



Sarmatijski mehkužci iz najdišča Osek-1 v Slovenskih goricah

Sarmatian molluscs from site Osek-1 in Slovenske gorice, Slovenia

Vasja MIKUŽ¹ & Matija KRIŽNAR²

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

²Prirodoslovni muzej Slovenije, Prešernova 20, SI-1001 Ljubljana,
Slovenija; e-mail: mkriznar@pms-lj.si

Prejeto / Received 16. 10. 2015; Sprejeto / Accepted 1. 12. 2015; Objavljeno na spletu / Published online 30. 12. 2015

Ključne besede: mehkužci, srednji miocen, sarmatij, Centralna Paratetida, Spodnji Osek, Slovenske gorice

Key words: molluscs, Middle Miocene, Sarmatian, Central Paratethys, Spodnji Osek, Slovenske gorice, Slovenia

Izvleček

Obravnavani so srednjemiocenski - sarmatijski mehkužci iz najdišča Osek-1 v Slovenskih goricah blizu Spodnjega Oseka. Ugotovljeni so: polžja vrsta *Acteocina lajonkaireana* in štiri školjčne vrste *Musculus sarmaticus*, *Sarmatimactra eichwaldi*, *Ervilia dissita* in *Venerupis dissita*, ki določajo plastem v Oseku-1 spodnjesarmatijsko starost.

Abstract

This article is a contribution to the taxonomical investigation of Middle Miocene (Sarmatian) molluscs from section (fossil site) Osek-1 at Spodnji Osek (Slovenske gorice) in the Mura-Zala basin on western margin of Central Paratethys. One gastropod species *Acteocina lajonkaireana* and four bivalves *Musculus sarmaticus*, *Sarmatimactra eichwaldi*, *Ervilia dissita* and *Venerupis dissita* have been systematically described. The identified fauna is assigned to the Lower Sarmatian age.

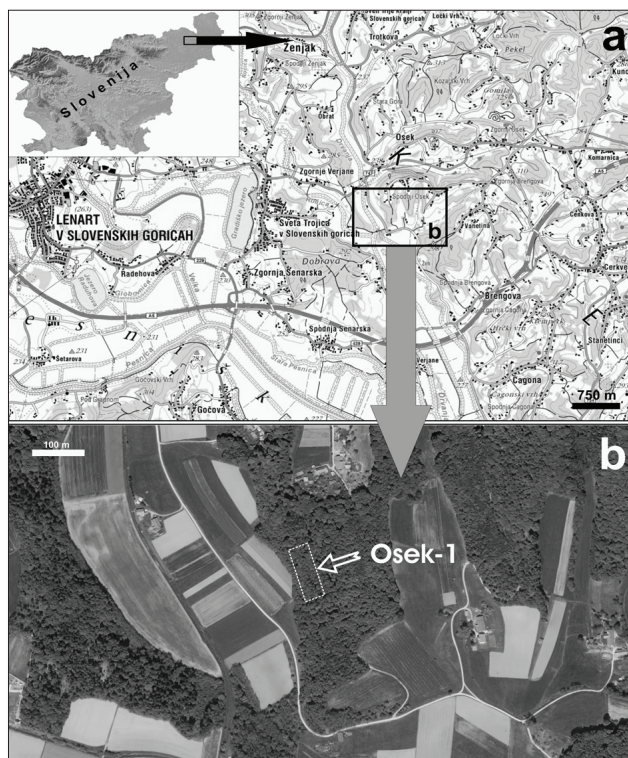
Uvod

V marcu leta 1997 smo obiskali in pregledovali dve najdišči miocenskih mehkužcev pri Oseku. Pri Spodnjem Oseku smo vzorčili v sarmatijskih plasteh ter zbrali nekaj različnih oblik polžev in školjk. Najdišče z izdanki sarmatijskih plasti smo označili z Osek-1 (sl. 1a, b).

Iz najdišča Osek-1 smo v raziskave vključili tudi primerke, ki jih je našel Franci Golob s Ptuja. V letu 2003 jih je podaril Prirodoslovnemu muzeju Slovenije. V škatli s fosilnimi školjkami je bil listek z napisom: PMS – Inv. št. E. G. 12 (17 kosov različnih školjk v peščenem glinavcu, ponekod z rastlinskimi ostanki (miocen-sarmatij), Osek v Slovenskih goricah).

Geološke razmere okolice najdišča

Po podatkih ŽNIDARČIČ-a in MIOČ-a (1988) ozemlje Slovenskih goric pripada k Panonskemu bazenu oziroma k tektonski enoti Slovenske gorice. MIOČ in ŽNIDARČIČ (1989) iz okolice Oseka-1 omenjata brakične sarmatijske (M_3^1) peščene laporovce, pesek in prod. Starost je potrjena s foraminiferami, kakršnihkoli sarmatijskih mehkužcev ne omenjata. Iz neposredne bližine najdišča je znan tudi večji



Sl. 1a, b. Geografski položaj najdišča Osek-1 v Spodnjem Oseku. Vir zemljevida: geopedia.si

Fig. 1a, b. Geographical position of fossil site Osek-1 at Spodnji Osek. Source of map: geopedia.si

podzemni kamnolom, kjer so izkoriščali debelejšo plast sarmatijskega ooidnega apnenca in peščenjaka (PLANJŠEK in sod. 2002: 487). Po podatkih PAVŠIČ-a in HORVAT-a (2009: 410) sodi območje okrog Oseka v neogenski bazen Mura-Zala. V Štajerskem bazenu in bazenu Mura-Zala ležijo sarmatijske pretežno klastične kamnine zvezno na badenijskih skladih.

Paleontološki del

Sistematska razvrstitev polžev po: WENZ 1938; 1960, GOLIKOV & STAROBOGATOV 1975 in BOUCHET & ROCROI 2005

Classis Gastropoda Cuvier, 1797
Cladus Cephalaspidea Fischer, 1883
Superfamilia Philinoidea Gray, 1850
Familia Cylichnidae H. Adams & A. Adams, 1854
Genus *Acteocina* Gray, 1847

