

Nevretenčarji (Invertebrates)

Strelovške formacije

Matija Križnar in Tomaž Hitij

Invertebrates of the Strelovec Formation

Within the Strelovec Formation, several fossil sites have been discovered, all rich in vertebrate and invertebrate fossils. Among the invertebrates, mollusks, ammonites, echinoids, crinoids, ophiuroids, arthropods, crustaceans, and brachiopods were found. The most characteristic invertebrate fossils are small, approximately 8 mm long brachiopods. Individually or in groups, bivalves of the genus *Gruenewaldia* can be found. However, the most abundant are bivalves of the genus *Gervilleia*, which occur in the upper part of the Strelovec Formation in the Kamniška Bistrica Valley. The gastropods are rare, however, they can occur locally in large numbers. One of the most unexpected finds was the discovery of a Brittlestar bed in the Kamniška Bistrica Valley. The ophiuroids belong to the *Aspiduriella* genus and appear in large numbers together with rare crinoid plates. The next exceptional find was the discovery of Xiphosura specimen, which probably belongs to the genus *Limulitella* or *Psammolimulus*. Among crustaceans, two different genera were found. The first are several well preserved specimens of the genus *Schimperella*. The second is a single well preserved front half of a crab belonging to the Palinuridae family, most likely to the *Archaeopalunurus* genus. Amongst the arthropods, a very rare unusual group of animals named Thylacocephala were also discovered on a single fossil site in the Kamniška Bistrica Valley. Two specimens of thylacocephalan arthropods belong to the *Microcaris minuta*, while the third specimen remains undetermined.

In the Strelovec Formation, plant remains are almost absent. We have found only a few poorly preserved *Voltzia* remains. These are more common only in Mt Rjavički vrh.

V plasteh Strelovške formacije so izjemno bogata nahajališča anizijskih vretenčarjev, predvsem rib in morskih plazilcev. Pojavljajo pa se tudi drugi fosili, kot so polži in školjke, ostvarji, raki, ramenonožci, morski ježki, morske lilije in kačjerepi ter redki rastlinski ostanki. Med najznačilnejšimi fosili so drobni, približno 8 mm veliki ramenonožci s hitinskim ogrodjem. Njihove ostanke smo našli na številnih mestih, kjer izdanjajo plasti Strelovške formacije. Posamezno ali v manjših skupinah se pojavljajo školjke iz rodu *Gruenewaldia*. Najpogostejše najdbe pa so školjke iz rodu *Gervilleia*, ki se množično pojavljajo v zgornjem delu Strelovške formacije v Kamniški Bistrici, kjer so skoraj kamnotvorne. Najdbe školjk

in polžev so sicer redke in so vezane le na določene plasti.

Kačjerepi (Ophiuroidea)

Odkritje plasti s fosilnimi kačjerepi v dolini Kamniške Bistrice je bilo eno izmed večjih presenečenj. Kačjerepi so sestavljeni iz številnih drobnih kalcitnih ploščic, ki jih povezuje mehko vezivno tkivo, zato se zelo redko dobro ohranijo. Fosilni kačjerepi se pojavljajo bodisi posamezno ali pa v velikih nakopičenjih, ki jih imenujejo tudi plasti s kačjerepi. Za te plasti je značilno, da vsebujejo običajno le ostanke kačjerepov ene vrste, ki



Nahajališče s kačjerepi v dolini Kamniške Bistrice. S številko 19 je označena plast s kačjerepi.

Site with ophiuroid fossils in the Kamniška Bistrica Valley. Ophiuroids were found in bed no. 19.

so zelo dobro ohranjeni (RADWAŃSKI, 2002), le redko pa jih spremlja druga favna. Pri naših raziskavah smo odkrili plast, bogato z ostanki kačjerepov. Dobro ohranjeni primerki ležijo med številnimi kalcitnimi ploščicami kačjerepov, katerih telesa so razpadla. Izkopana je bila dober kvadratni meter velika plošča, na kateri lahko vidimo tudi do 6 v celoti ohranjenih kačjerepov na 1 dm² (T-985). Med njimi se pojavljajo tudi ostanki pecljev morskih lilij. Nekateri primerki kačjerepov so obrnjeni z ustno odprtino navzgor, kar nakazuje na šibke tokove, ki so prenašali telesa. Več podatkov o

nastanku oziroma tafonomiji plasti s srednjetriasnimi kačjerepi bomo izvedeli, ko bodo dokončani vsi preparatorski posegi. Ostanki kačjerepov najverjetneje pripadajo rodu *Aspiduriella*. Za ta rod so značilne močne ploščice diska in dokaj kratki kraki. Premer diska je od 5 do 6 mm, kraki pa so dolgi približno 12 mm. Dimenzije primerkov se dobro ujemajo s kačjerepi vrste *Aspiduriella ludeni* iz nekaterih poljskih nahajališč (RADWAŃSKI, 2002; SALAMON & BO CZAROWSKI, 2003). Rodu *Aspiduriella* pripada sedem doslej znanih vrst, med katerimi sta najpogostejši *Aspiduriella*



Kačjerepi iz rodu *Aspiduriella* (T-985), Strelovska formacija, velikost 25 mm.

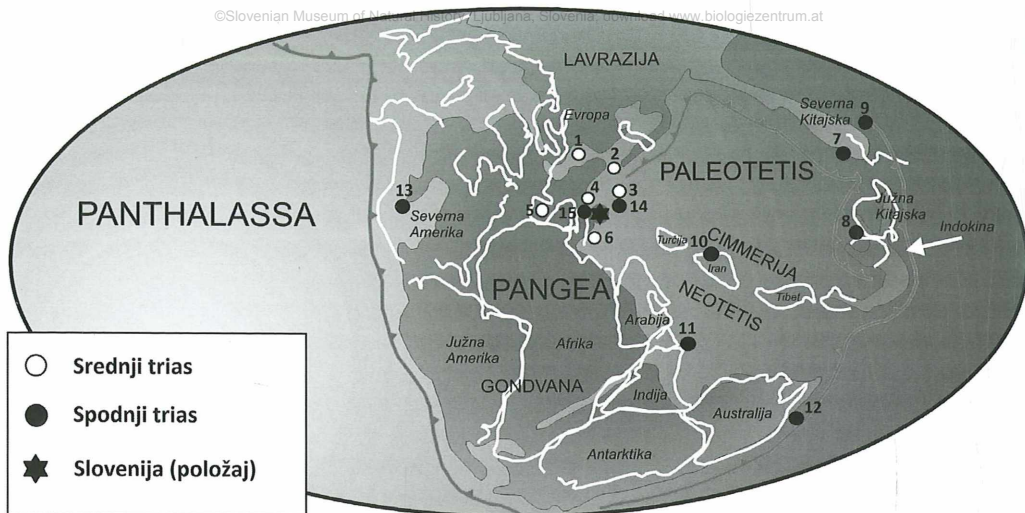
Ophiuroids of the *Aspiduriella* genus (T-985), Strelovec Formation, size 25 mm.

ludeni in *Aspiduriella scutellata*, medtem ko so ostale vrste opisane na podlagi enega samega primerka. Zanimivo je, da se obe vrsti pojavljata v germanskem triasu (Muschelkalk), preostale pa so iz alpskega triasa.

