

## Školjke in kristali kremenena v miocenskih klastitih pri Dobrini v Halozah

### Bivalves and quartz crystals in Miocene clastics near Dobrina in Haloze, Slovenia

Vasja MIKUŽ & Mirjan ŽORŽ

Katedra za geologijo in paleontologijo,  
Univerza v Ljubljani, Aškerčeva 2, 1000 Ljubljana, Slovenija  
vasja.mikuz@ff.uni-lj.si  
mirjan.zorz@lek.si

*Ključne besede:* školjke, miocen, kristali kremenena, kremenov konglomerat, Dobrina, Haloze

*Key words:* bivalves, Miocene, quartz-rock crystals, quartz conglomerate, Dobrina, Haloze, Slovenia

#### Kratka vsebina

V članku so obravnavane miocenske školjke vrste *Megacardita jouanneti* (Basterot, 1825) in kristali kremenena oziroma »kamene strele«. Vse je najdeno v klastitih – kremenovih konglomeratih in peščenjakih pri Dobrini v Halozah. Do nedavnega iz kamnin omenjenega območja nismo poznali nikakršnih fosilnih ostankov. Tudi srednje veliki in lepo oblikovani kristali kremenena z različnimi vključki, so novost za slovenski prostor.

#### Abstract

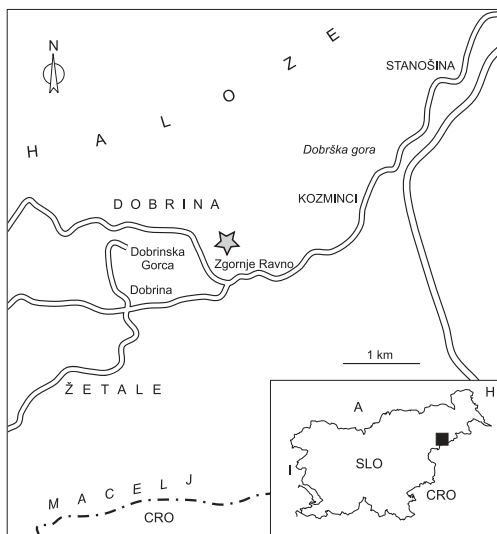
Described are Miocene bivalves of species *Megacardita jouanneti* (Basterot, 1825) and quartz crystals of the »rocks crystal« variety. Both were found in clastics – quartz conglomerates and sandstones at Dobrina in Haloze. Until recently in rocks from this area no fossil remains were known. Also the well shaped quartz crystals of moderate sizes and various inclusions are new for Slovenia.

#### Uvod

Obravnavano kameno jedro školjke je bilo najdeno povsem slučajno pri pregledovanju terena in iskanju kremenovih kristalov oziroma kamene strele v okolici Dobrine v Halozah (slika 1). Kos kremenovega konglomerata s polovičnim kamenim jedrom megakarditne školjke je našel eden od avtorjev članka (M. Žorž). Dobrina je hribovito območje, ki se razprostira severno nad cesto, ki povezuje Podlehnik z Dobrino in Topolov-

cem. Potok Globočec s svojimi pritoki je na tem predelu izdolbel dokaj strme grape. Lokacija se nahaja na višini približno 320 m, pod Pulkom (južnovzhodno od kote 372 in južnozahodno od kote 402), na vzhodnem bregu potoka, ki se pod koto 263 (Ptujška gora, 1997) steka v Globočec. Na tem mestu so bile z namenom pridobivanja gradbenega materiala razkrite plasti močno razpokanega kremenovega peščenjaka, ki je prekrit s plastjo šibko cementiranega debeložrnatega kremenovega konglomerata.

Podatki o geološki zgradbi okolice nahajališča Dobrina v Halozah so na Osnovni geološki karti lista Rogatec in v tolmaču istega lista (Aničić & Juriša, 1985a, b) kjer izvemo, da sta kremenov peščenjak in konglomerat otnangijsko-karpatijske starosti (bivši helvetij) in da so kamnine podobne ivniškim plastem v Avstriji ter da v njih niso našli nobenih fosilnih ostankov.



Sl. 1. Geografski položaj najdišča školjk in kristalov kremenca pri Dobrini v Halozah.

Fig. 1. Geographic location of shells and quartz crystals finding place at Dobrina in Haloze.