Acteocina lajonkaireana (Basterot, 1825) Tab. 1, sl. 1-5

- 1825 *Bullina Lajonkaireana*. Nob. – BASTEROT, 22, Pl. 1, Fig. 25
1840 *Bullina Lajonkaireana* Bast. – GRATELOUP, Bulléens, No. 2, Pl. 1, Figs. 45-46
1856 *Bulla Lajonkaireana* Bast. – HÖRNES, 624, Taf. 50, Fig. 9c
1928 *Tornatina Lajonkaireana* Bast. – FRIEDBERG, 542, Tabl. 35, Figs. 16a-16b
1954 *Acteocina lajonkaireana lajonkaireana* (Basterot) – PAPP, 59, Taf. 10, Figs. 4a-4b, 5a-5b
1959 *Acteocina lajonkaireana lajonkaireana* (Basterot) – BODA, 628, táb. 32, figs. 6-7
1966 *Acteocina lajonkaireana* Basterot – STRAUZ, 472, Taf. 74, Fig. 25-26
1969 *Acteocina (Acteocina) lajonkaireana lajonkaireana* (Basterot, 1825) – KOJUMDŽIEVA, 117, Tabl. 39, Figs. 9a-9b, 10a-10b, 11a-11b, 14-15
1971 *Acteocina (Acteocina) lajonkaireana lajonkaireana* (Basterot) – NICORICI, 231, Pl. 7, Figs. 19-22
1995 *Acteocina lajonkaireana* (Basterot) – ZLINSKÁ & FORDINÁL, 75, Pl. 25, Fig. 4
2002 *Acteocina lajonkaireana* Basterot, 1825 – HARZHAUSER, 127, Taf. 11, Fig. 18
2002 *Acteocina lajonkaireana* (Basterot, 1825) – HARZHAUSER & KOWALKE, 74, Pl. 13, Figs. 18-19
2003 *Acteocina lajonkaireana* (Basterot, 1825) – HARZHAUSER, 198, Tab. 1
2011 *Acteocina lajonkaireana* Bastretot, 1825 – LUKENEDER et al., 772-773, Fig. 4. W
2013 *Acteocina lajonkaireana* (Basterot, 1825) – HLADILOVÁ & FORDINÁL, 39-40, Fig. 5. e
2013 *Acteocina lajonkaireana* (Basterot, 1825) – TAMAŞ et al., 78, Fig. 4h

Material in najdišče: Nekaj primerkov iz najdišča Osek-1, najdeni so v letu 1997. Izbrali smo pet primerkov (tabela 1). V najdišču so v sivorjavem, slabo vezanem in karbonatnem sljudnatem peščenjaku razmeroma pogostni.

Opis: Hišice so zelo majhne, visoke, ozke in sestojijo iz 4 do 5 zavojev. Hišice so podobne olivam. Starejši zavoji so nizki, zadnji zavoj predstavlja 90% celotne hišice, ustje je dolgo in ozko. V spodnjem delu se ustje razširi in polkrožno zaključuje. Pogostokrat so hišice brez starejših zavojev.

Tabela 1. Velikost primerkov vrste *Acteocina lajonkaireana* (Basterot).

Table 1. Size of *Acteocina lajonkaireana* (Basterot) specimens.

Primerki (Specimens)	Višina (Height) mm	Širina (Width) mm
I/1, T. 1, sl. 1	7,5	3
I/2, T. 1, sl. 2	7	2,5
H/1, T. 1, sl. 5	5	3
H/2, T. 1, sl. 3	6,5	3
H/3, T. 1, sl. 4	6	2,5

Pripombe: RADO (1963: 85, Fig. 5) je opisal ekološke značilnosti nekaterih miocenskih mehkužcev Romunije. Za vrsto *Acteocina lajonkaireana* piše, da pripada epifavni in da sodi med karnivore polže brakičnega okolja. Predstavniki te vrste naj bi živeli na globinah od 0 do 50m (RADO 1963: 86, Fig. 6).

Stratigrafska in geografska razširjenost: BASTEROT (1825: 22) opisano vrsto polža omenja iz miocenskih plasti južnozahodnega dela Francije. GRATELOUP (1840) jih omenja iz zgornjemiocenskih plasti Francije (Dax, Saint-Paul). HÖRNES (1856: 626) jo opisuje iz brakičnih peščenih ceritijskih plasti Dunajske kotline. FUCHS (1875: 108) omenja iz okolice Sirakuze na Siciliji ooidni apnenec s sarmatijskimi mehkužci, med njimi tudi vrsto *Bulla lajonkaireana*. FRIEDBERG (1928: 543) jih opisuje iz več najdišč sarmatijskih plasti na Poljskem. PAPP (1954: 60) piše, da ta oblika polža nastopa v spodnesarmatijskih plasteh avstrijskih najdišč in v ervilijskih in maktrinih plasteh zgornjega sarmatija. Nadalje še piše, da so njihove hišice majhne v starejših in večje v mlajših sarmatijskih plasteh. BODA (1959: 628-629) akteocine opisuje iz sarmatijskih plasti na Madžarskem. RADO (1963: 84) piše, da je vrsta *Acteocina lajonkaireana* najdena v Dunajski kotlini, na Madžarskem, v Romuniji in Ukrajini. STRAUZ (1966: 682) predstavlja primerek iz miocenskih plasti najdišča Várpalota na Madžarskem. STANCU in ANDRESCU (1968: 465) akteocine omenjajo iz tortonijskih skladov najdišč Delineşti in Rugi v Romuniji. KOJUMDŽIEVA (1969: 118) jih omenja iz spodnjega in srednjega sarmatija Bolgarije. LUBUNESCU in PAVNOTESCU (1970: 149) vrsto *Acteocina lajonkaireana* omenjajo iz sarmatijskih plasti Romunije, Moldavije, Pojske in Avstrije. STANCU in POPESCU (1970: 177) jo omenjata iz tortonijskih plasti Romunije. ANDRESCU in PAPAIANOPOL (1970: Tabel. 1) akteocino navajajo iz spodnje in zgornjesarmatijskih plasti Romunije. NICORICI (1971: Pl. 7) jih predstavlja iz sarmatijskih najdišč Cioncu, Pîriul in Vişinilor v Romuniji. HUICĂ in sod. (1972: 356-357) jo omenjajo iz ervilijskih

in maktrinih plasti Romunije. CHINTA (1973: 285) akteocine omenja iz spodnjesarmatijskih plasti Transilvanije v Romuniji. ZLINSKÁ in FORDINÁL (1995: 75) polžjo hišico vrste *Acteocina lajonkaireana* predstavljata iz spodnjesarmatijskih skladov Slovaške. HARZHAUSER (2002: 63-66, 127) vrsto *Acteocina lajonkaireana* opisuje iz karpatijskih skladov avstrijskih najdišč Teiritzberg pri kraju Stetten, Weisteig in Kleinebersdorf. HARZHAUSER in KOWALKE (2002: 74) jo opisujeta iz sarmatijskih plasti najdišča St. Margarethen na vzhodu Avstrije. HARZHAUSER (2003: 198) jo omenja iz karpatijskih skladov kotline Korneuburg v Avstriji. LUKENEDER in sod. (2011: 772-773) jo predstavljajo iz plasti zgornje ervilijske cone najdišča Kettlasbrunn v Avstriji. HLADILOVÁ & FORDINÁL (2013: 40) jo predstavljata iz zgornjebadenijskih plasti najdišča Modra - Králová blizu Bratislave na Slovaškem. TAMAŞ s sod. (2013: 78) vrsto *Acteocina lajonkaireana* predstavljajo iz spodnjesarmatijskih plasti Romunije, nadalje še pišejo, da so jo našli tudi v Avstriji, Bolgariji, na Madžarskem in Slovaškem ter v Ukrajini.

