko vrste *Spondylus crassicosata* iz badenijskih plasti v vasi Prijeka na Hrvaškem. Na portugalskem so jo našli v burdigaljskih skladih. KOJUMDŽIEVA & STRAŠIMIROV (1960: 76) pišeta, da je spondilidna vrsta najdena v srednjemiocenskih skladih Bolgarije, Avstrije ter Transilvanije v Romuniji. EREMIJA (1971: 32) opisuje podvrsto *Spondylus crassicosata vindobonensis* iz badenijskih skladov ozemlja severnozahodno od Doboja (Bosna). ŠVAGROVSKÝ (1981: 62) prikazuje podvrsto *Spondylus crassicosata vindobonensis* iz zgornjebadenijskih skladov Slovaške, omenja pa tudi, da so jih našli še v badenijskih plasteh Češke, Poljske, Madžarske in južnozahodne Ukrajine. KRACH (1981: 35) opisuje vrsto *Spondylus gaederopus* iz badenijskih skladov Poljske. Ta vrsta je recentna in živi v Mediteranskem in Jadranskem morju. VRABAC (1987: 61) omenja iz badenijskih plasti severne Bosne podvrsto *Spondylus crassicosata*

vindobonensis Sacco. ATANACKOVIĆ (1985: 44) predstavlja podvrsto *Spondylus crassicaosta vindobonensis* iz badenijskega litotamnijskega apnenca Bosne. MICHALIK & ZÁGORŠEK (1986: 41-43) vrsto *Spondylus crassicaosta* omenjata iz badenijskih skladov Slovaške in Moravske na Češkem. V večini najdišč je redka, le ponekod je pogostnejša. SCHULTZ (1998: 90) omenja že opisano spondilidno vrsto iz badenijskih plasti najdišča Grinzing v Avstriji. Nadalje SCHULTZ (2001: 280) poroča, da so vrsto *Spondylus (S.) crassicaostatus* Lamarck, 1819 našli v Av-

striji, izključno v badenijskih skladih. Isti avtor (SCHULTZ 2001: 281) še piše, da so jo zunaj Avstrije našli še v ottangijskih plasteh Madžarske in Poljske. Na Madžarskem so jo ugotovili tudi v karpatijskih skladih. Najpogostejše pa je najdena v badenijskih skladih Madžarske, Poljske, Bolgarije, Češke, Slovaške in severne Bosne. Omenjena vrsta je najdena še v številnih najdiščih atlantske province (Portugalska, Francija) in mediteranske province (Italija, Francija, Grčija, Sirija, Libanon, Alžirija).

ZAKLJUČKI

V Podgračenem izdanjajo različne srednjemiocenske – badenijske kamnine. Zanje so značilne številne velike lepo ohranjene ostrige, velikokrat z obema lupinama. Razen ostrig so pogostni še ostanki drugih mehkužcev, foraminifer, rodoidov, redki so stožci ciripednih rakov in zelo redke so korone nepravilnih morskih ježkov.

V letu 2009 smo našli tudi školjko z obema lupinama vrste *Spondylus (Spondylus) crassicaostatus* Lamarck, 1819 (tab. 1, sl. 1a-1c). Doslej je bila pri nas registrirana le ena najdba miocenskega spondilusa v Tunjiškem gričev-

ju. Primerek je sestavni del zbirke S. Robiča, ki naj bi bila shranjena v Prirodoslovnem muzeju Slovenije v Ljubljani. Miocenski spondilusi na Dolenjskem še niso bili najdeni, vsekakor pa jih lahko pričakujemo še na vseh preostalih lokacijah na Dolenjskem in drugod v Sloveniji, kjerkoli izdanjajo miocenski litotamnijski apnenci, konglomerati, biokalkruditi in biokalkareniti. Izvedeli smo, da je bil najden velik primerek spondilusa tudi v miocenskih kamninah v okolici Šentilja v Slovenskih goricah.

CONCLUSIONS

The first find of Miocene Thorny Oyster in Dolenjska, Slovenia

At Podgračeno are exposed various Middle Miocene – Badenian rocks. Characteristical for them are numerous larger oysters that are well preserved, often with both valves. Next to oysters occur abundant remains of other molluscs, foraminifers, rhodoids, and rare cones of ciriped crabs as well as very rare coronas of irregular sea urchins.

In 2009 also both valves of the bivalve species *Spondylus (Spondylus) crassicaostatus* Lamarck, 1819 (pl. 1, fig. 1a-1c) were found. Previously in Slovenia only a

single find of Miocene spondylus was recorded in the Tunjiško gričevje (Tunjice hills). The specimen is a part of S. Robič's collections that is reportedly kept in the Natural Science Museum of Slovenia at Ljubljana. The Miocene spondyli (Thorny Oysters) in Dolenjska (Lower Carniola) have not yet been recorded although they can be expected to occur also in all remaining localities in Dolenjska and elsewhere in Slovenia where outcrop the Miocene lithothamnian limestones, conglomerates, biocalcrudites and biocalcarenites. We heard that a large specimen of spondylus was found also in Miocene rocks in surroundings of Šentilj in the Slovenske gorice area.

ZAHVALE

Za prevode v angleščino se zahvaljujemo zaslužemu profesorju Dr. Simonu Pirceu, za fotografsko in tehniško pomoč pa sodelavcu Marijanu Grmu.

LITERATURA – REFERENCES

- ABBOT, 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): IX + 1-411.
- ARDUINI, P. & G. TERUZZI, 1986: *Fossili*. Arnoldo Mondadori Editore (Milano): 1-319.
- ATANACKOVIĆ, M. A., 1985: *Mekušci morskog miocena Bosne. (Mollusques du Miocene marin de la Bosnie.)* Geologija Bosne i Hercegovine, Fosilna fauna i flora, Knj. 1. »Geoinženjering« Sarajevo (Sarajevo): 1-305 + (Tab. 1-42).
- COSSMANN, M. & A. PEYROT, 1914: *Conchologie Néogénique de l'Aquitaine. Anisomyaria*. Actes Soc. Linn. Bordeaux (Bordeaux) 68: 5-210 + Pl. 11-22.
- COX, L. R., N. D. NEWELL, C. C. BRANSON, R. CASEY, A. CHAVAN, A. H. COOGAN, C. DESCHASEAUX, C. A. FLEMING, F. HAAS, L. G. HERTLEIN, A. KEEN MYRA, A. LA ROCQUE, A. L. MC ALESTER, B. F. PERKINS, H. S. PURI, L. A. SMITH, T. SOOT-RYEN, H. B. STENZEL, R. D. TURNER, & J. WEIR, 1969: *Systematic Descriptions*. – In: R. C. Moore (Editor), *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part N, 1/3, Mollusca 6, Bivalvia*. The Geological Society of America, Inc. and The University of Kansas (Lawrence): N225-N489.
- EREMIJA, M., 1959: *Paleontološke prinove iz neogenih terena južno od varoši Gline. (Paläontologische Neuigkeiten aus Neogensichten südlich von der Stadt Glina (Croatien))*. Geol. anali balk. poluostrva (Beograd) 26: 185-193 + Tab. 1-4.
- EREMIJA, M., 1971: *Paleontološki prikaz faune iz drugomediterranskih naslaga severozapadno od Doboja*. Glasnik prirod. muzeja, ser. A (Beograd) knj. 26: 17-81 + (Tab. 1-16).
- FRIEDBERG, W., 1934-1936: *Mieczaki miocenske ziem Polskich. (Mollusca miocaenica Poloniae)*. Pars II, Lamelli-branchiata. (Kraków): 1-283 + Tab. 1-56.
- HÖRNES, M., 1870: *Die Fossilen Mollusken des Tertiär-Beckens von Wien*. II. Band, Bivalven. Abh. Geol. R. A. (Wien) 4: 1-479 + Atlas, Taf. 1-85.
- KOJUMDŽIEVA, E. & B. STRAŠIMIROV, 1960: *Fosilite na B'lgarija, VII, Torton*. Izdanje na B'lgarskata akademija na naukite (Sofija): 1-317 + Tabl. 1-59.
- KRACH, W., 1981: *Badeńskie utwory rafowe na Roztoczu Lubelskim*. Prace geologiczne, (Warszawa) 121: 5-115 + Pl. 1-24.
- LIPOLD, M. V., 1857: *Bericht über die geologischen Aufnahmen in Ober-Krain im Jahre 1856*. Jb. Geol. R. A. (Wien) 8: 205-234.
- MICHALIK, J. & K. ZÁGORŠEK, 1986: *Biostratigraphy, lithofacial Development and Fauna of Badenian Sediments in the Devín-Záhradky Section (Bratislava)*. Západné Karpaty, sér. paleont. (Bratislava) 11: 35-55.
- MILIŠIĆ, N., 1991: *Školjke i puževi Jadrana*. Logos (Split): 1-302.
- OPPENHEIM, P., 1896: *Die oligocäne Fauna von Polschitz in Krain*. Bericht Senckenberg. Naturforsch. Ges., Jg. 1896 (Frankfurt am Main): 259-283.
- PAVŠIČ, J., 2009: *Paleontologija. Paleobotanika in nevretenčarji*. Druga dopolnjena in popravljena izdaja. Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za geologijo (Ljubljana): 1-460 + Tab. A-K.
- RAKOVEC, I., 1933: *Geološko-paleontološki oddelek. V: Vodnik po zbirkah Narodnega muzeja v Ljubljani. Prirodopisni del. Narodni muzej v Ljubljani (Ljubljana): 119-185.*
- RAMOVŠ, A., 1974: *Paleontologija*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za naravoslovje in tehnologijo (Ljubljana): XIII, 1-304 + ilustr. 1-155.
- SAJOVIC, G., 1909: *Ein Beitrag zur Geschichte der Steiner Alpen*. Carniola, 2, Jg. 1909, (Laibach): 24-29.
- SCHULTZ, O., 1998: *Tertiärfossilien Österreichs. Wirbellose, niedere Wirbeltiere und marine Säugetiere*. Goldschneck-Verlag (Korb): 1-159 + (Taf. 1-65).
- SCHULTZ, O., 2001: *Bivalvia neogenica (Nuculacea – Unionacea)*. – In: W. E. Piller (Edit.), *Catalogus Fossilium Austriae. Ein systematisches Verzeichnis aller auf österreichischem Gebiet festgestellten Fossilien*, Band 1, Teil 1. Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (Wien): XLVIII, 1-379 + Taf. 1-56.
- STEVANOVIĆ, P. & Ž. PETRONIJEVIĆ, 1951: *Novi podaci za poznavanje srednjeg miocena iz okoline Donjeg Milanovca (istočna Srbija)*. Geol. anali balk. poluostrva (Beograd) 19: 89-95.
- ŠVAGROVSKÝ, J., 1981: *Lithofazielle Entwicklung und Molluskenfauna des oberen Badenians (Miozän M4d) in dem Gebiet Bratislava – Devínska Nová Ves*. Západné Karpaty, sér. paleont. (Bratislava) 7: 5-204 + Taf. 1-53.
- VRABAC, S., 1987: *Paleogeografija sjeverne Bosne u badenskom vijeku*. Geološki glasnik (Sarajevo) 31/32: 38-68.
- ZBYSZEWSKI, G., 1957: *Le Burdigalien de Lisbonne*. Comun. Serv. Geol. Portugal (Lisboa) 38/1: 91-215 + Pl. 1-19.
- ZEI, M., 1956: *Morski svet*. – Mladinska knjiga (Ljubljana): 1-245. (Knjižnica priroda in ljudje, Iz življenja živali).

TABLA 1 – PLATE 1

Sl. 1a	<i>Spondylus (Spondylus) crassicostatus</i> Lamarck, 1819; desna lupina, srednji miocen – badenij, Podgračeno, x 1
Fig. 1a	<i>Spondylus (Spondylus) crassicostatus</i> Lamarck, 1819; right valve, Middle Miocene – Badenian, Podgračeno, x 1
Sl. 1b	Isti primerek s strani, x 1
Fig. 1b	The same specimen from lateral side, x 1
Sl. 1c	Leva lupina istega primerka s poškodovanim dorzalnim delom, x 1
Fig. 1c	Left valve of the same specimen with damaged dorsal part, x 1

Fotografije (Photos): Marijan Grm



1a



1b



1c

RAKOVICE IZ SREDNJEMIOCENSKIH PLASTI KAMNOLOMOV NAD TRBOVLJAMI

CRABS FROM MIDDLE MIOCENE BEDS OF QUARRIES ABOVE TRBOVLJE, SLOVENIA

Vasja MIKUŽ¹

IZVLEČEK

UDK: 565.3(118.2)(497.4)

Rakovice iz srednjemiocenskih plasti kamnolomov nad Trbovljami

V prispevku so predstavljeni ostanki »kranjskih rakovic«
odnosno dekapodne vrste *Tasadia carniolica* (Bittner, 1884) iz
srednjemiocenskih – badenijskih skladov v kamnolomih
Plesko nad Trbovljami. Prvi primerki predstavljene vrste so
bili najdeni v Tunjiškem gričevju, ostali bolj skromni ostanki
so iz Zasavja, drugod v Sloveniji jih zaenkrat nismo našli.

Ključne besede: rakovice, deseteronožci, srednji miocen
– badenij, Centralna Paratetida, Plesko nad Trbovljami, Slo-
venija

ABSTRACT

UDC: 565.3(118.2)(497.4)

Crabs from Middle Miocene beds of quarries above Trbov- lje, Slovenia

Presented are remains of »Carniolian crabs«
respectively of the decapod species *Tasadia carniolica* (Bittner, 1884) from
Middle Miocene – Badenian beds in Plesko quarries above
Trbovlje. The first specimens of this species were found in
Tunjice hills, while the remaining, more modest remains come
from the Zasavje area; elsewhere in Slovenia they were not re-
cognized till now.

Key words: crabs, Decapoda, Middle Miocene – Badenian,
Central Paratethys, Plesko above Trbovlje, Slovenia

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

UVOD

Nad Trbovljami, v južnovzhodni smeri, na ozemlju med zaselki Plesko, Prapretno in Retje so številni kamnolomi (slika 1). Tam izdanjajo miocenski laporasti peščeni apnenci, litotamnijski apnenci in kalkareniti. Predvsem v peščenih laporovcih je najdenih veliko različnih miocenskih fosilnih ostankov: poogleneli rastlinski ostanki, rdeče alge, luknjičarke, mehkužci, mahovnjaki in morski ježki, veliko manj je ramenonožcev, zelo redki pa so ostanki členonožcev in vretenčarjev. Med makrofavno prevladujejo ostanki školjk.

Velikokrat smo obiskovali in pregledovali omenjene kamnolome nad Trbovljami in samo dvakrat smo našli tudi ostanke členonožcev. Na ostanke rakovičjih karapaksov smo naleteli pri raziskovanju tamkajšnjih kamnin v letu 2002, drugi kos z dvema deloma škarij dekapodnih rakovic smo našli v letu 2003. Torej ostanki rakovic zares niso pogostni.

RAZISKAVE MIOCENSKIH RAKOVIC V SLOVENIJI

Največ podatkov imamo o ostankih miocenskih rakovic iz Tunjiškega gričevja, ki jih omenjajo številni avtorji: ROBIČ (1882: 36), HILBER (1883: 175; 1909: 23), BITTNER (1884: 27), TELLER (1898: 109), TOULA (1905: 162), SAJOVIC (1909: 25), RAKOVEC (1952: 40), PAVLOVEC (1958: 152), MIKUŽ ET AL. (1998: 63), ŽALOHAR & ZEVIK (1998: 99), RAMOVŠ (2000: 30), PAVŠIČ ET AL. (2003), KRIŽNAR (2006 a; 2006 b) in KRIŽNAR & PREISINGER (2008).

Nekaj podatkov je tudi o najdbah miocenskih rakovic iz Zasavja, z območja med Moravčami, Zagorjem (Lipovica), Trbovljami in Hrastnikom (Plesko, Poklon), od koder jih omenjajo in opisujejo BITTNER (1884), MIKUŽ & PAVŠIČ (2003), PAVŠIČ, MIKUŽ & KRIŽNAR (2003) in KRIŽNAR (2009). O miocenskih rakovicah iz okolice Šentilja v Slovenskih goricah je poročal MIKUŽ (2003).

PALEONTOLOŠKI DEL

Sistematika po: MÜLLER, 1984, SCHWEITZER ET AL., 2004 in 2009

Ordo Decapoda Latreille, 1802
Subordo Brachyura Linnaeus, 1758
Sectio Heterotremata Guinot, 1977
Superfamilia Cancroidea Latreille, 1802
Familia Atelecyclidae Ortmann, 1893

Genus *Tasadia* Müller, 1984 (In: JANSSEN & MÜLLER, 1984)

MÜLLER (1984: 20) je rodovno ime Bittnerjeve vrste *Cancer carniolicus* preimenoval v *Tasadia carniolica*. Rodovno ime je poimenoval po najdišču Tasádfő v Transilvaniji, ki je bilo nekoč na Madžarskem, danes pa je v Romuniji.