### Paleontološki del

Sistematika po: Cox et al., 1969

Classis: Bivalvia Linné, 1758 (Buonanni, 1681)  
 Subclassis: Heterodonta Neumayr, 1884  
 Ordo: Veneroida H. Adams & A. Adams, 1856  
 Superfamilia: Carditacea Fleming, 1820  
 Familia: Carditidae Fleming, 1828  
 Subfamilia: Venericardiinae Chavan, 1969  
 Genus: *Megacardita* Sacco, 1899

*Megacardita jouanneti* (Basterot, 1825)

Sl. 2

1870 *Cardita Jouanneti* Bast. – Hörnes, 266, Taf. 35, Figs. 7-12

1912 *Venericardia (Megacardita) Jouanneti* Basterot – Cossmann & Peyrot, 194, Pl. 3, Figs. 1-4

1934-36 *Venericardia (Megacardita) laticosta* Eichw. – Friedberg, 92, Tabl. 16, Fig. 13

1956 *Cardita (Megacardita) jouanneti* Basterot – Sieber, 190, Taf. 2, Fig. 11; Taf. 3, Figs. 12a-12b

1968 *Cardita (Megacardita) jouanneti* Basterot, 1825 – Hinculov, 98, Pl. 19, Fig. 2

1968 *Venericardia jouanneti* Basterot, 1825 – Zelinskaja, Kuličenko, Makarenko & Soročan, 174, Tabl. 49, Figs. 1, 2

1969 *Megacardita jouanneti* (Basterot, 1825) – Chavan, N556, Figs. E55-1a-1c

1981 *Megacardita jouanneti* (Basterot, 1825) – Švagrovský, 410, Taf. 3, Fig. 9

1985 *Megacardita jouanneti* (Basterot, 1825) – Atanacković, 56, Tab. 13, Figs. 1-3

1998 *Megacardita jouanneti* (Basterot) – Schultz, 94, Taf. 41, Fig. 5

Nahajališče: Dobrina v Halozah. Na nahajališče kremenovega peščenjaka in konglomerata s kristali kremenca sta naju opozorila Vili Podgoršek in Franci Golob s Ptuja.

Material: Kameno jedro v rjavorumenkastem kremenovem konglomeratu. Takšna



Sl. 2. Kameno jedro školjke *Megacardita jouanneti* (Basterot, 1825) v miocenskem kremenovem klastitu iz okolice Dobrine v Halozah; x 0,9.

Fig. 2. The rock core of shell *Megacardita jouanneti* (Basterot, 1825) in the Miocene quartz clastite from surroundings of Dobrina in Haloze; x 0,9.

Fotografija (Photo): Vasja Mikuš

barva kamnine je najverjetneje zaradi večje količine železovih hidroksidov. Na določenih površinah konglomerata so razviti lepi manjši kristali kamene strele. Primerek z inventarno številko 2476 je iz zbirke dr. Mirjana Žorža.

Opis: Ohranjeno je kameno jedro večjega dela desne lupine. Lupina je bila raztopljena kasneje pri vdoru agresivne kremenice v kamnino. Vrh je zašiljen in navzad povit, od koder poteka več izrazito izbočenih lokastih radialnih reber, ki so ob vrhu ozka, pri ventralnem robu pa široka. Vidnih je le sedem reber na površini trapezasto oblikovane lupine.

Dimenzije (Dimensions)	v mm: in mm):
dolžina kamenega jedra (Length of bivalve cast)	~ 46
višina kamenega jedra (Height of bivalve cast)	~ 42
velikost kosa kremenovega konglomerata (Size of quartz conglomebble)	84 x 101

Stratigrafska in geografska razširjenost: Hörnnes (1870, 266-267) opisano vrsto *Megacardita jouanneti* omenja iz miocenskih skladov Italije, Francije, Švice, Avstrije, Madžarske, Portugalske in Alžirije. Po podatkih Cossmann & Peyrot (1912, 196-197) je vrsta poznana iz burdigalijskih skladov Francije in tortonijskih Italije, Portugalske, Alžirije ter badenijskih Avstrije. Sieber (1956, 191) jo navaja iz badenijskih plasti Avstrije, burdigalijskih in tortonijskih Francije, Italije in srednjemiocenskih skladov Poljske, Madžarske, Romunije in Portugalske. Hinculov (1968, 98) piše, da so jo našli v burdigalijskih plasteh Italije, tortonijskih Portugalske in badenijskih Avstrije, Madžarske in Romunije. Zelinskaja et al. (1968, 174) so jo opisali iz badenijskih skladov Ukrajine. Ondrejčková (1972, 52) predstavlja podobno obliko iz eggenburgijskih skladov najdišča Lipovany na Slovaškem. Švagróvský (1981, 411) jo opisuje iz zgornjebadenijskih plasti najdišča Borský Mikuláš na Slovaškem. Atanacković (1985, 57) vrsto navaja iz badenijskih skladov severne Bosne, burdigalijskih Italije in Francije ter srednjemiocenskih Avstrije, Madžarske, Romunije in Ukrajine. Schultz (1998, 94) prikazuje trapezasto školjko iz badenijskih plasti Avstrije. Iz slovenskih miocenskih najdišč jo navajata Hilber (1881,

474) in Rakovec (1932) v miocenskih plasteh v okolici Viševce v Tunjskem gričevju. Našel jo je S. Robič.

