

Nekaj redkih fosilov iz Slovenskih goric

Some rare fossils from Slovenske gorice, Slovenia

Vasja MIKUŽ¹ & Rok GAŠPARIČ²

¹Oddelek za geologijo, NTF, UL, Privoz 11, SI-1000 Ljubljana, Slovenija; e-mail: vasja.mikuz@ntf.uni-lj.si

²Ljubljanska cesta 4j, SI-1241 Kamnik, Slovenija; e-mail: rok.gasparic@gmail.com

Prejeto / Received 16. 10. 2014; Sprejeto / Accepted 17. 11. 2014

Ključne besede: školjke, kačjerepi, miocen, Centralna Paratetida, Slovenske gorice

Key words: bivalves, ophiuroids, Miocene, Central Paratethys, Slovenske gorice

Izvleček

V prispevku so predstavljeni ostanki zelo redkih školjk iz miocenskih skladov Meljskega hriba, Vukovskega dola in okolice Lenarta v Slovenskih goricah. Ugotovljene so školjke vrst *Solemya doderleini* (Mayer, 1861), *Lentipecten denudatus* (Reuss, 1867), *Limaria labani* (Meznerics, 1936), *Cubitostrea digitalina* (Dubois, 1831) in *Ostrea lamellosa* Brocchi, 1814. Na severnovzhodnem obrobju Maribora, so v peščenih in sljudnih laporovcih Meljskega hriba najdeni poleg školjk tudi ostanki kačjerepov. Raziskovani inventar mehkužcev in iglokožcev pripada miocenskim skladom južnega dela štajerskega bazena Centralne Paratetide.

Abstract

This contribution presents remains of very rare bivalves from Miocene beds of Meljski hrib, Vukovski dol and surroundings of Lenart in Slovenske gorice. Determined were bivalves *Solemya doderleini* (Mayer, 1861), *Lentipecten denudatus* (Reuss, 1867), *Limaria labani* (Meznerics, 1936), *Cubitostrea digitalina* (Dubois, 1831) and *Ostrea lamellosa* Brocchi, 1814. In northeastern borders of Maribor were found in sandy and micaceous marlstones of Meljski hrib next to bivalves also remains of ophiuroids. The studied inventory of mollusks and echinoderms belongs to Miocene beds of the southern part of the Styrian basin of the Central Paratethys.

Uvod

V Sloveniji je na površju veliko neogenskih kamnin, ki so običajno bogate s fosilnimi ostanki. To velja predvsem za miocenske plasti s številnimi mehkužci v Slovenskih goricah (sl. 1). Posebnost so miocenske plasti v Vukovskem dolu, v katerih smo našli zelo redke školjke. Enako velja za

Meljski hrib z zelo redkimi školjkami in prvimi in edinimi miocenskimi kačjerepi v Sloveniji. V okolici Lenarta smo našli ostrige. Nekaterih fosilnih ostankov nismo našli še v nobenih drugih miocenskih kamninah pri nas. Zaradi redkosti fosilnih ostankov iz Slovenskih goric in naše želje, da jih spozna tudi širša javnost, jih predstavljamo v krajšem prispevku. Nekaj izbranih paleontoloških posebnosti smo predstavili na 4. slovenskem geološkem kongresu v Ankaranu (MIKUŽ & GAŠPARIČ, 2014: 46).

Vse obravnavane in predstavljene školjke in ostanke kačjerepov je našel Rok Gašparič in jih v letu 2014 posredoval ter podaril študijski paleontološki zbirki Oddelka za geologijo.

Geološke razmere najdišča in bližnje okolice

ŽNIDARČIČ in MIOČ (1988; 1989) ozemlje Slovenskih goric z najdiščem Vukovski dol vred pripisujeta v širšem smislu k Panonskemu bazenu, v ožjem pa k tektonski enoti Slovenske gorice in k Jareninskemu bloku. Na navedenem bloku izdajajo konglomerati, peščenjaki, laporovci in peščeni laporovci, ki jih uvrščata v helvetij oziroma danes v otnangij in karpatij. PAVŠIČ (2002: 228–231) je v okolici Lenarta raziskoval badenijski nanoplankton in pteropode. Na podlagi



Sl. 1. Nahajališča miocenskih fosilov v Slovenskih goricah; 1 - Meljski hrib, 2 - Vukovski dol, 3 - Lenart v Slovenskih goricah
Fig. 1. Sites of Miocene fossils in Slovenske gorice

nanoplanktona je tamkajšnje laporovce uvrstil v biocono NN5 in NN6, kar ustreza srednjemu in zgornjemu badeniju. BARTOL (2009: 37) je raziskoval kalcitni nanoplankton v Slovenskih goricah. V bližnjem, vzhodnejše ležečem Jakobskem dolu je s pomočjo nanoflore določil coni MuN4 (NN4) in MuN5a (NN5), torej so tamkajšnje kamnine nekako s prehoda karpatijskih v spodnjebadenijske plasti. BARTOL in sod. (2014: 149) poročajo, da nanoplanktonska flora iz plasti pri Lenartu določa tamkajšnjim skladom cono NN6, kar ustreza zgornjemu badeniju oziroma spodnjemu serravalliju.

Paleontološki del

Sistematika po: Cox et al. 1969, SCHULTZ 2001, 2003, 2005, MANDIC 2004 in HARZHAUSER, MANDIC & SCHLÖGL 2011

Classis Bivalvia Linné, 1758

Subclassis Protobranchia Pelseneer, 1889

Ordo Solemyoida Dall, 1889

Superfamilia Solemyoidea Adams & Adams, 1857

Familia Solemyidae Adams & Adams, 1857

Genus **Solemya** Lamarck, 1818

RIEDL (1983: 347) predstavlja mediteransko vrsto *Solemya togata* (Poli, 1795) in piše, da so te školjke redke in živijo na plitvem mehkelem dnu med algami rodu *Posidonia*. Tudi MILIŠIĆ (1991: 22-23) predstavlja in opisuje jadransko oziroma mediteransko vrsto *Solemya togata* (Poli, 1795), ki je zelo podobna miocenski vrsti *S. doderleini* (Mayer, 1861). Njegov opis lupin je korekten, ne strinjamo pa se z opisom njihovega življenjskega okolja. MILIŠIĆ (1991: 23) navaja, da so te školjke v Jadranu zelo redke in živijo na kamnitem dnu ter na morskih pozidonijskih livadah, kjer so pritrjene na kamen ali alge. Prave podatke o ekologiji teh školjk najdemo v delu ABBOTT-a in DANCE-a (1991: 289), ki pišeta, da te školjke živijo zakopane v morskem mulju, nekaj vrst živi v plitvem morju od 1 do 12 m globine, druge so prebivalke globljih morij. Predstavljata dve sedanji obliki, zahodno atlantsko vrsto *Solemya velum* Say, 1823 in vrsto *S. australis* Lamarck, 1818 z območja južne Avstralije in Tasmanije. Tudi navedeni recentni solemiji sta morfološko zelo podobni miocenski vrsti *S. doderleini*.

Solemya doderleini (Mayer, 1861)

Tab. 1, sl. 1, 2

- 1861 *Solenomya Doderleini*, Mayer. – MAYER, 364
 1870 *Solenomya Doderleini* Mayer. – HÖRNES, 257, Taf. 34, Figs. 10a-10b
 1875 *Solenomya Doderleini* Mayer. – HOERNES, 376, Taf. 13, Figs. 9-12
 1967 *Solemya (Solemya) doderleini* (Ch. Mayer, 1861) – TEJKAL, ONDREJČKOVÁ & CSEPREGHY-MEZNERICS, 186, Taf. 8B, Figs. 10-11
 1973 *Solenomya (Solenomya) doderleinei* Mayer, 1861 – STEININGER, 463, Taf. 11, Figs. 10, 12
 1998 *Solemya (Solemya) doderleini* (Mayer, 1861) – TOMAŠOVÝCH, 364, Tab. 6, obr. 7

2001 *Solemya doderleini* (Mayer, 1861) – SCHULTZ, 29, Taf. 2, Fig. 8

2011 *Solemya doderleini* Mayer, 1861 – HARZHAUSER, MANDIC & SCHLÖGL, 221, Figs. 10.1-2

Material: Kos sivorjavega miocenskega laporovca velikosti 162×125×30 mm s številnimi drobnimi lističi sljude iz Vukovskega dola z dvema ostankoma solemij. Večji ostanek v laporovcu predstavlja solemijino notranje kameno jedro (Vukovski dol-1), manjši je odtis druge solemije (Vukovski dol-2).

