

Loforanine iz eocenskih plasti osrednje Istre

Lophoraninas from Eocene beds in central Istria, Croatia

Vasja MIKUŽ

Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za geologijo, Privoz 11, SI-1000 Ljubljana, Slovenija; e-mail: vasja.mikuz@ntf.uni-lj.si

Prejeto / Received 6. 4. 2010; Sprejeto / Accepted 15. 4. 2010

Ključne besede: rakovice, *Lophoranina*, srednji eocen, lutetij, fliš, Čopi, Istra, Hrvaška
Key words: crabs, *Lophoranina*, Middle Eocene, Lutetian, flysch, Čopi, Istria, Croatia

Izvleček

V prispevku so obravnavani ostanki srednjeeocenske rakovice vrste *Lophoranina marestiana* (König, 1825) iz okolice zaselka Čopi pri Pićanu v osrednji Istri na Hrvaškem. Ostanki njihovih karapaksov so najdeni v lutetijskih karbonatnih kamninah, ki so v sklopu debelih paleogenskih flišnih plasti. Primerki opisanega taksona so v najdišču razmeroma pogostni, vendar pomanjkljivo ohranjeni. Nastopajo skupaj s številnimi ostanki skeletov in kamenih jeder majhnih in večjih organizmov najrazličnejših paleontoloških skupin.

Abstract

In the contribution remains of Middle Eocene crabs of species *Lophoranina marestiana* (König, 1825) from environs of the small village of Čopi near Pićan in central Istria, Croatia, are considered. Remains of their carapaces were found in Lutetian carbonates occurring within the thick Paleogene flysch beds sequence. Individuals of the mentioned taxon are relatively abundant of skeletons and casts of smaller and larger organisms of diverse paleontological groups.

Uvod

Čopi leži jugovzhodno od Pazina, točneje južno od Pićana v osrednji zeleni Istri na Hrvaškem (sl. 1). Tam izdanjajo debele eocenske flišne plasti, ponekod v izredno lepih in zanimivih profilih, ki po VELIČU in sod. (1995, 6) pripadajo paleogenskemu flišnemu bazenu osrednje Istre. Ostanki makrofavne so vedno vezani na plasti, kjer najdemo večje ali izredno veliko število numulitin. To so ponavadi apnenčevi peščenjaki in olistostromne breče, redkeje apnenci. Znotraj tega kompleksa je še plast, v kateri so ostanki rakovic. Njihovi ostanki so izredno redki in običajno močno poškodovani. Tako smo se vsake nove rakovičje najdbe zelo razveselili, še posebej lepo ohranjene.

Pri Čopiju so določene plasti polne mikro in makrofosilov. V začetku smo bili pozorni predvsem na morske ježke in mehkužce. Ker smo nekajkrat našli slabo ohranjene ostanke loforanin, smo začeli iskati in zbirati tudi njihove ostanke. Po večkratnih obiskih najdišča smo zbrali toliko ostankov loforanin, da jih lahko predstavimo. Mislimo, da vsi ostanki pripadajo samo eni obliki rakovic vrste *Lophoranina marestiana*.

Dosedanje raziskave rakovic v osrednji Istri

BITTNER (1875, 68) piše, da so ranine v Istri poznane in so enake vrsti *Ranina marestiana* ter da so iz zgornjega horizonta z rakovicami vrste *Harpactocarcinus punctulatus* Desmarest v najdišču pri nekdanjem Čepičkem jezeru. TONIOLO (1909, 291-294) med eocensko favno okolice Roča v Istri opisuje tudi rakovice štirih oblik: *Calappa* sp., *Harpactocarcinus quadrilobatus* Desmarest, *H. punctulatus* Desmarest in *H. souwerbyi* (=sowerbyi) Milne-Edwards. Kakršnihkoli ostankov ranin ali loforanin iz območja okolice Roča, TONIOLO (1909) ne omenja. SACCO (1924, 20-21) poroča, da so srednjeeocenske plasti bogate s fosilnimi ostanki in da izdanjajo na območju Roča, Pazina, Gračišća in drugod. Med rakovicami omenja najdbe rodov *Ranina* in *Calappa* ter vrste *Harpactocarcinus quadrilobatus*, *H. punctulatus* in *H. sowerbesi* (=sowerbyi) s številnimi primerki, ki tvorijo takoimenovane »plasti z rakovicami«. KOCHANSKY-DEVIDÉ (1964, 219, sl. 292) predstavlja ostanke rakovice rodu *Ranina* iz eocenskih skladov v okolici Raše. PAVLOVEC in PAVŠIČ (1987, 55) sta raziskovala plasti z rakovicami v Istri in



Sl. 1. Položaj najdišča eocenskih loforanin pri Čopiju v osrednji Istri na Hrvaškem