Sistematska razvrstitev školjk po: SCHULTZ 2001; 2003 in 2005

Ordo Mytiloidea Férussac, 1822
 Superfamilia Mytilacea Rafinesque, 1815
 Familia Mytilidae Rafinesque, 1815
 Subfamilia Crenellinae H. Adams & A. Adams,
 1857
 Genus *Musculus* Röding, 1798

Musculus sarmaticus (Gatuev, 1916)
 Tab. 1, sl. 6-8

- 1954 *Musculus sarmaticus* (Gatuev). – PAPP, 62, Taf. 1, Figs. 4, 5
 1959 *Musculus sarmaticus* (Gatuev) – BODA, 589, Táb. 1, figs. 8-9; Táb. 2, figs. 1-3
 1960 *Modiola sarmatica* Gat. – VADÁSZ, 605, Táb. 59, Fig. 2
 1969 *Musculus sarmaticus* (Gatuev, 1916) – KOJUMDŽIEVA, 56, Tabl. 20, Figs. 4a-4b, 5-6; Tabl. 21, Fig. 1
 1970 *Musculus sarmaticus* (Gat.) – ANDREESCU & PAPAÏANOPOL, Pl. 1, Fig. 3
 1974 *Musculus (Musculus) sarmaticus* (Gatuev) – PAPP, 357, Taf. 12, Figs. 4, 5
 2001 *Musculus (Musculus) sarmaticus* (Gatuev, 1916) – SCHULTZ, 109, Taf. 8, Figs. 16a-16b
 2011 *Musculus sarmaticus* (Gatuev, 1916) – LUKENEDER et al., 771, Fig. 3 A₁ - A₂

Material: Trije primerki iz PMS na sivem nekarbonatnem muljevcu (tabela 2). Največja (12/1) in najbolj ohranjena desna lupina, desna lupina (12/2) z razpoko in poškodovanim ventralnim robom in desna lupina s poškodovanim ventralnim robom (12/3).

Opis: Oblika lupin je ovalna oziroma tipično mitilidna, razpotegnjena po višini. Lupine imajo ozek dorzalen in polkrožen ventralen rob. Vrh je

povit in zašiljen, sprednji rob je strm in raven, zadnji rob je zaobljen in položen. Od vrha blizu sprednjega roba poteka ozek greben, ki se proti ventralnemu delu razširi. Površina lupine je prekrita s tankimi radialnimi rebrci.

Tabela 2. Velikost primerkov vrste *Musculus sarmaticus* (Gatuev) iz paleontološke zbirke Prirodoslovnega muzeja Slovenije.

Table 2. Size of specimens of *Musculus sarmaticus* (Gatuev) from the collection of Slovenian Museum of Natural History.

Primerki (Specimens)	Dolžina (Length) mm	Višina (Height) mm	Debelina (Thickness) mm
12/1, T. 1, sl. 6	12	18	½ -5
12/2, T. 1, sl. 7	9	16	½ -4
12/3, T. 1, sl. 8	9	~14	½ -3,5

Primerjava: HILBER (1897: 203, Fig. 21) je iz sarmatijskih plasti najdišča Waldhof južnozahodno od Gradca v Avstriji opisal novo vrsto *Modiola norica*, ki je velikostno in oblikovno zelo blizu vrste *Musculus sarmaticus*. Morda gre celo za isto vrsto?

Pripombe: RADO (1963: 85, Fig. 5) prikazuje ekološke značilnosti posameznih sarmatijskih mehkužcev. Školjka vrste *Musculus sarmaticus* pripada infavni in sodi med limnivre do brakične organizme.

Stratigrafska in geografska razširjenost: PAPP (1954: 62) piše, da je vrsta *Musculus sarmaticus* najdena v Dunajski kotlini v sarmatijskih ervilijskih in maktrinih plasteh kar pomeni, da je ta vrsta prisotna skozi celoten sarmatij. BODA (1959: 589) jih opisuje iz sarmatijskih plasti Madžarske. RADO (1963: 84) piše, da je ta školjčna vrsta ugotovljena v Dunajski kotlini, na Madžarskem, v Romuniji in Ukrajini. KOJUMDŽIEVA (1969: 57) navaja, da ta školjčna oblika nastopa v Bolgariji v spodnjem in srednjem sarmatiju. ANDREESCU in PAPAÏANOPOL (1970: Pl. 1, Tabel. 1) jo predstavljata iz sarmatijskih plasti najdišča valea Şipotelu v Romuniji. Najdena je v vseh sarmatijskih horizontih, najbolj pogostna je v srednjem delu sarmatija. NICORICI (1971: 216) vrsto *Musculus sarmaticus* omenja iz sarmatijskih plasti z območja Vîrciorog v Romuniji. HUICĂ in sod. (1972: 356-357) jo omenjajo iz sarmatijskih ervilijskih in maktrinih plasti Romunije. PAPP (1974: 358) piše, da je v sarmatiju razširjena po celotni Centralni Paratetidi. SCHULTZ (2001: 111-114) piše, da je ta vrsta najdena v številnih avstrijskih nahajališčih v različnih sarmatijskih horizontih. Drugod v Centralni Paratetidi je najdena v sarmatijskih skladih Slovenije, Hrvaške, Madžarske, Slovaške, Poljske, Romunije, Bolgarije, Bosne in Srbije. Ugotovljena je tudi v več najdiščih sarmatijskih plasti v Vzhodni Paratetidi. HARZHAUSER in PILLER (2004: 98) omenjajta najdbe vrste *Musculus sarmaticus* iz spodnjesarmatijskih plasti najdišč St. Margarethen in Hummel Quarry v kotlini Eisenstadt – Sopron. LUKENEDER in sod. (2011: 771)

prikazujejo primerke vrste *Musculus sarmaticus* iz bessarabijskih plasti najdišča Zavjetnoje na polotoku Krim. MIKUŽ in GAŠPARIČ (2014: 46) omenjata školjko vrste *Musculus sarmaticus* (Gatujev, 1916) iz sarmatijskih plasti najdišča Osek. MIKUŽ in GAŠPARIČ (2015: 48) predstavljata spodnesarmatijsko školjko *Musculus sarmaticus* iz Oseka v Slovenskih goricah.