Opis: Zunanja oblika kamenega jedra je podolgovato ovalna, na njem ni ostankov lupine. Na površju je leva stran tankega školjkinega kamenega jedra. Sprednja stran je gladka, nizka, brez opazne radialne rebratosti, zadnja je visoka in ornamentirana z značilnimi radialno potekajočimi odtisi širokih reber (tab. 1, sl. 1-2).

Primerki iz: (Specimens from):	Dolžina (Length) mm	Višina (Height) mm	Avtorji (Authors)
Vukovski dol -1 (Slovenia)	51	19	v članku this paper
Vukovski dol -2 (Slovenia)	43	17	v članku this paper
Italija (Italy)	56	16	MAYER, 1861
Avstrija (Austria)	45	15	HÖRNES, 1870
Avstrija (Austria)	75	27	HOERNES, 1875
Avstrija (Austria)	61	11	STEININGER, 1973
Avstrija (Austria)	73	23	SCHULTZ, 2001

Primerjava: Primerka iz Vukovskega dola sta v celoti primerljiva s primerki, ki jih prikazujejo HÖRNES (1870), HOERNES (1875), TEJKAL s sod. (1967), STEININGER (1973) in SCHULTZ (2001). Primerka, ki jih prikazujejo HARZHAUSER s sod. (2011: 222, Fig. 10. 1-2) sta po obliki primerljiva, sta pa bistveno manjša, saj merita v dolžino le 6 mm in v višino 2,5 mm.

Opomba: ABBOTT in DANCE (1991: 289) imenujeta školjke iz družine Solemyidae – awning clams, to so školjke z nekakšnimi ponjavami. Razlog za takšno poimenovanje sta njihovi zelo tanki lupini, ki sta spredaj in zadaj lokasto razprti. Te školjke imajo v predelu ob vrhu močan ligament. Cox in sod. (1969: N242) pišejo, da imajo te školjke veliko nogo, prilagojeno za kopanje, in živijo zakopane v blatnem ali peščenem substratu.

Stratigrafska in geografska razširjenost: MAYER (1861: 364-365) omenja školjko iz tortonskih skladov najdišča Pino blizu Torina v Italiji. HÖRNES (1870: 257) piše, da so primerki te vrste

redki in omenja najdišča Vöslau, Perchtsdorf, Obergrabern pri zaselku Hollabrunn, Grussbach in Brunnengrabung v Avstriji. FUCHS (1874: 113) školjko vrste *Solenomya doderleini* Mayer omenja iz miocenskih plasti najdišč Hall in Lärchenwaldes pri kraju Kremsmünster v Zgornji Avstriji. HOERNES (1875: 376, 393) jih opisuje iz najdišča Ottmang v Avstriji, kjer so pogoste, omenja pa jih še iz miocena Poljske, Italije ter iz najdišč Hall in Kremsmünster v Avstriji. FRIEDBERG (1934: 13–14) jih opisuje iz miocena Poljske. MEZNERICS (1936: 123) vrsto omenja iz miocena Štajerske oziroma Slovenskih goric, iz helvetijskih in tortonijskih plasti Dunajske kotline, helvetijskih Italije in Poljske. SIEBER (1955: 171) piše, da je ugotovljena v mlajših terciarnih skladih Dunajske kotline. TEJKAL in sod. (1967: 186) pišejo, da je školjka te vrste prisotna v Paratetidi od oligocena do badenija, sicer pa je ugotovljena v karpatiju štajerskega in severnomadžarskega bazena. STEININGER (1973: 463) jo opisuje iz ottangijskih skladov Avstrije. TOMAŠOVÝCH (1998: 364) predstavlja školjko iz badenijskih plasti vzhodne Slovaške. SCHULTZ (2001: 30–31) primerke vrste *Solemya doderleini* (Mayer, 1861) omenja iz številnih najdišč Avstrije in sicer iz eggenburgijskih, spodnjeottangijskih in badenijskih skladov. Omenja jih še iz podobno starih plasti v preostali Centralni Paratetidi, iz zgornjeoligocenskih skladov Severnomorske province, iz spodnjeoligocenskih in miocenskih plasti Mediterana, iz Atlantske province pa je ne omenjajo. MANDIC (2003: 219) omenja vrsto *Solemya doderleini* Mayer, 1861 iz karpatijskih skladov Dunajske kotline in vzhodnega dela Slovaške kotline. BAJRAKTAREVIĆ in PAVELIĆ (2003: 144) omenjata vrsto *Solemya doderleini* iz karpatijskih plasti Hrvaške. HARZHAUSER in sod. (2011: 211, 222) pišejo, da je favna v najdišču Cerová na Slovaškem zgornjekarpatijske starosti, kar ustreza zgornjemu burdigaliju zunaj Paratetide. Nadalje še navajajo, da je vrsta *Solemya doderleini* prisotna v oligocenu in miocenu v globokomorskih usedlinah Mediterana ter od kiscellija do badenija v Paratetidi.

Subclassis Autobranchiata Grobben, 1894
Superordo Pteriomorpha Beurlen, 1944
Ordo Pectinoida Adams & Adams, 1858
Superfamilia Pectinoidea Rafinesque, 1815
Familia Pectinidae Wilkes, 1810
Genus **Lentipecten** Marwick, 1928

Lentipecten denudatus (Reuss, 1867)
Tab. 1, sl. 3

- 1867 *Pecten denudatus* Rss. – REUSS, 139, Taf. 7, Fig. 1
1875 *Pecten denudatus* Reuss. – HOERNES, 383, Taf. 14, Figs. 21–22
1907 *Amussium corneum* Sow. var. *denudata* Reuss. – UGOLINI, 234, Tav. 21, Fig. 1
1916 *Amussium corneum* var. *denudata* (Reuss). – STEFANINI, 173, Tav. 5, Fig. 8
1936 *Amussium (Pseudamussium) denudatum* Reuss. – FRIEDBERG, 256, Tabl. 42, Fig. 13

- 1968 *Pseudamussium denudatum* (Reuss, 1867) – ZELINSKAJA et al., 155, Tabl. 40, Fig. 16
1973 *Lentipecten (Lentipecten) corneum denudatum* (Reuss, 1867) – STEININGER, 470, Taf. 12, Figs. 5, 6
1985 *Pseudamussium denudatum* (Reuss, 1867) – ATANACKOVIĆ, 41, Tab. 6, Fig. 1
1998 *Lentipecten denudatus* (Reuss, 1867) – MIKUŽ, 85, Tab. 1, sl. 3–4
1998 *Lentipecten (Lentipecten) corneus denudatus* (Reuss) – SCHULTZ, 82–83, Taf. 34, Fig. 2
1998 *Amusium denudatum* (Reuss, 1867) – TOMAŠOVÝCH, 366, Tab. 8, obr. 1
2001 *Lentipecten (Lentipecten) corneus denudatus* (Reuss, 1867) – SCHULTZ, 153, Taf. 15, Fig. 2
2003 *Korobkovia denudata* (Reuss, 1867) – MANDIC, 219

Material: Manjši kos sivega peščenega laporovca z veliko sljude, velikosti 84×80×24 mm z Vukovskega dola. Ohranjeno je kameno jedro prvega in deloma notranjost lupine drugega primerka.

Opis: Kameno jedro je okrogle oblike (tab. 1, sl. 3) z dorzalno nakazanimi stranskimi ušesci. Površina rahlo izbočenega kamenega jedra je gladka. Pod njim je notranja stran ostanka lupine, na njenem ventralnem robu je opazna skromna in prikrita radialna narebrenost, ki je ena izmed značilnosti te vrste. Mislimo, da je na površju desna stran kamenega jedra.

Primerki iz: (Specimens from):	Dolžina (Length) mm	Višina (Height) mm	Avtorji (Authors)
Vukovski dol (Slovenia)	41	40	v članku this paper
Avstrija (Austria)	29	28	REUSS, 1867
Avstrija (Austria)	47	46	HOERNES, 1875
Poljska (Poland)	46	45	FRIEDBERG, 1936
Avstrija (Austria)	44 29	45 28	STEININGER, 1973
Bosna (Bosnia)	42	45	ATANACKOVIĆ, 1985
Avstrija (Austria)	40	41	SCHULTZ, 1998
Avstrija (Austria)	30	30	SCHULTZ, 2001

Primerjava: Oblika in ornamentacija lupine REUSS-evega primerka (1867, Taf. 7, Fig. 1) ustreza značilnostim obravnavanega primerka, le da je primerek iz Vukovskega dola večji. Tudi primerki HOERNES-a (1875), FRIEDBERG-a (1936), STEININGER-ja (1973), ATANACKOVIĆ-a (1985) in SCHULTZ-a (1998; 2001) so večinoma ustrezno primerljivi s primerkom iz Slovenskih goric oziroma Vukovskega dola.