Tasadia carniolica (Bittner, 1884)

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

1884 *Cancer carniolicus* nov. spec. – BITTNER, 27, Taf. 1, Figs. 8, 9

1905 *Cancer Bittneri* n.sp. – TOULA, 161, Textfigs. 1-5

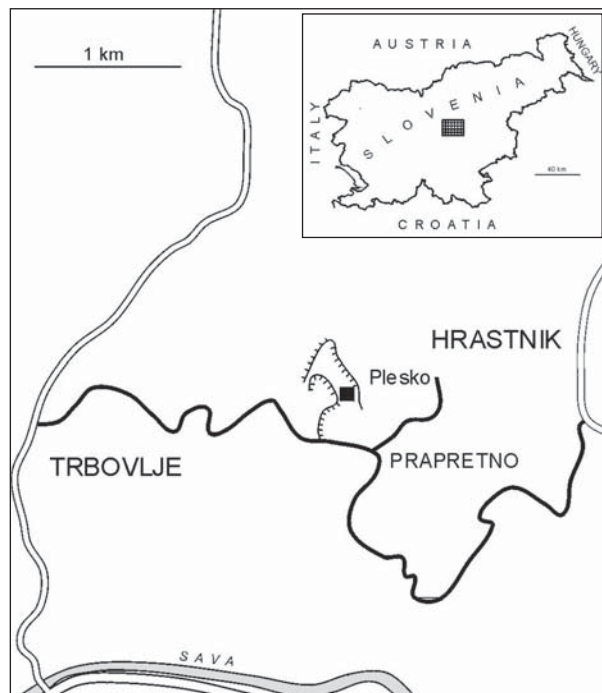
1932 *Cancer carniolicus* Bittner – RAKOVEC, 260, Taf. 16, Figs. 37-39

1969 *Cyclocancer szontaghi* (Lörenthey) – GLAESSNER, R507-R508, Fig. 318, 5

1969 *Atelecyclus szontaghi* Lörenthey – GRIPP, 86, Taf. 3, Figs. 1a, 1b

1984 »*Cancer*« *carniolicus* Bittner, 1884 – MÜLLER, 78

1984 »*Cancer*« *szontaghii* Lörenthey, 1897 – MÜLLER, 77, Pl. 59, figs. 1-5; pl. 60, figs. 1, 2



Slika 1. Geografski položaj najdišča rakovice *Tasadia carniolica* v kamnolomu Plesko nad Trbovljami

Figure 1. Geographical location of crab finding place of *Tasadia carniolica* in the Plesko quarry above Trbovlje

- 1984 *Tasadia carniolica* (Bittner, 1884) – JANSSEN & MÜLLER, 22, Pl. 4, Fig. 3; Pl. 5, Figs. 1, 2
 1998 *Cancer carniolicus* Bittner – MIKUŽ, VIDRIH, PAVLOVEC & ŠKEDELJ-PETRIČ, 63, sl. 52
 2003 *Tasadia carniolica* – PAVŠIČ, MIKUŽ & KRIŽNAR, 74
 2003 *Tasadia carniolica* (Bittner, 1884) – MIKUŽ & PAVŠIČ, 246, Tab. 1, Sl. 1-3
 2006 a *Tasadia carniolica* – KRIŽNAR, 26, Sl. 6
 2009 *Tasadia carniolica* – KRIŽNAR, 437-438, Sl. 1-2

Material: V laporasto peščenih apnencih sta se ohranila dva dela karapaksa (Pl.r-1 in Pl.r-2). Prvi primerk (Pr.r-1, tab. 1, sl. 1) je večji in bolje ohranjen, drugi (Pr.r-2, tab. 1, sl. 2) je manjši, ima pa spredaj levo in desno vidne preseke škarij ali ščipalk. Ohranjena sta še dva povezana fragmenta škarij in zapestja, ki predstavljata tretjo najdbo (Pl.r-3, tab. 1, sl. 3a-3c). Vse tri primerke je našel Vasja Mikuž, avtor pričujočega prispevka.

(Pl. = Plesko, r = rakovice, 1-3 = najdbe 1 do 3)

Nahajališče: Kamnolomi badenijskih kamnin, predvsem laporovcev na ozemlju med zaselki Plesko, Prapretno in Retje nad Trbovljami. Na sliki 2 je del velikega kamnoloma Plesko.

Opis prve in druge najdbe (Pl.r-1 in Pl.r-2): Oklep ali karapaks je v dorzalno-ventralni smeri nekoliko potlačen. Sprednji rob karapaksa je široko polkrožen, orbite so majhne, stranska robova sta ravna in poševna proti zadnjemu ali posteriornemu sternalnemu robu. Sternalni rob je kratek, raven s plitvo zajedo ter zrnasto nazobčanim grebenom. Celoten anteriorni in oba lateralna robova so nazobčani in trnasti. Površina karapaksa je zelo reliefna, prekrita s številnimi izboklinami ali lobusi, vmesnimi brazdami in manjšimi trnastimi izrastki (tab. 1, sl. 1-2). Ponekod so trnasti izrastki ohranjeni. Zelo značilna je osrednja šilasto-kijasta mezogastrična izboklina, ob kateri sta parni protogastrični izboklini, okoli katerih je globoka cervikalna brazda (tab. 1, sl. 1). Škarje ali ščipalke in ostale ekstremitete so skrite v kamnini (tab. 1, sl. 2).

Vprašljiv je podatek o povečavi primerka Pl. 5, Fig. 1 v delu JANSSEN & MÜLLER (1984) kjer je zabeleženo, da gre za 1,5x povečavo. Mislimo, da gre najverjetneje za 2x povečavo, tako kot pri sliki (Fig. 2). Zato sta vprašaja pred številka v tabeli 1, ker ne verjamemo, da je primerk na sliki (Fig. 1) tako veliko večji!

Opis tretje najdbe (Pl.r-3): Večji ostanek primerka predstavlja del levih škarij (left chela), ki je dolg 30 mm, širok 20 mm in debel 8-9 mm (tab. 1, sl. 3a-3b). Na dorzal-



Slika 2. Badenijski peščenil laporasti apnenci v kamnolomu Plesko nad Trbovljami. Fotografija: V. Mikuž, februar 2002.

Figure 2. The Badenian sandy calcareous marlstone in the Plesko quarry above Trbovlje. Photo: V. Mikuž, February 2002.

ni strani škarij so na spodnjem robu v vrsto nanizane izboklinice in odlomljeni večji trni (tab. 1, sl. 3b). Ohranjen je še manjši fragment zapestja (carpus) velikosti 15x10 mm. Po nanizanih izboklinicah v vrstah na dorzalni strani škarij in večjih trnastih izrastkih na zapestnem delu sklepamo, da ohranjena dela škarij pripadata vrsti *Tasadia carnioica*. Prav te značilnosti se lepo vidijo tudi na primerkih MÜLLERJA (1984: Pl. 59, Fig. 4) in KRIŽNARJA (2006 a: Sl. 6); (2009: 438, Sl. 2) na škarih iz Tunjic.

Stratigrafska in geografska razširjenost: Na ostanke teh rakovic v Tunjskem gričevju je prvi opozoril ROBIČ (1882: 36), ki jih je posredoval Bittnerju v določitev. BITTNER (1884: 27-28) je na osnovi tunjskih primerkov postavil novo rakovičjo vrsto *Cancer carnolicus* ali »kranjsko rakovico« iz Šenturške Gore (Ulrichsberg, po podatkih Robiča) v okolici Kamnika na Kranjskem. BITTNER (1884) jih omenja še iz najdišča Plesko med Trbovljami in Hrastnikom ter iz okolice Zagorja. TOULA (1905: 162) omenja primerke kranjske rakovice iz miocenskih plasti v okolici Tunjic in Kamnika ter z ozemlja med Trbovljami in Hrastnikom. GLAESSNER (1928: 204) navaja med različnimi miocenskimi rakovicami Madžarske tudi obliko *Cancer cf. carnolicus* Bittner. RAKOVEC (1932: 260) ostanke kranjskih rakovic opisuje iz srednjemiocenskih laporastih peščenjakov iz najdišča Košiče pri Kamniku. KÜHNEL (1933: 75) piše, da so v dolini Tunjščice srednjemiocenski »laporovci z ledami« med katerimi je tudi plast z ostanki rakovic. GRIPP (1969: 87) predstavlja dva primerka iz srednjemiocenskih skladov severne Nemčije. MÜLLER (1984: 78) kranjsko vrsto *Tasadia carnioica* (Bittner, 1884) omenja iz Kamnika (verjetno iz najdišča v Tunjskem gričevju) in nahajali-

šča Plesko ter iz najdišča Ramsel v Belgiji. MÜLLER (In: JANSSEN & MÜLLER 1984: 20-22) je rodovno ime preimenoval v *Tasadia*, primerke pa omenja iz miocenskih plasti Nizozemske in Nemčije ter iz spodnjega dela badenijskih plasti Paratetide. MIKUŽ & PAVŠIČ (2003: 249) prikazujeta primerek, ki ga je našel M. Križnar v badenijskih plasteh kamnoloma Lipovica nad Brišami.

Tabela 1. Velikosti karapaksov rakovice *Tasadia carnioica* (Bittner, 1884) iz Slovenije in primerjava s primerki iz nekaterih drugih pokrajin (v mm):

Table 1. Measurements of crab carapaces of *Tasadia carnioica* (Bittner, 1884) from Slovenia and comparison of specimens from some other countries (in mm):

Karapaksi iz najdišč: Carapaces from sites:	Dolžina Length	Širina Width	Avtorji Authors
Plesko (Pl.r-1)	38	59	Mikuž
Plesko (Pl.r-2)	-	46	Mikuž
Lipovica (inv. št. 1625)	30	45	MIKUŽ & PAVŠIČ: 2003
Košiče	18-38	29-55	RAKOVEC: 1932
Šenturška Gora	22-26	31-38	ROBIČ: 1882; BITTNER: 1884
Tasádfő, Romunija	37	50,6	MÜLLER: 1984
Ramsel, Belgija	?53,3	?73,3	MÜLLER: 1984 In: JANSSEN&MÜLLER
Ramsel, Belgija	37,5	52	MÜLLER: 1984 In: JANSSEN&MÜLLER
Segrahn, Nemčija	23	30	GRIPP: 1969

ZAKLJUČKI

V kamnolomih blizu zaselka Plesko nad Trbovljami (slika 2) izdanjajo srednjemiocenski - badenijski peščeni laporasti apnenci, kalkareniti in litotamnijski apnenci. V vseh naštetih kamninah ni veliko makrofosilnih ostankov, vendar ponekod lahko naletimo tudi na manjša gnezda ali večja nagrmađenja ostankov najrazličnejših organizmov. V peščenih laporastih apnencih so najdbe členonožcev zelo redke. V letih 2002 – 2003 smo našli ostanke treh rakovic, dva ostanka karapaksa (tab. 1, sl. 1-2) in dva dela njihovih levih škarij in zapestnega dela (tab. 1, sl. 3a-3c). Vsi artropodni ostanki pripadajo vrsti *Tasadia carnioica* (Bittner, 1884).

Ostanki »kranjskih rakovic« so v Sloveniji najdeni izključno v srednjemiocenskih skladih. Večina je iz Tunjskega gričevja zahodno od Kamnika, nekaj primerkov je najdenih tudi vzhodneje na območju Zasavja, v kamnolomu Lipovica nad Brišami ter na ozemlju med Zagorjem, Trbovljami in Hrastnikom.

Rakovica *Tasadia carnioica* je ugotovljena v srednjemiocenskih skladih Centralne Paratetide, samo v Sloveniji in Romuniji. Našli pa so jo tudi v podobno starih kamninah v najdiščih Borealne bioprovince na Danskem, v severni Nemčiji in Belgiji. Zato mislimo, da je bila v srednjem miocenu povezava med Centralno Paratetido in Borealno bioprovincio s severne strani.

CONCLUSIONS

Crabs from Middle Miocene beds of quarries above Trbovlje, Slovenia

In quarries near the settlement of Plesko above Trbovlje (figure 2) Middle Miocene - Badenian sandy marly limestones, calcarenites and lithothamnian limestones are exposed. In these rocks macrofossil remains are rare, although in places smaller nests or larger agglomerations of various organisms may be encountered. Arthropod finds in sandy-marly limestones are very rare. In years 2002 to 2003 we found remains of three crabs, two remains of carapaces (pl. 1, fig. 1-2), two parts of left chela and a part of carpus (pl. 1, fig. 3a-3c). All arthropod remains belong to species *Tasadia carniolica* (Bittner, 1884).

Remains of »Carniolian crabs« were found in Slovenia so far exclusively in Middle Miocene beds. Most of them came from Tunjice hills west of Kamnik, and some specimens were found also more to the east in Zasavje area, in the Lipovica quarry above Briše, and in the area between Zagorje, Trbovlje and Hrastnik.

The crab *Tasadia carniolica* was registered in the Middle Miocene beds of Central Paratethys only in Slovenia and Romania. The fossil was found also in rocks of comparable age in localities of Boreal bioprovince in Denmark, in northern Germany and in Belgium. This leads us to presume a Middle Miocene connection between Central Paratethys and Boreal bioprovince on the northern side.

ZAHVALE

Za fotografsko in drugo dokumentacijo se zahvaljujemo Marijanu Grmu, za prevode v angleščino pa zaslužnemu profesorju dr. Simonu Pircu.

LITERATURA - REFERENCES

- BITTNER, A., 1884: *Beiträge zur Kenntniss Tertiärer Brachyuren-Faunen*. Denkschr. Akad. Wiss. mathem.-naturwiss. Cl. 1883 (Wien) 48 (2): 3-18 (15-30) + Taf. 1-2.
- GLAESSNER, M., 1928: *Die Dekapodenfauna des österreichischen Jungtertiärs*. Jb. Geol. R. A. (Wien) 78: 161-219 + Taf. 3-4.
- GLAESSNER, M. F., 1969: *Decapoda*. In: Moore, R. C. (Edit.), *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part R, Arthropoda 4/2*, The Geological Society of America, Inc. and The University of Kansas (Lawrence): R399-R533.
- GRIPP, K., 1969: *Fossilien aus Norddeutschland*. Meyniana (Kiel) 19: 79-89 + Taf. 1-3.
- HILBER, V., 1883: *Ueber eine neue Fossilsendung aus der Miocän-Bucht von Stein in Krain*. Verh. Geol. R. A., Jg. 1883 (Wien): 175-179.
- HILBER, V., 1909: *Pleurotomaria Carniolica*. Carniola (Laibach) 2: 21-23 + Taf. 1.
- JANSSEN, A. W. & P. MÜLLER, 1984: *Miocene Decapoda and Mollusca from Ramsel (province of Antwerpen, Belgium), with a new crab genus and a new cephalopod species*. Scripta Geologica (Leiden) 75: 1-26 + (Pl. 1-5).
- KRIŽNAR, M., 2006 a: *Fosilne rakovice (Brachyura) – zgradba in sistematika*. Društvene novice (Tržič) 34: 23-28.
- KRIŽNAR, M., 2006 b: *Najdba ostankov rakovic rodu Macrophthalmus (Decapoda, Brachyura) iz miocenskih plasti Tuhinjske doline*. Kamniški zbornik (Kamnik) 18: 309-314.
- KRIŽNAR, M., 2009: *Kranjska rakovica (Tasadia carniolica) ponovno odkrita pri Trbovljah*. Proteus 2008/2009 (Ljubljana) 71 (9-10): 427-438.
- KRIŽNAR, M. & D. PREISINGER, 2008: *Rak Coeloma iz govške formacije Tunjiškega gričevja*. Kamniški zbornik (Kamnik) 19: 335-338.
- KÜHNEL, W., 1933: *Zur Stratigraphie und Tektonik der Tertiär-mulden bei Kamnik (Stein) in Krain*. Prirod. razprave (Ljubljana) 2: 61-111.
- MIKUŽ, V., 2003: *Miocenske rakovice iz okolice Šentilja v Slovenskih goricah. (The Miocene crabs from vicinity Šentilj in Slovenske gorice, Slovenia)*. Razprave IV. razreda SAZU (Ljubljana) 44 (1): 187-199 + (Tab. 1-2).
- MIKUŽ, V. & J. PAVŠIČ, 2003: *»Kranjska rakovica« iz srednjemiocenskih – badenijskih skladov kamnoloma Lipovica nad Brišami. (The »Carniolian crab« from Middle Miocene - Badenian beds in the Lipovica quarry above Briše, Slovenia)*. Geologija (Ljubljana) 46 (2): 245-250 + (Tab. 1).