Superfamilia Mactroidea Lamarck, 1809
 Familia Mactridae Lamarck, 1809
 Subfamilia Mactrinae Lamarck, 1809
 Genus *Sarmatimactra* Korobkov, 1954

Sarmatimactra eichwaldi (Laskarev, 1914)
 Tab. 1, sl. 9-12; tab. 2, sl. 1-8

- 1954 *Mactra vitaliana eichwaldi* Laskarev. – PAPP, 90, Taf. 17, Figs. 1-5
 1959 *Mactra vitaliana eichwaldi* Laskarev – BODA, 599, táb. 14, figs. 10-18
 1969 *Mactra (Sarmatimactra) eichwaldi* Laskarev, 1914 – KOJUMDŽIEVA, 19, Tabl. 3, Figs. 5a-5b, 6a-6b, 9a-9b, 10a-10b
 1974 *Mactra eichwaldi* Laskarev – PAPP, 364, Taf. 16, Figs. 1-5
 2003 *Mactra (Sarmatimactra) vitaliana eichwaldi* Laskarev, 1914 – SCHULTZ, 650, Taf. 90, Figs. 17a-17b, 18a-18b, 19a-19b
 2008 *Sarmatimactra eichwaldi* (Laskarev, 1914) – MANDIĆ et al., 351, Fig. 7 b
 2011 *Sarmatimactra eichwaldi* (Laskarev, 1914) – HARZHAUSER et al., 172, Fig. 3. 5

Tabela 3. Velikost primerkov vrste *Sarmatimactra eichwaldi* (Laskarev). Primerki z oznako OG so iz paleontološke zbirke Oddelka za geologijo, Univerze v Ljubljani, ostali primerki so iz paleontološke zbirke Prirodoslovnega muzeja Slovenije.

Table 3. Size of specimens of *Sarmatimactra eichwaldi* (Laskarev). Specimens marked with OG are from the paleontological collection of Department of geology, University of Ljubljana, all others are from the paleontological collection of Slovenian Museum of Natural History.

Primerki (Specimens)	Dolžina (Length) mm	Višina (Height) mm	Debelina (Thickness) mm
12/4, T. 1, sl. 9	20	15	½ -5
12/5, T. 1, sl. 10	18	13	½ -4
12/6, T. 1, sl. 11	14	12	½ -4
12/7, T. 1, sl. 12	17	13	½ -4
12/8, T. 2, sl. 1	16	12	½ -4,5
12/9, T. 2, sl. 2	17	13	~ 7
12/10, T. 2, sl. 3	16	12	½ -4
12/11, T. 2, sl. 4	15	12	½ ~4
12/12, T. 2, sl. 5	10	8	½ -3,5
OG-1, T. 2, sl. 6	12	11	½ -4
OG-2, T. 2, sl. 7	16,5	14	½ -4
OG-3, T. 2, sl. 8	24	18	½ ~4

Material: Devet primerkov v sivem nekarbonatnem muljevcu z rastlinskimi ostanki iz PMS. Tri leve lupine (12/4, 12/5 in 12/6), pet desnih lupin (12/7, 12/8, 12/10, 12/11 in 12/12) ter desna lupina s kamenim jedrom leve lupine (12/9). Dodali smo še tri primerke iz paleontološke zbirke Oddelka za geologijo OG-1, OG-2 in OG-3 (tabela 3).

Opis: Lupine so majhne in simetrične, trikotne oblike z dolžinami med 10 in 20 mm ter višinami od 8 do 15 mm. Velik obvršni del z vrhom je blizu sredine lupine. Sprednji rob je kratek, polkrožen in strm, zadnji je bolj raven, položnejši, daljši z vzporedno potekajočim grebenom, spodnji ali ventralen rob je polkrožen. Na površini so vidne številne drobne koncentrične prirastnice.

Stratigrafska in geografska razširjenost: PAPP (1954: 90) piše, da ta školjčna vrsta nastopa v sarmatijskih rizojskih in ervilijskih skladih Dunajske kotline. BODA (1959: 599) jo predstavlja iz spodnesarmatijskih skladov Madžarske. KOJUMDŽIEVA (1969: 20) piše, da vrsta nastopa v spodnjem sarmatiju Bolgarije. PAPP (1974: 365) omenja, da je pogostna v Centralni Paratetidi v spodnjem sarmatiju, v ervilijskih skladih. SCHULTZ (2003: 651-653) piše, da je vrsta najdena v številnih sarmatijskih lokacijah Avstrije. V drugih delih Paratetide je ugotovljena v sarmatiju na Poljskem, v Romuniji, Moldaviji, Ukrajini, na Madžarskem, Slovaškem, Bolgariji, Bosni, Srbiji in drugod. MANDIĆ in sod. (2008: 351) prikazujejo lupino tovrstne sarmatimaktre iz sarmatijskih skladov severnovzhodnega predela Avstrije. HARZHAUSER in sod. (2011: 172-173) vrsto *Sarmatimactra eichwaldi* omenjajo iz zgornje ervilijske cone srednjega sarmatija in iz zgornjega sarmatija.

Familia Mesodesmatidae Gray, 1840
 Subfamilia Erviliinae Dall, 1895
 Genus *Ervilia* Tourton, 1822

Ervilia dissita (Eichwald, 1830)
 Tab. 2, sl. 9-10

- 1954 *Ervilia dissita dissita* (Eichwald) – PAPP, 88, Taf. 11, Figs. 18-21
 1959 *Ervilia dissita dissita* Eichwald – BODA, 597, táb. 13, figs. 5-10
 1969 *Ervilia dissita dissita* (Eichwald, 1830) – KOJUMDŽIEVA, 27, Tabl. 8, Figs. 1a-1b, 2a-2b, 3
 1974 *Ervilia dissita dissita* (Eichwald) – PAPP, 366, Abb. 62, Figs. 1-5, 11-14
 2003 *Ervilia dissita dissita* (Eichwald, 1830) – SCHULTZ, 681, Taf. 95, Figs. 6a-6c, 7a-7c
 2011 *Ervilia dissita* (Eichwald, 1830) – LUKENEDER et al., 771, Fig. 3 G₁ – G₃
 2011 *Ervilia dissita* (Eichwald, 1830) – HARZHAUSER et al., 172, Fig. 3. 4
 2013 *Ervilia dissita* (Eichwald, 1830) – TĀMAŞ et al., 67, Fig. 2a

Material: Ena poškodovana lupina (12/13) iz PMS v sivem laminiranem muljevcu. Iz paleontološke zbirke Oddelka za geologijo smo dodali še primerke OG-4 (tabela 4).

Opis: Ohranjena je majhna desna lupina z vrhom nekoliko pomaknjenim proti sprednjemu delu. Sprednji rob je kratek in polkrožen, zadnji raven, daljši in položnejši. Zaključni spodnji del zadnjega roba je odlomljen. Spodnji rob je najdaljši in polkrožen. Lupina je rahlo izbočena, na njeni površini so številne zelo tanke prirastne linije. Lupine opisane vrste so običajno zelo majhne, velike vsega nekaj mm.

Tabela 4. Velikost primerkov vrste *Ervilia dissita* (Eichwald). Primerek z oznako OG je iz paleontološke zbirke Oddelka za geologijo, Univerze v Ljubljani, drug primerek je iz paleontološke zbirke Prirodoslovnega muzeja Slovenije.

Table 4. Size of specimens of *Ervilia dissita* (Eichwald). Specimen marked with OG is from the paleontological collection of Department of geology, University of Ljubljana, the other is from the paleontological collection of Slovenian Museum of Natural History.