Opomba: Ta miocenska pektenidna vrsta ima zelo tanki lupini, ki sta na obeh površinah bolj kot ne gladki. Spodnja lupina je močnejša zaradi zelo neznatne radialne narebrenosti, ki je pri podobni obliki oziroma badenijski podvrsti *Amussium cristatum badense* (Fontannes, 1882) bistveno bolj poudarjena. Po podatkih iz literature sklepamo, da velikost njihovih lupin zelo variira.

Stratigrafska in geografska razširjenost:

REUSS (1867: 182) predstavlja primerke vrste *Pecten denudatus* iz miocenskega peščenega laporovca (šlira) najdišča Ottnang v Avstriji. HOERNES (1875: 383, 394) predstavlja primerke te vrste iz najdišča Ottnang v Avstriji, omenja pa jih tudi iz miocenskih skladov na otoku Malta ter iz miocena Italije in Poljske. FUCHS (1876: 69) tudi omenja iz miocenskih plasti otoka Malta vrsto *Pecten denudatus* Reuss. UGOLINI (1907: 234) jih omenja iz miocenskih plasti v okolici Cagliarija na Sardiniji. STEFANINI (1916: 173) zelo podobno obliko pektenide opisuje iz akvitanjskih in langhijskih skladov Veneta v Italiji. KAUTSKY (1928: 266) poroča, da je ta pektenidna oblika najdena v spodnjemiocenskih (helvetijskih) in badenijskih (tortonijskih) skladih Spodnje Avstrije. FRIEDBERG (1936: 256-257) pektenide te vrste opisuje iz miocenskih plasti Poljske. MEZNERICS (1936: 124) jo omenja iz Štajerske oziroma Slovenskih goric, iz helvetijskih in tortonijskih skladov Dunajske kotline, Italije in Malte. SIEBER (1955: 173) omenja vrsto *Amussium denudatum* (Reuss) iz mlajšeterciarnih skladov Dunajske kotline. TEJKAL in sod. (1967: 158) vrsto *Pseudamussium denudatum* (Reuss, 1867) opisujejo iz karpatijskih plasti štajerskega, severnomadžarskega in južnoslovaškega bazena. Omenjajo tudi, da je vrsta prisotna v Paratetidi od oligocena do badenija. ZELINSKAJA in sod. (1968: 155) jo omenjajo iz spodnje in srednjemiocenskih skladov Ukrajine. STEININGER (1973: 470) piše, da je ta školjčna oblika pogostna v najdišču Ottnang in drugod v Avstriji, na Madžarskem je razmeroma redka. STEININGER, SCHULTZ in STOJASPAL (1978: 341) v tabeli prikazujejo, da je vrsta *Amussium denudatum* v Paratetidi razširjena od egerija do spodnjega badenija. ATANACKOVIĆ (1985: 43-44) jih predstavlja iz več najdišč badenija v Bosni in še omenja, da so jih registrirali tudi v spodnjem in srednjem miocenu Francije, Italije, Avstrije, Madžarske, Republike Češke, Poljske in Ukrajine. MIKUŽ (1998: 85) predstavlja dva razmeroma majhna primerka vrste *Lentipecten denudatus* (~14×15 mm) iz badenijskih skladov v okolici Šentilja v Slovenskih goricah. SCHULTZ (1998: 82) predstavlja primerke opisane vrste iz ottangijskega šlira Avstrije. TOMAŠOVÝCH (1998: 366) predstavlja vrsto *Amusium denudatum* iz badenijskih plasti vzhodne Slovaške. MANDIC (2003: 219) omenja vrsto z novim rodovnim imenom *Korobkovia denudata* (Reuss, 1867) iz karpatijskih skladov Dunajske kotline, vzhodne Slovaške kotline in iz kotline med južno Slovaško in severno Madžarsko.

Ordo Limida Waller, 1978
Superfamilia Limoidea Rafinesque, 1815
Familia Limidae Rafinesque, 1815
Genus **Limaria** Link, 1807

Limaria labani (Meznerics, 1936)

Tab. 1, sl. 4-6

- 1905 *Lima inflata*, Chemn. nov. mut. *undulata*. – GAÁL, 297, 2. ábra. 6
1936 *Lima (Mantellina) labáni* nov. spec. – MEZNERICS, 127, Taf. 4, Figs. 9-14
1967 *Lima (Mantellum) labani* Meznerics, 1935 – TEJKAL, ONDREJČKOVÁ & CSEPREGHY-MEZNERICS, 162, Taf. 1B, Fig. 22
2011 *Limaria labani* (Meznerics, 1936) – HARZHAUSER, MANDIC & SCHLÖGL, 224, Figs. 12.5-7

Material: V obdelavi smo imeli notranje odtise treh primerkov brez ohranjenih lupin. Odtis leve lupine (Meljski hrib-1), odtis celotne desne in obvrhnji del leve lupine (Meljski hrib-2) in notranji odtis leve lupine (Meljski hrib-3). Kamnina je rumenkastorjav peščeni laporovec z lističi sljude in številnimi rahlo pooglenelimi ostanki morske trave.

Opis: Školjke so majhne, ploščate in elipsoidne oblike (tab. 1, sl. 4-6). Vsi primerki so brez ohranjenih lupin. Za vrsto *Limaria labani* je značilna izrazita koncentrično potekajoča undulacija grebenov, zelo podobna krednim inoceramidom. Ornamentacija je ob vršnem delu slabotna, proti ventralnemu robu pa vse bolj poudarjena. Primerki z Meljskega hriba imajo od 13 do 16 koncentričnih grebenov in vmesnih dolov. Ob zadnjem robu so opazna tanka radialno potekajoča rebra (tab. 1, sl. 5). Vrh je majhen in rahlo povit.

Velikost primerkov (Size of specimens):

Primerki iz: (Specimens from):	Dolžina (Length) mm	Višina (Height) mm	Avtorji (Authors)
Meljski hrib-1 (Slovenija)	15	20	v članku this paper
Meljski hrib-2 (Slovenija)	11	15	v članku this paper
Meljski hrib-3 (Slovenija)	11	15	v članku this paper
Slov. gorice (Slovenija)	20	40	MEZNERICS, 1936
Kapušany (Slovakia)	č16	č23	TEJKAL et al., 1967
Slovaška (Slovakia)	č13	č20	HARZHAUSER et al., 2011
Slovaška (Slovakia)	č6,3	č9,3	HARZHAUSER et al., 2011
Slovaška (Slovakia)	č10	č12,5	HARZHAUSER et al., 2011

Stratigrafska in geografska razširjenost:

MEZNERICS-eva (1936: 127) poroča, da so našli več kot 50 primerkov v laporovcih na Vukovskem vrhu pri Jarenini (Wolfsberg bei Jahring). Omenjene so še lokacije, morda kmetije Ruesser, Gromberg, Ferental in Repnik, vse iz Slovenskih goric, za katere pa ne poznamo slovenskih poimenovanj. TEJKAL, ONDREJČKOVÁ in CSEPREGHY-MEZNERICS (1967: 162) predstavljajo primerek iz najdišča Hlinné, omenjajo pa še najdišča Kapušany na Slovaškem, najdejo se tudi v štajersko-severnomadžarski kotlini. SCHULTZ (2001: 301) piše, da je ta vrsta značilna za karpatij, v Avstriji ni najdena. Navaja tudi, da so jih našli predvsem v Slovenskih goricah in na Madžarskem. MANDIC (2003: 220) vrsto *Limaria (Limaria) labani* Meznerics, 1935 omenja iz karpatijskih skladov na vzhodu Slovaške. HARZHAUSER, MANDIC & SCHLÖGL (2011: 224) vrsto *Limaria labani* predstavljajo iz miocena Slovaške z ozemlja, ki je sestavni del Dunajske kotline. V Paratetidi je najdena samo v karpatiju in badeniju. Našli so jih v slovenskem delu štajerskega bazena v spodnjem badeniju, na severnem robu Panonskega bazena, na severu Madžarske v karpatijsko-badenijskih plasteh in na vzhodu Slovaške v karpatijskih skladih.