Fig. 1. The position of site of Eocene lophoranas at Čopić in central Istria, Croatia

pišeta, da so tam ugotovljene rakovice *Harpactocarcinus punctulatus* Desmarest, *H. quadrilobatus* in *H. punctulatus istriensis* Bachmayer et Nosan. S pomočjo numulitin in nanoplanktona sta ugotovila, da so plasti z rakovicami na severovzhodni strani tržaško-pazinskega terciarnega bazena (Gračišče, Roč) spodnjelutetijske, na jugozahodni (Pićan) pa srednjelutetijske starosti. Nadalje še pišeta, da v primorskem pasu v bazi eocenskega fliša najdemo cono oziroma plast z rakovicami, v katerih so primerki rodov *Harpactocarcinus* in *Ranina*. MOOSLEITNER (1996, Taf. 1) predstavlja ostanke eocenskih rakovic iz najdišča Paz v Istri. Določeni sta dve rakovici: *Ranina marestiana* Koenig in *Harpactocarcinus punctulatus* (Desmarest). TARLAO (2000, 30) omenja iz Istre štiri rakovice: *Harpactocarcinus punctulatus* Desmarest, *H. quadrilobatus* Desmarest, *H. sowerbyi* Edwards in *H. punctulatus istriensis* Bachmayer & Nosan. TARLAO (2000, 31) nadalje obravnava istrske rakovice iz okolice Pazina in predstavlja vrsto *Harpactoxanthopsis quadrilobata* (Desmarest 1822). MIKUŽ (2002) poroča, da so v letu 2001 našli lepo ohranjen primerek rakovice, ki jo opisuje kot vrsto *Harpactoxanthopsis quadrilobata*. Iz Gračišča pri Pazinu opisuje MIKUŽ (2004, 24) skromen primerek rakovice vrste *Lophoranina marestiana* (König, 1825). SCHWEITZER, ČOSOVIĆ & FELDMANN (2005, 664) poročajo o naslednjih eocenskih rakovicah, ki so bile najdene v Istri: *Calappa* sp., *Harpactoxanthopsis quadrilobatus*, *Harpactocarcinus punctulatus*, *Harpactoxanthopsis sowerbyi* in *Lophoranina marestiana*. SCHWEITZER in sod. (2007, 1098) poročajo o najdbah rakovic na Hrvaškem vrste

Harpactocarcinus punctulatus, iz Slovenije in Hrvaške pa o vrsti *Harpactocarcinus istriensis*.

Paleontološki del

Sistematika po: GLAESSNER, 1969

Ordo Decapoda Latreille, 1803

Subordo Pleocymea Burkenroad, 1963

Infraordo Brachyura Latreille, 1803

Sectio Oxystomata H. Milne-Edwards, 1834

Superfamilia Raninoidea de Haan, 1841

Familia Raninidae de Haan, 1841

Genus *Lophoranina* Fabiani, 1910

GUINOT (1993, 1325) opisuje družino Raninidae de Haan, 1841 in jo imenuje »frog crabs« (»žabje rakovice«). GLAESSNER (1969, R498) prikazuje in opisuje razlike med rodovi *Ranina*, *Lophoranina* in drugimi podobnimi oblikami iz družine Raninidae. Rod *Ranina* ima na dorzalni strani karapaksa številne vzdolžno potekajoče zrnaste izrastke, *Lophoranina* pa ima na karapaksu vzporedne in prečno potekajoče trnaste grebene. Rod *Ranina* je poznan od eocena do danes, rod *Lophoranina* je samo eocenski. GLAESSNER (1969) in SAVAZZI (1981) pišeta, da so rakovice rodu *Lophoranina* ugotovljene v srednje in zgornjeeocenskih skladih Evrope, Egipta, Irana, Indije in zahodnega Pacifika ter v oligocenskih plasteh ZDA (Alabama), Bornea in Zahodne Indije. SAVAZZI (1981, 233) nadalje še piše, da so ostanki pravega rodu *Lophoranina* v Evropi najdeni izključno v srednje in zgornjeeocenskih skladih. Potemtakem so loforanine za del eocena v tem prostoru do neke mere »vodilni fosili«.

Lophoranina marestiana (König, 1825)

Tab. 1, sl. 1-11

- 1859 *Ranina Marestiana* Kön. – REUSS, 21, Taf. 5, Fig. 1
- 1863 *Ranina Helli* – SCHAFFHÄUTL, 223, Taf. 60, Fig. 3
- 1875 *Ranina Marestiana* König – BITTNER, 64, Taf. 1, Figs. 1, 2a-2c
- 1883 *Ranina Marestiana* König. – BITTNER, 300, Taf. 1, Figs. 1a-1b
- 1895 *Ranina Marestiana* König – BITTNER, 253, Taf. 1, Fig. 5-5a
- 1895 *Ranina Marestiana* Koenig – ZITTEL, 488, Figs. 1324 a-c
- 1896 *Ranina Marestiana* Koenig 1828 – OPPENHEIM, 209
- 1924 *Ranina marestiana* Koen. – PARONA, 515, Fig. 308
- 1966 *Ranina (Lophoranina) marestiana* König – ANCONA, 406, Tav. 1-3
- 1968 *Ranina marestiana* König – VOGELTANZ, 103, Abb. 10-g
- 1969 *Ranina (Lophoranina) marestiana* (König) – GLAESSNER, R498, Fig. 311,6
- 1970 *Lophoranina marestiana* (König) 1825 – VIA, 104, Lám. 5, Figs. 1, 1a-1b; Lám. 6, Fig. 1
- 1981 *Ranina (Lophoranina) marestiana* König 1859 – SAVAZZI, 234, Fig. 2 A