Primerki (Specimens)	Dolžina (Length) mm	Višina (Height) mm	Debelina (Thickness) mm
12/13, T. 2, sl. 9	8	6	½ -2,5
OG-4, T. 2, sl. 10	10	7	½ -3

Opomba: RADO (1963: 85, Fig. 5) uvršča vrsto *Ervilia dissita* k infavni in med limnivre organizme brakičnega okolja.

Stratigrafska in geografska razširjenost: PAPP (1954: 88) piše, da so primerki vrste *Ervilia dissita* najdeni v Dunajski kotlini v sarmatijskih rizojskih in ervilijskih plasteh. BODA (1959: 597) jo opisuje iz sarmatijskih plasti Madžarske. RADO (1963: 84) piše, da so tovrstne ervilije najdene v Dunajski kotlini, na Madžarskem, v Romuniji in Ukrajini. KOJUMDŽIEVA (1969: 27) piše, da tovrstne ervilije nastopajo v spodnjem in srednjem sarmatiju Bolgarije. ANDREESCU in PAPAIAPOPOL (1970: Tabel. 1) jo omenjata iz sarmatijskih skladov Romunije. NICORICI (1971: 220) predstavlja ervilije iz sarmatijskih plasti Romunije. MULINI-MAMUŽIČ in sod. (1974: 95-101) omenjajo ervilije iz sarmatijskih skladov Slovenije, Hrvaške, Bosne in Srbije. PAPP (1974: 366) piše, da vrsta *Ervilia dissita* nastopa v sarmatijskih skladih Centralne in Vzhodne Paratetide. Ugotovljene so v skladih z mohrensternijami, v zgornjem delu skladov z ervilijami in v skladih maktra, kjer so že razmeroma redke. SHULTZ (2003: 683-684) piše, da so ervilije najdene v številnih avstrijskih najdiščih sarmatijskih plasti. Drugod v Centralni Paratetidi je ugotovljena v sarmatijskih skladih Poljske, Slovaške, Romunije, Madžarske, Hrvaške, Bolgarije, Bosne in Slovenije (Slovenske gorice). Našli so jih tudi v sarmatiju Vzhodne Paratetide. HARZHAUSER in PILLER (2004: 98) omenjajta najdbe podvrste *Ervilia dissita dissita* (Eichwald) iz spodnesarmatijskih plasti najdišč St. Margarethen in Hummel Quarry v kotlini Eisenstadt – Sopron. MANDIC in sod. (2008: 351) jo omenjajo iz sarmatijskih plasti severnovzhodnega predela Avstrije. LUKENEDER in sod. (2011: 771) prikazujejo lupino vrste *Ervilia dissita* iz zgornjih ervilijskih plasti najdišča Hauskirchen v Avstriji. HARZHAUSER in sod. (2011: 172-173) omenjajo

vrsto *Ervilia dissita* iz srednesarmatijskih plasti Dunajske kotline. TAMAŠ in sod. (2013: 67-69) jo opisujejo iz sarmatijskih plasti vzhodnega predela Romunije. MIKUŽ in GAŠPARIČ (2015: 49) iz spodnesarmatijskih plasti Oseka v Slovenskih goricah predstavljata školjko vrste *Ervilia dissita*.

Superfamilia Veneroidea Rafinesque, 1815
 Familia Veneridae Rafinesque, 1815
 Subfamilia Tapetinae H. Adams & A. Adams, 1857
 Genus *Venerupis* Lamarck, 1818

Venerupis dissita (Eichwald, 1830)
 Tab. 2, sl. 11-15

- 1954 *Irus (Paphirus) gregarius dissitus* (Eichwald). – PAPP, 83, Taf. 16, Figs. 6-9
 1959 *Irus (Paphirus) gregarius dissitus* (Eichwald) – BODA, 596, tab. 11, figs. 4-8
 1974 *Irus (Paphirus) gregarius dissitus* (Eichwald) – PAPP, 373, Taf. 15, Figs. 6-9
 1998 *Venerupis (Paphirus) gregarius dissitus* (Eichwald) – SCHULTZ, 132-133, Taf. 60, Fig. 2
 2005 *Venerupis (Paphirus) gregaria dissita* (Eichwald, 1830) – SCHULTZ, 951, Taf. 142, Figs. 4a-4b, 5a-5b

Material: Tri leve lupine (12/14, 12/15, 12/16) iz PMS v sivem nekarbonatnem sljudnatem peščenem muljevku z rastlinskimi ostanki in ena cela školjka v kamnini (12/17). Ena cela školjka OG-5 je iz paleontološke zbirke Oddelka za geologijo (tabela 5).

Opis: Lupine so majhne, asimetrične s povsem pomaknjenim vrhom k sprednjemu robu. Vrh je ozek in majhen. Sprednji rob je zelo strm, kratek in polkrožen, zadnji rob je daljši in položnejši, spodnji je najdaljši in blago polkrožen. Lupine so bolj izbočene in tanke. Njihova površina je prekrita s številnimi koncentričnimi prirastnimi linijami.

Tabela 5. Velikost primerkov vrste *Venerupis dissita* (Eichwald). Primerek z oznako OG je iz paleontološke zbirke Oddelka za geologijo, Univerze v Ljubljani, ostali primerki so iz paleontološke zbirke Prirodoslovnega muzeja Slovenije.

Table 5. Size of specimens of *Venerupis dissita* (Eichwald). Specimen marked with OG is from the paleontological collection of Department of geology, University of Ljubljana, all others are from the paleontological collection of Slovenian Museum of Natural History.

Primerki (Specimens)	Dolžina (Length) mm	Višina (Height) mm	Debelina (Thickness) mm
12/14, T. 2, sl. 11	16	13	½ -4
12/15, T. 2, sl. 12	14	12	½ -4
12/16, T. 2, sl. 13	15	13	½ -4,5
12/17, T. 2, sl. 14	12	10	~ 6
OG-5, T. 2, sl. 15	10	8	4,5

Stratigrafska in geografska razširjenost: PAPP (1954: 83) piše, da vrsta nastopa v sarmatijskih ervilijskih plasteh Dunajske kotline. BODA (1959:

596) prikazuje več lupin školjke *Venerupis dissita* iz sarmatijskih plasti v okolici Soprona na Madžarskem. PAPP (1974: 373) jih omenja iz ervilijskih plasti najdišč vzhodno od Alp in na Madžarskem. SCHULTZ (1998: 132) jo predstavlja iz sarmatijskih ervilijskih plasti Burgenlanda v Avstriji. HARZHAUSER in PILLER (2004: 98) omenjata najdbe podvrste *Venerupis gregarius dissitus* (Eichwald) iz spodnesarmatijskih plasti najdišča Hummel Quarry v kotlini Eisenstadt – Sopron. SCHULTZ (2005: 955) omenja primerke vrste *Venerupis dissita* iz ervilijskih plasti Avstrije, Madžarske, Slovaške, Poljske, Romunije, Moldavije, Hrvaške, Bosne in Srbije. Iz spodnesarmatijskih plasti najdišča Osek-1 v Slovenskih goricah predstavljata MIKUŽ in GAŠPARIČ (2015: 49) primerke vrste *Venerupis dissita*.