Subordo Ostreina Férussac, 1822
 Superfamilia Ostreacea Rafinesque, 1815
 Familia Ostreidae Rafinesque, 1815
 Subfamilia Ostreinae Rafinesque, 1815
 Genus **Cubitostrea** Sacco, 1897

Cubitostrea digitalina (Dubois, 1831)

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

1870 *Ostrea digitalina* Dub. – HÖRNES, 447, Taf. 73, Figs. 1-3

1960 *Ostrea digitalina* Dubois 1831 – Kojumdžieva, 76, Tabl. 27, Figs. 1a-1b

2001 *Ostrea (Ostrea) digitalina* (Dubois, 1831) – Schultz, 343, Taf. 2a-2b, 3a-3b

Material: En v celoti ohranjen primerek iz okolice Lenarta, z nekoliko večjo spodnjo in manjšo zgornjo lupino.

Opis: Ostriga ima obe lupini, ki sta trikotne oblike. Njuna notranjost je zapolnjena s peščenim muljevcem. Debela spodnja ali leva lupina je večja od zgornje in zelo reliefna zaradi poudarjenih koncentričnih prirastnic in radialnih grebenov, predvsem na ventralnem delu lupine (tab. 2, sl. 1a). Precej tanjša desna lupina ima na zunanji strani številne široke koncentrične prirastnice (tab. 2, sl. 1). V notranjosti desne lupine je ob vrhu tipično tridelno in dolgo sklepno polje, blizu posteriornega roba je nekako na sredini skledaste notranjosti kroglast odtis aduktorske mišice v velikosti 26×18 mm (tab. 2, sl. 1c). Na odtisu je ostala na muljasti zapolnitvi bela površina iz nitastih kristalov sadre (tab. 2, sl. 1b, 1d). Sklepna površina primerka iz okolice Lenarta je takšna kot pri rodu *Crassostrea*.

Primerki iz: (Specimens from):	Dolžina (Length) mm	Višina (Height) mm	Avtorji (Authors)
Lenart (Slovenija)	90	117	v članku this paper
Avstrija (Austria)	65	75	HÖRNES, 1870
Bolgarija (Bulgaria)	35	48	KOJUMDŽIEVA, 1960
Avstrija (Austria)	59	74	SCHULTZ, 2001

Pripombe: KOJUMDŽIEVA (1960: 76) piše, da so lupine vrste *Ostrea digitalina* najdene v miocenu Bolgarije in da so dolge od 45 do 80 mm. Verjetno so imeli v mislih višino in ne dolžino lupin?

Primerjava: MANDIC in HARZHAUSER (2003: 100, Pl. 2, Figs. 4-7) prikazujeta ostanke lupin vrste *Cubitostrea (Ostrea) digitalina* (Dubois, 1831) iz badenijskih plasti najdišča Mühlbach v severnovzhodnem delu Avstrije. Primerki, ki so po obliki primerljivi, so zelo majhni, določene lupine pa po našem mnenju ne pripadajo omenjeni vrsti.

Stratigrafska in geografska razširjenost:

HÖRNES (1870: 448-450) piše, da je vrsta *Ostrea digitalina* pogostna v miocenu Avstrije, in da je zelo razširjena tudi drugod, v Franciji, Italiji, Romuniji, na Hrvaškem, Madžarskem, Poljskem, Češkem in drugje. FUCHS (1875: 95-97) omenja vrsto *Ostrea digitalina* iz miocenskih litotamnjskih apnencev in zelenih peskov ter heterosteginskega apnenca otoka Malte. KOJUMDŽIEVA (1960: 76-77) jo predstavlja iz srednjega miocena Bolgarije, primerki te vrste so najdeni še v spodnje in srednjemiocenskih skladih Francije, Avstrije, Madžarske, Belgije, Češke in Romunije. TOMAŠOVÝCH (1998: 368) omenja primerke vrste *Cubitostrea (O.) digitalina* Dubois, 1831 iz badenijskih plasti na vzhodu Slovaške. SCHULTZ (2001: 346-351) omenja številna avstrijska najdišča z ostrigo vrste *Ostrea digitalina*, ki je bila najdena v miocenskih skladih od eggenburgija do badenija. Najdena je tudi drugod v miocenskih plasteh Centralne Paratetide in Vzhodne Paratetide, v Severnomorski, Atlantski in Mediteranski provinci. MANDIC (2003: 220) omenja vrsto *Cubitostrea digitalina* (Dubois, 1831) iz karpatijskih skladov Avstrije (Korneuburg).

Ostrea lamellosa Brocchi, 1814

Tab. 3, sl. 1a-1b

1870 *Ostrea lamellosa*. Brocchi. – HÖRNES, 444, Taf. 72, Fig. 1

2001 *Ostrea (Ostrea) lamellosa* Brocchi, 1814 – SCHULTZ, 358, Taf. 55, Figs. 1a-1b

Material: Ena zgornja lupina iz miocenskih plasti v okolici Lenarta.

Opis: Zunanja površina razmeroma tanke, kroglaste, desne ali zgornje lupine je prekrita s

številnimi koncentričnimi prirastnicami (tab. 3, sl. 1a). Na notranji strani je ob vrhu kratko sklepno polje, sledi poglobljena skledasta površina in proti ventralnemu delu lupine ledvičast odtis aduktorske mišice (tab. 3, sl. 1b).

Primerki iz: (Specimens from):	Dolžina (Length) mm	Višina (Height) mm	Avtorji (Authors)
Lenart (Slovenija)	65	75	v članku this paper
Avstrija (Austria)	63	85	HÖRNES, 1870
Avstrija (Austria)	65	82	SCHULTZ, 2001

Stratigrafska in geografska razširjenost: HÖRNES (1870: 446-447) piše, da je vrsta *Ostrea lamellosa* pogosta v miocenskih skladih Avstrije, ugotovljena je tudi v miocenskih in pliocenskih plasteh Francije, Italije, Grčije, Cipra, Armenije, Madžarske in drugod. Vrsta živi še danes ob obalah Korzike, Italije, Trsta, Zadra in drugje. FUCHS (1875: 96) omenja vrsto *Ostrea lamellosa* iz miocenskih zelenih peskov in heterosteginskega apnenca otoka Malte. SCHULTZ (2001: 360-363) jo omenja iz eggenburgijskih do badenijskih plasti Avstrije. Najdena je tudi v številnih lokacijah preostale Paratetide ter Atlantske in Mediteranske province. Ta vrsta ostrige živi še danes v Mediteranu, Atlantiku in v Severnem morju. MANDIĆ (2003: 220) primerke opisane vrste omenja iz karpatijskih skladov Korneuburške kotline v Avstriji. HLADILOVÁ & FORDINÁL (2013: 39, 41) predstavljata vrsto *Ostrea lamellosa* (Brocchi) iz zgornjebadenijskih plasti najdišča Modra na Slovaškem.

Sistematika po: SPENCER & WRIGHT 1966,
KUTSCHER et al. 2004

Classis Ophiuroidea Gray, 1840
Ordo Ophiurida Müller & Troschel, 1840

Genus et species indet.
Tab. 3, sl. 2a-2b

Material: Najdenih je več primerkov v miocenskem rumenkastorjavem peščenem in sljudnatem laporovcu na Meljskem hribu nad Mariborom. Obravnavamo in prikazujemo samo en kos laporovca z ostankoma dveh kačjerepov.

Opis: Osrednji del ali centralni disk ima peterokoten obris (tab. 3, sl. 2a-2b). Na sredini oralne strani diska je zvezdasto oblikovan ustni aparat (tab. 3, sl. 2b). Na centralnem disku so na poljih med rameni temnejše lise sestavnih skeletnih delov. Iz petih kotov diska izraščajo kačasti kraki ali ramena. Kraki sestoje iz številnih členkov ali vretenc, ki imajo na straneh kratke trne ali bodice. Po ukrivljenosti krakov sklepamo, da primerki z Meljskega hriba sodijo v skupino kačjerepov z relativno veliko oziroma vsestransko giblivo ramen.

Velikost kačjerepov z Meljskega hriba (Size of brittle stars from Meljski hrib):

premer osrednjega dela
(Diameter of central disk) = 8 mm

premer ustnega aparata
(Diameter of mouth frame) = 3 mm

dolžina ramen
(Length of arms) = ~ 40 mm

širina ramen
(Width of arms) = 3,5 to 1,5 mm

Primerjava: O neogenskih kačjerepih iz Centralne Paratetide so pisali KÜPPER (1954), BINDER in STEININGER (1967), KROH (2003; 2004; 2007) in drugi. V navedenih delih nismo našli ustrezne primerljivosti med kačjerepi z Meljskega hriba s primerki iz avstrijskih najdišč. Po obliki centralnega diska in krakov so naši primerki primerljivi z recentnima rodovima *Amphiura* in *Ophioderma*, ki jih prikazujejo LUTHER in FIEDLER (1961: 97, Taf. 18) ter RIEDL (1983: 615, Taf. 226).