Med drugimi rodovi triasnih kačjerepov lahko omenimo še rod *Ophiomusium* (z vrsto *Ophiomusium simile*), ki pa je manjša in ima premer diska le okoli 2 mm. Nekoliko večji so primerki iz rodu *Arenorbis*, ki se od rodu *Aspiduriella* razlikujejo po obliki diska in krakov. Velike diske imajo tudi primerki iz rodu *Ophioderma*, saj dosežejo okoli 22 mm in so jih našli v Nemčiji in na Poljskem (RADWAŃSKI, 2002). HESS (1965) je opravil pregled vseh triasnih kačjerepov in nekatere rodove tudi revidiral. Pri stratigrafski razvrstitvi posameznih vrst triasnih kačjerepov je opaziti, da je pogostost

pojavljanja velika le v srednjem triasu (anizij, ladinij) in najmlajšem delu zgornjega triasa (retij), medtem ko se v zgornjem triasu, karniju in noriju pojavljajo izredno redko (BROGLIO LORIGA & CAVICCHI, 1969). Šele najnovejše raziskave nekaterih kitajskih nahajališč razkrivajo, da se pojavi večje število vrst kačjerepov v olenekiju (CHEN & McNAMARA, 2006), prehod med permom in triasom pa preživi samo nekaj paleozojskih vrst.

V Sloveniji smo do sedaj poznali ostanke kačjerepov iz spodnjetriasnih plasti v Polhograjskem hribovju (CIMERMAN, 1987) in okolici Ledin, med Idrijo in Žirmi (RAMOVŠ & VELIKONJA, 1992), kjer se pojavljajo množično v eni sami plasti. Očitno je ta plast nastala v podobnem okolju kot plast s kačjerepi v Kamniški Bistrici.



Paleogeografska karta srednjega triasa (po SCOTese, 2001) z označenimi nahajališči kačjerepov (Ophiuroidea) iz spodnjega in srednjega triasa: 1. Nemčija, 2. Poljska, 3. in 14. Madžarska, 4. in 15. Italija, 5. Španija, 6. Črna gora, 7. Severna Kitajska, 8. Južna Kitajska, 9. Japonska, 10. Iran, 11. Pakistan, 12. Avstralija in 13. ZDA. Slovenija je označena z zvezdico. Povzeto po TWITCHETT *et al.* (2005), BACHMAYER & KOLLMANN (1968), RADWAŃSKI (2002) in CHEN & McNAMARA (2005).

Paleogeographic map of the Middle Triassic Earth (after Scotese, 2001) illustrating paleogeographic position of the fossil sites where ophiuroids (Ophiuroidea) were found in the Lower and Middle Triassic beds: 1. Germany, 2. Poland, 3. and 14. Hungary, 4. and 15. Italy, 5. Spain, 6. Montenegro, 7. Northern China, 8. Southern China, 9. Japan, 10. Iran, 11. Pakistan, 12. Australia, and 13. USA. Slovenia is marked with a star. After TWITCHETT *et al.* (2005), BACHMAYER & KOLLMANN (1968), RADWAŃSKI (2002), and CHEN & McNAMARA (2005).

BACHMAYER, F., KOLLMANN, H. A. 1968: Ein Ophiure aus der Trias Jugoslawiens. Ann. Naturhistor. Museum Wien, 72: 645–648.

BROGLIO LORIGA, C., CAVICCHI, A. B. 1969: *Praeaplocoma hessi* n.gen., n.sp., un'ofiuira del werfeniano (trias inferiore) del Gruppo della Costabella, Dolomiti. Memorie Geopaleontologiche dell'Universit. di Ferrara, 2 (2): 185–197.

CHEN, Z. Q., McNAMARA, K. J. 2006: End-Permian extinction and subsequent recovery of the Ophiuroidea (Echinodermata). Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 236 (3–4), 321–334.

CIMERMAN, F. 1987: Okamneli kačjerep prvič najden pri nas. Proteus, 50:89–90.

HESS, H. 1965: Trias-Ophiuren aus Deutschland, England, Italien und Spanien. Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol., 5: 151–177.

RADWAŃSKI, A. 2002: Triassic brittlestar beds of Poland: a case of *Aspiduriella ludeni* (V. Hagenow, 1846) and *Arenorhis squamosus* (E. Picard, 1858). Acta Geologica Polonica, 52 (4): 395–410.

RAMOVŠ, A., VELIKONJA, G. 1992: Nova najdba fosilnih kačjerepov v Sloveniji. Proteus, 55: 148–50.

SALAMON, M. A., BOCCAROWSKI, A. 2003: The first record of *Aspiduriella* (Ophiuroidea) in the Upper Muschelkalk of Poland. Geological Quarterly, 47 (3): 307–310.

SCOTese, C. R. 2001: Atlas of Earth History, Volume 1, Paleogeography. PALEOMAP Project, Arlington, 52 p.