- MIKUŽ, V., R. VIDRIH, R. PAVLOVEC & A. ŠKEDELJ-PETRIČ, 1998: *Seidlova geološka zbirka*. Gimnazija Novo mesto (Novo mesto): 1-159.
- MÜLLER, P., 1984: *A bádeni emelet tízlábú rákjai. (Decapod Crustacea of the Badenian)*. Geologica Hungarica (Budapestini) 42: 1-317 + (Pl. 1-97).
- PAVLOVEC, R., 1958: *Fosilni raki v Sloveniji*. Proteus 1957/58 (Ljubljana) 20: 149-153.
- PAVŠIČ, J., V. MIKUŽ & M. KRIŽNAR, 2003: *Novi najdbi fosilov*. Gea (Ljubljana) 13/10: 73-74.
- RAKOVEC, I., 1932: *Zur Miozänfauna der Steiner Voralpen*. Prirodoslovne razprave (Ljubljana) 2: 233-266.
- RAKOVEC, I., 1952: *Naši kraji v miocenski dobi II*. Proteus 1952/53 (Ljubljana) 15: 38-41.
- RAMOVŠ, A., 2000: *Novi opisani fosili na slovenskem ozemlju, imenovani po Slovencih in slovenskih krajih*. Geologija 1999 (Ljubljana) 42: 27-39.
- ROBIČ, S., 1882: *Kratek popis nekaterih gričev in jarkov v vznožji Šenturške gore v geološkem in paleontološkem obziru*. Novice gospodarske, obrtniške in narodne (v Ljubljani) 40 tečaj: 20, 27-28 in 36.
- SAJOVIC, G., 1909: *Ein Beitrag zur Geschichte der Steiner Alpen*. Carniola (Laibach) 2: 24-29.
- SCHWEITZER, C. E., R. M. FELDMANN, V. ČOSOVIC, R. L. M. ROSS & D. A. WAUGH, 2009: *New Cretaceous and Eocene Decapoda (Astacidea, Thalassinidea, Brachyura) from British Columbia, Canada*. Annals of Carnegie Museum (Pittsburgh) 77 (4): 403-423.
- SCHWEITZER, C. E., R. M. FELDMANN & P. D. GINGERICH, 2004: *New Decapoda (Crustacea) from the middle and late Eocene of Pakistan and a revision of Lobonotus A. Milne Edwards, 1864*. Contributions Mus. Paleont. Univ. Michigan (Michigan) 31 (4): 89-118.
- TELLER, F., 1898: *Erläuterungen zur Geologischen Karte der Oesterr.-ungar. Monarchie, - SW-Gruppe Nr. 83 Eisenkapfel und Kanker*. Geol. R. A. (Wien): 1-142.
- TOULA, F., 1905: *Über eine neue Krabbe (Cancer Bittneri n.sp.) aus dem miocänen Sandsteine von Kalksburg bei Wien*. Jb. Geol. R. A. 1904 (Wien) 54: 161-168.
- ŽALOHAR, J. & J. ZEVIK, 1998: *Terciarni plasti v okolici Kamnika*. Kamniški zbornik (Kamnik) 14: 96-101.

TABLA 1 – PLATE 1

- | | |
|--------|---|
| Sl. 1 | <i>Tasadia carniolica</i> (Bittner, 1884); primerek Pl.r-1, karapaks z zgornje strani, kamnolom Plesko nad Trbovljami, x 1,5 |
| Fig. 1 | <i>Tasadia carniolica</i> (Bittner, 1884); specimen Pl.r-1, carapace from dorsal side, Plesko quarry above Trbovlje, x 1,5 |
| Sl. 2 | Drugi primerek vrste <i>Tasadia carniolica</i> (Bittner, 1884); primerek Pl.r-2, posteriorni del karapaksa z zgornje strani, kamnolom Plesko nad Trbovljami, x 1,5 |
| Fig. 2 | The second specimen of <i>Tasadia carniolica</i> (Bittner, 1884); specimen Pl.r-2, posterior part of carapace from dorsal side, Plesko quarry above Trbovlje, x 1,5 |
| Sl. 3 | Ostanek levih škarij in zapestja rakovice vrste <i>Tasadia carniolica</i> (Bittner, 1884); primerek Pl.r-3, kamnolom Plesko nad Trbovljami, x 1,6 |
| Fig. 3 | The remain of left chela and wrist of <i>Tasadia carniolica</i> (Bittner, 1884); specimen Pl.r-3, Plesko quarry above Trbovlje, x 1,6 |
| 3a. | Prečni prerez škarij (Chela, cross section) |
| 3b. | V vrsti razporejeni trni na dorzalni strani škarij (in line ordered spines on the dorsal side of chela) |
| 3c. | Ventralna stran škarij (Chela, ventral side) |

Fotografije (Photos): Marijan Grm



1



2



3a



3b



3c

OSTANEK EOCENSKE RAKOVICE IZ KAMNOLOMA GRIŽA

THE REMAIN OF EOCENE CRAB FROM GRIŽA QUARRY,
SLOVENIAVASJA MIKUŽ¹

IZVLEČEK

UDK: 565.3(118.1)(497.4)

Ostanek eocenske rakovice iz kamnoloma Griža

V Sloveniji so najdbe eocenskih rakovic redke in navadno tudi zelo slabo ohranjene. Zato je v prispevku predstavljen razmeroma skromen ostanek rakovičinega karapaksa, ki je najden v kamnolomu Griža v dolini reke Rižane. Ostanek pripada samici, najverjetneje rodu *Harpactocarcinus*.

Ključne besede: rakovice, (Decapoda), eocen, Griža, Slovenija

ABSTRACT

UDC: 565.3(118.1)(497.4)

The remain of Eocene crab from Griža quarry, Slovenia

Finds of Eocene crabs in Slovenia are rare, and the specimens are usually very poorly preserved. The contribution deals with a relatively modest remain of a crab carapace found in the Griža quarry in the Rižana river valley. The remain belongs to a female most probably of genus *Harpactocarcinus*.

Key words: crabs, (Decapoda), Eocene, Griža, Slovenia

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

UVOD

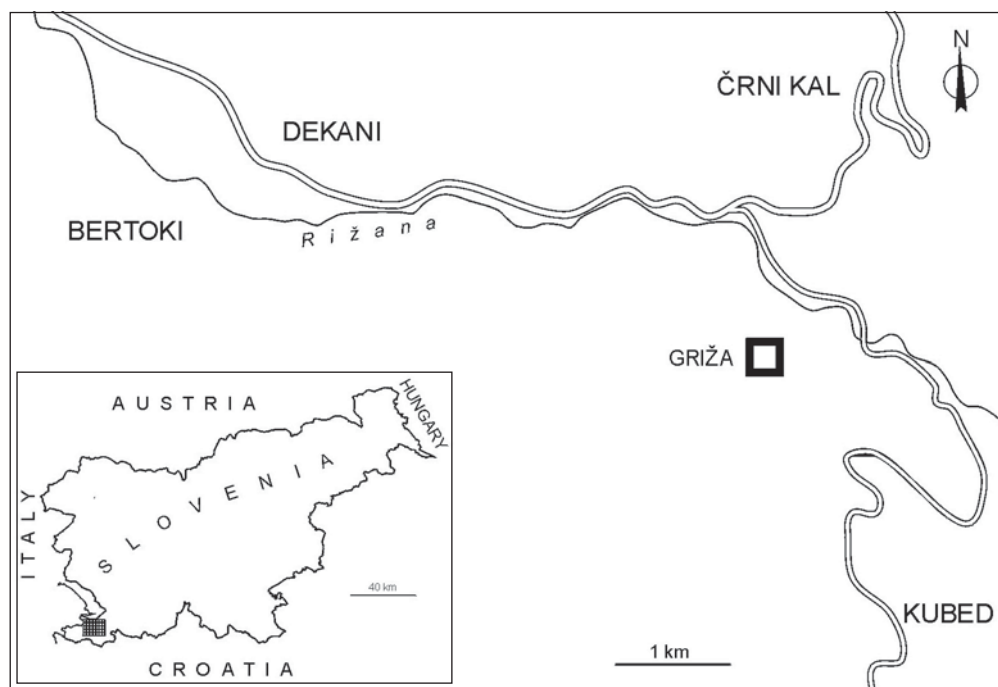
Kamnolom Griža je v dolini reke Rižane (slika 1) pod upraviteljstvom gradbenega podjetja Primorje. Približno pred enim desetletjem je tam zaposleni miner gospod Benjamin Mislej našel ostanek rakovice. Fosilno najdbo je kasneje posredoval gospodu Stanislavu Bačarju iz Ajdovščine, ki je najdbo razpoznal in jo 5. novembra 2002 prinesel v Ljubljano. Ker je bila fosilna rakovica podarjena zbirki S. Bačarja, nosi inventarno številko 4298. V eocenskih kamninah kamnoloma Griža so bili že najdeni ostanki morskih ježkov vrste *Amblypygus dilatatus* (MIKUŽ & PAVLOVEC 2004) in polžev rodu *Gisoritia* (MIKUŽ 2006).

Ostanki členonožcev iz skupine rakovic (Decapoda) v kamnolomu Griža (slika 1) še niso bili registrirani. Prav tako so v Sloveniji ostanki eocenskih rakovic razmeroma redki, pa še ti so ponavadi slabo ohranjeni. Zato je prav, da predstavimo vsakršno razpoznavno najdbo. Tako smo se odločili tudi za poročanje o najdbi rakovinega karapaksa iz že omenjenega kamnoloma.

RAZISKAVE EOCENSKIH RAKOVIC V SLOVENIJI

Rakovico vrste *Harpactocarcinus punctulatus* (Desmarest) omenja že REUSS (1859: 28) iz svetlosivih laporastih apnencev Istre, vendar ne navaja nobenih krajev. Tudi

BITTNER (1883: 312) omenja iz Istre dve različni rakovici *Harpactocarcinus quadrilobatus* in *H. punctulatus* brez navedenih lokalitet. SCHUBERT (1905: 177) povzema podatke po Stache-ju in omenja iz Istre tudi »laporaste plasti z rakovicami« in vrsto *Cancer punctulatus*. Konkretnih istrskih najdišč z rakovicami ne omenja. PAVLOVEC & PAVŠIČ (1987) poročata o biostratigrafskih raziskavah plasti z rakovicami v severni in srednji Istri. V omenjenem območju Istre je naslednje zaporedje skladov: zgoraj je fliš, sledi globigerinski laporovec, nato rjavkasti laporasti peščenjak in peščeni laporovec ali »plasti z rakovicami«, v podlagi so alveolinskonumulitni apnenci. V »plasteh z rakovicami« najpogosteje nastopata dve vrsti: *Harpactocarcinus punctulatus* (Desmarest) in *Harpactoxanthopsis quadrilobatus* (Desmarest). Po podatkih BACHMAYERJA in NOSANA (1959) nastopa v podobnih plasteh v Gračišču pri Kubedu rakovica podvrste *Harpactocarcinus punctulatus istriensis*, ki so jo SCHWEITZER IN SOD. (2005: 664) preimenovali v novo vrsto *Harpactocarcinus istriensis*, torej ni več podvrsta vrste *H. punctulatus*. PAVLOVEC & PAVŠIČ (1987) na podlagi numulitin in nanoplanktona ugotavljata, da so plasti z rakovicami na severnovzhodni strani tržaško-pazinskega terciarnega bazena v okolici Gračišča in Roča spodnjelutetijske starosti, na južnozhodni strani istega paleogenskega bazena v okolici Pična pa so srednjelutetijske starosti. Morda bi bilo bolje zapisati, da so na severnem robu tržaško-pazinskega bazena flišne kamnine starejše – spodnjelutetijske (Gračišče pri Kubedu – Roč), na južnem robu pa so flišne kamnine mlajše – srednjelutetijske (Pičan).



Slika 1. Položaj najdišča eocenske rakovice iz kamnoloma Griža
Figure 1. Location of finding place of Eocene crab from Griža quarry

PALEONTOLOŠKI DEL

Sistematika po: VIA (1959, 1970), GLAESSNER (1969),
BESCHIN IN SOD. (1998, 2000) in SCHWEITZER IN SOD.
(2007)

Ordo Decapoda Latreille, 1802
Infraordo Brachyura Latreille, 1802
Sectio Heterotremata Guinot, 1977
Superfamilia Xanthoidea Mac Leay, 1938
Familia Zanthopsidae Via, 1959
Subfamilia Xanthopsinae Via, 1959

Genus *Harpactocarcinus* A. Milne-Edwards, 1862

Harpactocarcinus sp.
Tab. 1, sl. 1a-1d



Slika 2. Kamnolom Griža v dolini reke Rižane.

Foto: V. Mikuž, 2005

Figure 2. Griža quarry in the Rižana river valley.

Photo: V. Mikuž, 2005

Material: Ohranjen je razmeroma skromen ostanek kamenega jedra karapaksa rakovice, ki ga je našel Benjamin Mislej. Kamenno jedro ima inventarno številko 4298 in je shranjeno v zbirki Stanislava Bačarja.

Nahajališče: Kamnolom Griža v dolini reke Rižane, kjer izkoriščajo eocenske apnenice in laporaste apnenice (slika 2).

Opis: Fosilni ostanek členonožca je v relativno slabem stanju. Ohranjeno je le značilno oblikovano kamenno jedro rakovičinega karapaksa, ki ima na površini zgornjega dela ohranjene še posamezne krpice mineraliziranega in ponekod pikčasto-jamičastega hitina nekdanjega karapaksa (tab. 1, sl. 1a). V sprednjem delu karapaksa se lepo vidita obe orbiti, široki okrog 7,7 mm in razmeroma plitvi. Frontalni rob karapaksa kaže na posameznih delih nazobčanost, kar pomeni, da so bili na oklepu tudi trnasti izrastki. Stranska in zadnji rob so preveč poškodovani, zato ni videti nobenih trnov. V osrednjem delu zadnjega predela karapaksa sta dve izraziti bikonkavni zajedi dolgi približno 15 mm. Po številu in oblikovanosti sternuma ali zadkovih segmentov (tab. 1, sl. 1b), ki so na ventralni strani zavihani navznoter sklepamo, da gre za samico. Na desni strani slikanega spodnjega dela karapaksa so ohranjeni samo začetni členki leve grabilne ekstremitete (škarij), ostale členaste hodilne noge manjkajo.

Primerjava: Po oblikovanosti karapaksa in položaju orbit je primerek iz kamnoloma Griža podoben vrsti *Harpactoxanthopsis quadrilobata* (Desmarest, 1822), ki ga predstavlja TARLAO (2000: 31). Razlikujeta se predvsem v dolžini bikonkavnih zajed na dorzalni strani. Pri našem primerku sta bikonkavni zajedi izrazitejši in izgledata »bistveno daljši« in sta podobni zajedama primerka iz Gračišča v Istri (MIKUŽ 2002). BACHMAYER in NOSAN (1959: textbild.) nazorno prikazujeta z risbo ventralni del samca rakovice podvrste *Harpactocarcinus punctulatus istriensis* iz Gračišča pri Kubedu (inv. št. 2211, zbirka Geološkega zavoda v Ljubljani, danes ima inv. št. 4790 in je shranjen v Paleontološki zbirki Oddelka za geologijo). Sternum primerka iz Gračišča je v marsičem podoben sternumu primerka iz kamnoloma Griže. Ker ima primerek iz Kubeda dorzo-ventralno deformiran oziroma potlačen karapaks (cefalotoraks), je vsakršna primerjava v velikosti s primerkom iz Griže neustrezna. Manjša podobnost primerka iz Griže je tudi s primerkom vrste *Harpactoxanthopsis quadrilobata*, ki ga prikazujejo BESCHIN IN SOD. (1998: 21, figs. 5a-5b) in prav tako z BITTNERJEVIM primerkom iste vrste (1875: Taf. 2, Figs. 4a-4b, 5).

Če primerjamo razmerja med širinami in dolžinami (W/L) karapaksa rodov *Harpactoxathopsis* in *Harpactocarcinus*, ki jih predstavlja GLAESSNER (1969: R516, Fig. 326, 10a) in (1969: R518, Fig. 327, 1a) ugotavljamo, da je to razmerje pri prvem rodu 1,15 (obratno L/W=0,87), pri drugem pa 1,32 (obratno L/W=0,76). Pri primerku REUSSA (1859: Taf. 16, Fig. 1) iz okolice Verone v Italiji je razmerje med širino in dolžino cefalotoraksa 1,37 in med dolžino in širino (L/W=0,73). Pri primerku iz Griže je nekoliko manjše in znaša 1,25, vendar primerk nima ohranjenih stranskih robov v celoti. Medtem ko je razmerje med dolžino in širino (L/W=0,80). Torej sta oblikovanost in velikost karapaksa bolj primerljiva z rodnom *Harpactocarcinus*. Tudi po manj izrazitih orbitah je bližje že omenjenemu rodu. Če upoštevamo še podatke, ki jih predstavljajo SCHWEITZER IN SOD. (2007: 1095, table 1) ugotavljamo, da je vrednost 0,80 (L/W) našega primerka enaka in primerljiva z vrednostmi vrst

Harpactocarcinus istriensis in *H. yozgatensis*, vendar imata slednji vrsti bolj povdareni orbiti.

Dimenzije karapaksa (Dimensions of carapace):

širina (Width) = 56,2 mm
 dolžina (Length) = 45 mm
 višina (Height) = 20,5 mm
 razmerje med širino in dolžino (Width/Length ratio) = 1,25
 razmerje med dolžino in širino (Length/Width ratio) = 0,80
 notranja razdalja med orbitama (Inner orbital distance) = 15 mm
 zunanja razdalja med orbitama (Outer orbital distance) = 30,5 mm
 kot med zadnjim in stranskim robom (Angle between posterior and postero-lateral margin) = $\sim 47^\circ$

ZAKLJUČKI

Iz kamnoloma Griža v dolini reke Rižane, ki se nahaja v južnozahodnem predelu Slovenije (sl. 1 in 2), predstavljamo skromen ostanek eocenskega rakovičinega karapaksa. V bistvu gre za kameno jedro z ohranjenimi posameznimi deli skeleta in določenimi morfološkimi značilnostmi (tab. 1, sl. 1a-1c), ki nakazujejo taksonomsko pripadnost členonožca k redu Decapoda, poddružini Xanthopsinae in najverjetneje k rodu *Harpactocarcinus*. Po oblikovanosti členkov zadka na ventralni strani sklepamo, da je osta-

nek pripadal samici. Kolikor nam je znano, je to prva najdba rakovice v tem kamnolomu, zanesljivo pa je prva dokumentirana in predstavljena najdba.