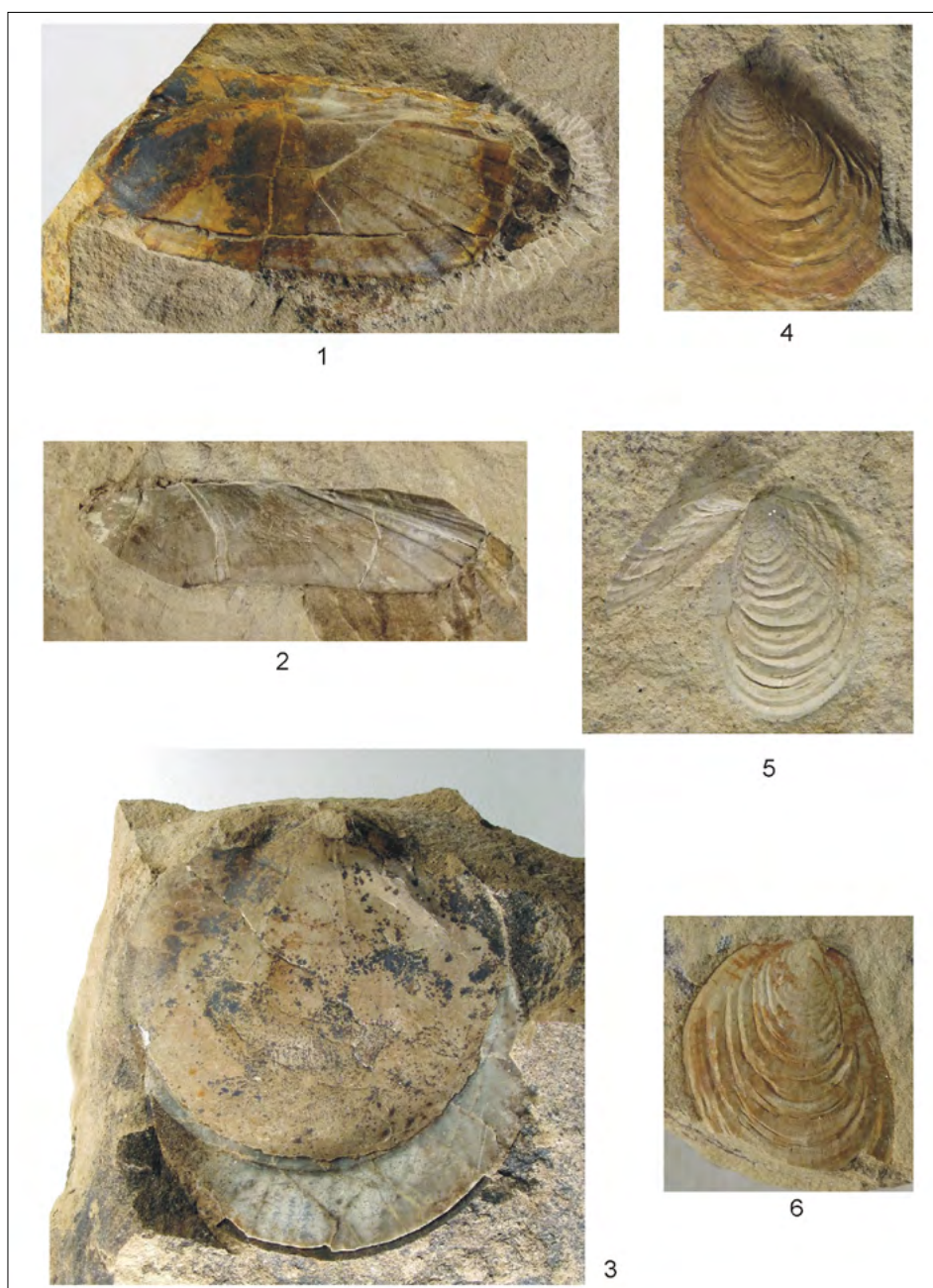
Stratigrafska in geografska razširjenost kačjerepov (Ophiurida) v Centralni Paratetidi: Izredno lep pregled ostankov kačjerepov iz Centralne Paratetide najdemo v KROH-ovem članku (2007: 196-198). Po njegovih podatkih so ostanki kačjerepov ugotovljeni v eggenburgijskih, otnangijskih, karpatijskih in badenijskih skladih Centralne Paratetide. V popisu so navedene lokacije iz Avstrije, Republike Češke, Republike Slovaške, Madžarske, Poljske, Romunije in Ukrajine. Največ najdišč kačjerepov je v badenijskih plasteh Avstrije.

Zaključki

V obravnavi smo imeli deset fosilnih ostankov iz Slovenskih gor, osem školjk in dva kačjerepa (tab. 1-3). Na Meljskem hribu na severnovzhodnem obrobju Maribora je bila ugotovljena školjka vrste *Limaria labani* (Meznerics, 1836) in ostanki več kačjerepov reda Ophiurida. V miocenskih karpatijsko-badenijskih plasteh oziroma iz stratigrafskega horizonta med nanoplanktonskima conama NN4 in NN5 v Vukovskem dolu (BARTOL 2009) sta bili determinirani školjki *Solemya doderleini* (Mayer, 1861) in *Lentipecten denudatus* (Reuss, 1867). Iz okolice Lenarta smo prepoznali dve vrsti miocenskih ostrig *Cubitostrea digitalina* (Dubois, 1831) in *Ostrea lamellosa* Brocchi, 1814. Tamkajšnje plasti pripadajo nanoplanktonski coni NN6 in so zgornjebadenijske oziroma spodnjesevraškijske starosti (BARTOL in sod. 2014).

V slovenskih miocenskih kamninah so do sedaj znani ostanki školjk vrst *Solemya doderleini* in *Limaria labani* izključno iz Slovenskih gor. Ostanki miocenskih kačjerepov so pri nas zaenkrat najdeni samo na Meljskem hribu. Obravnavani in predstavljeni fosilni ostanki so spodnje do srednjebadenijske starosti.

TABLA 1 – PLATE 1



- 1 *Solemya doderleini* (Mayer, 1861); primerek Vukovski dol-1, $\times 1,7$
Solemya doderleini (Mayer, 1861); specimen Vukovski dol-1, $\times 1,7$
- 2 *Solemya doderleini* (Mayer, 1861); primerek Vukovski dol-2, $\times 1,7$
Solemya doderleini (Mayer, 1861); specimen Vukovski dol-2, $\times 1,7$
- 3 *Lentipecten denudatus* (Reuss, 1867); Vukovski dol, $\times 1,7$
Lentipecten denudatus (Reuss, 1867); Vukovski dol, $\times 1,7$
- 4 *Limaria labani* (Meznerics, 1936); Meljski hrib-1 pri Mariboru, $\times 2,7$
Limaria labani (Meznerics, 1936); Meljski hrib-1 near Maribor, $\times 2,7$
- 5 *Limaria labani* (Meznerics, 1936); Meljski hrib-2 pri Mariboru, $\times 2,6$
Limaria labani (Meznerics, 1936); Meljski hrib-2 near Maribor, $\times 2,6$
- 6 *Limaria labani* (Meznerics, 1936); Meljski hrib-3 pri Mariboru, $\times 2,6$
Limaria labani (Meznerics, 1936); Meljski hrib-3 near Maribor, $\times 2,6$

S pričujočim prispevkom in ustreznim slikovnim gradivom (tab. 3, sl. 2a-2b) dokazujemo, da so ostanki miocenskih kačjerepov Centralne Paratetide najdeni tudi v Sloveniji. Zaradi slabše ohranjenosti njihovih skeletnih elementov pa je njihova natančnejša določitev otežena in nezanesljiva.