1988 *Lophoranina marestiana* (König, 1825) – BESCHIN in sod., 175, Fig. 6, Tav. 5, Figs. 3, 4
1992 *Ranina (Lophoranina) marestiana* König – HAGN, DARGA & SCHMID, 192–193, Taf. 57
1994 *Lophoranina marestiana* (König, 1825) – BESCHIN in sod., 173, Tav. 3, Fig. 4
1996 *Ranina marestiana* Koenig – MOOSLEITNER, 108, Taf. 1, Fig. 1
1998 *Ranina (Lophoranina) marestiana* (König) – SCHULTZ, 40, Taf. 12, Fig. 2
1998 *Lophoranina marestiana* (König, 1825) – BESCHIN in sod., 20, Figs. 6.2–3, 8.1
2004 *Lophoranina marestiana* (König, 1825) – MIKUŽ, 24, Tab. 1, Sl. 1–2

Material: Enajst (11) bolj ali manj okrnjenih rakovičnih karapaksov (Cr1–Cr11). Pri nekaterih primerkih so ohranjeni tudi posamezni deli ekstremitet. Vse primerke sta našla Vili Rakovec in avtor prispevka.

Nahajališče: Profil srednjeeocenskih flišnih plasti blizu Čopija pri Pičnu. Primerki so najdeni v lutetijskih skladih s številnimi foraminiferami – numulitinami, diskociklinami in bolj redkimi asterociklinami, pogostimi školjkami, polži, anelidi, briozoji, morskimi lilijami in morskimi ježki.

Opis: Karapaksi so podolgovati do ovalni in dorzalno polkrožno izbočeni. Sprednji (anteriorni) in osrednji (centralni) širši del ohranjenega dela karapaksa je raven, ostali del je polkrožno-ovalen, zadnji (posteriorni) rob je kratek in vbočen ter na zgornji strani konkaven. Pri nekaterih primerkih je ohranjen še del frontalnega roba (tab. 1, sl. 2, 4, 7) nikjer v celoti. Na površini karapaksa so za vrsto značilni številni vzporedno potekajoči in nazobčani prečni ali transverzalni grebeni. Na primerkih iz Čopija je 14 do 15, pri nekaterih tudi več prečnih grebenov. Grebeni v sprednjem in v zadnjem delu karapaksa potekajo zvezno od levega k desnemu robu, v osrednjem delu karapaksa se razvejajo ali izklinjajo. Grebeni so asimetrični, ukrivljeni in različnih višin. Resekventna stran grebenov je gladka in obrnjena proti zadnjemu, obsekventna in trnasti izrastki pa proti sprednjemu delu karapaksa (cefalotoraksa). Terasastopnjasti relief na dorzalni strani karapaksa in njegovo funkcionalno vlogo je natančno obrazložil SAVAZZI (1981).

Pripombe: ANCONA (1966, 406) piše, da so znotraj eocenskih rakovičnih rodov *Ranina* in *Lophoranina* določene štiri vrste: *Ranina (Lophoranina) marestiana* König, *R. (L.) bittneri* Lörenthey, *R. (L.) reussi* Woodward in *R. (L.) laevifrons* Bittner. Določitev posamezne vrste pa ni tako preprosta. Po mnenju ANCONA (1966) so nekatere do sedaj določene in poimenovane vrste zelo vprašljive.

Določevalni kriteriji so zelo različni, ohranjenost loforanin je običajno zelo pomanjkljiva. Hkrati pa pri določitvah niso upoštevane variacijske širine posameznih vrst, ki jih dejansko ne poznamo. Večinoma so fosilne vrste določene po

Primerki Specimens Cr1–Cr11 Tab. 1 – Pl. 1	dolžina Length	Širina Width
Cr-1, sl. 1	55	45
Cr-2, sl. 2	39	30
Cr-3, sl. 3	43	30
Cr-4, sl. 4	40	30
Cr-5, sl. 5	37	32
Cr-6, sl. 6	28	31
Cr-7, sl. 7	38	32
Cr-8, sl. 8	35	33
Cr-9, sl. 9	26	21
Cr-10, sl. 10	14	16
Cr-11, sl. 11	13	18

Dimenzije karapaksov loforanin iz Čopija (v mm)
Dimensions of *Lophoranina* carapaces from Čopi (in mm)

morfoloških značilnostih karapaksa, ki je pri rodovih *Lophoranina* in *Ranina* precej variabilen. Karapaksi in posamezni deli ekstremitet se zaradi svoje kompaktnosti tudi največkrat ohranijo in najdejo, v celoti ohranjeni primerki opisane rako-vice z vsemi detajli so najverjetneje zelo redki. VÍA (1970, 128, Fig. 14) še opozarja, da so pri recentni vrsti *Ranina ranina* (Linné) opazili precejšnje razlike v oblikovanosti in velikosti predvsem frontalno-orbitalnega dela karapaksa, tako pri samcih kot tudi samicah in juvenilnih primerkih.