Po mnenju MIKUŽA in PAVLOVCA (2004: 18) so kamnine v kamnolomu Griža spodnjeocenske oziroma srednjecuijske starosti. V istem kamnolomu so bili registrirani tudi ostanki polža vrste *Gisortia gigantea* (MIKUŽ & PAVLOVEC 2004) in morskega ježka vrste *Amblypygus dilatatus* (MIKUŽ 2006).

CONCLUSIONS

The remain of Eocene crab from Griža quarry, Slovenia

Presented is a modest remain of an Eocene crab carapace from the Griža quarry in the Rižana river valley situated in southwestern Slovenia (fig. 1 and 2). The remain is a fossil cast with preserved individual parts of skeleton and certain morphological particularities (pl. 1, fig. 1a-1c) that suggest the taxonomic attribution of the individual to order Decapoda, subfamily Xanthopsinae, and most probably genus *Harpactocarcinus*. According to

morphology of abdominal segments on ventral side it is believed the remain belonged to a female. As far as known this is the first find of a crab in this quarry, and certainly the first one documented and published.

According to MIKUŽ and PAVLOVEC (2004: 18) the beds in Griža quarry are of Lower Eocene, Middle Cui-sian age. In the same quarry also remains of a gastropod of species *Gisortia gigantea* were recorded (MIKUŽ & PAVLOVEC 2004) as well as of a sea urchin of species *Amblypygus dilatatus* (MIKUŽ 2006).

ZAHVALE

Zahvaljujemo se najditelju Benjaminu Misleju in Stanislavu Bačarju za posredovanje rakovice v opis in določitev. Tako sta omogočeni dokumentacija ostanka rakovice in morebitni vpis fosilne najdbe v bodoči register na-

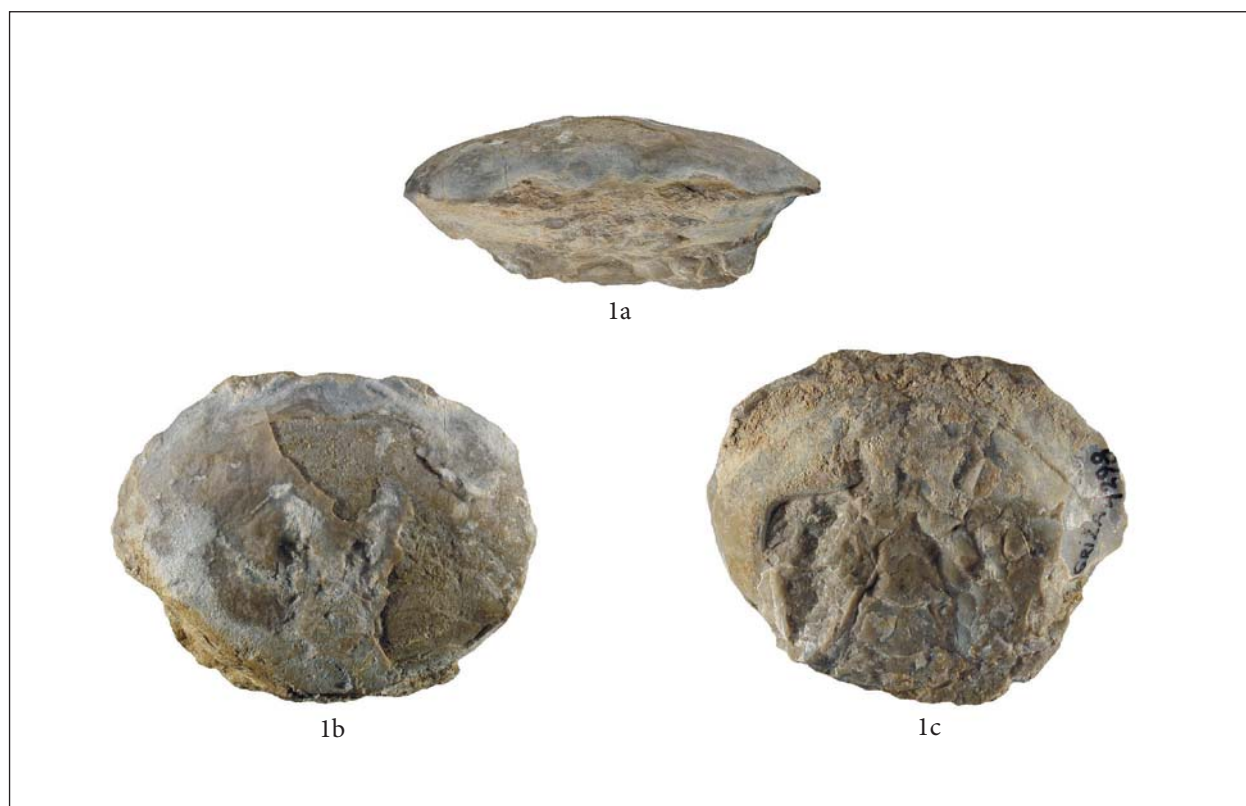
ravne dediščine Republike Slovenije. Za prevode v angleščino se zahvaljujemo zaslužnemu profesorju dr. Simonu Pircu, za tehniško dokumentacijo pa sodelavcu Marijanu Grmu.

LITERATURA – REFERENCES

- BACHMAYER, F. & A. NOSAN, 1959: *Ein bemerkenswerter Crustaceenfund aus Gračišče bei Kubed (Nordistrien)*. Geologija (Ljubljana) 5: 80-85.
- BESCHIN, C., A. DE ANGELI & R. ALBERTI, 2000: *Zanthopsis bruckmanni (Meyer) (Crustacea, Decapoda) dell'Eocene del Vicentino (Italia settentrionale)*. Studi e Recherche, Assoc. Amici Mus. Civ. »G. Zannato« (Montecchio Maggiore): 13-16.
- BESCHIN, C., A. BUSULINI, A. DE ANGELI, G. TESSIER & S. UNGARO, 1998: *Crostacei eocenici di »Cava Rossi« presso Monte di Malo (Vicenza – Italia settentrionale)*. Studi Trentini Sci. Natur. – Acta Geologica (1996) (Trento) 73: 7-34.
- BITTNER, A., 1875: *Die Brachyuren des Vicentinischen Tertiärgebirges*. Denkschr. Akad. Wiss., mathem.-naturwiss. Cl. (Wien) 34: 63-106 (3-46) + Taf. 1-5.
- BITTNER, A., 1883: *Neue Beiträge zur Kenntniss der Brachyuren-Fauna des Alttertiärs von Vicenza und Verona*. Denkschr. Akad. Wiss., mathem.-naturwiss. Cl. (Wien) 46: 299-316 + Taf. 1.
- GLAESSNER, M. F., 1969: *Decapoda*. In: Moore, R. C., (Edit.), *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part R, Arthropoda 4 (2)*. The Geological Society of America, Inc. and The University of Kansas (Lawrence): R399-R533.
- MIKUŽ, V., 2002: *Nova najdba rakovice Harpactoxanthopsis quadrilobata (Desmarest) v eocenskem flišu pri Gračišču blizu Pazina v Istri (Hrvaška)*. New finding of crab *Harpactoxanthopsis quadrilobata (Desmarest)* in the Eocene flysch at Gračišče near Pazin in Istria (Croatia). Geologija (Ljubljana) 45 (1): 97-102 + (Tab. 1).
- MIKUŽ, V., 2006: *Polž rodu Gisortia v spodnjeeocenskih apnencih kamnoloma Griža JZ Slovenija*. (The snail *Gisortia* from Lower Eocene limestone in the Griža quarry, SW Slovenia). Razprave IV. razreda SAZU (Ljubljana) 47 (2): 41-49 + (Tab. 1).
- MIKUŽ, V. & R. PAVLOVEC, 2004: *Morski ježek Amblypygus dilatatus iz spodnjeeocenskega apnenca v kamnolomu Griža v dolini reke Rižane*. (Sea urchin *Amblypygus dilatatus* from Lower Eocene limestone in the Griža quarry in the Rižana river valley, Western Slovenia). Geologija (Ljubljana) 47 (1): 15-21 + (Tab. 1).
- PAVLOVEC, R. & J. PAVŠIČ, 1987: *Biostratigrafija plasti z rakovicami v Istri*. (Biostratigraphy of beds with crabs in Istria). Geologija, 1985/86 (Ljubljana) 28-29: 55-68 + (Tab. 1-3).
- REUSS, A., 1859: *Zur Kenntniss fossiler Krabben*. Denkschr. Akad. Wiss., mathem.-naturwiss., Cl. (Wien) 17: 1-90 + Taf. 1-24.
- SCHUBERT, R. J., 1905: *Zur Stratigraphie des istrisch-norddalmatinischen Mitteleocäns*. Jb. Geol. R. A. (Wien) 55 (1): 153-188.
- SCHWEITZER, C. E., V. ČOSOVIĆ & R. M. FELDMANN, 2005: *Harpactocarcinus from the Eocene of Istria, Croatia, and the paleoecology of the Zanthopsidae Via, 1959 (Crustacea: Decapoda: Brachyura)*. J. Paleont. (Tulsa) 79 (4): 663-669.
- SCHWEITZER, C. E., A. M. SHIRK, V. ČOSOVIĆ, Y. OKAN, M. FELDMANN & I. HOŞGÖR, 2007: *New species of Harpactocarcinus from the Tethyan Eocene and their paleoecological setting*. J. Paleont. (Tulsa) 81 (5): 1091-1100.
- TARLAO, A., 2000: *Considerazioni sui decapodi brachiuri dell'Istria e loro attribuzione a Harpactoxanthopsis quadrilobata (Desmarest, 1822)*. Natura Nascosta (Monfalcone) 21: 29-34.
- VIA, L., 1959: *Decápodos fósiles del Eoceno español*. Boletín Instituto Geológico y Minero de España, 70: 331-402 + Lam. 1-7.
- VIA, L., 1970: *Crustáceos decápodos del Eocene español*. Pirineos, Rev. Inst. Estud. 25, Pirenaicos, (1969) (Jaca) 91-94: 1-479 + Lam. 1-39.

TABLA 1 – PLATE 1

Sl. 1a	<i>Harpactocarcinus</i> sp.; zgornja stran karapaksa, kamnolom Griža v dolini reke Rižane, naravna velikost
Fig. 1a	<i>Harpactocarcinus</i> sp.; dorsal side of carapace, Griža quarry in Rižana river valley, natural size
Sl. 1b	Spodnja stran istega primerka, naravna velikost
Fig. 1b	Ventral side of the same specimen, natural size
Sl. 1c	Sprednja ali orbitalna stran istega primerka, naravna velikost
Fig. 1c	Frontal or orbital view of the same specimen, natural size



MIOCENSKI RAMENONOŽCI IZ KAMNOLOMA LIPOVICA NAD BRIŠAMI

MIOCENE BRACHIOPODS FROM THE LIPOVICA QUARRY ABOVE BRIŠE, SLOVENIA

VASJA MIKUŽ¹

IZVLEČEK

UDK: 564.8(118.2)(497.4)

Miocenski ramenonožci iz kamnoloma Lipovica nad Brišami

V prispevku so obravnavani srednjemiocenski – badenijski ramenonožci iz kamnoloma Lipovica nad Brišami. Ostanki ramenonožcev so tam zelo redki, večinoma so poškodovani in zato težko določljivi. Predstavljeni primerki vsekakor pripadajo družini Terebratulidae in k rodu *Terebratula* (sensu lato) sp..

Ključne besede: ramenonožci, srednji miocen - badenij, Lipovica, Slovenija

ABSTRACT

UDC: 564.8(118.2)(497.4)

Miocene brachiopods from the Lipovica quarry above Briše, Slovenia

In the contribution are considered Middle Miocene – Badenian brachiopods from the Lipovica quarry above Briše. Remains of brachiopods there are very rare, they are most often damaged and therefore not easily determinable. The presented specimens belong indubitably to family Terebratulidae and genus *Terebratula* (sensu lato) sp..

Key words: brachiopods, Middle Miocene - Badenian, Lipovica, Slovenia

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

UVOD

V Sloveniji ne vemo veliko o kenozojskih ramenonožcih, saj jih do sedaj nihče ni sistematično iskal, zbiral in raziskoval. Že dolgo so znana najdišča eocenskih ramenonožcev na Primorskem, manj vemo o oligocenskih in miocenskih ramenonožcih. Nekaj miocenskih ramenonožcev je bilo najdenih ob gradnji avtocestnega odseka Pesnica – Šentilj. V zadnjem desetletju smo pogostokrat obiskovali relativno hitro napredujoč kamnolom Lipovica nad Brišami. Samo enkrat nam je uspelo najti tudi brahiopode, samo na določenem majhnem mestu edinega horizonta v kamnolomu, in to v dveh ne prav velikih kosih rumenkastega biokalkarenita. V omenjenih kosih smo našli vse primerke, ki jih predstavljamo v pričujočem strokovnem prispevku.

DOSEDANJE RAZISKAVE MIOCENSKIH TEREBRATUL V SLOVENIJI

BITTNER (1884: 455) navaja, da so v miocenskih konglomeratih v kamnolomu blizu Laškega našli ostrige, pektinide, iglokožce, briozoje in terebratule. Isti avtor na strani 560 omenja ostanke miocenskih brahiopodov vrste *Terebratula* aff. *grandis* Blumenbach. z območja zahodno od Zagorja, blizu Medijskega gradu, z nekdanjim imenom Gallenek. RAKOVEC (1933: 166) piše, da so



Slika 1. Položajna skica najdišča miocenskih brahiopodov
Figure 1. Location sketch-map of site of Miocene brachiopods

v srednjemiocenskih laporovcih v Posavskih gubah našli izredno bogato favno, med katero so ugotovili tudi primerke brahiopodov rodu *Terebratula*. RAMOVŠ (1974: 167) poroča, da so primerke rodu *Terebratula* našli predvsem v triasnih in jurskih skladih Slovenije. Omenja pa tudi, da so najdeni še v alveolinsko-numulitnem apnencu pri Podlasih in v miocenskih plasteh Posavskih gub. Isti avtor nadalje še opozarja, da so prvotni rod *Terebratula* razcepili v veliko novih rodov, ki pa jih v Sloveniji ni še nihče raziskoval po novih kriterijih. PAVŠIČ (1995: 102) predstavlja na 73. sliki primerek terciarnega rodu *Terebratula*, ob katerem ni zapisano njegovo najdišče. Kasneje smo izvedeli, da je iz eocenskih skladov najdišča Laže. Po oblikovanosti lupin je precej podoben miocenskim terebratulam. PAVŠIČ (1995: 26, 102) še piše, da so terebratule našli v starejšem terciarnem flišu v Pivški kotlini in v litotamnijskem apnencu mlajšega terciarja na Štajerskem. Brahiopodi rodu *Terebratula* so najdeni tudi v plasteh laške formacije v Tunjiškem gričevju (ŽALOHAR & ZEVIK 2006: 295). PAVŠIČ (2009: 356) navaja, da je rod *Terebratula* pretežno terciarni rod, ki je v Sloveniji omenjan tudi iz starejših plasti, kar je posledica hitrih in nekritičnih določitev.

PALEONTOLOŠKI DEL

Sistematika po: AGER IN SOD., MUIR-WOOD IN SOD., 1965 in WILLIAMS IN SOD., 1965

Phylum Brachiopoda Dumeril, 1806
Classis Articulata Huxley, 1869
Ordo Terebratulida Waagen, 1883
Subordo Terebratulidina Waagen, 1883
Superfamilia Terebratulacea Gray, 1840
Familia Terebratulidae Gray, 1840
Subfamilia Terebratulinae Gray, 1840

Nekoliko spremenjeno sistematiko najdemo pri LEE IN SOD. (2001: 87), ki so napisali zanimiv prispevek o geološki in nomenklaturni zgodovini rodu *Terebratula*. Tam izvemo, da rod *Terebratula* Müller, 1776 sodi k naslednjim višjim taksonomskim enotam: poddružini Terebratulina Gray, 1840, družini Terebratulidae Gray, 1840, naddružini Terebratuloidea Schuchert, 1913 in k redu Terebratulida Moore, 1952.

Genus *Terebratula* Müller, 1776

MUIR-WOOD IN SOD. (1965: H773-H775) poročajo, da so predstavniki družine Terebratulidae poznani od zgornjega triasa do danes, predstavniki rodu *Terebratu-*

la pa od miocena do pliocena. ARDUINI & TERUZZI (1986: 42) pišeta, da je rod *Terebratula* ugotovljen v sedimentnih kamninah evropskega miocena in pliocena. Terebratule so zelo pogostne v pliocenskih kamninah piemontskega bazena. WALKER & WARD (1995: 93) pišeta, da je rod *Terebratula* značilen za miocenske in pliocenske sklade Evrope. Nadalje še omenjata, da so primerki tega rodu živeli s pecljem pritrjeni na dele lupin v nesprijetem sedimentu. LEE IN SOD. (2001: 83) pa pišejo, da so se nekatere vrste rodu *Terebratula* v Mediteranu obdržale celo do starejšega pleistocena.

Terebratula (sensu lato) sp.