Zaključki

Fosilni mehkužci so najdeni v sivorjavem, sljudnatem in slabo vezanem apnenčevem peščenjaku, v sivem laminiranem muljvcu, v peščenem sljudnatem in nekarbonatnem muljvcu najdišča Osek-1 pri Spodnjem Oseku v Slovenskih goricah (sl. 1a-b).

Ugotovljene vrste mekužcev *Acteocina lajonkaireana* (Basterot, 1825), *Musculus sarmaticus* (Gatujev, 1916), *Sarmatimacra eichwaldi* (Laskarev, 1914), *Ervilia dissita* (Eichwald, 1830) in *Venerupis dissita* (Eichwald, 1830) določajo plastem najdišča Osek-1 sarmatijsko starost. Po zelo majhnih hišicah polža *Acteocina lajonkaireana* (PAPP 1954: 60), po številnih primerkih vrste *Sarmatimacra eichwaldi* in po školjčni vrsti *Venerupis dissita* pa sklepamo, da pri Spodnjem Oseku izdanjajo spodnesarmatijske plasti.

V najdišču Osek-1 je prisoten tudi ooidni horizont, z ooidnimi peski, peščenjaki in apnenci. Ooidni apnenec je prepreden s številnimi votlinicami z odtisi raztopljenih sarmatijskih polžjih hišic. Ooidi

kažejo na toplo, plitvo in razgibano morsko do brakično okolje. Nekaj podobnega so registrirali v spodnjem sarmatiju avstrijskih najdišč Hauskirchen, Siebenhirten, Kettlasbrunn in Nexing v severnem delu Dunajske kotline (LUKENEDER et al., 2011). To pomeni, da so bile takratne sarmatijske okoljske razmere tudi v bazenu Mura-Zala v Centralni Paratetidi zelo podobne.

Sarmatian molluscs from site Osek-1 in Slovenske gorice, Slovenia

Conclusions

From Osek-1 fossil site we described from fine sandy silt, silty sand and marl a Sarmatian molluscs assemblage with gastropod *Acteocina lajonkaireana* (Basterot, 1825) and four bivalves *Musculus sarmaticus* (Gatujev, 1916), *Sarmatimacra eichwaldi* (Laskarev, 1914), *Ervilia dissita* (Eichwald, 1830) and *Venerupis dissita* (Eichwald, 1830). Small gastropods *Acteocina lajonkaireana* (PAPP 1954: 60) and large number of specimens *Sarmatimacra eichwaldi* and *Venerupis dissita* are characteristic for Lower Sarmatian age. From Osek-1 site the oolitic horizons with oolitic limestone, oolitic sand and oolitic grainstone is detected, with abundant dissolved molluscs shells (gastropods and bivalves). Oolitic deposits are typical for Sarmatian beds in Central Paratethys, with best documented sections in Vienna Basin (LUKENEDER et al., 2011). Similar oolitic horizons as at site Osek-1, can be traced also in Neogene of the Styrian Basin and Mura - Zala Basin in the Mura Depression.

Zahvale

Gospodu Franciju Golobu s Ptuja se zahvaljujemo za fosilni inventar iz najdišča Osek-1 pri Spodnjem Oseku, za fotografske usluge se zahvaljujemo sodelavcu Mateju Fistru z Oddelka za geologijo, Naravoslovnotehniške fakultete, Univerze v Ljubljani.

TABLA 1 – PLATE 1

1	<i>Acteocina lajonkaireana</i> (Basterot, 1825); I/1, Osek-1, velikost primerka/ size of specimen 7,5 × 3 mm
2	<i>Acteocina lajonkaireana</i> (Basterot, 1825); I/2, Osek-1, velikost primerka/ size of specimen 7 × 2,5 mm
3	<i>Acteocina lajonkaireana</i> (Basterot, 1825); H/2, Osek-1, velikost primerka/ size of specimen 6,5 × 3 mm
4	<i>Acteocina lajonkaireana</i> (Basterot, 1825); H/3, Osek-1, velikost primerka/ size of specimen 6 × 2,5 mm
5	<i>Acteocina lajonkaireana</i> (Basterot, 1825); H/1, Osek-1, velikost primerka/ size of specimen 5 × 3 mm
6	<i>Musculus sarmaticus</i> (Gatujev, 1916); 12/1, Osek-1, velikost primerka/ size of specimen 12 × 18 × 5 mm
7	<i>Musculus sarmaticus</i> (Gatujev, 1916); 12/2, Osek-1, velikost primerka/ size of specimen 9 × 16 × 4 mm
8	<i>Musculus sarmaticus</i> (Gatujev, 1916); 12/3, Osek-1, velikost primerka/ size of specimen 9 × 14 × 3,5
9	<i>Sarmatimacra eichwaldi</i> (Laskarev, 1914); 12/4, Osek-1, velikost primerka/ size of specimen 20 × 15 × 5 mm
10	<i>Sarmatimacra eichwaldi</i> (Laskarev, 1914); 12/5, Osek-1, velikost primerka/ size of specimen 18 × 13 × 4 mm
11	<i>Sarmatimacra eichwaldi</i> (Laskarev, 1914); 12/6, Osek-1, velikost primerka/ size of specimen 14 × 12 × 4 mm
12	<i>Sarmatimacra eichwaldi</i> (Laskarev, 1914); 12/7, Osek-1, velikost primerka/ size of specimen 17 × 13 × 4 mm