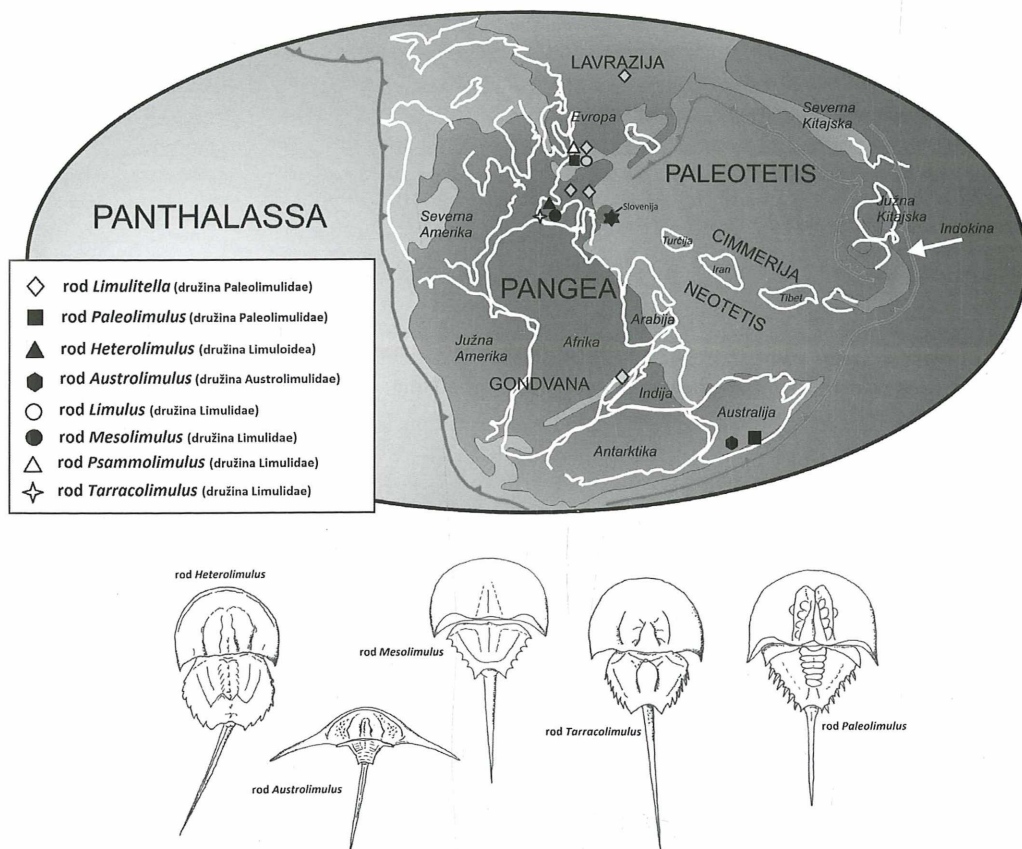
TWITCHETT, R., FEINBERG, J. A., O'CONNOR, D. D., ALVAREZ, W., MCCOLLUM, L. B. 2005: Early Triassic Ophiuroids: Their Paleocology, Taphonomy, and Distribution. Palaios, 20 (3): 213–223.

Ostvarji (Limulidae)

Najdba ostvarja v srednjetriasnih plasteh Kamniško-Savinjskih Alp pomeni velik prispevek k slovenski paleontologiji. Gre za prvo najdbo ostvarja v Sloveniji (T-993). Kljub slabši ohranjenosti so na plošči bituminoznega tankoploščatega apnenca lepo vidne nekatere glavne značilnosti ostvarjev. Primerek ima polkrožno prosomo (glavni ščit), ki se proti zadnji strani zaključuje s krajšima konicama. Celotna širina prosome je 28 mm, dolžina pa

okoli 20 mm. Zadek (abdomen ali opistosoma) je približno enako dolg kot telzon (repna konica). Celotni primerek meri v dolžino približno 50 mm. Ostale značilnosti našega triasnega ostvarja pa žal zaradi slabe ohranjenosti niso razvidne.

Ohranjenost ostvarja vsekakor ni zadovoljiva, a je s tafonomskega stališča razvidno, da je po odmrtnosti ostal nedotaknjen. Telesa ostvarjev so dokaj odporna na razpad. Ob odmrtnosti najprej odpadejo noge in razpadejo škrge, nato se odmakne telzon, šele v zadnji fazi pa se



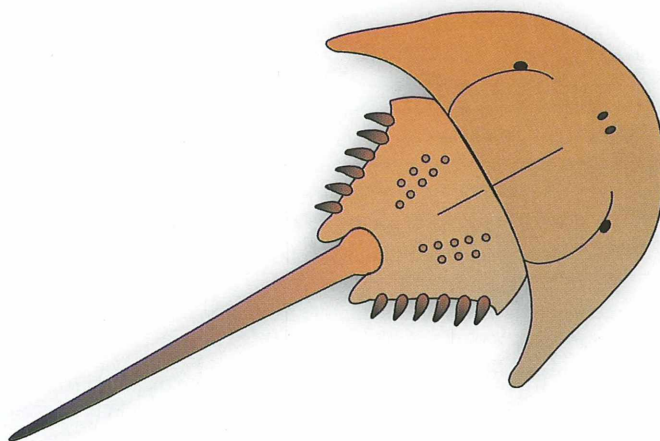
Paleogeografska karta srednjega triasa (po SCOTese, 2001) z vrisanimi nahajališči triasnih ostvarjev (Merostomata) in nekaterimi ostvarji. Slovenija je označena z zvezdico. Povzeto po Via (1987), ROMERO & VAI BOADA (1977), RIEK (1967) in DUNLOP *et al.* (2010).

Paleogeographic map of the Middle Triassic Earth (after SCOTese, 2001) illustrating paleogeographic position of the fossil sites where Xiphosura (Merostomata) and some other horseshoe crabs were found. Slovenia is marked by a star. After VIA (1987), ROMERO & VAI BOADA (1977), RIEK (1967), and DUNLOP *et al.* (2010).



Prvi slovenski ostvar (T-993), Strelovška formacija, dolžina 50 mm.

First Xiphosura fossil from Slovenia (T-993), Strelovec Formation, length 50 mm.



Poenostavljena rekonstrukcija ostvarja iz Strelovške formacije.