Tab. 1, sl. 1-4

- 1889 *Terebratula Hoernesii* Suess (in litt). – DREGER, 188, Taf. 6(2), Figs. 1a-1b
 1902 *Terebratula ampulla* var. *pseudosinuosa* Sacc. – SACCO, 14, Tav. 3, Figs. 1-2
 1902 *Terebratula sinuosa* (Br.) – SACCO, 14, Tav. 3, Figs. 4-5
 1912 *Terebratula Hoernesii* Suess – SCHAFFER, 193, Taf. 58, Fig. 1
 1921 *Terebratula* c. f. *grandis* Blum. – FRIEDBERG, 7, Tabl. 1, Figs. 4a-4b, 5
 1964 *Terebratula macrescens* Dreg. – STEVANOVIĆ, 34, Taf. 1, Abb. 1a-1c
 1966 *Terebratula sinuosa* (Brocchi) – SIRNA, 186, Tav. 48, Figs. 1-4
 1977 *Terebratula styriaca* Dreger, 1889 – BARCZYK & POPIEL-BARCZYK, 160, Pl. 2, Figs. 10a, 10e-10f
 1990 *Terebratula styriaca* Dreger, 1889 – POPIEL-BARCZYK & BARCZYK, 165, Pl. 3, Figs. 8a, 8c
 1998 »*Terebratula*« *styriaca* Dreger – SCHULTZ, 116-117, Taf. 52b, Fig. 2
 1998 »*Terebratula*« *macrescens* Dreger – SCHULTZ, 116-117, Taf. 52b, Fig. 3

Material: Štirje primerki, vsi so v matični kamnini. Dve terebratuli sta v kamnini s pecljevo, dve pa z ramensko lupino, nasprotne lupine omenjenih terebratul so izpreparirane. Najditelj vseh primerkov je avtor prispevka.

Najdišče: Kamnolom Lipovica, srednjemiocenska karbonatna kamnina sestoji iz drobnih kamninskih klavstov in prevladujočih skeletnih fragmentov litotamnij, odlomkov luknjičark, mehkužcev, iglokožcev, ramenonožcev, mahovnjakov in drugih organizmov.

Opis: Primerki so rahlo deformirani. Lupini sta bikonveksni, pecljeva bolj, ramenska manj. Pecljeva lupina je daljša, v sredini posteriornega dela je rahlo izbočena guba, na levo in desno sledita dve plitvi poglobitvi. Pecljeva odprtina je okrogla (pedicle foramen), pecljev ovratnik (pedicle collar) je dobro razvit, kljun povit. Ramenska lupina je krajša, na sredini posteriornega dela ima močno zajedo, ki je z obeh strani omejena z dvema krajšima in izrazitima gubama. Posteriorni rob lupin je paraplikaten. Površina lupin je gladka, ponekod so vidne koncentrične prirastne linije.

Stratigrafska in geografska razširjenost: DREGER (1889: 181) poroča, da so primerki vrste *Terebratula hoernesii* pogostni, našli so jih v več najdiščih Dunajske kotline, vrsto *T. styriaca* v najdišču Höflein v Dunajski kotlini in v več najdiščih Štajerske. Vrsta *Terebratula macrescens*, katere primerki so prav tako pogostni, je bila najdena v lokaliteti Eisenstadt v Dunajski kotlini. KOCHANSKY-JEVA (1944: 211-215) navaja kar devet različnih miocenskih brahiopodov z južnega pobočja Medvednice (Zagrebačke gore). Med njimi sta tudi *Terebratula sinuosa* in *T. cf. hoernesii*. STEVANOVIĆ (1964: 34) omenja vrsto *Terebratula macrescens* Dreg. iz morskih srednjemiocenskih skladov v najdišču Trnjani (Duboki potok) v vzhodni Srbiji. V istem najdišču so našli še druge brahiopode, med njimi je določena nova vrsta *Megerlea orientalis*, ki se razlikuje od vrste *Megerlea truncata* (Linné). SIRNA (1966: 185) vrsto *Terebratula sinuosa* (Brocchi) opisuje iz srednjemiocenskih apnencev in laporastih apnencev iz najdišč, ki so vzhodno od Rima v Italiji. Isti avtor (1966: 195) še omenja, da je ta vrsta brahiopoda najdena v miocenskih in pliocenskih plasteh Italije. Večina primerkov je najdena v srednjemiocenskih skladih. TADDEI RUGGIERO (1994: 206) poroča o najdbah vrste *Te-*

Tabela 1. Dimenzije primerkov iz Lipovice v mm

Table 1. Dimensions of specimens from Lipovica quarry in mm

Primerki Specimens Tab. 1	Dolžina Length	Širina Width	Debelina Thick	Pecljeva odprtina Foramen
1. sl. 1a-1b	49	41	13,5	4,5
2. sl. 2a-2b	45	40	16	5 x 3,5
3. sl. 3a-3b	44	31	-	3,5
4. sl. 4a-4b	42	37	19	-

Tabela 2. Primerjava nekaterih miocenskih terebratul (dimenzije v mm)

Table 2. Comparison between some Miocene terebratulas (dimensions in mm)

Vrste terebratul Terebratula species	Dolžina Length	Širina Width	Debelina Thick	Avtorstvo Authorship
<i>T. styriaca</i>	34	24	22	DREGER: 1889
<i>T. macrescens</i>	50	35	29	DREGER: 1889
<i>T. hoernesii</i>	45	46	25,5	DREGER: 1889
<i>T. hoernesii</i>	67	51	37	SCHAFFER: 1912
<i>T. sinuosa</i>	35	25	21	SIRNA: 1966
<i>T. sinuosa</i>	34	28	21	SIRNA: 1966
<i>T. sinuosa</i>	34	30	20	SIRNA: 1966
<i>T. sinuosa</i>	36	36	19	SIRNA: 1966
<i>T. sinuosa</i>	35-56	-	-	TADDEI RUGGIERO: 1994

rebratula sinuosa v Italiji. Ta izumrla oblika je značilna za obdobje miocena. SCHULTZ (1998: 116) prikazuje tri terebratulidne vrste iz miocena Avstrije: »*Terebratula*« *hoernesii*, »*T.*« *styriaca* in »*T.*« *macrescens*. Prva terebratula je zgornjeeggenburgijska, drugi dve sta badenijski.

Opomba: Vse do začetkov drugega tisočletja so bila uporabljena vrstna imena *Anomia terebratula* Linnaeus, 1758, *Anomia* oziroma *Terebratula sinuosa* Brocchi, 1814, *T. calabra* Seguenza, 1871 in *T. costae* Seguenza, 1871. LEE IN SOD. (2001: 89-90) so vsa našeta vrstna imena uvrstili med sinonime vrste *Terebratula terebratula* (Linnaeus, 1758).

ZAKLJUČKI

V kamnolomu Lipovica nad Brišami izdanjajo miocenske plasti, apnenčevi peščenjaki, laporovci in litotamnjski apnenci. V njih so najdeni številni ostanki nevretenčarjev in vretenčarjev. Med nevretenčarskimi, so ostanki ramenonožcev med najredkejšimi. Samo na enem mestu v zgornji etaži kamnoloma, v razmeroma majhnem kosu rumenkastega apnenčevega peščenjaka z drobnimi litotamnijami, smo našli le nekaj ramenonož-

cev. Večina je deformiranih in poškodovanih, zato jih nismo uspeli natančneje opredeliti. Pri določitvah in imenovanju smo se odločili za terebratule v širšem smislu oziroma za taksonomsko oznako *Terebratula* (sensu lato) sp.. Primerki iz Lipovice so v marsičem podobni nekaterim že opisanim terciarnim vrstam terebratul iz nekdanjih sedimentacijskih območij Paratetide in mediteranskega dela Tetide.

CONCLUSIONS

Miocene brachiopods from the Lipovica quarry above Briše, Slovenia

In the Lipovica quarry above Briše are exposed Miocene beds, calcareous sandstones, marlstones and lithothamnian limestones. In them numerous remains of invertebrates and vertebrates were found. Among the invertebrates the remains of brachiopods are very rare. At a single spot, on the upper quarry level, were found several brachiopods in a smaller block of yellowish calcareo-

us sandstone with tiny lithothamnians. Most of them are deformed and damaged, so they could not be determined to more detail. In determination and attribution we decided for terebratulas in the wider sense, respectively for the taxonomic attribution to *Terebratula* (sensu lato) sp.. Specimens from Lipovica are similar in many aspects to certain already described Tertiary species of terebratulas from the sedimentation regions of Paratethys and the Mediterranean part of Tethys.

ZAHVALE

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

LITERATURA – REFERENCES

- AGER, D. V., T. W. AMDSSEN, G. BIERNAT, A. J. BOUCOT, G. F. ELLIOT, R. E. GRANT, K. HATAI, J. G. JOHNSON, D. J. MC LAREN, H. M. MUIR-WOOD, C. W. PITRAT, A. J. ROWELL, H. SCHMIDT, R. D. STATON, F. G. STEHLI, A. WILLIAMS & A. D. WRIGHT, 1965: *Systematic Descriptions*. In: R. C. Moore (Edit.), *Treatise on Invertebrate Paleontology*, Part H, Brachiopoda 1 (2). The Geological Society of America, Inc. and The University of Kansas Press (Lawrence): H256-H259.
- ARDUINI, P. & G. TERUZZI, 1986: *Fossili*. Arnoldo Mondadori Editore (Milano): 1-319.
- BARCZYK, W. & E. POPIEL-BARCZYK, 1977: *Brachiopods from the Korytnica basin (Middle Miocene; Holy Cross Mountains, Poland)*. Acta Geol. Polonica (Warszawa) 27 (2): 157-167 + Pl. 1-2.
- BITNER, A., 1990: *Middle Miocene (Badenian) brachiopods from the Roztocze Hills, south-eastern Poland*. Acta Geol. Polonica (Warszawa) 40 (3-4): 129-157 + Pl. 1-8.
- BITNER, M. A. & A. DULAI, 2004: *Revision of Miocene brachiopods of the Hungarian Natural History Museum, with special regard to the Meznerics collection*. Fragmenta Palaeont. Hungarica (Budapest) 22: 69-82 + (Pl. 1-4).
- BITTNER, A., 1884: *Die Tertiär-Ablagerungen von Trifail und Sagor*. Jb. Geol. R. A. (Wien) 34: 433-600 + Taf. 10.
- DREGER, J., 1889: *Die Tertiären Brachiopoden des Wiener Beckens*. Beiträge Paläont. Österr. Ungarns Oriens, 1888 (Wien) 7: 179-192 + Taf. 5-7.
- FRIEDBERG, W., 1921: *Ramienionogi mioceńskie zachodniego Podola. (Les brachiopodes miocenes de la Podolie occidentale)*. Prace naukowe Uniw. Poznańskiego, Sekc. matem.-przyrod. (Poznań) 2: 1-20 + Tabl. 1-3.
- KOCHANSKY, V., 1944: *Fauna marinskog miocena južnog pobočja Medvednice (Zagrebačke gore)*. Vjestnik hrvat. držav. geol. zavoda (Zagreb) sv. 2-3: 171-280 + Tab. 11-15.
- LEE, D. E., C. H. C. BRUNTON, E. TADDEI RUGGIERO, M. CALDARA & O. SIMONE, 2001: *The Cenozoic Brachiopod Terebratulula: its type species, neotype, and other included species*. Bull. Nat. Hist. Mus. Lond. (Geol.) (London) 57 (2): 83-93.
- MUIR-WOOD, H. M., 1955: *A History of the classification of the phylum Brachiopoda*. British Museum (Natural History) (London): VII, 1-124.
- MUIR-WOOD, H. M., F. G. STEHLI, G. F. ELLIOT & K. HATAI, 1965: *Terebratulida*. In: R. C. Moore (Edit.), *Treatise on Invertebrate Paleontology*, Part H, Brachiopoda 2 (2). The Geological Society of America, Inc. and The University of Kansas Press (Lawrence): H728-H857.
- PAVŠIČ, J., 1995: *Fosili. Zanimive okamnine iz Slovenije*. Tehniška založba Slovenije (Ljubljana): 1-139.
- PAVŠIČ, J., 2009: *Paleontologija. Paleobotanika in nevretenčarji*. Druga dopolnjena in popravljena izdaja. Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za geologijo (Ljubljana): 1-460 + Table A-K.
- POPIEL-BARCZYK, E. & W. BARCZYK, 1990: *Middle Miocene (Badenian) brachiopods from the southern slopes of the Holy Cross Mountains, Central Poland*. Acta Geol. Polonica (Warszawa) 40 (3-4): 161-181 + Pl. 1-7.
- RAKOVEC, I., 1933: *Geološko-paleontološki oddelek*. V: Vodnik po zbirkah Narodnega muzeja v Ljubljani. Prirodopisni del. Narodni muzej v Ljubljani (Ljubljana): 119-185.
- RAMOVŠ, A., 1974: *Paleontologija*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za naravoslovje in tehnologijo (Ljubljana): XIII, 1-304 + ilustr. 1-155.
- RUDWICK, M. J. S., 1970: *Living and Fossil Brachiopods*. Hutchinson University Library (London): 1-199.
- SACCO, F., 1902: *I Brachiopodi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria*. Carlo Clausen (Torino): 1-50 + Tav. 1.6.
- SCHAFER, F. X., 1912: *Die Gastropoden der Miocänbildungen von Eggenburg. Mit einem Anhang über Cephalopoden, Crinoiden, Echiniden und Brachiopoden. Die Brachiopoden der Miocänbildungen von Eggenburg*. In: Schaffer, F. X., *Das Miocän von Eggenburg. Die Fauna der ersten Mediterranstufe der Wiener Beckens und die geologischen Verhältnisse der Umgebung des Manhartsberges in Niederösterreich*. Abh. Geol. R. A. (Wien) 22 (2): 127-193 + Taf. 49-60.

- SCHULTZ, O., 1998: *Tertiärfossilien Österreichs. Wirbellose, niedere Wirbeltiere und marine Säugetiere*. Goldschneck-Verlag (Korb): 1-159 + (Taf. 1-65).
- SIRNA, G., 1966: *Brachiopodi miocenici dei dintorni di Scanno e della Maiella*. Bolletino Soc. Paleont. Italiana (Modena) 5 (2): 184-196 + Tav. 48.
- STEVANOVIĆ, P. M., 1964: *Marines und marin-brackisches Miozän des ost-und Vorkarpatischen Hügellandes in Ostserbien*. Bulletin Acad. Serbe Sci. Arts, 33, Cl. Sci. mathem. natur., Sci. natur. (Beograd) 10: 31-41 + Taf. 1-2.
- TADDEI RUGGIERO, E., 1994: *Neogene Salento brachiopod palaeocommunities*. Boll. Soc. Paleont. Italiana (Pisa) 33 (2): 197-213 + (Pl. 1-3).
- WALKER, C. & D. WARD, 1995: *Fossils. The visual guide to over 500 fossil genera from around the world*. Dorling Kindersley (London, New York, Stuttgart): 1-320.
- WILLIAMS, A., A. J. ROWELL, H. M. MUIR-WOOD, C. W. PITRAT, H. SCHMIDT, F. G. STEHLI, D. V. AGER, A. D. WRIGHT, G. F. ELLIOT, T. W. AMSDEN, J. S. RUDWICK, K. HATAI, G. BIERNAT, D. J. MC LAREN, A. J. BOUCOT, J. G. JOHNSON, R. D. STATON, R. E. GRANT & H. M. JOPE, 1965: *Brachiopoda*, Vol. 1 of 2. In: R. C. Moore (Editor), *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part H, Brachiopoda*, 1 (2). The Geological Society of America, Inc. and The University of Kansas Press (Lawrence: XXXII+H1-H521).
- ŽALOHAR, J. & J. ZEVIK, 2009: *Miocenske plasti v Tunjiškem gričevju*. Kamniški zbornik (Kamnik) 18: 289-301.

TABLA 1 – PLATE 1

- Sl. 1a-1b (Fig. 1a-1b) *Terebratula* (sensu lato) sp.; prvi primerek (1st specimen), Lipovica
 a. pecljeva lupina ventralno (pedicle valve, ventral view), x 1
 b. ista lupina s strani (the same valve, lateral view), x 1
- Sl. 2a-2b (Fig. 2a-2b) *Terebratula* (sensu lato) sp.; drugi primerek (2nd specimen), Lipovica
 a. ramenska lupina (brachial valve), x 1
 b. isti primerek s strani (the same specimen, lateral view), x 1
- Sl. 3a-3b (Fig. 3a-3b) *Terebratula* (sensu lato) sp.; tretji primerek (3rd specimen), Lipovica
 a. ramenska lupina (brachial valve), x 1
 b. isti primerek s strani (the same specimen, lateral view), x 1
- Sl. 4a-4b (Fig. 4a-4b) *Terebratula* (sensu lato) sp.; četrti primerek (4th specimen), Lipovica
 a. pecljeva lupina (pedicle valve), x 1
 b. isti primerek s strani (the same specimen, lateral view), x 1

Fotografije (Photos): Marijan Grm



1a



1b



2a



2b



3a



3b



4a



4b

MORSKI GOLOBI (MYLIOBATIDAE) IZ ZAGORSKEGA TERCIARNEGA BAZENA

EAGLE RAYS (MYLIOBATIDAE) FROM ZAGORJE TERTIARY BASIN, SLOVENIA

VASJA MIKUŽ¹

IZVLEČEK

UDK: 567.317.7(118.1/2)(497.4)

Morski golobi (Myliobatidae) iz zagorskega terciarnega bazena

V članku so predstavljeni ostanki žvekalnega aparata oligocenskega in spodnjemiocenskih morskih golobov rodu *Myliobatis*. Del zobne plošče je iz raziskovalne vrtine na pre-mog v oligocenskih skladih med Zagorjem in Kotredežem, posamezni zobje so iz spodnjemiocenskih plasti in so najdeni na površju pri Žvaruljah. Vsi predstavljeni primerki so iz zagorskega terciarnega bazena.