Some rare fossils from Slovenske gorice, Slovenia

Conclusions

Considered were ten fossil remains from Slovenske gorice, belonging to eight bivalves and two ophiuroids (pl. 1-3). On Meljski hrib, at northeastern borders of Maribor, the bivalve species *Limaria labani* (Meznerics, 1836) and remains of several ophiuroids of order Ophiurida were registered. In Miocene Carpathian-Badenian beds, that is, in stratigraphic horizon between nanoplankton zones NN4 and NN5 in Vukovski dol (Bartol 2009) the bivalves *Solemya doderleini* (Mayer, 1861) and *Lentipecten denudatus* (Reuss, 1867) were determined. In environs of Lenart we recognized two species of Miocene oysters, *Cubitostrea digitalina* (Dubois, 1831) and *Ostrea lamellosa* Brocchi, 1814. These beds belong to the nanoplankton zone NN6, and are of Late Badenian, resp. Early Serravallian age (BARTOL et al. 2014).

In Miocene rocks of Slovenia were known so far remains of bivalves of species *Solemya doderleini* and *Limaria labani* exclusively in Slovenske gorice. Remains of Miocene ophiurids were found so far only at Meljski hrib. The studied and presented fossil remains are of Early to Middle Badenian age.

In this paper (pl. 3, fig. 2a-2b) we demonstrate the existence of remains of Miocene ophiurids of Central Paratethys also in Slovenia. Owing to poor state of preservation of their skeletal elements, however, their detailed determination is not possible.

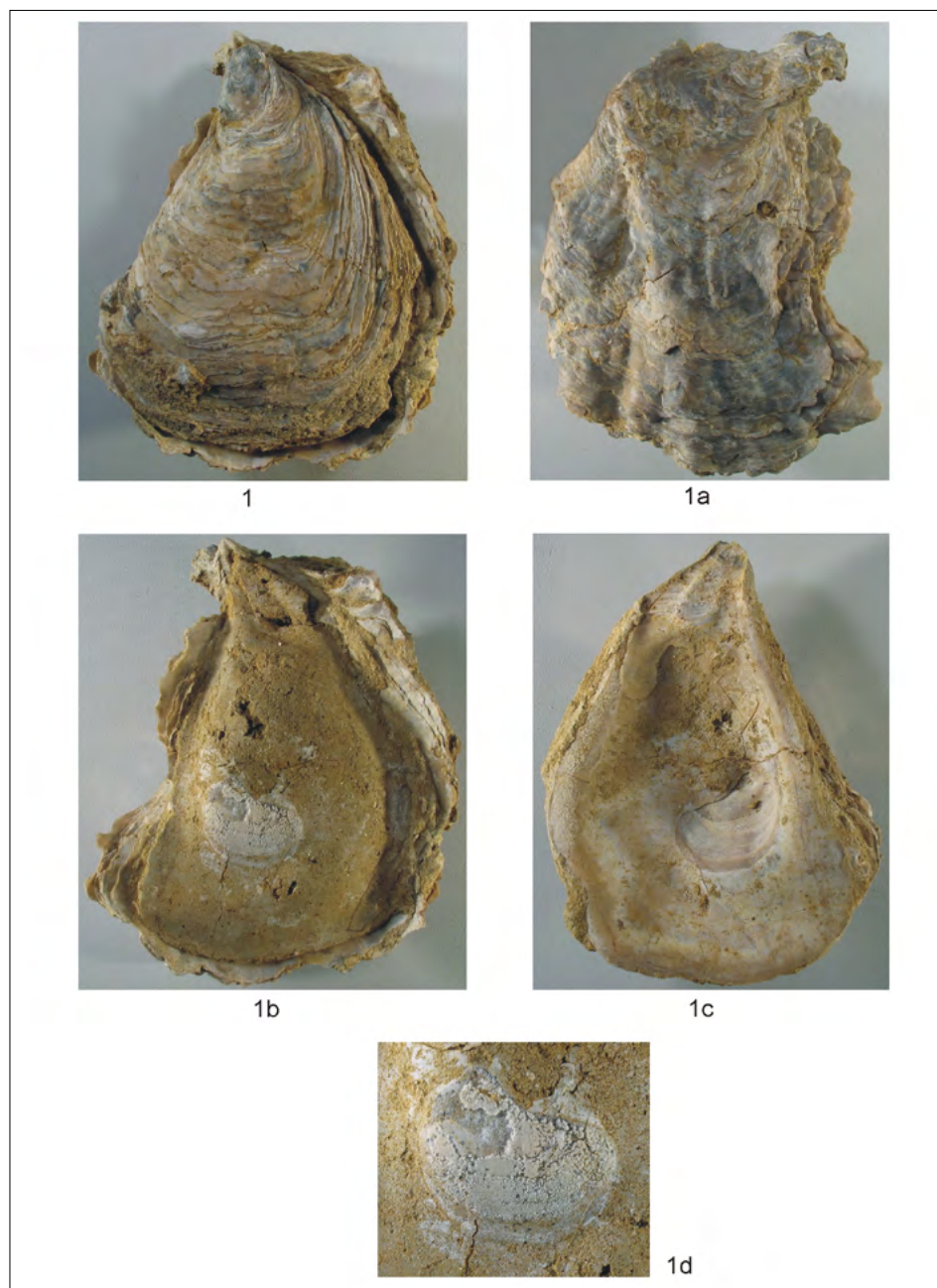
Zahvale

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

Literatura – References

- ABBOTT, R. T. & DANCE, S. P. 1991: Compendium of Seashells. A Color Guide to More than 4,200 of the World's Marine Shells. Charles Letts & Co. Ltd., London: IX, 411 p.
- ATANACKOVIĆ, M. A. 1985: Mekušci morskog miocena Bosne. (Mollusques du Miocène marin de la Bosnie). Geologija Bosne i Hercegovine. Fossilna fauna i flora, knj. 1. »Geoinženjering« Sarajevo: 305 p. (Tab. 1-42).
- BAJRAKTAREVIĆ, Z. & PAVELIĆ, D. 2003: The Karpatian in Croatia. In: R. BRZOBHATÝ, ČIČHA, I., KOVAČ, M. & RÖGL, F. (eds.): The Karpatian. A Lower Miocene Stage of the Central Paratethys. Masaryk University, 141–144.
- BARTOL, M. 2009: Middle Miocene calcareous nanoplankton of NE Slovenia (western Central Paratethys). Paleontološki inštitut Ivana Rakovca ZRC SAZU, Ljubljana: 136 p. (Pl. 1–25).
- BARTOL, M., MIKUŽ, V. & HORVAT, A. 2014: Palaeontological evidence of communication between the Central Paratethys and the Mediterranean in the late Badenian/early Serravallian. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 394 (2013): 144–157.
- BINDER, H. & STEININGER, F. 1967: Drei fossile Ophiuren (*Amphiura* [?] *kühni* n. sp.) aus dem Jung-tertiär von Österreich. Ann. Naturhist. Mus. Wien, 71: 19–26, (Taf. 1).
- COX, L. R., NEWELL, N. D., BRANSON, C. C., CASEY, R., CHAVAN, A., COOGAN, A. H., DECHASEAUX, C., FLEMING, C. A., HAAS, F., HERTLEIN, L. G., KEEN, A. M., LA ROCQUE, A., MC ALESTER, A. L., PERKINS, B. F., PURI, H. S., SMITH, L. A., SOOT-RYEN, T., STENZEL, H. B., TURNER, R. D. & WEIR, J. 1969: Systematic Description. In: MOORE, R. C. (ed.): Treatise on Invertebrate Paleontology, Part N, 1 (of 3), Mollusca 6, Bivalvia. The Geological Society of America, Inc. and The University of Kansas (Lawrence): N225–N489.
- FRIEDBERG, W. 1934–1936: Mięczaki mioceńskie ziem Polskich. (Mollusca miocaenica Poloniae). Część II. – Małże (Pars II. – Lamellibranchiata). Polskie towarzystwo geologiczne (Kraków): 283 p, Tabl. 1–56.
- FUCHS, T. 1874: Petrefacte aus dem Schlier von Hall und Kremsmünster in Oberösterreich. Verh. Geol. R. A. Jg. 1874, 5: 111–113.
- FUCHS, T. 1875: Das Alter der Tertiärschichten von Malta. Sitzungsber. Akad. Wiss., mathem.-naturwiss. Cl., 70: 92–105.
- FUCHS, T. 1876: Über den sogenannten »Badner Tegel« auf Malta. Sitzungsber. Akad. Wiss., mathem.-naturwiss. Cl., 73: 67–74, Taf. 1.
- GAÁL, I. 1905: Adatok az Osztróski-Vepor andesit-tufáinak Mediterrán faunájához. (Daten zur Mediterran-Fauna der Andesittuffen von Ostrovski-Vepor-Gebirge). Földtani Közlöny, 35: 288–313.
- HARZHAUSER, M., MANDIĆ, O. & SCHLÖGL, J. 2011: A late Burdigalian bathyal mollusc fauna from the Vienna Basin (Slovakia). Geologica Carpathica, 62/3: 211–231.
- HLADILOVÁ, Š. & FORDINÁL, K. 2013: Upper Badenian Molluscs (Gastropoda, Bivalvia, Scaphopoda) from the Modra-Kráľová locality (Danube Basin, Slovakia). Mineralia Slovaca, 45: 35–44.
- HOERNES, R. 1875: Die Fauna des Schliers von Ottmang. Jb. Geol. R. A., 25/4: 333–400, Taf. 10–15.
- HÖRNES, M. 1870: Die Fossilen Mollusken des Tertiär-Beckens von Wien. Bd. II, Bivalven. Abh. Geol. R. A., 4: 1–479, Taf. 1–85.
- KAUTSKY, F. 1928: Die biostratigraphische Bedeutung der Pectiniden des niederösterreichischen Miozäns. Ann. Naturhist. Mus. Wien, 42: 245–273, Taf. 7.