Simplified reconstruction of Xiphosura from the Strelovec Formation.

ločita prosoma in opistosoma (BABCOCK *et al.*, 2000). Naš primerek je bil verjetno hitro pokrit s sedimentom, saj so glavni deli nedotaknjeni. V času triasa je živel okoli osem različnih rodov ostvarjev: *Limulitella*, *Paleolimulus*, *Heterolimulus*, *Austrolimulus*, *Limulus*, *Mesolimulus*, *Psammolimulus* in *Tarracolimulus* (ROMERO & VIA BOADA, 1977; DUNLOP *et al.*, 2010). Za taksonomsko določitev so pomembni morfološki znaki, kot je oblika šiva na prosomi, velikost konic na prosomi, velikost primerka in druge značilnosti. Glede na velikost bi naš primerek lahko uvrstili v rod *Limulitella* ali *Psammolimulus*, vsi ostali rodovi so namreč veliko večji. Rod *Limulitella* (družina Paleolimulidae) je bil zelo pogost v srednjetriasnih plasteh osrednje Evrope in Rusije. Posebno pogosti so primerki vrste *Limulitella bronni*, ki so jih odkrili v Nemčiji in Franciji (VIA, 1987; PFANNENSTIEL, 1928). Vrste rodu *Limulitella*

so običajno majhne in dosežejo dolžino okoli 60 mm. Imajo kratke konice na prosomi z nekoliko daljšim telzonom. V rod *Psammolimulus* je uvrščena samo ena vrsta *Psammolimulus gottingensis*, ki je bila opisana v okolici nemškega mesta Göttingen (MEISCHNER, 1962; VIA, 1987). Ta je zelo pogosta, saj so odkrili preko sto primerkov in je zato dobro raziskana. Ostvarji *Psammolimulus gottingensis* so veliki okoli 45 mm in imajo močne konice na prosomi in opistosomi, medtem ko je telzon manjši.

Naš primerek bi glede na obliko pripisali rodu *Limulitella*, a je njegova dimenzija manjša. Po velikosti se ujema z rodom *Psammolimulus*, toda na ostanku ni vidnih značilnih konic. Mogoče bomo ob nadaljevanju raziskav teh plasti odkrili nove, bolj ohranjene ostanke ostvarjev, ki bodo pomagali razvozlati tudi to skrivnost.

- BABCOCK, L. E., MERRIAM, D. F., WEST, R. R. 2000: *Paleolimulus*, an early limuline (Xiphosurida), from Pennsylvanian–Permian Lagerstätten of Kansas and taphonomic comparison with modern *Limulus*. *Lethaia*, 33: 129–141.
- DUNLOP, J. A., PENNEY, D., JEKEL, D. 2010: A summary list of fossil spiders and their relatives. V: Platnick, N. I. (ured.) *The world spider catalog*, version 11.0 American Museum of Natural History (<http://research.amnh.org/entomology/spiders/catalog/index.htm>).
- MEISCHNER, K.-D. 1962: Neue Funde von *Psammolimulus gottingensis* (Merostomata, Xiphosura) aus dem Mittleren Buntsandstein von Göttingen. *Paläontologische Zeitschrift*, 36 (1), 185–193.
- PFANNENSTIEL, M. 1928: Eine Jugendform von *Limulus Bronni* aus dem Plattensandstein Badens. *Centralblatt für Mineral. Geol. und Paläont.*, B: 536–549.
- ROMERO, A., VIA BOADA, L. 1977: *Tarracolimulus rieki*, nov. gen., nov. sp., nuevo limulido del Triásico de Montral-Alcover (Tarragona). *Cuadernos de Geología Ibérica*, 4: 239–246.
- VIA, L. 1987: Arthropodos fósiles Triásicos de Alcover-Montral. II. Limulidos. *Cuadernos Geología Iberica*, 11: 281–282.
- SCOTese, C. R. 2001: *Atlas of Earth History*, Volume 1, Paleogeography. PALEOMAP Project, Arlington, 52 p.

Dekapodni raki (Decapoda)

Raki so poznani že od zgodnjega kambrija. Delimo jih v štiri razrede, ki združujejo paleontološko pomembne ostrakode (Ostracoda) in bolj poznane višje razvite rake deseteronožce (red Decapoda) ter rakovice (podred Brachyura). Izmed triasnih višjih rakov (Malacostraca) so pogosti predstavniki rodu *Schimperella*, z današnjim kozicam podobnim telesom, ter rodovi *Dusa*, *Antrimpos*, *Glyphea* in *Archaeopalunurus*, ki so naseljevali mnoga triasna morja.

Enega izmed bolje ohranjenih dekapodnih rakov predstavlja ostanek sprednjega dela karapaksa (zunanjega skeleta) v dolžini okoli 16 mm s proksimalnim delom močnih tipalk in slabo ohranjenim zadkom (T-998). Tipalke so značilno sestavljene iz posameznih segmentov.

Rostrum (zadek) ima osem vidnih trnov in je ukrivljen, kar pa je lahko tudi posledica deformacije med fosilizacijo, saj je primerak močno stisnjen. Na ostanku so se ohranili tudi deli prednjih nožic, medtem ko klešče niso ohranjene. Glede na obliko rostruma in tipalk (antene) opisani rak pripada družini Palinuridae, verjetno rodu *Archaeopalunurus*. Predstavnike tega rodu so našli tudi v zgornjetriasnih plasteh Italije (DALLA VECHIA, 1993; GARASSINO & TERUZZI, 1993; GARASSINO *et al.*, 1996), kjer je zelo pogosta vrsta *Archaeopalunurus levis*.

V plasteh Strelovške formacije so dokaj pogosti tudi ostanki višjih rakov iz družine Eucopiidae, od katerih je eden odlično ohranjen. Najbolje ohranjeni primerki (T-834 in T-835) ima vidne vse segmente (karapaks in zadek z repom). Dolžina celotnega primerka je okoli



Rak iz družine Palinuridea (T-998), Strelovška formacija, dolžina karapaksa 16 mm.

A crab belonging to the Palinuridea family (T-998), Strelovec Formation, length of carapax 16 mm.