Če upoštevamo podatke, ki jih navaja SAVAZZI (1981, 233), so najdeni ostanki rodu *Lophoranina* v Evropi, značilni izključno za srednje in zgornje-eocenske sklade. To nekako sovpadajo s stratigrafsko razširjenostjo ostankov morskega ježka vrste *Conoclypus conoideus* in še z nekaterimi drugimi oblikami morskih ježkov in primerki iz drugih živalskih skupin.

Stratigrafska in geografska razširjenost: REUSS (1859, 81) omenja najdbe vrste *Ranina marestiana* iz numulitnega apnenca v okolici Verone. SCHAFHÄUTL (1863, Taf. 60–61) predstavlja iz eocenskih skladov južne Bavarske vrste *Ranina fabri* in *R. helli*. BITTNER (1875) prikazuje primerek, ki je bil najden v eocenskih skladih lokalitete San Giovanni Ilarione v Italiji, ZITTEL (1895) pa primerek iz starostno primerljivih plasti Kressenberga na jugu Bavarske. BITTNER (1883, 316, Taf. 1, Figs. 1–4) predstavlja več različnih ranin: *Ranina marestiana* König in dve novi vrsti *Ranina notopoides* in *R. simplicissima*. Vse so iz eocenskih skladov Italije. QUENSTEDT (1885, Taf. 31, Fig. 31) prikazuje vrsto *Ranina kressenbergensis* iz eocenskih skladov Bavarske. BITTNER (1895, 247, Taf. 1, Fig. 3–4) predstavlja primerek vrste *Ranina laevifrons* Bittner iz eocenskih plasti Italije, ki ga primerja s primerki vrste *Ranina marestiana* König. OPPENHEIM (1896, 210) omenja ostanke vrste *Ranina marestiana* iz več najdišč (Mt. Postale, Ciuppio, Mt. Vegroni, Chiampo, Purga di Bolca) v okolici Verone. VÍA (1959, 365–366) iz eocenskih skladov Španije omenja dve že obstoječi vrsti *Lophoranina marestiana* (König, 1825) in *L. reussi* (Woodward, 1866) ter opisuje novo vrsto *Lophoranina straeleni* (Vía, 1959). VADÁSZ (1960, 594) predstavlja primerek vrste *Ranina reussi* Woodward iz zgornje-eocenskih plasti Madžarske. ANCONA (1966, Tav. 1–3) predstavlja dobro ohranjene in izredno lepo prepari-

rane primerke iz srednjeeocenskih plasti nahajališča Valle del Chiampo v Italiji. VOGELTANZ (1968, 103, Abb. 10) je raziskoval ostanke vrste *Ranina marestiana* König iz eocenskih plasti najdišča St. Pankraz na Salzburškem. VÍÁ (1969, 104-125) opisuje iz eocenskih skladov Španije vrste *Lophorantina marestiana* (König) 1825, *L. reussi* Woodward, 1866 in *L. straeleni* Vía, 1959. Omenja pa še številne oblike fosilnih loforanin iz območij Indopacifika, Evrope, Afrike in Amerike. Po podatkih istega avtorja (Vía 1970, 124) je vrsta *Lophorantina marestiana* registrirana v srednje in zgornje-eocenskih skladih Italije, Švice, Nemčije, Avstrije, Španije in Egipta, iz Istre jih Vía (1970) ne omenja. GLAESSNER (1969) jo navaja iz severne Italije. Iz eocenskih skladov Črne Gore omenja PAVIĆ (1970, 205) vrsto *Lophorantina bittneri* Lörenthey. HAGN, DARGA & SCHMID (1992, 192) omenjajo in predstavljajo dva primerka vrste *Ranina* (*Lophorantina*) *marestiana*, prvega iz spodnjecuisijskih skladov Kressenberga na Bavarskem in drugega iz lutetijskih plasti najdišča St. Pankraz pri Haunsbergu severno od Salzburga. MOOSLEITNER (1996) jo je našel v nahajališču Paz severovzhodno od Pazina v Istri. BESCHIN in sod. (1988; 1994; 1998) navajajo, da je opisana vrsta ugotovljena v eocenskih skladih severne Italije in v Španiji. Morda nastopa tudi na Siciliji. SCHULTZ (1998) piše, da je omenjena vrsta rakovice najdena v lutetijskih plasteh najdišča St. Pankraz blizu Salzburga v Avstriji. MIKUŽ (2004, 24) opisuje primerek vrste *Lophorantina marestiana* iz srednjeeocenskih flišnih plasti najdišča Gračišće, južnovzhodno od Pazina. FÖZY & SZENTE (2007, 243, 2) prikazujeta primerek vrste *Lophorantina reussi* (Woodward) iz eocenskih plasti Madžarske.