Ključne besede: morski golobi (Myliobatidae), oligocen in spodnji miocen, Slovenija

ABSTRACT

UDC: 567.317.7(118.1/2)(497.4)

Eagle rays (Myliobatidae) from Zagorje Tertiary basin, Slovenia

In the paper remains of masticatory apparatus of Oligocene and Lower Miocene eagle rays of genus *Myliobatis* are described. A part of the tooth plate was found in a coal exploration borehole in Oligocene beds between Zagorje and Kotredež, and individual teeth at the surface in Lower Miocene beds near Žvarulje. All considered specimens are from the Zagorje Tertiary basin.

Key words: eagle rays (Myliobatidae), Oligocene and Lower Miocene, Slovenia

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

UVOD

V Sloveniji so ostanki rib hrustančnic razmeroma redki. Ponavadi se ohranijo njihovi zobje, posamezni deli zobnih plošč ter obrambni hrbtni in repni trni. Zelo poredkoma najdemo ohranjene večje ali manjše dele zobnih plošč. Omenjene ostanke hrustančnic najpogosteje najdemo pri nas v oligocenskih in miocenskih skladih.

Že dalj časa smo nameravali predstaviti nekaj oligocenskih in spodnjemiocenskih ostankov, ki so bili najdeni v 80. in 90. letih preteklega stoletja. To so: del zobne plošče v krovnem laporovcu jedra vrtine iz ozemlja med Zagorjem in Kotredežem (tab. 1, sl. 1) in posamezni zobje ali lamele zobnih plošč morskih golobov iz zaselka Žvarulje pri Mlinšah (tab. 1, sl. 2). Geografski položaj obeh lokacij je predstavljen na slikah 1 in 2.

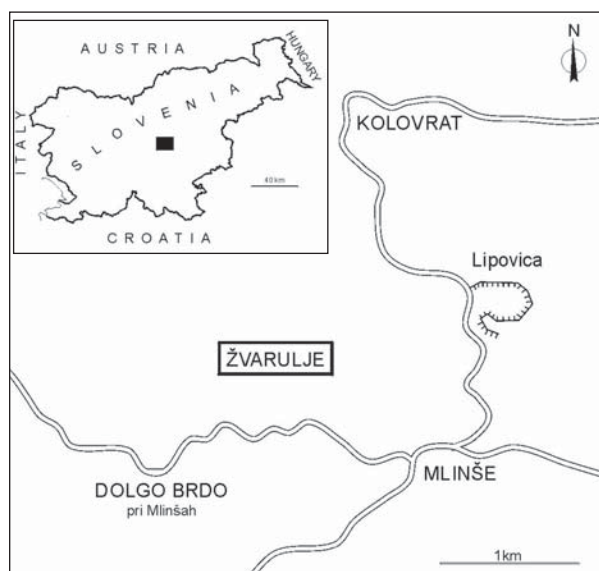
DOSEDANJE RAZISKAVE TERCIARNIH SKATOV (BATOMORPHII) V SLOVENIJI

Iz miocenskih skladov Dolenjske omenja STACHE (1858: 385) ostanke ribjih lusk in zob. Od zob navaja samo rodova *Lamna* in *Myliobatis* (1858: 380-381). Isti avtor v preglednici prikazuje (1858: 398), da so ostanki omenjenih rodov hrustančnic najdeni blizu Škocjana. KRAMBERGER (1880: 565-566) je opisal ostanke fosilnih rib iz Brdc pri Mozirju. Predstavlja pet kostnic in dve hrustančnici, vendar med njimi ni skatov. KRAMBERGER

(1882: 28-29) našteva veliko ribjih rodov in vrst iz spodnjemiocenskih skladov Štajerske, kjer so omenjena tudi slovenska najdišča Socka, Zagorje in Trbovlje, vendar ostanki skatov niso omenjeni. GORJANOVIĆ-KRAMBERGER (1891: 67) opisuje ribe iz morskih sedimentov Zagorja, Laškega, Trbovelj in najdišč na Hrvaškem. Med hrustančnicami omenja samo ostanke oblike *Oxyrhina* sp. iz Trbovelj. Rod *Oxyrhina* Agassiz 1843 je danes med sinonimi rodu *Isurus* Rafinesque 1810 (CAPPETTA 1987: 96). HOERNES (1893: 41-42) omenja nekatere ribe iz cementnega laporovca iz Laškega. Pozornost je posvetil ostankom skata rodu *Zygobatis*, ki se razlikujejo od vrste *Zygobatis studeri* Agassiz, 1843 in razmišlja, da gre morda celo za nov rod. No, danes je omenjeni rod sinonim vrste *Rhinoptera studeri* (Agassiz, 1843) (CAPPETTA 1987: 173). Ostanek zobne plošče *Myliobatis* sp. iz približno 25 milijonov let starih oligocenskih plasti pri Zagorju, prvič predstavlja PAVŠIČ IN SOD. (1996: 65). MIKUŽ IN SOD. (1998: 75) predstavlja zob morskega goloba rodu *Myliobatis* v miocenskem badenijskem laporovcu iz kamnoloma Plesko nad Trbovljami, ki je shranjen v Seidlovi geološki zbirki v Gimnaziji Novo mesto. MIKUŽ IN PAVŠIČ (2003: 218) poročata o najdbi zobne plošče spodnje čeljustnice vrste *Aetobatus arcuatus* (Agassiz, 1843) iz badenijskih skladov v kamnolomu Lipovica nad Brišami. MIKUŽ (2005: 120) piše o najdbah posameznih lamel zobne plošče morskega goloba *Myliobatis* sp. iz najverjetneje spodnjemiocenskih kremenovih peskov v okolici Moravč. Del repnega trna je bil najden še v oligocenskih skladih blizu Poljšice, ki je v zbirki



Slika 1. Približen geografski položaj lokacije zobne plošče morskega goloba z ozemlja med Zagorjem in Kotredežem
Figure 1. Approach geographical position of locality of eagle ray tooth plate from area between Zagorje and Kotredež



Slika 2. Geografski položaj najdišča izoliranih zob morskih golobov iz okolice Žvarulj
Figure 2. Geographical position of find place of isolated teeth of eagle rays from surroundings of Žvarulje

Franceta Stareta. Posamezne zobe in dele repnih trnov morskih golobov smo našli tudi v badenijskih plasteh na Dolenjskem in Štajerskem. KRIŽNAR (2006: 27-28) poroča o najdbah skatovih repnih trnov iz oligocenskih plasti potoka Plaznice in miocenskih iz okolice Moravč in Govc.

GEOLOŠKE RAZMERE V OBEH NAJDIŠČIH

BITTNER (1884: 488) piše, da najdemo v vseh terciarnih skladih v okolici Laškega številne ribje luske in rastlinske ostanke. Nadalje še piše (1884: 524), da so v oligocenskih krovnih laporovcih oziroma »*Chenopus* laporovcih« na območju Trbovelj našli ostanke mehkužcev, rakovic, morskih zvezd, majhnih morkih ježkov z bodicami (cfr. *Echinus*), številne ribe, ostanke želv, rastlin (*Sabal major*) in ostanke reber morskih krav (*Halitherium*). Na strani 560 omenja iz okolice Zagorja zobe morskih psov rodu *Lamna*. Obe najdišči, Žvarulje in Zagorje ležita znotraj laške sinklinale, ta pa je del terciarnega pasu Posavskih gub (KUŠČER 1967).

Ostanek zobne plošče je najden v jedru raziskovalne vrtine na premog KZ-3/77, ki je bila izvrtana na območju Zagorje – Kotredež. Jedro vrtine sta obdelala in opisala A. ČEBULJ in I. STRGAR leta 1977. Če zelo podroben opis vrtine poenostavimo, je od površja ali začetka vrtnja do globine 208 m oligocenska sivica oziroma morska laporasta glina z različnimi fosilnimi ostanki. Do globine 220 m so krovni laporovci, nato sledijo plasti premoga do globine 278 m. Pod premogom je siva peščena glina do globine 287 m, ki predstavlja talnino premoga, nato sledi različno obarvana in marogasta peščena glina z drobci in koščki dolomita do globine 291 m, kjer je bila vrtina zaključena. PAVŠIČ (1978: 262) piše tudi o terciarnih ribah v Sloveniji, kjer zasledimo stavke »V morskih laporjih, ki prekrivajo plasti premoga v Trbovljah in Zagorju, je v rudarskem izrazoslovju znan ribji horizont. Ta vsebuje številne dobro ohranjene ribje okamenine. V tem delu so ribe tako pogostne, da leže ena prek druge in jih ni težko zaslediti. Vezane pa so na nekaj milimetrov tanko plast«.

PALEONTOLOŠKI DEL

Sistematika po: CAPPETTA, 1987

Classis Chondrichthyes Huxley, 1880
Subclassis Elasmobranchii Bonaparte, 1838

Cohort Euselachii Hay, 1902
Subcohort Neoselachii Compagno, 1977
Superordo Batomorphii Cappetta, 1980 b
Ordo Myliobatiformes Compagno, 1973
Superfamilia Myliobatoidea Compagno, 1973
Familia Myliobatidae Bonaparte, 1838

Genus *Myliobatis* Cuvier, 1817

ZEI & ZHANĚL (1947: 119) pišeta, da so skati najbližji sorodniki selahijev ali morskih somov. ZEI (1956: 235) je ribe z rodovnim imenom *Myliobatis* poimenoval morske golobe. Je več vrst, imajo dolg bičast rep z močno do 10 cm dolgo in strupeno ter nazobčano bodico. Telo je ploščato, prsne plavuti koničaste. Nekatere vrste dosežejo do 2,5 m dolžine. ŠERCELJ (cf. SMOLIK 1967: 575) je recentne morske golobe *Myliobatis aquila* imenoval tudi **oslovske skate**. Tu gre najverjetneje za napako oziroma lapsus, namesto druge črke v besedi o(s)lovske bi morala biti črka **r**, torej **orlovske skate**. Ti živijo po vseh toplih in zmerno toplih morjih. V Sredozemskem morju so precej pogosti, dolgi so od 100 do 150 cm. GRUBIŠIČ (1988: 151) opisuje recentno vrsto *Myliobatis aquila* iz Jadrana, ki lahko meri od glave do konca repa 260 cm in tehta do 67 kg. Živi na muljastem in peščenem dnu, najpogosteje na globinah med 10 in 50 m, zaide tudi do 300 m globoko. WALKER & WARD (1995: 205) ribe rodu *Myliobatis* imenujeta »orlovske raže« (Eagle ray). Nastopajo od paleocena dalje, hranijo se z raki, mehkužci in manjšimi ribami. Po poginu morskih golobov, njihove zobne plošče ponavadi razpadejo na številne sestavne dele, le poredkoma se ohranijo v celoti. CAPPETTA (1987: 172) med drugim piše, da je znotraj rodu *Myliobatis* opisanih 150 vrst, mnoge po zelo skromnih ostankih.

Myliobatis (sensu lato) sp.

Tab. 1, sl. 1, 2 a-h

- 1833-43 *Myliobates suturalis* Agass. – L. AGASSIZ, 322, Vol. 3, Tab. 46, Figs. 12-16
1833-43 *Myliobates toliapicus* Agass. – L. AGASSIZ, 321, Vol. 3, Tab. 47, Figs. 15-20
1855 *Myliobates toliapicus* – GIEBEL, 117, Taf. 48, Fig. 1
1885 *Myliobatis toliapicus* – QUENSTEDT, Tab. 23, Fig. 4
1895 *Myliobatis toliapicus* Ag. – ZITTEL, 546, Fig. 1468
1913 *Myliobatis toliapicus* – WOODWARD, 47
1964 *Myliobatis oligocaena* – GLIKMAN, 183, Tab. 27, Figs. 33-34
1964 *Rhinoptera studeri* Ag. – GLIKMAN, 154, Tab. 6, Figs. 2-4
1971 *Myliobatis* div. sp. – SCHULTZ, 331, Taf. 4, Fig. 23
1995 *Myliobatis toliapicus* Agassiz – WALKER & WARD, 205

- 1995 *Myliobatis* sp. – HIDEN, 75, Taf. 9, Fig. 4
 1996 *Myliobatis* sp. – PAVŠIČ, MIKUŽ & MITREVSKEI, 65
 1998 *Myliobatis* sp. – SCHULTZ, 122-123, Taf. 55, Fig. 17
 2001 *Myliobatis* (sensu lato) sp. 1 – REINECKE, STAPF & RAISCH, 33, Taf. 54, Figs. a-b
 2005 *Myliobatis* (sensu lato) sp. – REINECKE, MOTHS, GRANT & BREITKREUTZ, 73, Taf. 45-46; Taf. 47, Figs. 1-2
 2005 *Myliobatis* sp. – MIKUŽ, 120, Tab. 3, Fig. 5

Ostanek zobne plošče iz vrtine na ozemlju med Zagorjem in Kotdrežem (slika 1):

Material: Dve polovici istega kosa jedra vrtine, ostanek zobnih elementov in odtisi v temnosivem skrilavem muljevcu. Razen posameznih delov zobne plošče morskega goloba, so na površini kamnine še lupinice školjk in fragmenti polžjih hišic. Premera celotnega kosa sta 80 x 75 mm, debelina obeh polovic jedra vrtine 29 mm.

Nahajališče: Na kuverti v kateri je bil vzorec so oznake: Zagorje, KZ-3/77, na 215 m, Strgar, 10. 11. 1977. Torej nahajališče opisanega primerka (tab. 1, sl. 1) je iz globine 215 metrov raziskovalne vrtine KZ-3/77 na ozemlju med Zagorjem in Kotredežem (slika 1).

Opis: Del zobne plošče je v tanko ploščastem laporovcu, v katerem so vidni deli školjčnih lupin in njihovi odtisi, posamezni deli polžjih hišic in nedoločljivi ribji ostanki. Ohranjenih je šest osrednjih fragmentiranih in letvam podobnih zob in trije delni odtisi, najverjetneje zgornje zobne plošč (tab. 1, sl. 1). Dolžina osrednjih zob znaša okrog 4 mm, višina pa 4 do 7 mm. Na desni so še stranski zobje, štirje šesterokotni, trije rombasti in dva zaključna trikotna zoba. Velikost posameznih šesterokotnih ali rombastih zob je okrog 3 x 3 mm. Površine zobnih kron so gladke, bazalni deli osrednjih zob sestoje iz okrog 20. koreninskih lamel in vmesnih brazd. Koreninski ali bazalni deli stranskih zob imajo do tri koreninske lamele in enako število brazd.

Dimenzije (Dimensions):

dolžina zob (Length of teeth) = 24,5 mm

dolžina zob in odtisov (Length of teeth and impressions) = 39 mm

največja širina (Maximal width) = 27 mm

velikost stranskih zob (Size of lateral teeth) = ~3 x 3 mm

Posamezni zobje iz Žvarulj (slika 2): Večina zob (tab. 1, sl. 2 a-h) pripada rodu *Myliobatis*, morda je kak-

šen fragment zoba od vrste *Rhinoptera schultzi* Hiden, 1995 ali pa vrste *R. studeri*? (Agassiz, 1843)

Dimenzije posameznih ostankov zob iz Žvarulj (v mm)
 (Dimensions of teeth remains from Žvarulje) (in mm)

Primerak Specimen	dolžina Length	širina Width	višina Height
a	7	22	6,5
b	6	18	7
c	7	15	5
č	4	16	5
d	3,5	10,5	5
e	5	11	5
f	5	14	4,5
g	5	10	3
h	5	11	4,5

Na KUŠČERJEVI (1967) »Geološki karti Zagorskega terciarja« in v komentarju je nazorno prikazano, da v okolici Žvarulj izdajajo prod, pesek in glina z vložki apnencev, ki pripadajo govškim plastem. Po ODIN IN SOD. (1994: 203) so govške plasti eggenburgijske starosti, torej so spodnjemiocenske.

Stratigrafska in geografska razširjenost: AGASSIZ (1833-43: 335, 388-389) vrsto *Myliobates toliapicus* opisuje iz terciarnih »londonskih glin« najdišča Sheppy. QUENSTEDT (1885) prav tako vrsto *Myliobatis toliapicus* omenja iz »londonskih glin«. ZITTEL (1895: 546) predstavlja del zobne plošče vrste *Myliobatis toliapicus* Ag. iz eocena Velike Britanije in trn vrste *Myliobatis serratus* H. Meyer iz oligocena Belgije. Isti avtor še navaja, da je od eocena do pliocena poznanih kakšnih 70 vrst rodu *Myliobatis*. STROMER (1905: 44) navaja, da je vrsta *M. toliapicus* registrirana v spodnje in zgornjeeocenskih skladih Velike Britanije in srednjeeocenskih Bavarske ter Egipta. GLIKMAN (1964: 160) piše, da so vrsto *Myliobatis toliapicus* našli v spodnjem in srednjem eocenu Kazahstana. Po podatkih istega avtorja je najdena tudi v spodnjem, srednjem in zgornjem eocenu Belgije. V zgornjem eocenu, spodnjem in srednjem oligocenu Belgije pa je ugotovljena oblika *Myliobatis aquila* Linne-Gmelin mut. *oligocaena* Ler.. SCHULTZ (1971: 332) omenja ostanke rodu *Myliobatis* iz miocenskih – badenijskih plasti Dunajske kotline in piše, da je vrsta *Myliobatis toliapicus* Ag. značilna za eocenske in srednjeoligocenske sklade. HIDEN (1995: 83) poroča, da so ostanke srednjemiocenskih morskih golobov (rodu *Myliobatis*) ugotovili v Štajerski kotlini, Dunajski kotlini, na območju poljskega nižavja in južni Franciji.