22 mm. Zadek je sestavljen iz šestih segmentov, od katerih je zadnji najdaljši, in repa z najdaljšimi zunanjimi uropodiji, telzon pa je zakrit. Lepo so vidne prednje nožice (pereopodiji). Zadnje nožice (pleopodiji) zadka so tudi ohranjene, a nekoliko slabše vidne. Karapaks je enostaven z neizrazitim rostrumom. Tipalke so zelo dobro vidne. Najbolje so ohranjene v proksimalnem delu. Sestavljene so iz številnih drobnih segmentov. Njihova dolžina verjetno ne presega dolžine telesa. Podobno obliko telesa in tipalk ima tudi drugi primerek, ki pa je slabše ohranjen (T-1037). Na ostanku so vidni prednji del telesa s fragmenti tipalk, del karapaksa in del zadka. Opisana ostanka pripadeta rodu *Schimperella*, saj so oblika nožic, segmentov zadka in oblika repa značilne za ta rod. Rod *Schimperella* se množično pojavlja na nekaterih italijanskih (LARGHI & TINTORI,

2007) in kitajskih (TAYLOR *et al.*, 2001) nahajališčih triasnih fosilov, kjer so našli več tisoč primerkov. Čeprav so njihovi ostanki pogosti, pa do sedaj poznamo le tri vrste: *Schimperella beneckii*, *Schimperella kessleri* in *Schimperella acanthocercus*. Prvi dve sta bili najdeni v srednjetriasnih plasteh Francije (GALL & GRAUVOGEL-STAMM, 2005; TAYLOR *et al.*, 2001), natančneje v anizijskih plasteh »Grès à Voltzia« formacije, tretja pa v srednjetriasnih plasteh (Falang formacija) osrednje Kitajske (TAYLOR *et al.*, 2001). Rodu *Schimperella* je zelo podoben rod *Eucopia*, ki živi še danes v vseh svetovnih oceanih (TAYLOR *et al.*, 2001). Našli smo še en primerek raka z deli nožic in tipalk (T-1038), ki so verjetno ohranjene v ribjem koprolitu, ter primerek z ohranjenimi distalnimi deli nožic (T-1015). Najverjetneje tudi ta dva primerka pripadeta rodu *Schimperella*.





Pozitiv in negativ zelo lepo ohranjenega raka iz rodu *Schimperella*. Spodnji dve sliki prikazujeta lepo vidne tipalke in prednji del karapaksa (spodaj levo) in nožice (spodaj desno) (T-834 in T-835). Strelovška formacija, dolžina telesa 22 mm.

Positive and negative of a beautifully preserved crab belonging to the *Schimperella* genus. The two photos below show clearly visible tentacles and the front part of the carapax (left below), and small legs (right below) (T-834 in T-835). Strelovec Formation, body length 22 mm.



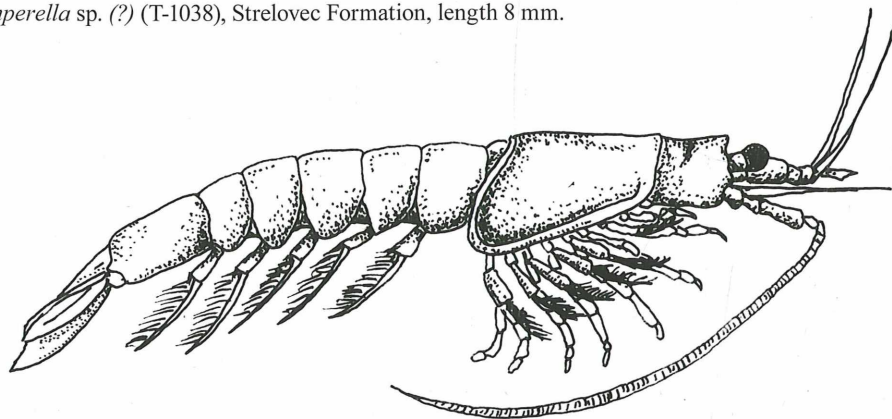
Schimperella sp. (T-1037), Strelovška formacija, dolžina 17 mm.

Schimperella sp. (T-1037), Strelovec Formation, length 17 mm



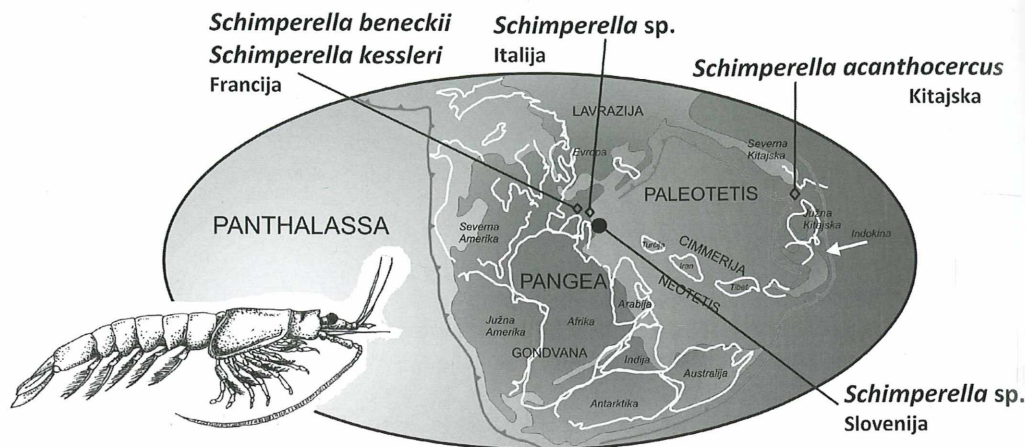
Schimperella sp. (?) (T-1038), Strelovška formacija, dolžina 8 mm.

Schimperella sp. (?) (T-1038), Strelovec Formation, length 8 mm.



Schimperella beneckii (po MALARODA, 1990).

Schimperella beneckii (after MALARODA, 1990).



Razširjenost posameznih vrst rodu *Schimperella* (družina Eucopiidae) prikazana na paleogeografski karti srednjega triasa. Povzeto po LARGHI & TINTORI (2007) in TAYLOR *et al.* (2001). Paleogeografska karta po SCOTSE (2001).

Geographic distribution of various species belonging to the *Schimperella* genus (Eucopiidae family), illustrated on paleogeographic map of the Middle Triassic Earth. After LARGHI & TINTORI (2007) and TAYLOR *et al.* (2001). Paleogeographic map after SCOTSE (2001).