Zaključki

V bližini Čopija (sl. 1), zelo majhnega zaselka v osrednji Istri na Hrvaškem izdanjajo eocenske kamnine, ki so v sklopu paleogenskega flišnega bazena. V določenem horizontu flišnega profila so karbonatne in klastične kamnine. Znotraj le teh so posamezne plasti, ki so bogate s fosilnimi ostanki. Nekoliko višje je opaziti še »horizont z rakovicami«, v katerih je najdenih več različnih rakovic, vendar med njimi ni nobenih ostankov loforanin. Po pregledovanju izdankov, v katerih so najdene loforanine in iskanju drugega fosilnega inventarja ugotavljamo, da so prisotni še naslednji organizmi: numulitine, asterocikline, diskocikline, polži, školjke, poliheti, rakovice, mahovnjaki, morske lilije in nepravilni morski ježki. Najden je tudi skromen ostanek glavonožca. Po precej subjektivni presoji opazimo, da so med forameniferami najbolj pogostni ostanki numulitin, med makrofavno je veliko kamenih jeder polžev in školjk, nekoliko manj je nepravilnih morskih ježkov, še veliko manj pa vseh preostalih že navedenih fosilnih skupin. Pogrešamo ostanke koral in pravih morskih ježkov.

V raziskovanem najdišču pri Čopiju so ostanki loforanin razmeroma pogostni in praviloma pripa-

dajo vrsti *Lophorantina marestiana* (König, 1825). Večina karapaksov je manjših velikosti, sem in tja se najdejo tudi nekoliko večji primerki. Vsi predstavljeni primerki so poškodovani, popolnih karapaksov ni. Glede na tamkajšnje kamnine tudi ne moremo pričakovati bolj kompletnih, nikakor pa ne v celoti ohranjenih loforanin z vsemi njihovimi zelo občutljivimi nogami. Oblikovanost prečnih grebenov, ki so nazobčani oziroma drobno trnasti je raznolika, tudi izbočenost pri karapaksih se nekoliko razlikuje. Zaradi slabše ohranjenosti njihovih karapaksov in majhnega števila primerkov, statistična obdelava merskih podatkov takšnega fosilnega materiala ni primerna, pridobljeni statistični podatki bi lahko bili zavajajoči.

Opisana in predstavljena vrsta »istrske loforanine« (tab. 1, sl. 1-11) je značilna za lutetijske sklade Hrvaške (Istra), Italije, Španije, Avstrije in južne Nemčije ter najverjetneje kar za celoten kompleks srednjeeocenskih kamnin Evrope, predvsem njenega južnega predela ter vzhodnega dela severne Afrike. Primerki rodu *Lophorantina* so registrirani tudi vzhodneje na Madžarskem. V Sloveniji imamo velike površine prekrte tudi z eocenskim flišem, vendar še nismo našli nobenih loforanin.

Lophoraninas from Eocene beds in central Istria, Croatia

Conclusions

Close to Čopi (Fig. 1), a very small village in central Istria, Croatia, outcrop Eocene beds that are a part of a larger Paleogene flysch basin. In a specific horizon of the flysch profile are present carbonate and clastic rocks. Certain beds within them are rich in fossil remains. Somewhat higher also a »horizon with crabs« is observed in which several distinct crab species were found, but no remains of lophoraninas. During inspection of outcrops in which lophoraninas were found and examination of the remaining fossil inventory we established also the presence of the following organisms: nummulitinas, asterocyclinas, discocyclinas, gastropods, bivalves, polychaetes, crabs, bryozoans, crinoids and irregular sea urchins.

Found was also a modest remain of a cephalopod. According to a rather subjective judgment the most frequent among foraminifers are remains of nummulitinas, among the macrofauna occur abundant casts of gastropods and bivalves, less frequent are irregular sea urchins, and even more rare the mentioned fossil groups. Missing are remains of corals and regular sea urchins.

In the studied locality at Čopi remains of lophoraninas are relatively frequent, and they belong as a rule to species *Lophorantina marestiana* (König, 1825). Most carapaces are of moderate size, only a few individuals are larger. All presented specimens are damaged, no perfectly preserved carapaces were found. With respect to the locally occurring rocks no more completely preserved lophoraninas could be expected, considering their very delicate

legs. Morphology of transversal ridges, which are dentate resp. finely thorny is variable, and also the convexity of carapaces differs somewhat. Owing to the poor preservation state of carapaces and small number of specimens a statistical treatment of measurement data of such fossil material is not appropriate, since the results of statistics could be misleading.

The described and presented species of »Istrian lophoranina« (Pl. 1, Figs. 1-11) is characteristic for Lutetian beds of Croatia (Istria), Italy, Spain, Austria and southern Germany, and most probably also for the entire complex of Middle Eocene rocks of Europe, especially of its southern region, and the eastern part of North Africa. Specimens of genus *Lophoranina* were recorded also more to the east, in Hungary. In large areas of Slovenia Eocene flysch is also exposed, in which, however, no lophoraninas were found till now.