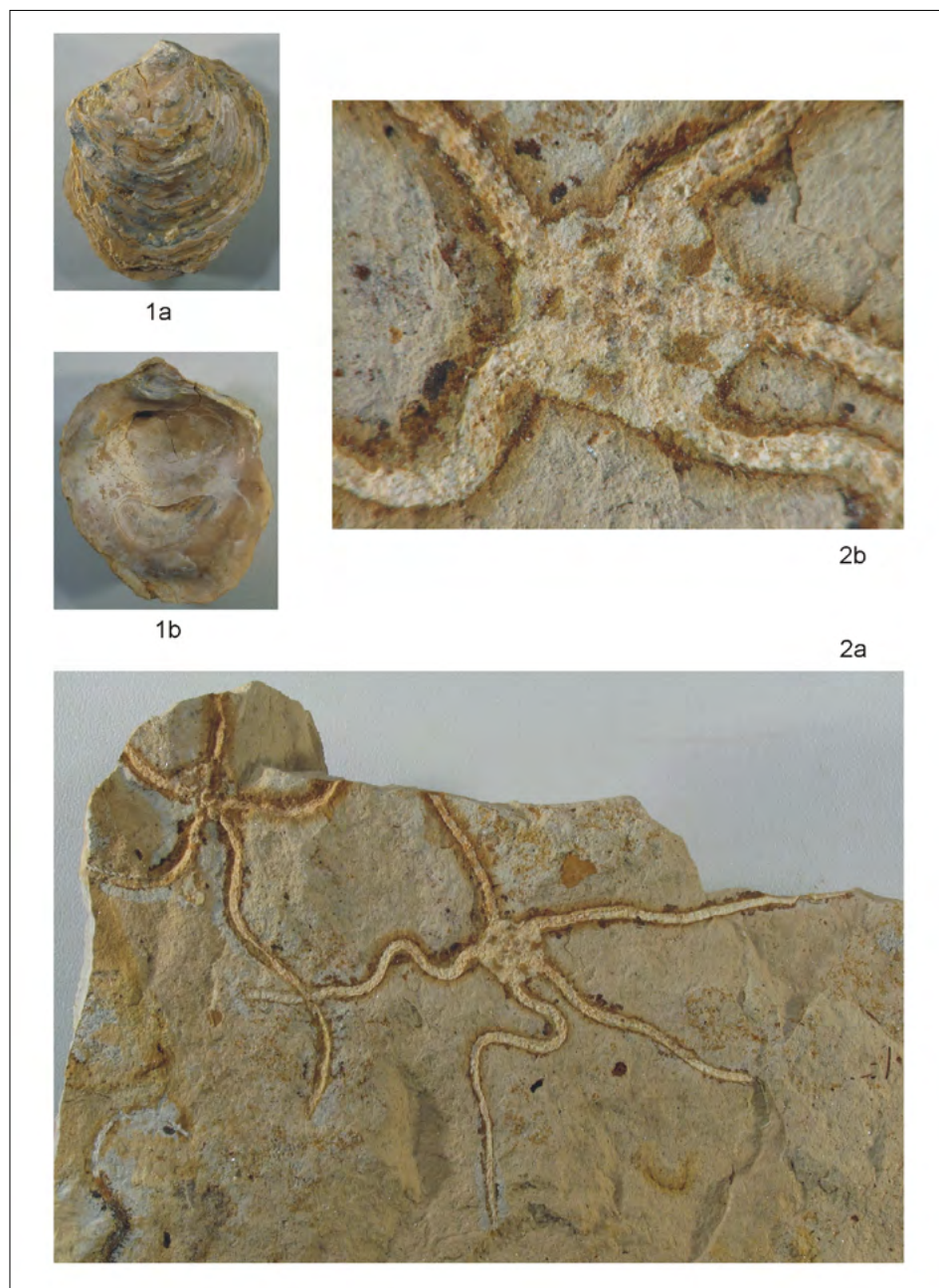
TABLA 2 – PLATE 2



- 1 *Cubitostrea digitalina* (Dubois, 1831); bližnja okolica Lenarta, $\times 0,7$
Cubitostrea digitalina (Dubois, 1831); vicinity of Lenart, $\times 0.7$
- 1a *Cubitostrea digitalina* (Dubois, 1831); bližnja okolica Lenarta, $\times 0,7$
Cubitostrea digitalina (Dubois, 1831); vicinity of Lenart, $\times 0.7$
- 1b *Cubitostrea digitalina* (Dubois, 1831); bližnja okolica Lenarta, $\times 0,7$
Cubitostrea digitalina (Dubois, 1831); vicinity of Lenart, $\times 0.7$
- 1c *Cubitostrea digitalina* (Dubois, 1831); bližnja okolica Lenarta, $\times 0,7$
Cubitostrea digitalina (Dubois, 1831); vicinity of Lenart, $\times 0.7$
- 1d Odtis zadnjega aduktorja vrste *Cubitostrea digitalina* (Dubois, 1831), prekrit z belimi kristali sadre; bližnja okolica Lenarta, $\times 1,5$
 The impression of posterior adductor muscle of *Cubitostrea digitalina* (Dubois, 1831) covered with white gypsum crystals; vicinity of Lenart, $\times 1.5$