- DALLA VECCHIA F.M. 1993: Segnalazione di crostacei nell'Unità Fonte Santa (Triassico sup.) presso Filettino (Lazio, Italia). Gortania - Atti del Museo Friulano di Storia Naturale, 14, 59–69.
- GALL J.-C., GRAUVOGEL - STAMM, L. 2005: The early Middle Triassic 'Grès à Voltzia' Formation of eastern France: a model of environmental refugium. Comptes Rendus Palevol, 4 (6-7): 637–652.
- GARASSINO, A., TERUZZI, G. 1993: A new decapod crustacean assemblage from the Upper Triassic of Lombardy (N. Italy). Paleontologia Lombarda (n. s.), 1: 27.
- GARASSINO, A., TERUZZI, G., DALLA VECCHIA, F.M. 1996: The macruran decapod crustaceans of the Dolomia di Forni (Norian, Upper Triassic) of Carnia (Udine, NE Italy). Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano, 136: 15–60.
- LARGHI, C., TINTORI, A. 2007: First record of a decapod from the Meride Limestone: new data from one of the best Ladinian (Middle Triassic) taphonomic windows of a transitiolal enviroment. Memorie della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano, 35 (2): 68–69.
- MALARODA, R. 1990: Paleontologia: Paleontologia sistematica: Invertebrati. Edizioni Cedam, 635 p.
- SCOTSE, C. R. 2001: Atlas of Earth History, Volume 1, Paleogeography. PALEOMAP Project, Arlington, 52 p.
- TAYLOR, R. S., SCHRAM, F. R., YAN-BIN S. 2001: A new upper Middle Triassic shrimp (Crustacea: Lophogastrida) from Guizhou, China, with discussion regarding other fossil »Mysidaceans«. Journal of Paleontology, 75(2): 310–318.

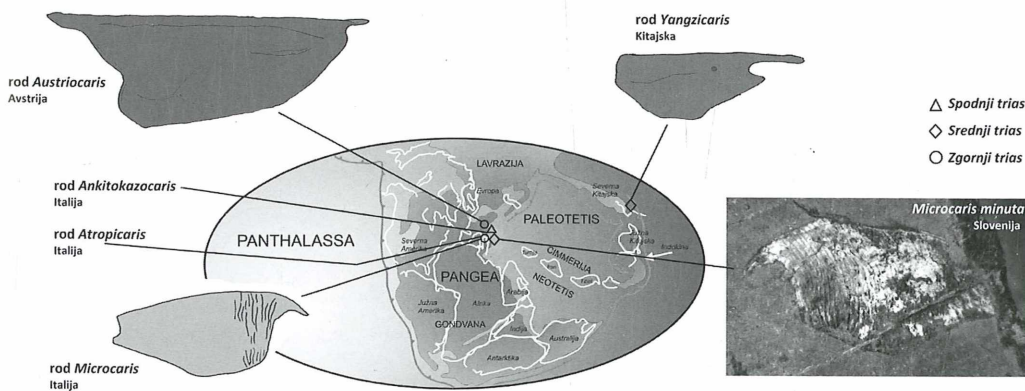
Tilakocefalni raki (Thylacocephala)

Dokaj neznani in že izumrli so členonožci iz skupine tilakocefalnih rakov (Thylacocephala). Njihovo telo je sestavljeno iz oklepa (karapaksa), ki pokriva ostale dele telesa in po obliki spominja na vrečko ali mošnjiček (grško - thylacos). Izpod tega običajno štrlijo samo velike oči in majhne nožice. Ti zanimivi raki, ki spominjajo na bitja iz vesolja, so se pojavili že v paleozoiku in izumrli šele v zgornji kredi. Gre za izjemno redke rake, kajti znanih je le malo njihovih najdb po vsem svetu. Natančen taksonomski položaj tilakocefalnih rakov še danes ni popolnoma znan, vendar jih večina paleontologov (na primer PINNA *et al.*, 1982; MARTIN & DAVIS, 2001) uvršča med rake (Crustacea). Do danes je poznanih okoli 22 rodov tilakocefalnih rakov (VANNIER *et al.*, 2006), med njimi jih je bilo pet odkritih v triasnih plasteh v Italiji, Avstriji in na Kitajskem.

Ostanke tilakocefalnih rakov smo našli le na enem nahajališču v Kamniški Bistrici. Odkrili

smo tri primerke, od katerih sta dva zelo dobro ohranjena. Prvi primerek (T-1020) ima dolžino karapaksa okoli 25 mm in višino 14 mm. Prednji del karapaksa je podaljšan v rostrum (anteriorni rostrum), ki pa se zaradi preloma kamnine ni ohranil. Zadnji del karapaksa je prav tako podaljšan z manjšim rostrumom (posteriorni rostrum). Zgornji rob karapaksa je rahlo izbočen, spodnji rob pa je trebušaste oblike. Očesni lok na prednjem delu je velik in polkrožen. Površina karapaksa je ravna in brez večjih brazd ali izrastkov. Oblika in dimenzije karapaksa zelo spominjajo na rod *Ostenocaris*, ki je bil opisan iz spodnjejurjskih plasti nahajališča Osteno v Italiji (PINNA *et al.*, 1985).

Drugemu rodu pa pripadata ostala dva ostanka tilakocefalnih rakov. Večji ostanek karapaksa (T-1031) meri v dolžino približno 15 mm, ohranjen pa je samo delno. Oblika karapaksa in rostrumov ni razvidna, opazna pa je s prečnimi brazdami razbrazdana površina.



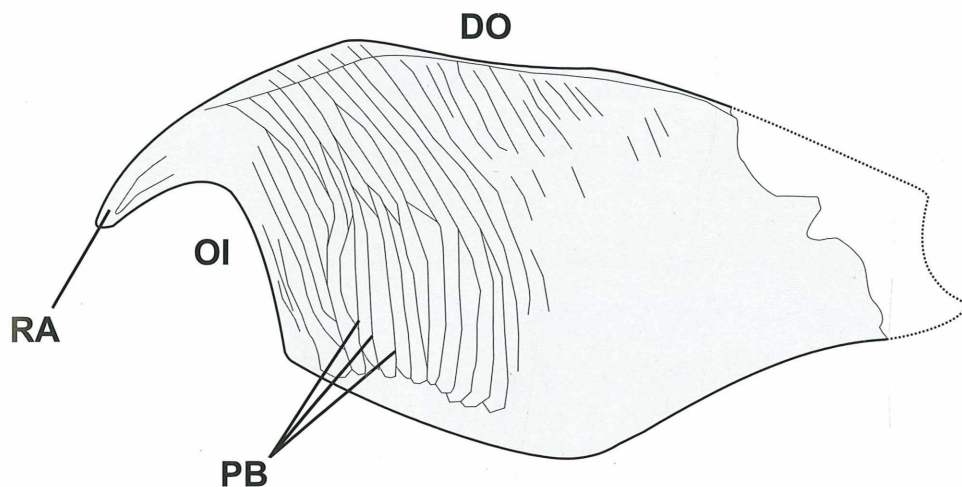
Razširjenost triasnih rodov tilakocefalnih rakov (Thylacocephala) na paleogeografski karti srednjega triasa. Povzeto po VANNIER *et al.* (2006), DALLA VECCHIA (1993), GLAESSNER (1931), PINNA (1976) in SHEN (1983). Paleogeografska karta po SCOTSE (2001).