Zahvale

Zahvaljujemo se Viliju Rakovcu iz Kranja, ki je v najdišču pri Čopiju našel nekaj ostankov karapaksov eocenskih rakovic ter jih podaril Oddelku za geologijo. Za situacijsko skico najdišča in drugo slikovno dokumentacijo se zahvaljujemo sodelavcu Marijanu Grmu, za prevode v angleščino pa zaslužnemu profesorju dr. Simonu Pircu.

Literatura

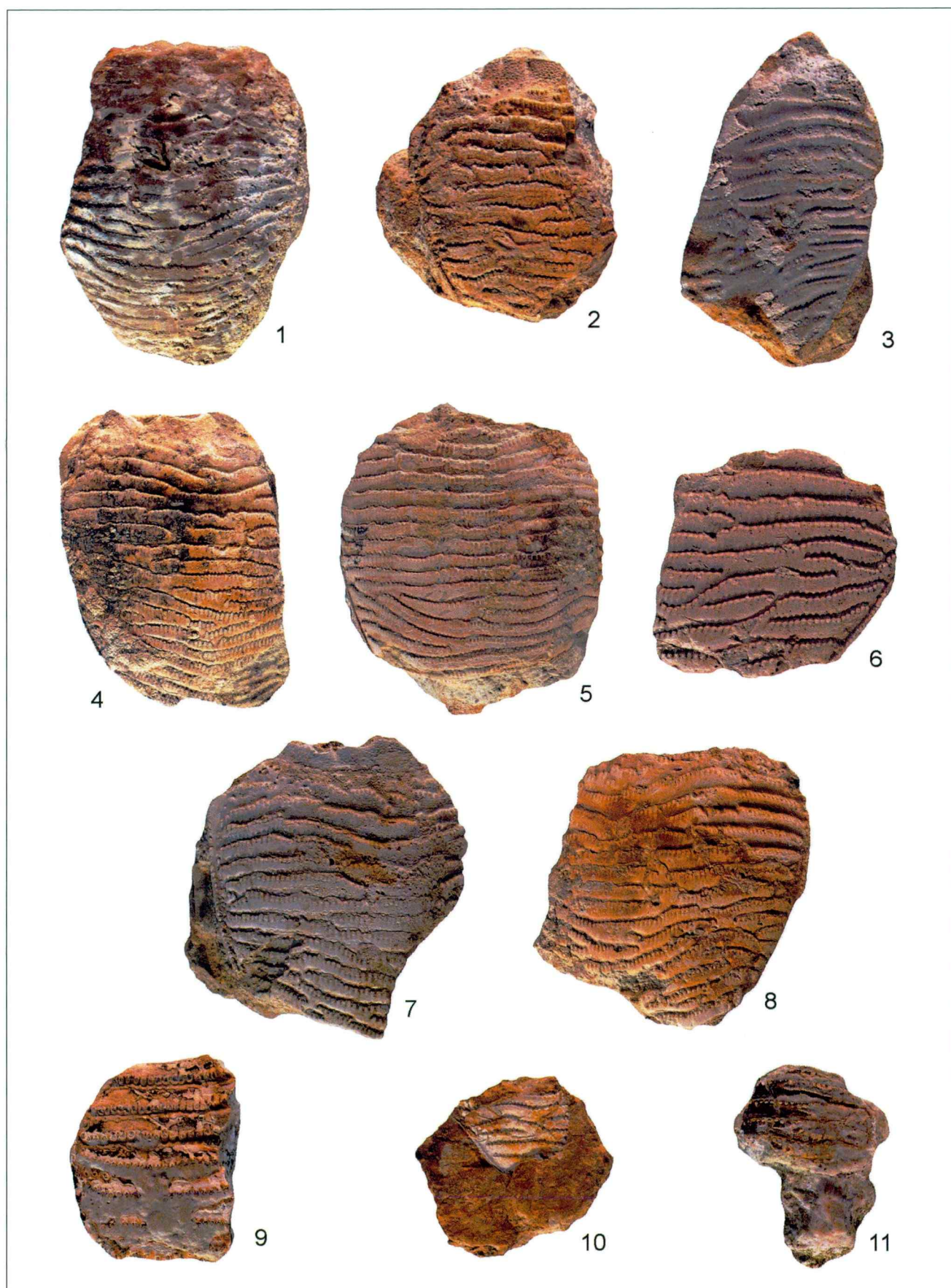
- ANCONA, L. 1966: Esemplari di *Ranina* (Decapodi Brachiuri) eccezionalmente ben conservati nell'Eocene medio della Valle del Chiampo (Vicenza). Mem. Mus. Civ. Stor. Natur. Verona (Verona) 14: 401–408, Tav. 1–3.
- BESCHIN, C., BUSULINI, A., DE ANGELI, A. & TESSIER, G. 1988: Raninidae del Terziario Berico-Lessineo (Italia settentrionale). Lavori Soc. Ven. Sc. Nat. (Venezia) 13: 155–215.
- BESCHIN, C., BUSULINI, A., DE ANGELI, A. & TESSIER, G. 1994: I Crostacei eocenici della cava »Boschetto« di Nigarole Vicentino (Vicenza – Italia settentrionale). Lavori Soc. Ven. Sc. Nat. (Venezia) 19: 159–215.
- BESCHIN, C., BUSULINI, A., DE ANGELI, A., TESSIER, G. & UNGARO, S. 1998: Crostacei eocenici di »Cava Rossi« presso Monte di Malo (Vicenza – Italia settentrionale). Studi Trentini Sci. Natur., Acta Geol. (1996) (Trento) 73: 7–34.
- BITTNER, A. 1875: Die Brachyuren des Vicentinischen Tertiärgelbirges. Denkschr. Akad. Wiss. mathem.-naturwiss. Cl. (Wien) 34: 63–106, Taf. 1–5.
- BITTNER, A. 1883: Neue Beiträge zur Kenntniss der Brachyuren-Fauna des Alttertiärs von Vicenza und Verona. Denkschr. Akad. Wiss. (Wien) 46: 299–316, Taf. 1.
- BITTNER, A. 1895: Über zwei ungenügend bekannte brachyure Crustaceen des Vicentinischen Eocäns. Sitzungsber. Akad. Wiss. Mathem.-naturw. Cl. (Wien) 104 (1): 247–253, Taf. 1.
- FÓZY, I. & SZENTE, I. 2007: A Kárpát – medence ősmaradványai. Gondolat Kiadó (Budapest): 1–456.
- 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.
- GUINOT, D. 1993: Données nouvelles sur les Raninoidea de Haan, 1841 (Crustacea Decapoda Brachyura Podotremata). C. R. Acad. Sci Paris, Sciences de la vie (Paris) 316: 1324–1331.