TABLA 1 – PLATE 1



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12

Literatura

- ANDREESCU, I. & PAPAIAPOPOL, I. 1970: Biostratigrafia depozitelor sarmatiene dintre văile Milcov și Rîmnicu Sărat. Studii și cercetări de geol., geofiz., geograf., Ser. geologie, 15/2: 499–512, Pl. 1–8.
- BASTEROT, B. DE 1825: Description géologique du bassin tertiaire du sud-ouest de la France. Mém. Soc. Hist. Natur. Paris, 2: 1–100, Pl. 1–7.
- BODA, J. 1959: A Magyarországi szarmata emelet és gerinctelen faunája. Annales Inst. Geol. Publ. Hung., 47/3: 567–862, (Táb. 1–44).
- BOUCHET, P. & J. ROCROI, P. 2005: Classification and Nomenclature of Gastropod Families. Malacologia, 47/1–2: 1–397.
- CHINTA, R. 1973: Date noi asupra faunei tortonian-sarmatiene din vestul Depresiunii Transilvaniei. Studii și cercetări de geol., geofiz., geograf., Ser. geologie, 18/1: 283–287, Pl. 1–2.
- FRIEDBERG, W. 1911–1928: Mieczaki Miocénskie Ziemi Polskich. (Mollusca miocaenica Poloniae). Pars 1. Gastropoda et scaphopoda. Nakladem muzeum imienia Dzieduszyckich we Lwowie (Lwów i Poznań): VII, 1–631, Tabl. 1–38.
- FUCHS, T. 1875: Über das Auftreten von Miocänschichten vom Charakter der sarmatischen Stufe bei Syrakus. Sitzungsab. Akad. Wiss. mathem.-naturwiss. Kl., Wien, 70: 106–109.
- GOLIKOV, A. N. & STAROBOGATOV, Y. J. 1975: Systematics of Prosobranch Gastropods. Malacologia, 15/1: 185–232.
- GRATELOUP, J. P. S. DE, 1840: Conchyliologie fossile des terrains Tertiaires du bassin de l'Adour. Tome 1, Univalves, Atlas. Imprimeire de Th. Lafargue, Libraire, (Bordeaux).
- HARZHAUSER, M. 2002: Marine und brachyhaline Gastropoden aus dem Karpatium des Korneuburger Beckens und der Kreuzstettener Bucht (Österreich, Untermiozän). Beitr. Paläont., 27: 61–159, (Taf. 1–12).
- HARZHAUSER, M. 2003: Marine Gastropods, Scaphopods and Cephalopods of the Karpatian in the Central Paratethys. In: Brzobohaty, R., I. Cicha, M. Kováč & F. Rögl (Editors), The Karpatian. A Lower Miocene Stage of the Central Paratethys. Masaryk University (Brno): 193–201, (Pl. 1).
- HARZHAUSER, M., DAXNER-HÖCK, G., GÖHLICH, U. B. & NAGEL, D. 2011: Complex faunal mixing in the early Pannonian palaeo-Danube Delta (Late Miocene, Gaweinstal, Lower Austria). Ann. Naturhist. Mus. Wien, Ser. A, 113: 167–208.
- HARZHAUSER, M. & KOWALKE, T. 2002: Sarmatian (Late Miocene) Gastropod Assemblages of the Central Paratethys. Facies, 46: 57–82, (Pl. 9–13).
- HARZHAUSER, M. & PILLER, W. E. 2004: The Early Sarmatian – hidden seesaw changes. Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, 246: 89–111, (Pl. 1–3).
- HILBER, V. 1897: Die sarmatischen Schichten vom Waldhof bei Wetzelsdorf, Graz SW. Mitt. Naturwiss. Vereines Steiermark, Jg., 33(1896): 182–204, Taf. 1.

TABLA 2 – PLATE 2

- 1 *Sarmatimactra eichwaldi* (Laskarev, 1914); 12/8, Osek-1, velikost primerka/ size of specimen 16 × 12 × 4,5 mm
- 2 *Sarmatimactra eichwaldi* (Laskarev, 1914); 12/9, Osek-1, velikost primerka/ size of specimen 17 × 13 × 7 mm
- 3 *Sarmatimactra eichwaldi* (Laskarev, 1914); 12/10, Osek-1, velikost primerka/ size of specimen 16 × 12 × 4 mm
- 4 *Sarmatimactra eichwaldi* (Laskarev, 1914); 12/11, Osek-1, velikost primerka/ size of specimen 15 × 12 × 4 mm
- 5 *Ervilia dissita* (Eichwald, 1830); 12/12, Osek-1, velikost primerka/ size of specimen 10 × 8 × 3,5 mm
- 6 *Ervilia dissita* (Eichwald, 1830); OG-1, Osek-1, velikost primerka/ size of specimen 12 × 11 × 4 mm
- 7 *Venerupis dissita* (Eichwald, 1830); OG-2, Osek-1, velikost primerka/ size of specimen 16,5 × 14 × 4 mm
- 8 *Venerupis dissita* (Eichwald, 1830); OG-3, Osek-1, velikost primerka/ size of specimen 24 × 18 × 4 mm
- 9 *Ervilia dissita* (Eichwald, 1830); 12/13, Osek-1, velikost primerka/ size of specimen 8 × 6 × 2,5 mm
- 10 *Ervilia dissita* (Eichwald, 1830); OG-4, Osek-1, velikost primerka/ size of specimen 10 × 7 × 3 mm
- 11 *Venerupis dissita* (Eichwald, 1830); 12/14, Osek-1, velikost primerka/ size of specimen 16 × 13 × 4 mm
- 12 *Venerupis dissita* (Eichwald, 1830); 12/15, Osek-1, velikost primerka/ size of specimen 14 × 12 × 4 mm
- 13 *Venerupis dissita* (Eichwald, 1830); 12/16, Osek-1, velikost primerka/ size of specimen 15 × 13 × 4,5 mm
- 14 *Venerupis dissita* (Eichwald, 1830); 12/17, Osek-1, velikost primerka/ size of specimen 12 × 10 × 6 mm
- 15 *Venerupis dissita* (Eichwald, 1830); OG-5, Osek-1, velikost primerka/ size of specimen 10 × 8 × 4,5 mm