Geographic distribution of Triassic thylacocephalan arthropods (Thylacocephala), illustrated on the paleogeographic map of the Middle Triassic Earth. After VANNIER *et al.* (2006), DALLA VECCHIA (1993), GLAESSNER (1931), PINNA (1976) and SHEN (1983). Paleogeographic map after SCOTSE (2001).



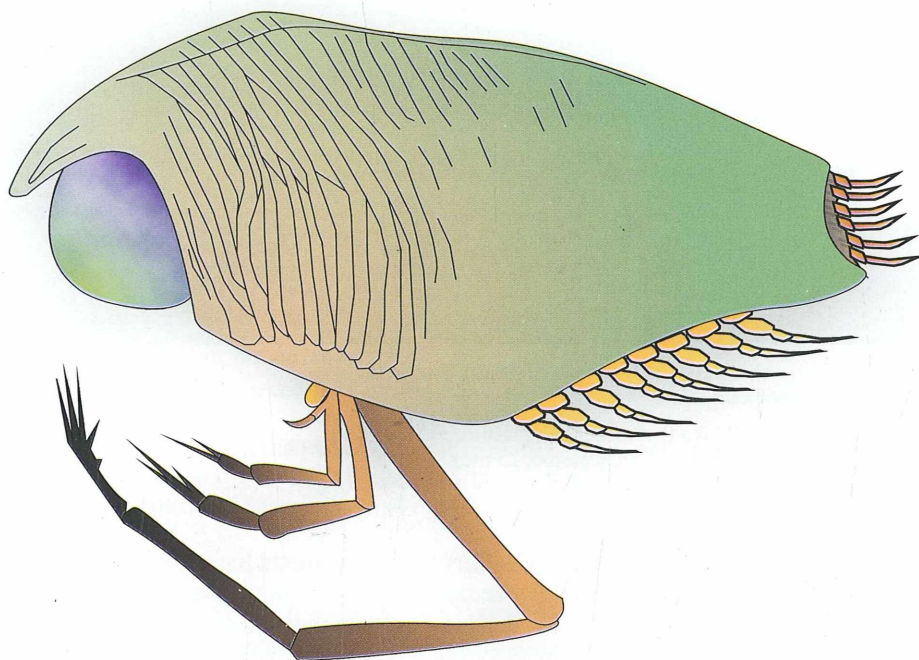
Tilakocefalni rak *Microcaris minuta* (T-1021), Strelovška formacija, dolžina karapaksa 12 mm.

Thylacocephalan arthropod *Microcaris minuta* (T-1021),
Strelovec Formation, length of the carapax 12 mm.



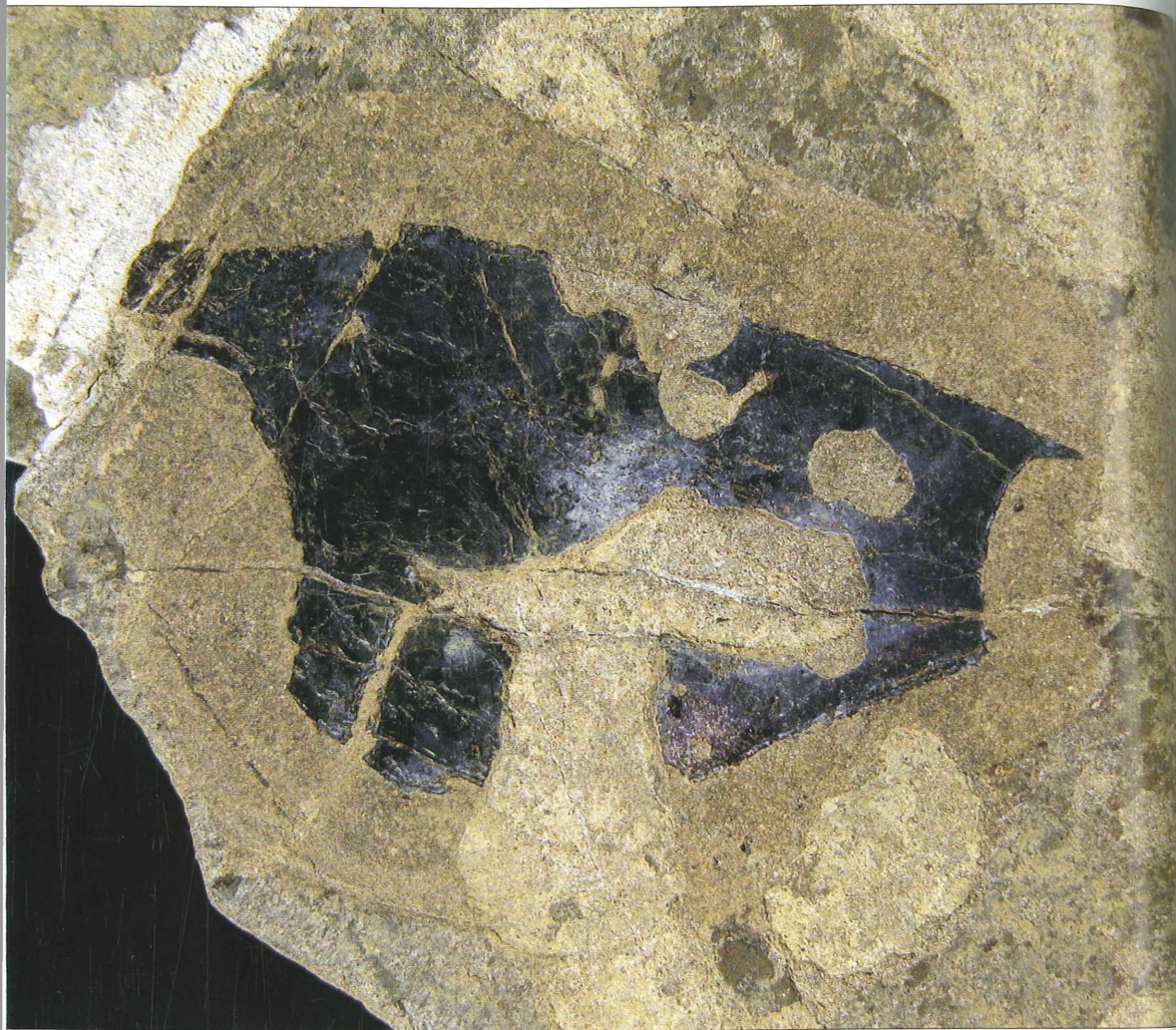
Skica tilakocefalnega raka *Microcaris minuta* (T-1021). Okrajšave: RA – prednji rostrum, DO – zgornji (dorsalni) rob, Ol – očesni lok, PB – prečne brazde na karapaksu.