- HAGN, H., DARGA, R. & SCHMID, R. 1992: Erdgeschichte und Umwelt im Raum Siegsdorf. Fossilien als Zeugen der geologischen Vergangenheit. Im Eigenverlag der Gemeinde Siegsdorf (Siegsdorf): 1–241.
- KOCHANSKY-DEVIDÉ, V. 1964: Paleozoologija. Izdavačko poduzeće »Školska knjiga« (Zagreb): XI, 1–451.
- 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 Gračišće near Pazin in Istria (Croatia)). Geologija (Ljubljana) 45 (1): 97–102, (Tab. 1).
- MIKUŽ, V. 2004: *Lophoranina marestiana* iz srednjeeocenskih flišnih plasti pri Gračišču v Istri. (*Lophoranina marestiana* from Middle Eocene flysch beds at Gračišće in Istria, Croatia). Geologija (Ljubljana) 47/1: 23–27, (Tab. 1).
- MOOSLEITNER, G. 1996: Fossilien aus dem Mittel-Eozän von Istrien. Fossilien (Korb) 2: 105–110.
- OPPENHEIM, P. 1896: Die Eocaenfauna des Monte Postale bei Bolca im Veronesischen. Palaeontographica (Stuttgart) 43: 125–221, Taf. 12–19.
- PARONA, C. F. 1924: Trattato di geologia con speciale riguardo alla geologia d'Italia. Seconda edizione. Casa Editrice Dottor Francesco Valardi (Milano): XIV, 1–648.
- PAVIĆ, A. 1970: Marinski paleogen Crne Gore. Stratigrafija, tektonika, paleogeografija. Zavod za geološka istraživanja Crne Gore (Titograd): 1–205, Tab. 1–20.
- PAVLOVEC, R. & PAVŠIČ, J. 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).
- QUENSTEDT, A. 1885: Atlas zum Handbuch der Petrefaktenkunde. Dritte umgearbeitete und vermehrte Auflage. Verlag der H. Laupp'schen Buchhandlung (Tübingen): Tab. 1–100.
- REUSS, A. 1859: Zur Kenntniss fossiler Krabben. Denkschr. Akad. Wiss. mathem.-naturwiss. Cl. (Wien) 17: 1–90, Taf. 1–24.
- SACCO, F. 1924: L'Istria. Cenni geologici generali. Memorie descrittive della Carta geologica d'Italia (Mondovi) 19: 1–105.
- SAVAZZI, E. 1981: Functional morphology of the cuticular terraces in *Ranina* (*Lophoranina*) (brachyuran decapods; Eocene of NE Italy). N. Jb. Geol. Paläont. Abh. (Stuttgart) 162 (2): 231–243.