- KAUTSKY, F. 1936: Die Veneriden und Petricoliden des niederösterreichischen Miozäns. Bohrtechniker-Zeitung, 54: 1–28, Taf. 1–3.
- KOJUMDŽIEVA, E. 1960: Vienski tip torton. In: E. Kojumdžieva & B. Strašimirov, Fosilite na B'lgarija, VII, Torton. Blgarska akademija na naukite: 7–246, Tabl. 1–54.
- KROH, A. 2003: First record of gorgonocephalid ophiuroids (Echinodermata) from the Middle Miocene of the Central Paratethys. Caenozoic Research, 2/1–2 (2002): 143–155.
- KROH, A. 2004: First fossil record of the family Euryalidae (Echinodermata: Ophiuroidea) from the Middle Miocene of the Central Mediterranean. In: HEINZELLER, T. & NEBELSICK, J. H. (eds.): Echinoderms: München. Proceedings of the 11th International Echinoderm Conference, Munich, Germany, 6–10 october 2003. A. A. Balkema Publishers, 447–452.
- KROH, A. 2007: Climate changes in the Early to Middle Miocene of the Central Paratethys and the origin of its echinoderm fauna. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 253: 185–223.
- KÜPPER, K. 1954: *Ophiuroidea* aus dem Torton des Wiener Beckens. Paläont. Zeitschr., 28/3–4: 159–166, Taf. 14–15.
- KUTSCHER, M., NEUMANN, C. NIELSEN, S., REICH, M. & VILLIER, L. 2004: Echinoderms from the Miocene of Chile. In: HEINZELLER, T. & NEBELSICK, J. H. (eds.): Echinoderms: München. Proceedings of the 11th International Echinoderm Conference, Munich, Germany, 6–10 october 2003. A. A. Balkema Publishers: 453–456.
- LUTHER, W. & FIEDLER, K. 1961: Die Unterwasserfauna der Mittelmeerküsten. Ein Taschenbuch für Biologen und Naturfreunde. Verlag Paul Parey (Hamburg und Berlin): 253 p.
- MANDIC, O. 2003: Bivalves of the Karpatian in the Central Paratethys. In: BRZOBOHATÝ, R. ČIČHA, I. KOVAČ, M. & RÖGL F. (eds.): The Karpatian. A Lower Miocene Stage of the Central Paratethys. Masaryk University (Brno): 217–227, (Pl. 1).
- MANDIC, O. 2004: Pectinid bivalves from the Grund Formation (Lower Badenian, Middle Miocene, Alpine-Carpathian Foredeep)- taxonomic revision and stratigraphic significance. Geologica Carpathica, 55/2: 129–146.
- MANDIC, O. & HARZHAUSER, M. 2003: Mollusc from the Badenian (Middle Miocene) of the Gaiendorf Formation (Alpine Molasse Basin, NE Austria) – Taxonomy, Paleoecology and Biostratigraphy. Ann. Naturhist. Mus. Wien, 104A: 85–127, (Pl. 1–8).
- MAYER, C. 1861: Description de Coquilles fossiles des terrains tertiaires supérieurs (suite) (1). Journ. Conchyliologie, 3/9: 358–373.
- MEZNERICS, I. 1936: Die Schlierbildungen des mittelsteirischen Beckens. Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark, 73: 118–140, Taf. 4.
- MIKUŽ, V. 1998: Srednjemiocenske pektinide iz bližnje okolice Šentilja (SV Slovenija) = Middle Miocene Pectinids from vicinity of Šentilj (NE Slovenia). Razprave 4. razreda SAZU, 39/3: 81–135, (Tab. 1–10).
- MIKUŽ, V. & GAŠPARIČ, R. 2014: Slovenske gorice in njihove paleontološke posebnosti. V: Rožič, B., Verbovšek, T. & Vrabec, M. (ur.): Povzetki in ekskurzije = Abstracts and field trips. 4. slovenski geološki kongres Ankaran, 8. –10. oktober 2014. Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Ljubljana: 46 p.
- MILIŠIČ, N. 1991: Školjke i puževi Jadrana. Logos. Split: 302 p.
- PAVŠIČ, J. 2002: Badenian nanoplankton and pteropods from surroundings of Lenart in Slovenske Gorice (Slovenia) = Badenijski nanoplankton in pteropodi iz okolice Lenarta v Slovenskih Goricah. Razprave 4. razreda SAZU, 43/2: 219–239 (Pl. 1–3).
- REUSS, A. E. 1867: Die fossile Fauna der Steinsalzablagerungen von Wieliczka in Galizien. Sitzungsber. Akad. Wiss., mathem.-naturwiss. Cl., 55: 17–182, Taf. 1–8.
- RIEDL, R. 1983: Fauna und Flora des Mittelmeeres. Ein systematischer Meeresführer für Biologen und Naturfreunde. Verlag Paul Parey: 836 p.
- SCHULTZ, O. 1998: Tertiärfossilien Österreichs. Wirbellose, niedere Wirbeltiere und marine Säugetiere. Goldschneck-Verlag, 159 p.
- SCHULTZ, O. 2001: *Bivalvia neogenica* (Nuculacea – Unionacea). In: PILLER, W. E. (ed.): Catalogus Fossilium Austriae. Band 1/Teil 1. Ein systematisches Verzeichnis aller auf österreichischem Gebiet festgestellten Fossilien. Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien, XLVIII: 379 p., Taf. 1–56.
- SCHULTZ, O. 2003: *Bivalvia neogenica* (Lucinoidea – Mactroidea). In: PILLER, W. E. (ed.): Catalogus Fossilium Austriae. Band 1/Teil 2. Ein systematisches Verzeichnis aller auf österreichischem Gebiet festgestellten Fossilien. Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien, X: 381–690, Taf. 57–95.
- SCHULTZ, O. 2005: *Bivalvia neogenica* (Solenioidea – Clavagelloidea). In: PILLER, W. E. (ed.): Catalogus Fossilium Austriae. Band 1/3. Ein systematisches Verzeichnis aller auf österreichischem Gebiet festgestellten Fossilien. Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien, V: 691–1067, Taf. 96–152.
- SIEBER, R. 1955: Systematische Übersicht der jungtertiären Bivalven des Wiener Beckens. Ann. Naturhist. Mus. Wien, 60 (1954/1955): 169–201.
- SPENCER, W. K. & WRIGHT, C. W. 1966: Asterozoans. In: MOORE, R. C. (ed.): Treatise on Invertebrate Paleontology. Part U, Echinodermata 3/1. The Geological Society of America, Inc. and The University of Kansas Press (Lawrence): U 4–U 107.
- STEFANINI, G. 1916: Fossili del Neogeno Veneto. Mem. Ist. Geol. Univ. Padova, 4: 1–198, Tav. 1–7.
- STEININGER, F. 1973: Die Molluskenfaunen des Ottnangien. In: PAPP, A., RÖGL, F. & SENEŠ, J. (eds.): M₂ Ottnangien. Die Innviertler, Salgótarján, Bántapusztaer Schichten-

TABLA 3 – PLATE 3



1a *Ostrea lamellosa* Brocchi, 1814; okolica Lenarta v Slovenskih goricah, $\times 0,6$
Ostrea lamellosa Brocchi, 1814; vicinity of Lenart in Slovenske gorice, $\times 0.6$

1b *Ostrea lamellosa* Brocchi, 1814; okolica Lenarta v Slovenskih goricah, $\times 0,6$
Ostrea lamellosa Brocchi, 1814; vicinity of Lenart in Slovenske gorice, $\times 0.6$

2a Dva kačjerepa v miocenskem sljudnem laporovcu Meljskega hriba pri Mariboru; $\times 1,3$
 Two ophiurids in the Miocene micaceous marl of Meljski hrib near Maribor; $\times 1.3$

2b Osrednja plošča kačjerepa z Meljskega hriba pri Mariboru; $\times 5$
 Ophiurid central disk of specimen from Meljski hrib near Maribor; $\times 5$

Fotografije (Photographs): Marijan Grm

- gruppe und die Rzehakia Formation. Chronostratigraphie und Neostatotypen, Miozän der zentralen Paratethys, Bd. 3. Vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied, Bratislava: 380–615, (Taf. 1–30).
- STEININGER, F., SCHULTZ, O. & STOJASPAL, F. 1978: Die Molluskenfauna des Badenien. In: A. Papp, I. Cicha, J. Seneš & F. Steininger (eds.): *M₄ Badenien (Moravien, Wielicien, Kosovien). Chronostratigraphie und Neostatotypen, Miozän der Zentralen Paratethys, Bd. 6.* Verlag der Slowakischen Akademie der Wissenschaften, Bratislava: 327–403, (Taf. 1–21).
- STUDENCKA, B. 1986: Bivalves from the Badenian (Middle Miocene) marine sandy facies of southern Poland. *Palaeontologica Polonica*, 47: 3–128, Pl. 1–18.
- TEJKAL, J., ONDREJČKOVÁ, A. & CSEPREGHY-MEZNERICS, I. 1967: Die Mollusken der Karpatischen Serie. In: CICHÁ, I., SENEŠ, J. & TEJKAL, J. (eds.): *Chronostratigraphie und Neostatotypen Miozän der Zentralen Paratethys, Bd. 1. M₃ (Karpatrien).* Vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied, Bratislava: 149–212, Taf. 1B–12B.
- TOMAŠOVÝCH, A. 1998: Bádenské mäkkýše z tehelne Devínska Nová Ves (Bratislava, Slovensko) = Mollusca from Devínska Nová Ves – brickyard locality (Bratislava, Slovakia), Badenian. *Mineralia Slovaca*, 30: 357–386, (Tab. 1–10).
- UGOLINI, R. 1907: Monografia dei Pettinidi neogenici della Sardegna. *Parte seconda. Generi: Amussium, Amussiopecten.* *Palaeont. Italica, Mem. Paleont.*, 13: 233–242, Tav. 21 (4).
- ZELINSKAJA, V. A., KULIČENKO, V. G., MAKARENKO, D. E. & SOROČAN, E. A. 1968: Dvustvorčatie molljuskí paleogena i miocena Ukraini. *Paleontologičeskij spravočnik*, Tom. 1. Izdatelstvo »Naukova dumka«. Kiev: 296 p., Tabl. 1–73.
- ŽNIDARČIČ, M. & MIOČ, P. 1988: Osnovna geološka karta SFRJ, Maribor in Leibnitz 1:100 000. Zvezni geološki zavod Beograd.
- ŽNIDARČIČ, M. & MIOČ, P. 1989: Tolmač za lista Maribor in Leibnitz. Osnovna geološka karta SFRJ. Zvezni geološki zavod Beograd: 60 p.