Sketch of the thylacocephalan arthropod *Microcaris minuta* (T-1021). Abbreviations: RA – front rostrum, DO – upper (dorsal) edge, Ol – eye arc, PB – transverse wrinkles on the carapax.



Poenostavljena rekonstrukcija tilakocefalnega raka *Microcaris minuta* iz Strelovške formacije.

Simplified reconstruction of thylacocephalan arthropod *Microcaris minuta* from the Strelovce Formation.



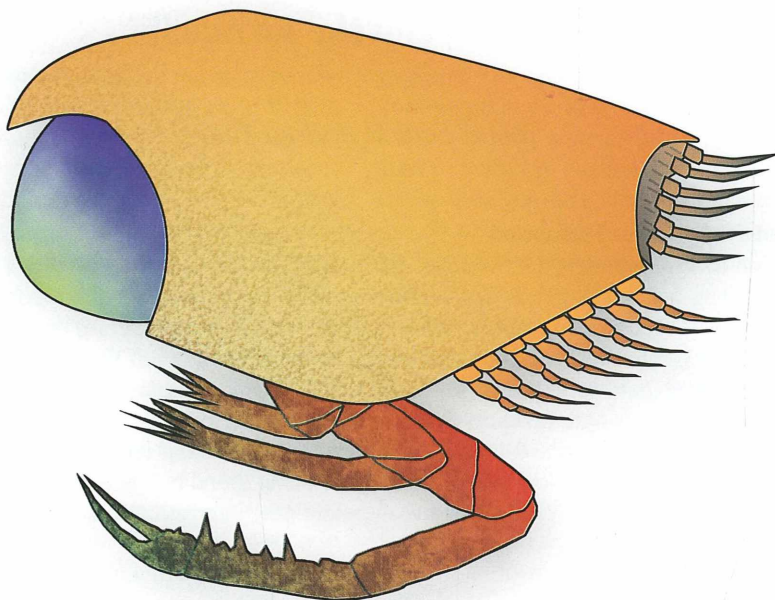
Nedoločen ostanek tilakocefalnega raka (T-1020), Strelovška formacija, dolžina karapaksa 25 mm.

Undetermined remain of a thylacocephalan arthropod (T-1020), Strelovec Formation, length of the carapax 25 mm.

Bolje je ohranjen manjši primerek (T-1021), ki mu manjka le zadnji del karapaksa. Prednji del ima značilni rostrum in meri v dolžino okoli 12 mm. Oblika, dimenzije in razbrazdana površina karapaksa ta primerek zanesljivo uvrščajo v rod *Microcaris*. DALLA VECCHIA & MUSCIO (1990) iz zgornjetriasnih plasti severne Italije in (DALLA VECCHIA, 1993) iz

okolice mesta Lazio opisujeta vrsto *Microcaris minuta*. Oblika karapaksa in dimenzije 10 - 17 mm se ujemajo z našim primerkom.

Celotna združba rakov iz srednjetriasnih plasti nad Kamniško Bistrico je ena najbogatejših v svetovnem merilu. Tukaj smo prvič v Sloveniji našli tilakocefalne rake in dekapodne rake iz rodu *Schimperella*.



Poenostavljena rekonstrukcija tilakocefalnega raka iz Strelovske formacije.

Simplified reconstruction of thylacocephalan arthropod from the Strelovec Formation.

- DALLA VECCHIA, F. M. 1993: Segnalazione di crostacei nell'Unità Fonte Santa (Triassico sup.) presso Filetino (Lazio, Italia). *Gortania - Atti del Museo Friulano di Storia Naturale*, 14: 59–69.
- DALLA VECCHIA, F. M., MUSCIO, G. 1990: Occurrence of Thylacocephala (Arthropoda, Crustacea) from the Upper Triassic of Carnic Prealps (N. E. Italy). *Bollettino della Società Paleontologica Italiana* 29 (1): 39–42.
- GLAESSNER, M. F. 1931: Eine Crustaceen fauna aus den Lunzer Schichten Niederösterreichs. *Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt*, 81: 467–486.
- MARTIN, J. W., DAVIS, G. E. 2001: An updated Classification of the Recent Crustacea. *Contribution in Science* (Natural History Museum of Los Angeles County), 39: 1–132.
- PINNA, G. 1976: I Crostacei Triassici dell' alta Valvestino (Brescia). *Natura Bresciana*. 13: 33–37.
- PINNA, G., ARDUINI, P., PESARINI, C., TERUZZI, G. 1982: Thylacocephala: una nuova classe di crostacei fossili. *Atti Della Società Italiana Di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano*, 123: 469–482.
- PINNA, G., ARDUINI, P., PESARINI, C., TERUZZI, G. 1985: Some controversial aspects of the morphology and anatomy of *Ostenocaris cypriformis* (Crustacea, Thylacocephala). *Transactions of the Royal Society of Edinburgh, Earth Science*, 76: 373–379.
- SCOTSE, C. R. 2001: Atlas of Earth History, Volume 1, Paleogeography. PALEOMAP Project, Arlington, 52 p.
- SHEN, Y.-B. 1983: A new genus *Yangzicaris* (phyllocarids) in the Middle Triassic of China. *Acta Palaeontologica Sinica*, 22: 346–352.
- VANNIER, J., CHEN, J.-Y., HUANG, D.-Y., CHARBONNIER, S., WANG, X.-Q. 2006: The Early Cambrian origin of thylacocephalan arthropods. *Acta Palaeontologica Polonica*, 51 (2): 201–214.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Scopolia, Journal of the Slovenian Museum of Natural History, Ljubljana](#)

Jahr/Year: 2010

Band/Volume: [Suppl_5](#)

Autor(en)/Author(s): Kriznar Matija, Hitij Tomaz

Artikel/Article: [Nevretencarji \(Invertebrates\) Strelovske formacije. 91-107](#)