Pripombe: SISMONDA (1846: 52-53) opisuje vrsto *Myliobatis angustidens* E. Sismd. (orig. *Myliobates Angustidens*) iz zgornjemiocenskih skladov Piemonta v Italiji. WOODWARD (1913: 47) prikazuje zobno ploščo vrste *Myliobatis toliapicus* iz zgornjeiocenskih skladov Anglije. Dolgi osrednji zobje in robni poligonalni deli zobne plošče v marsičem ustrezajo oblikovanosti primerka iz Zasavja. GLIKMAN (1964: 154) omenja iz 11. cone zgor-

njeoligocenskih in miocenskih skladov »aralskaje svite« v Kazahstanu vrsto *Rhinoptera studei*.

HIDEN (1995: 80) na 2. tabeli prikazuje klimatske in batimetrične razmere v badeniju Štajerskega bazena. Po njegovem mnenju je rod *Myliobatis* značilen za tropske do zmerne klimatske pasove in je predstavnik litorala oziroma neritika ter sodi med bentoške živali.

ZAKLJUČKI

Predstavljeni ostanki zobne plošče iz globin ozemlja med Zagorjem in Kotredežem (tab. 1, sl. 1) in posameznih zob iz okolice Žvarulj (tab. 1, sl. 2 a-h), vsekakor pripadajo morskim golobom iz družine Myliobatidae. Zaradi slabega in pomanjkljivega komparativnega fosilnega in recentnega materiala, natančnejša določitev ostankov iz zagorskega terciarnega bazena, zaenkrat ni mogoča.

Najdbe zobnih plošč ali žvekalnega aparata morskih golobov so v Sloveniji izredno redke. Pogostnejše so najdbe posameznih zob, kar je tudi razumljivo, saj so posamezni zobje med seboj gibljivi pri živem morskem golobu. Po poginu, njihove zobne plošče naglo razpadejo na posamezne sestavne dele, zato najdemo največkrat izolirane zobe njihovih zobnih plošč oziroma žvekalnega aparata.

CONCLUSIONS

Eagle rays (Myliobatidae) from Zagorje Tertiary basin, Slovenia

The presented remains of tooth plate from underground part of the area between Zagorje and Kotredež (pl. 1, fig. 1), and of individual teeth from surroundings of Žvarulje (pl. 1, figs. 2 a-h) by all means belong to an eagle ray of the Myliobatidae family. Owing to poor and deficient comparative fossil and recent material a closer determination of the remains from the

Zagorje Tertiary basin has not been possible at present.

Finds of dental plates or masticatory apparatus of eagle rays are extremely rare in Slovenia. More frequent have been finds of individual teeth, which is understandable, since individual teeth are mutually movable in the recent eagle ray. After death the dental plates disintegrate fast to constituting parts, and therefore most often isolated teeth separated from the dental plates resp. masticatory apparatuses are found.

ZAHVALE

Iskrena hvala gospodu Gocetu Mitrevskemu dipl. inž. geologije, ki je pred mnogimi leti najdbo posredoval in jo podaril šolski paleontološki zbirki Oddelka za geolo-

gijo. Zahvaljujemo se tudi zaslužnemu profesorju dr. Simonu Pircu za prevode v angleščino in sodelavcu Marijanu Grmu za tehniško dokumentacijo.

LITERATURA - REFERENCES

- AGASSIZ, L., 1833-43: *Recherches sur les Poissons fossiles*. Tome 3. (Neuchatel): I-VIII, 1-390 + Tab. 1-47.
 BITTNER, A., 1884: *Die Tertiär-Ablagerungen von Trifail und Sagor*. Jb. Geol. R. A. (Wien) 34: 433-600 + Taf. 10.
 CAPPETTA, H., 1987: *Chondrichthyes II. Mesozoic and Cenozoic Elasmobranchii*. In: Handbook of Paleoichthyology, Vol. 3B (Edit. H. P. Schultze). Gustav Fischer Verlag (Stuttgart, New York): 1-193.

- ČEBULJ, A. & I. STRGAR, 1977: *Zagorje – Kotredež, Vrtina KZ-3/77, 1:200*. Geološki zavod Ljubljana (Ljubljana) (Arhiv GZS).
- 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: *Akuli paleogena i ih stratigrafičeskoe značenje*. Izdatelstvo »Nauka« (Moskva-Leningrad): 1-227.
- GORJANOVIĆ-KRAMBERGER, D., 1891: *Palaeoichtyološki prilozi. (Collectae palaeoichthyologicae). Dio II*. Rad Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti: 106, razr. matem. prirod. (U Zagrebu) 12: 59-129 + Tab. 1-8.
- GRUBIŠIĆ, F., 1988: *Ribe, rakovi i školjke Jadrana*. ITRO »Naprijed« (Posebna izdanja) (Zagreb): 1-239.
- HIDEN, H. R., 1995: *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).
- HOERNES, R., 1893: *Zur Geologie von Untersteiermark: X. Die Fischfauna der Cementenmergel von Tüffer*. Verh. Geol. R. A., Sitz. (Wien): 41-45.
- KRAMBERGER, D., 1880: *Die fossilen Fische von Wurzenegg bei Prassberg in Steiermark*. Jb. Geol. R. A. (Wien) 30: 565-572 + Taf. 8.
- KRAMBERGER, D., 1882: *Vorläufige Mittheilungen über die aquitanische Fischfauna der Steiermark*. Verh. Geol. R. A. (Wien): 27-29.
- KRIŽNAR, M., 2006: *Fosilni ostanki hrustančnic – bodice in trni*. Društvene novice (Tržič) 35: 27-29.
- KUŠČER, D., 1967: *Zagorski terciar. (Tertiary Formations of Zagorje)*. Geologija (Ljubljana) 10: 5-85.
- LUTHER, W. & K. FIEDLER, 1961: *Die Unterwasserfauna der Mittelmeerküsten. Ein Taschenbuch für Biologen und Naturfreunde*. Verlag Paul Parey (Hamburg und Berlin): 1-253 + (Taf. 1-46).
- MIKUŽ, V., 2005: *Miocenski selahiji (Chondrichthyes) iz opuščene peskokopa Tomc pri Moravčah. (Miocene selachians (Chondrichthyes) from abandoned sand pit Tomc near Moravče, Slovenia)*. Razprave IV. razreda SAZU (Ljubljana) 46 (1): 111-131 + (Tab. 1-4).
- MIKUŽ, V. & J. PAVŠIČ, 2003: *Aetobatus arcuatus (Myliobatiformes) iz miocenskih–badenijskih plasti Slovenije. (Aetobatus arcuatus (Myliobatiformes) from the Miocene–Badenian beds of Slovenia)*. Razprave IV. razreda SAZU (Ljubljana) 44 (1): 215-223 + (Tab. 1).
- MIKUŽ, V., R. VIDRIH, R. PAVLOVEC & A. ŠKEDELJ PETRIČ, 1998: *Seidlova geološka zbirka*. Gimnazija Novo mesto (Novo mesto): 1-159.
- ODIN, G. S., B. JELEN, K. DROBNE, J. UHAN, D. SKABERNE, J. PAVŠIČ, F. CIMERMAN, M. COSCA & J. C. HUNZIKER, 1994: *Premiers âge géochroniques de niveaux volcanoclastiques oligocenes de la Région de Zasavje, Slovénie*. Giornale Geologia, ser. 3 (Bologna) 56 (1): 199-212.
- PAVŠIČ, J., 1978: *Okamenele ribe v Sloveniji. Ribji fosili pri nas*. Ribič, jubilejna številka, (Ljubljana) 37 (7-8): 262-265.
- PAVŠIČ, J., V. MIKUŽ & G. MITREVSKEI, 1996: *Ribje zobovje iz oligocena*. Gea (Ljubljana) 6 (6): 65.
- QUENSTEDT, A., 1885: *Atlas zum Handbuch der Petrefaktenkunde*. Verlag der H. Laupp'schen Buchhandlung (Tübingen): Tab. 1-100.
- REINECKE, T., H. MOTHS, A. GRANT & H. BREITKREUZ, 2005: *Die Elasmobranchier des norddeutschen Chattiums, insbesondere des Sternberger Gesteins (Eochattium, Oberes Oligocän)*. Palaeontos (Antwerpen) 8: 1-35 + Taf. 1-60.
- REINECKE, T., H. STAPF & M. RAISCH, 2001: *Die Selachier und Chimären des Unteren Meeressandes und Schleissandes im Mainzer Becken (Alzey- und Stackeden-Formation, Rupelium, Unteres Oligozän)*. Palaeontos (Antwerpen) 1: 1-73+ Taf. 1-63.
- SCHULTZ, O., 1971: *Die Selachier-Fauna (Pisces, Elasmobranchii) des Wiener Beckens und seiner Randgebiete im Badenien (Miozän)*. Ann. Naturhistor. Mus. Wien (Wien) 75: 311-341 + Taf. 1-4.
- SCHULTZ, O., 1998: *Tertiärfossilien Österreichs. Wirbellose, niedere Wirbeltiere und marine Säugetiere*. Goldschneck-Verlag (Korb): 1-159.
- SISMONDA, E., 1846: *Descrizione dei pesci e dei crostacei fossili nel Piemonte*. Mem. R. Accad. Sci. Torino, Ser. II (Torino) 10: 1-88 + Tav. 1-3.
- SMOLIK, H. W., 1967: *Živalski svet*. Prevedel Alojz Šercelj. Državna založba Slovenije (Ljubljana): 1-769.
- STACHE, G., 1858: *Die neogenen Tertiärbildungen in Unter-Krain*. Jb. Geol. R. A. (Wien) 9: 366-398.
- STROMER, E., 1905: *Die Fischreste des mittleren und oberen Eocäns von Ägypten. I. Teil: Die Selachier, A. Myliobatiden und Pristiden*. Beiträge Paläont. Geol. Österr. - Ungar. Orients, Mitt. Geol. Paläont. Inst. Univ. (Wien und Leipzig) 18: 37-58 + Taf. 5-6 (1-2).

- WALKER, C. & D. WARD, 1995: *Fossils*. Dorling Kindersley (Eyewitness Handbooks), (London, New York, Stuttgart): 1-320.
- WOODWARD, H. B., (Editor), 1913: *Stanford's Geological Atlas of Great Britain and Ireland. Fourth Edition*. Edward Stanford, Ltd. (London): XII, 1-214.
- ZEI, M., 1956: *Morski svet*. Mladinska knjiga (Ljubljana): 1-245. (Knjižnica Priroda in ljudje)
- ZEI, M. & J. ZHANĚL, 1947: *Življenje našega Jadrana*. Državna založba Slovenije (Ljubljana) Prirodoslovstvena knjižnica, 1: 1-211.
- 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>Myliobatis</i> (sensu lato) sp., del zobne plošče, Zagorje – Kotredež, x 2
Fig. 1	<i>Myliobatis</i> (sensu lato) sp., the part of tooth plate, Zagorje – Kotredež, x2
Sl. 2a-h	<i>Myliobatis</i> (sensu lato) sp., posamezni zobje, Žvarulje pri Mlinšah, x 1,8
Fig. 2a-h	<i>Myliobatis</i> (sensu lato) sp., separately teeth, Žvarulje at Mlinše, x 1,8

Fotografije (Photos): Vasja Mikuž



1



2

FLIŠ PRI BEKI ZAHODNO OD KOZINE (JUŽNOZAHODNA SLOVENIJA)

FLYSCH NEAR BEKA WEST FROM KOZINA (SW SLOVENIA)

Rajko PAVLOVEC¹

IZVLEČEK

Fliš pri Beki zahodno od Kozine (južnozahodna Slovenija)

V okolici Beke ob slovensko-italijanski meji pri Trstu so flišni peščenjaki, deloma se menjavajo laporovci in peščenjaki. Prav blizu doline Glinščice je v peščenjaku nekaj prodnikov, med katerimi so redke numulitine. Ugotovljene so tri oblike, med katerimi je najzanimivejša redka *Assilina convexa*.

Ključne besede: fliš, eocen, numulitine, Slovenija.

ABSTRACT

Flysch near Beka west from Kozina (SW Slovenia)

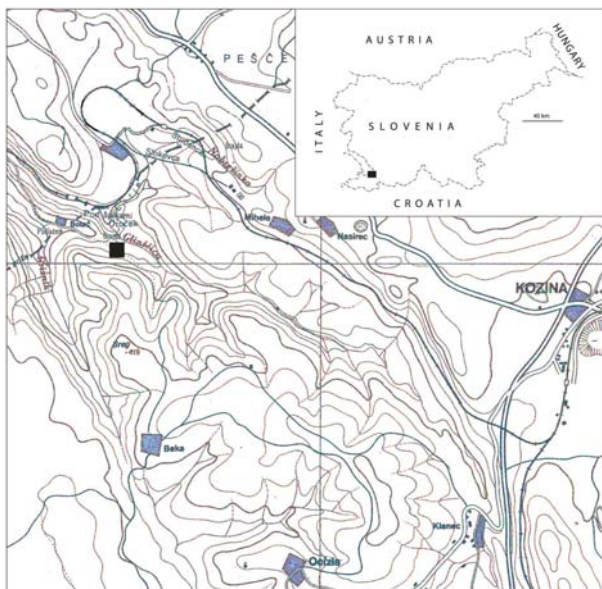
In the surrounding of Beka near the Slovene – Italian border in the vicinity of Trieste there are Flysch sandstones. Marl is partly changing with them. Close to Glinščica Valley (Rosandra) there is sandstone with some pebbles in it and some rare nummulitins. Three forms were established and the most interesting among them is *Assilina convexa*.

Key words: Flysch, Eocene, nummulitins, SW Slovenia

¹ Dr., Naravoslovnotehniška fakulteta – Oddelek za geologijo, Privoz 11, SI-1000 Ljubljana, Slovenija

NAHAJALIŠČE POD ŽERJALSKIM VRHOM

Blizu slovensko-italijanske meje nedaleč od vasi Klanec in Ocizla je pod Žerjalskim vrhom med Beko in Botičem (sl. 1) ob turistični poti v flišu zelenkastorjav peščenjak brez vložkov laporovca. Razgaljen je na dveh metrih, debelina je gotovo večja. V peščenjaku so posamezni prodniki velikosti od 2 do 8 cm. Deloma so iz roženca, deloma iz apnenca in laporovca. Po maloštevilnih prodnikih sklepamo, da niso ostanek olistostrome. Možno pa je, da so posamezni prodniki iz roba nekega manjšega podmorskega plazu. V peščenjaku so redki numuliti in še redkeje asiline. Blizu tega nahajališča je ležal na poti kos numulitne breče s preходом v peščenjak, vendar na primarnem mestu takšne kamnine nismo našli.



Slika 1: Nahajališče numulitin pri Beki.
Figure 1: The locality of nummulitins near Beka.

V bližnji okolici omenjenega nahajališča so debelejša peščenjakove plasti, ponekod tudi sovdan in plasti laporovca. Na flišu so bili nekoč vinogradi. Ohranjeno je močno zaraščeno terasasto pobočje. Na zahodni strani potoka Grižnik je apnenec.

Obravnavano območje je na geološkem zemljevidu lista Trst 1:100.000 (PLENIČAR, POLŠAK & ŠIKIĆ 1969, 1973). Na tem prostoru so ugotovili laporovec in peščenjak z vložki breč in arenitov. V laporovcih so planktonske foraminifere. Lagenide kažejo na sedimentacijo v globljem morju. Plasti so uvrstili v zgornji lutetij. Ozemlje je v sklopu luskaste strukture Čičarije. Na nahajali-

šče pri Beki me je vodil g. Franci Malečkar, ki se mu za to najlepše zahvaljujem!

Starost flišnih plasti v severni Istri in sosednjem prostoru je različna. MARINČIĆ in sodelavci (1996) jih dajejo v čas med lutetijem na severozahodu flišnega bazena in zgornjim eocenom v jugovzhodnem delu. PAVŠIČ (1981) je fliš pri Dekanih uvrstil v biocone NP 15 in NP 16, to je v mlajši del srednjega lutetija in na konec lutetija. PAVŠIČ in PECKMANN (1996) sta flišne plasti okrog Pirana postavila v nanoplanktonsko biocono NP 16, to je v mlajši lutetij, medtem ko uvršča PAVLOVEC (2001) fliš pri Fiesi v srednji lutetij. CUCCHI in sodelavci (2002) omenjajo sinklinalo Beka – Ocizla, v okviru katere je naše nahajališče, vendar o podrobnosti starosti flišnih plasti v tej okolici ne razpravljajo.

OPISI NUMULITIN

Assilina exponens (Sowerby, 1840)

1981. *Assilina exponens* (Sowerby, 1840) – SCHAUB, 213-215, sl. 18 l, tab. 92, sl. 1-20, tab. 93, sl. 1-15, tab. 94, sl. 1-34

Mikrosferična generacija

Hišica je tanka. Na površini je jasno vidna notranja zgradba, to je potek zavojnih robov ter oblika sept. Našli smo en sam primer, katerega premer hišice je 23,5 mm, debelina 2,4 mm. Po SCHAUBU (1981) so premeri med 15 in 35 mm, debeline pa med 2 in 4 mm, so pa tudi vmesne oblike med *Assilina exponens* in *Ass. tenuimarginata* Heim. Te so po omenjenem avtorju prehod k vrsti *Ass. exponens*, ki je v povprečju večja od tipičnih primerkov *Ass. tenuimarginata*. To vmesno obliko smo našli v zgornjecuisijskih apnencih pri Izoli (PAVLOVEC 1985). Primer, ki iz Beke lahko uvrstimo v vrsto *Assilina exponens*, ki ima nekoliko daljše kamrice in malo višje zavoje kot *Ass. tenuimarginata*.