Fotografije (Photos): Matej Fister

TABLA 2 – PLATE 2



1



2



3



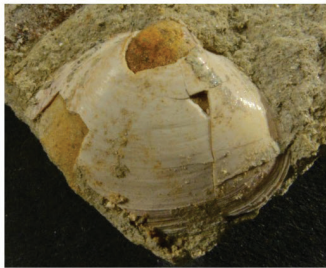
4



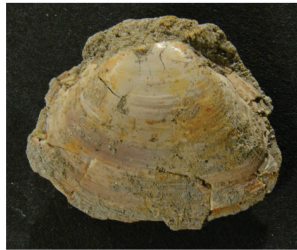
5



6



7



8



9



10



11



12



13



14



15

- HLADILOVÁ, Š. & FORDINÁL, K. 2013: Upper Badenian Molluscs (Gastropoda, Bivalvia, Scaphopoda) from the Modra-Kráľová locality (Danube Basin, Slovakia). *Mineralia Slovaca*, 45: 35–44.
- HÖRNES, M. 1856: Die Fossilen Mollusken des Tertiaer-Beckens von Wien. Bd. I: Univalven. *Abh. Geol. R. A.*, 3: 1–736, Taf. 1–52.
- HÖRNES, M., 1870: Die Fossilen Mollusken des Tertiaer-Beckens von Wien. Bd. II, Bivalven. *Abh. Geol. R. A.*, 4: 1–479 + Taf. 1–85.
- HUICĂ, I., HINCULOV, L. BABUCEA, Y. & KOKZUR, I. 1972: Contributii la cunoașterea tortonianului și sarmatianului din zona Minișu de Sus (Bazinul Zarand). *Studii și cercetări de geol., geofiz., geograf.*, Ser., 17/2: 347–370, (Pl. 1–7).
- KOJUMDŽIEVA, E. 1969: Fosilite na B`lgarija. VIII, Sarmat. (Les fossiles de Bulgarie. VIII, Sarmatien). B`lgarska akademija na naukite (Sofija): 1–223, (Tab. 1–40).
- LUBUNESCU, V. & PAVNOTESCU, V. 1970: Contributii la stratigrafia Neogenului din bazinul Caranseș. *Dări di seamă ale ședintelor (1968–1969)*, 4. *Stratigrafie*, 56: 141–155.
- LUKENEDER, S., ZUSCHIN, M., HARZHAUSER, M. & MANDIC, O. 2011: Spatiotemporal signals and palaeoenvironments of endemic molluscan assemblages in the marine system of the Sarmatian Paratethys. *Acta Paleontologica Polonica*, 56/4: 767–784.
- MANDIC, O., HARZHAUSER, M., ROETZEL, R. & TIBULEAC, P. 2008: Benthic mass-mortality events on a Middle Miocene incised-valley tidal-flat (North Alpine Foredeep Basin). *Facies*, 54: 343–359.
- MIKUŽ, V. & GAŠPARIČ, R. 2014: Slovenske gorice in njihove paleontološke posebnosti. In: ROŽIČ, B., VERBOVŠEK, T. & VRABEC, MI. (eds.): *Povzetki in ekskurzije*. 4. Slovenski geološki kongres, Ankaran, 8.-10. oktober 2014. Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Ljubljana: 46.
- MIKUŽ, V. & GAŠPARIČ, R. 2015: Slovenske gorice in njihove paleontološke posebnosti. *Konkreција*, 4: 45–49.
- MIOČ, P. & ŽNIDARČIČ, M. 1989: Tolmač za lista Maribor in Leibnitz. Osnovna geološka karta SFRJ. Zvezni geološki zavod Beograd, Beograd: 60 p.
- MULDINI-MAMUŽIČ, S., RIJAVEC, L. & JENKO, K. 1974: Das Sarmat in Jugoslawien. In: PAPP, A. MARINESCU, F. & SENEŠ, J. (eds.): *Chronostratigraphie und Neostatotypen, Miozän der Zentralen Paratethys, Bd. 4, M₃ Sarmatien. Die sarmatische Schichtengruppe und ihr Stratotypus*. VEDA, Verlag der Slowakischen Akademie der Wissenschaften, Bratislava: 95–101.
- NICORICI, E. 1971: Fauna sarmatiană de la Vîrciorog (Bazinul Vadului). *Studii și cercetări de geol., geofiz., geograf.*, Ser. geologie, 16/1: 215–232, Pl. 1–7.
- PAPP, A. 1954: Die Molluskenfauna im Sarmat des Wiener Beckens. *Mitt. Geol. Gesselsch.*, 45: 1–112, Taf. 1–20.
- PAPP, A. 1974: Die Molluskenfauna der Sarmatischen Schichtengruppe. In: PAPP, A. MARINESCU, F. & SENEŠ, J. (eds.): *Chronostratigraphie und Neostatotypen, Miozän der Zentralen Paratethys, Bd. 4, M₃ Sarmatien. Die sarmatische Schichtengruppe und ihr Stratotypus*. VEDA, Verlag der Slowakischen Akademie der Wissenschaften Bratislava: 318–433, (Taf. 1–19).
- PAVŠIČ, J. & HORVAT, A. 2009: Eocen, oligocen in miocen v osrednji in vzhodni Sloveniji = The Eocene, Oligocene and Miocene in central and eastern Slovenia. In: PLENIČAR, M., OGORELEC, B. & NOVAK, M. (eds.): *Geologija Slovenije = The Geology of Slovenia*. Geološki zavod Slovenije, Ljubljana: 373–426.
- PLANJŠEK, M., MIRTIČ, B. & ANIČIČ, B. 2002: Naravovarstveno ovrednotenje nahajališč miocenskih sedimentnih kamnin v kamnolomih severovzhodne Slovenije. (Geoconservation evaluation of the sites of Miocene sedimentary rocks in the quarries of north-eastern Slovenia). *Geologija*, 45/2: 485–492, doi:10.5474/geologija.2002.053
- RADO, G. 1963: Contributii la studiul faunei miocene dintre Totoi și Oarda de sus (Alba Iulia). *Analele Universitatii București, Ser. Științ. Natur. geol. – geograf.*, 32 (1962): 77–88.
- SCHULTZ, O. 1998: Tertiärfossilien Österreichs. Wirbellose, niedere Wirbeltiere und marine Säugetiere. *Goldschneck-Verlag (Korb)*: 1–159.
- 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, 1–379 + Taf. 1–56.
- SCHULTZ, O. 2003: Bivalvia neogenica (Lucinoidea – Mactroidea). In: W. E. Piller (editor), *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: W. E. Piller (editor), *Catalogus Fossilium Austriae. Band 1/Teil 3. Ein systematisches Verzeichnis aller auf österreichischem Gebiet festgestellten Fossilien*. Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (Wien): V, 691–1067 + Taf. 96–152.
- STANCU, J. & ANDREESCU, E. 1968: Fauna tortoniană din reguinea Rugi – Delinești (Bazinul Caransebeșului). *Studii și cercetări de geol., geofiz., geograf.*, Ser. geologie, 13/2: 455–471, Pl. 1–6.
- STANCU, J. & POPESCU, A. 1970: Studii biostratigrafice și mineralogice asupra formațiunii tortoniene de pe versantul nord-vestic al masivului Poiana Ruscă (Carpatii Meridionali). *Dări di seamă ale ședintelor (1968–1969)*, 4. *Stratigrafie*, 56: 165–192.

- STRAUSZ, L. 1966: Die miozän – mediterranen Gastropoden Ungarns. Akadémiai Kiadó (Budapest): 1–692, (Taf. 1–79).
- TÁMAŞ, D., TÁMAŞ, A. & POPA, M. V. 2013: Early Sarmatian (Middle Miocene) molluscs from Răcăştia (Romania). Acta Palaeont. Romaniae, 9/1: 67–81.
- VADÁSZ, E. 1960: Magyarország földtana. Akadémiai Kiadó (Budapest): 1–646, (Táb. 1–51).
- WENZ, W. 1938: Gastropoda. Teil 1: Allgemeiner Teil und Prosobranchia. Handbuch der Paläozoologie, 6. Gebrüder Borntraeger (Berlin): 1–1200.
- WENZ, W. 1960: Gastropoda. Teil 2, Euthyneura. ZILCH, A. (ed.): Gebrüder Borntraeger 1959–1969 (Berlin-Nikolassee): XII, 1–834. In: SCHINDEWOLF, O. H. (ed.): Handbuch der Paläozoologie, Band 6, Teil 2.
- ZLINSKÁ, A. & FORDINÁL, K. 1995: Spodnosarmatská fauna zo stretavského súvrstvia z okolia Slanskej Huty (východoslovenská panva). Geologické práce, Správy, 100: 71–75, Pl. 25–28.
- ŽNIDARČIČ, M. & MIOČ, P. 1987: Osnovna geološka karta SFRJ, Maribor in Leibnitz 1 : 100 000. Zvezni geološki zavod Beograd.