TABLA 1 – PLATE 1

- 1 *Lophoranina marestiana* (König, 1825), primerek Čr-1, karapaks z zgornje strani, Čopi, x 1
Lophoranina marestiana (König, 1825), specimen Čr-1, carapace from the dorsal side, Čopi, x 1
- 2 *Lophoranina marestiana* (König, 1825), primerek Čr-2, zgornja stran oklepa, Čopi, x 1,2
Lophoranina marestiana (König, 1825), specimen Čr-2, dorsal view, Čopi, x 1,2
- 3 *Lophoranina marestiana* (König, 1825), primerek Čr-3, zgornja stran oklepa, Čopi, x 1,4
Lophoranina marestiana (König, 1825), specimen Čr-3, dorsal view, Čopi, x 1,4
- 4 *Lophoranina marestiana* (König, 1825), primerek Čr-4, zgornja stran oklepa, Čopi, x 1,3
Lophoranina marestiana (König, 1825), specimen Čr-4, dorsal view, Čopi, x 1,3
- 5 *Lophoranina marestiana* (König, 1825), primerek Čr-5, zgornja stran oklepa, Čopi, x 1,5
Lophoranina marestiana (König, 1825), specimen Čr-5, dorsal view, Čopi, x 1,5
- 6 *Lophoranina marestiana* (König, 1825), primerek Čr-6, zgornja stran oklepa, Čopi, x 1,5
Lophoranina marestiana (König, 1825), specimen Čr-6, dorsal view, Čopi, x 1,5
- 7 *Lophoranina marestiana* (König, 1825), primerek Čr-7, zgornja stran oklepa, Čopi, x 1,4
Lophoranina marestiana (König, 1825), specimen Čr-7, dorsal view, Čopi, x 1,4
- 8 *Lophoranina marestiana* (König, 1825), primerek Čr-8, zgornja stran oklepa, Čopi, x 1,5
Lophoranina marestiana (König, 1825), specimen Čr-8, dorsal view, Čopi, x 1,5
- 9 *Lophoranina marestiana* (König, 1825), primerek Čr-9, zgornja stran dela oklepa, Čopi, x 1,5
Lophoranina marestiana (König, 1825), specimen Čr-9, dorsal view, Čopi, x 1,5
- 10 *Lophoranina marestiana* (König, 1825), primerek Čr-10, del zadnjega dela oklepa, Čopi, x 1,3
Lophoranina marestiana (König, 1825), specimen Čr-10, dorsal view, Čopi, x 1,3
- 11 *Lophoranina marestiana* (König, 1825), primerek Čr-11, del oklepa, Čopi, x 1,4
Lophoranina marestiana (König, 1825), specimen Čr-11, dorsal view, Čopi, x 1,4

Fotografije (Photos): Marijan Grm

TABLA 1 – PLATE 1



- SCHAFHÄUTL, K. E. 1863: Süd-Bayerns Lethaea Geognostica. Der Kressenberg und die südlich von ihm gelegenen Hochalpen geognostisch betrachtet in ihren Petrefacten. (Leipzig): XVII, 1–487, Taf. 1–86.
- SCHULTZ, O. 1998: Tertiärfossilien Österreichs. Wirbellose, niedere Wirbeltiere und marine Säugetiere. Goldschneck-Verlag (Korb): 1–159.
- SCHWEITZER, C. E., ČOSOVIĆ, V. & FELDMANN, R. M. 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., SHIRK, A. M., ČOSOVIĆ, V., OKAN, Y., FELDMANN, R. M. & HOŞGÖR, I. 2007: New species of *Harpactocarcinus* from the Tethyan Eocene and their paleoecological setting. J. Paleont. (Tulsa) 81 (5): 1091–1110.
- TARLAO, A. 2000: Considerazioni sui Decapodi Brachiuri dell'Istria e loro attribuzione a *Harpactoxanthopsis quadrilobata* (Desmarest, 1822). Natura Nascosta (Monfalcone) 21: 29–34.
- TONIOLO, R. A. 1909: L'Eocene dei dintorni di Rozzo in Istria e la sua fauna. Paleontographia Italica, Mem. Palaeont. (Bologna): 15, 237–295, Tav. 1–3.
- VADÁSZ, E. 1960: Magyarország Földtana. Akadémiai Kiadó (Budapest): 1–646, (Táb. 1–51).
- VELIĆ, I., TIŠLJAR, J., MATIČEC, D. & VLAHOVIĆ, I. 1995: Opći prikaz geološke građe Istre. 1. Hrvatski geološki kongres, Vodič ekskurzija (Zagreb): 5–30.
- VÍA, L. 1959: Decápodos fósiles del Eocene español. Bol. Ist. Geol. Min. Español (Madrid) 70: 331–402.
- VÍA, L. 1970: Crustáceos Decápodos del Eocene Español. Pirineos, Rev. Inst. Est. Pirenaicos (1969) (Jaca) 25 (91–94): 1–479, Lám. 1–39.
- VOGELTANZ, R. 1968: Beitrag zur Kenntnis der fossilen Crustacea Decapoda aus dem Eozän des Südhelvetikums von Salzburg. N. Jb. Geol. Paläont. Abh. (Stuttgart) 130 (1): 78–105.
- ZITTEL, K. A. 1895: Grundzüge der Palaeontologie (Palaeozoologie). Druck und Verlag von R. Oldenbourg (München und Leipzig): VIII, 1–971.