Megalosferična generacija

Hišica ima premer 6,4 mm in 6 zavojev. Po SCHAUBU (1981) so pri tej generaciji velikosti hišic med 6 in 11 mm, debeline med 1 in 2 mm. Zavoji se počasi in enakomerno višajo. Zavojni rob je tanek. Septa so zelo malo usločena in skoraj pravokotna na zavojni rob. Kamrice so izometrične, le redke imajo nekoliko večjo dolžino kot višino.

Vrsta *Assilina exponens* je živela od srednjega do konca lutetija.

Assilina convexa Schaub, 1981
Tabl. 1, sl. 1

1981. *Assilina convexa* nov. sp. – SCHAUB, 217, sl. 17 g, tab. 96, sl. 10-25

Megalosferična generacija

Hišica ima premer 5,7 mm in debelino 2,4 mm, en primerjek je nekoliko večji s premerom 6,4 mm. Pri polmeru 2,4 mm ima 4,5 zavojev in pri polmeru 3,2 mm 6 zavojev. SCHAUB (1981) navaja velikosti hišic med 6 in 9 mm ter debeline med 2,2 in 4 mm, 6 zavojev pa pri 4,8 mm. Na površini so debeli in ne posebno gosti septalni podaljški, v sredini precej močne, deloma spiralno razporejene granule. Zavoji se enakomerno višajo. Zavojni rob je tanek in enakomerno debel. Septa so rahlo usločena, kamrice bolj ali manj izometrične, protokonh je velik in okrogel.

Vrsta *Assilina convexa* je redka in v naših krajih prvič najdena. Holotip je iz nahajališča Gandbo Hill v Pakistanu, kjer je poleg te vrste ugotovljena tudi *Assilina exponens*. SCHAUB (1981) drugega nahajališča ne omenja. Tej obliki je podobna *Assilina suteri* Schaub, ki ima nižje zavoje. Pri nas je bila najdena v zgornjecuisijskem flišu v Goriških brdih in v okolici Ilirske Bistrice (PAVLOVEC & SIMČIČ 1999; PAVLOVEC 2003). Tej vrsti je SCHAUB (1981) prištel megalosferično obliko vrste *Assilina medanica* Pavlovec (CIMERMAN et al. 1974).

Vrsta *Assilina convexa* je znana iz spodnjega in srednjega lutetija.

Nummulites aff. *kugleri* Schaub, 1981
Tab. 1, sl. 2 in 3

Pri Beki je najdenih več numulitov mikrosferične generacije, katerih hišice so slabo ohranjene pa tudi njihova variacijska širina je precejšnja. Podobni so vrsti *Nummulites kugleri* Schaub (SCHAUB 1981), nekoliko vrstama *N. obesus* D'Archiac & Haime in *N. lehneri* Schaub. Imajo granulirano površino hišice, zavoje precej nepravilne, zavojni rob je močan. Septa so nagnjena in nekoliko ukrivljena, vendar manj kot pri nasledniku spodnjelutetijske vrste *Nummulites kugleri*, to je pri srednjelutetijskem *N. praeaturicus* Schaub, ki ima močno upognjena septa, daljše kamrice in večjo hišico. Naše numulite postavljamo v bližino teh vrst. Zelo verjetno je nova vrsta, vendar so primerki iz Beke preslabo ohranjeni za njen opis. Odprto je tudi vprašanje razvojnih nizov in sorodnosti vrst *Nummulites obesus*, *N. lehneri* pa delno podobnih numulitov iz Beke.

Velikosti hišic iz Beke so 7 do 10 mm, kar je manj kot pri tipičnih primerkih *Nummulites kugleri* (SCHAUB 1981, 11-18 mm). Debeline hišic so med 4 in 5,2, po SCHAUBU 3,5-6,5 mm. Pri polmeru 3,7 mm je 12 zavojev, pri polmeru 5,3 mm pa 15 do 16 zavojev. En primerjek ima zunanje zavoje zlomljene, ponekod stisnjene ali celo prehajajo drug v drugega. Te poškodbe so mehansko povzročene in niso posledica roparskih organizmov (cf. PAVLOVEC 1976).

STRATIGRAFSKI PODATKI

Ugotovljene numulitinske vrste kažejo na srednjelutetijsko starost flišnih plasti pri Beki. To se ujema s starostjo globigerinskega laporja na bazi fliša pri Izoli, ki ga PAVŠIČ in PECKMANN (1996) postavljata na mejo nanoplanktonskih biocon NP 15/16, medtem ko ostale flišne enote v biocono NP 16. Žal kolega Jernej Pavšič v flišnih plasteh pri Beki ni našel nanoplanktona.

V slovenski Istri so pod flišem ležeči mlajši deli alveolinsko-numulitnih apnencev spodnjelutetijski. Pri Izoli (PAVLOVEC 1985) je v njih vrsta *Nummulites polygyratus* Deshayes, pri Ospu in Črnem Kalu *Assilina praespira* (Douvillé). V Dolu pri Hrastovljah je v apnen-

cu pogosta *Assilina spira abrardi* Schaub, ki je bila opisana kot nova vrsta *Assilina istrana* Pavlovec (nom. nud.; PAVLOVEC 1981). Vse te vrste so spodnjelutetijske, kar pomeni, da se je na obravnavanem ozemlju ali blizu njega v spodnjem lutetiju vsedal še apnenec. Nad alveolinsko-numulitnim apnencem so v Istri plasti z rakovicami. PAVLOVEC in PAVŠIČ (1987) ugotavljata, da so te plasti na severozahodnem delu Tržaško-Pazinskega terciarnega bazena (Gračišče, Roč) spodnjelutetijske. To pomeni, da je bil prehod v flišno sedimentacijo dejansko v spodnjem lutetiju ali v začetku srednjega lutetija.

SUMMARY

Flysch near Beka west of Kozina (SW Slovenia)

In south west of Slovenia close by Slovene – Italian border near Trieste (Fig. 1) there are Flysch beds. Sandstone is predominant there, rarely it can also be the marl. In these strata some pebbles can be found, they are probably the remains of border part of minor olistostrome. There are rare nummulitins among pebbles: *Assilina exponens*, *Assilina convexa* and *Nummulites* aff. *kugleri* were established there. The strata are of Middle Lutetian.

Above all it is interesting *Assilina convexa* (Plate 1, fig. 1), described in Pakistan where it was its only locality until now (SCHAUB 1981). The most frequent nummulits (Plate 1, fig. 2 and 3) are the ones similar to the species *Nummulites kugleri*. Typical representatives of this species are larger and have lower whorls. It is very likely that samples from Beka are new species, but they are too poorly preserved to define them precisely.

LITERATURA – REFERENCES

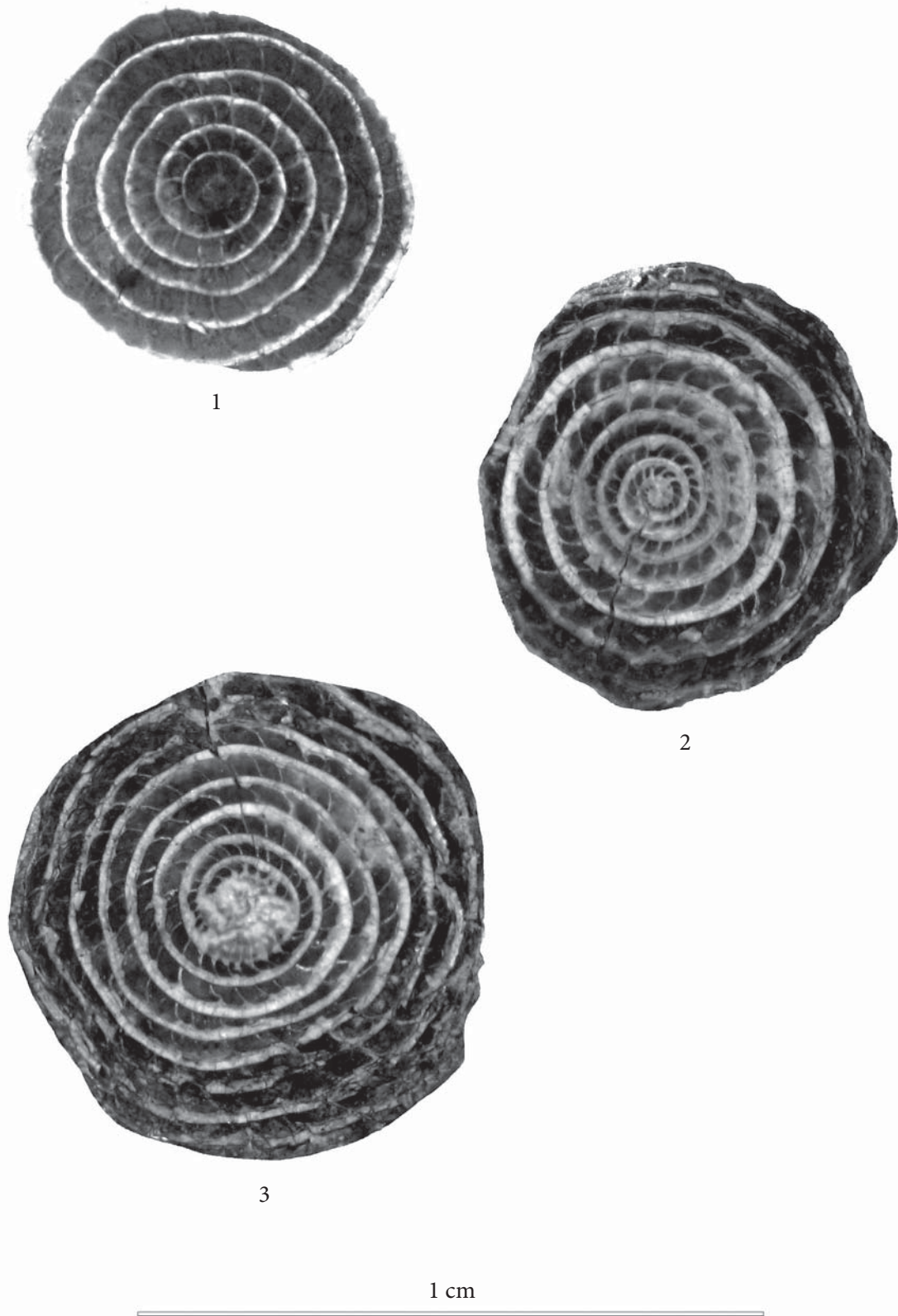
- CIMERMAN, F., PAVLOVEC, R., PAVŠIČ, J. & TODESCO, L., 1974: *Biostratigrafija paleogenskih plasti v Goriških brdih* (*Biostratigraphy of the Paleogene Beds of Goriška Brda*). Geologija (Ljubljana) 17: 7-130.
- CUCCHI, F., PUGLIESE, N., CAFFAU, M., DROBNE, K., ZINI, L., MELIS, R., GOZZI, E., TUNIS, G., UCHMAN, A., FAVARIN, S. & PICCOLI, C., 2002: *Stop 4 Padriciano, Stop 5 S. Lorenzo, Stop 6 Bagnoli della Rosandra* (S. Rocco hill). EMM' 2002, Field Excursion Guide (Trieste), 27-41.
- MARINČIĆ, S., ŠPARICA, M., TUNIS, G. & UCHMAN, A., 1996: *The Eocene flysch deposits of the Istrian Peninsula in Croatia and Slovenia: regional, stratigraphic, sedimentological and ichnological analyses*. Annales (Koper) 9/96: 139-156.
- PAVLOVEC, R., 1976: *Patologija numulitin* (*The Pathology of Nummulitins*). Geologija (Ljubljana) 19: 83-105.
- PAVLOVEC, R., 1981: *Middle Eocene assilinas and operculinas in the Dinarids*. Zbornik radova, Znan. savjet za naftu JAZU, sekc. primj, geol., geofiz., geokem. (Zagreb) A/8: 67-76.
- PAVLOVEC, R., 1985: *Nummulitine iz apnenecv pri Izoli, SW Slovenija* (*Nummulitines from limestones at Izola, Istria, W Yugoslavia*). Razprave 4. razr. SAZU (Ljubljana) 26: 219-230, tab. 1-10.
- PAVLOVEC, R., 2001: *Nummuliti iz apnenčevega turbidita pri Fiesi, Slovenija* (*Nummulitids from calcareous turbidite at Fiesa, Slovenia*). Annales (Koper) 25, ser. hist. nat. 11: 295-306.
- PAVLOVEC, R., 2003: *Nummulitins from flysch in surroundings of Ilirska Bistrica, southwest Slovenia*. Geologija (Ljubljana) 46/2: 231-244.
- PAVLOVEC, R., & PAVŠIČ, J., 1987: *Biostratigrafija plasti z rakovicami v Istri* (*Biostratigraphy of beds with crabs in Istria*). Geologija (Ljubljana) 28/29: 55-68.
- PAVLOVEC, R., & SIMČIČ, I., 1999: *Nummulitine iz okolice Vipolže v Goriških Brdih* (*The nummulitins from the surrounding of Vipolže in Goriška Brda*). Annales (Koper) 17, ser. hist. nat. 9: 269-280.
- PAVŠIČ, J., 1981: *Nanoplankton iz fliša slovenskega Primorja* (*Nannoplanktons from Flysch in the Slovenian coastal region*). Zbornik radova, Znan. savjet za naftu JAZU (Zagreb) A 8: 257-266.
- PAVŠIČ, J. & PECKMANN, J., 1996: *Stratigraphy and sedimentology of the Piran Flysch Area (Slovenia)*. Annales (Koper) 9: 123-138.
- PLENIČAR, M., POLŠAK, A. & ŠIKIĆ, D., 1969: *Osnovna geološka karta SFRJ Trst 1:100.000*. Zvezni geološki zavod (Beograd).
- PLENIČAR, M., POLŠAK, A. & ŠIKIĆ, D., 1973: *Tolmač za list Trst L 33-38* (*Geology of Trieste sheet*). Zvezni geološki zavod (Beograd): 1-68.
- SCHAUB, H., 1981: *Nummulites et Assilines de la Téthys paléogène. Taxinomie, phylogénèse et biostratigraphie*. Schweiz. Paläontol. Abh. (Bâle) 104-106: 1-236, tab. 1-97.

TABLA – PLATE

TABLA 1 –PLATE 1

- Sl. 1 – Fig. 1. *Assilina convexa* Schaub, 1981 – oblika A, ekvatorialni presek – A form, equatorial section
Sl. 2 in 3 – Fig. 2 and 3. *Nummulites* aff. *kugleri* – oblika B, ekvatorialni presek – B form, equatorial section

Fotografije (Photos): 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 ustrezní 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. IZVIRNOST PRISPEVKA

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

4. 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.

5. 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.

6. IZVLEČEK

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

7. 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.

8. NASLOV RAZPRAVE ALI ČLANKA

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

9. 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.

10. UVOD

Uvod se mora nanašati le na vsebino razprave ali članka.

11. ZAKLJUČKI ALI SKLEPI

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

12. 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**. Risane slike pa v zapisu **.eps**.

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

13. LITERATURA IN VIRI

Uporabljeno literaturo citiramo med besedilom. Citirane avtorje pišemo v kapitelkah. Enega avtorja pišemo » (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 označimo po abecednem redu »Priimek leto mala črka« [npr. ...HORVATIĆ (1963 a)... ali (HORVATIĆ 1963 b)]. Avtorjem 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 avtorjev pišemo v kapitelkah:

– Razprava ali članek:

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: *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. (Elaborat, 10 str.).

– Atlasi, karte, načrti ipd.:

KLIMATOGRAFIJA 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.

14. LATINSKA IMENA TAKSONOV

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

15. FORMAT IN OBLIKA RAZPRAVE ALI

ČLANKA

Članek naj bo pisan v formatu RTF z medvrstičnim razmikom 1,5 na A4 (DIN) formatu. Uredniku je treba oddati izvirnik 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.

16. SEPARATI

Po objavi prejme avtor 50, če sta dva ali več avtorjev pa po 35 brezplačnih izvodov.

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. NOVELTY OF THE CONTRIBUTION

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

4. 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.

5. 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.

6. ABSTRACT

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

7. 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.

8. 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).

9. 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.

10. INTRODUCTION

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

11. CONCLUSIONS

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

12. 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, illustrations, 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.

13. 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" [... HORVATÍĆ (1963 a)... or (HORVATÍĆ (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.:

KLIMATOGRAFIJA 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.

14. 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.

15. 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.

16. OFFPRINTS

The author will get 50 offprints, and two or more authors 30.

17. THE TERM OF DELIVERY

The latest term to deliver your contribution is May 31.

FOLIA BIOLOGICA ET GEOLOGICA
51/1 – 2010

Izdala
Slovenska akademija znanosti in umetnosti v Ljubljani

Grafična priprava za tisk
Medija grafično oblikovanje

Tisk
Collegium graphicum

Ljubljana
2010