### Kremen iz Dobrine

V razpokah peščenjaka in v konglomeratu se sporadično pojavljajo kristali kremenena, ki dosežajo do 8 cm v dolžino in do 6 cm v širino. Kristali so morfološko zelo razgibani, kar je rezultat večfazne rasti iz raztopin, ki so se dvigovala ob prelomnih. V nižjih delih so raztapljale kremen in ga odlagale v višje ležečem peščenjaku in konglomeratu. Kristalizacija je potekala relativno hitro iz ohlajajočih se raztopin v pogojih hitro padajočih tlakov. Po vsaki fazi rasti je sledilo mirovanje, ki ga je zopet prekinilo obdobje ponovne rasti že formiranih kristalov. Kristalizacijski režim se je zaradi tega skokovito spreminjal, zaradi česar so se na kristalih sukcesivno odlagale posamezne plasti, kristali pa so razvili značilno skeletno in žezlasto morfologijo.

V prvih fazah rasti so hidroterme vsebovale še nekaj organskih primesi, ki povzročajo v UV svetlobi modrikasto belo fluorescenco. Fluorescenca je opazna le pri tistih kristalih, ki so pritrjeni na podlago, kar je v najdišču redek slučaj. Kristali namreč niso nukleirali iz kremenovih zrn v kamnini, temveč ob direktnem obarjanju iz raztopine, zato so šibko pritrjeni na podlago, vsled česar se ob najmanjšem tektonskem premiku, ločijo od nje. Evidentno je tudi, da so se med rastjo slabo sprijeli s podlago. Največji kristali so zrasli v razpokah v peščenjaku. Vsi kremenovi kristali na tej lokaciji so zdvojni po brazilskem zakonu, kar je razvidno iz dvojčnih lamel, ki jih najdemo na ploskvah prizme v značilnem vzorcu in razporeditvi (Žorž, 2004). V kristalografskem oziru so kristali enostavni, saj na njih nastopajo le forme pozitivnega  $r\{101\}$  oziroma negativnega  $z\{011\}$  romboedra ter prizme  $m\{100\}$ . Izredno redko se pojavi forma biperamide  $s\{111\}$ . V nasprotju s tem pa so kristali ploskovno izredno razgibani zaradi omenjene hitro spreminjajoče večfazne rasti. Vse ploskve so izrazito strukturirane s skeletnimi robovi in alternacijami prizme in romboedrov. V posameznih primerih so se razvili tudi lepi žezlasti kristali.

V kristalih so prisotni plinasti in tekoči vključki - libele, kar je odraz hitrega pada-

nja pT produkta. Poleg tega imajo kristali še veliko finih sivkastih vključkov, ki so posledica vsedanja mulja s sten razpok oziroma konglomerata. V kristalih najdemo tudi bolj grobe delce prikamnine, kar priča o dokaj živahni tektoniki, ki pa se je odvijala po tem, ko so bile žile že formirane, na kar kaže zlasti odsotnost nitastih kristalov.

### Zaključki

V kremenovih klastičnih kamninah pri Dobrini je ugotovljena školjka *Megacardita jouanneti* (Basterot, 1825). Po literaturnih podatkih ugotavljamo, da je bila vrsta razširjena v atlantskem in mediteranskem sedimentacijskem prostoru v spodnjem, srednjem in zgornjem miocenu, najverjetneje pa kar od burdigalija do tortonija. Registrirana je v burdigalijskih skladih Francije, Italije in Švice ter v tortonijskih Alžirije, Portugalske, Francije in Italije. V Paratetidi pa je bila doslej najdena samo v badenijskih skladih. Ugotovili so jo v Avstriji, Sloveniji, na Madžarskem in Poljskem, v Romuniji, Ukrajini ter Bosni in Hercegovini.

Če upoštevamo podatke slovenskih geologov, ki so kartirali območje v okolici Dobrine v Halozah (Aničić & Juriša, 1985 a, b), potem je kremenov konglomerat s primerkom opisane školjke otnangijsko-karpatijske starosti, kar časovno ustreza srednjemu in zgornjemu burdigaliju v atlantsko-mediteranskem sedimentacijskem prostoru. Iz tega sledi, da je bilo sedanje območje Slovenije v spodnjem miocenu povezano z mediteranskim bazenom in da se je vrsta šele v badeniju iz omenjenih sedimentacijskih bazenov preko Slovenije razširila proti severu in vzhodu takratne Paratetide.

V preteklosti fosilnih ostankov v kremenovem peščenjaku in konglomeratu pri Dobrini v Halozah, niso našli. Potemtakem so to prve zanesljive in oprijemljive najdbe makrofaunističnih ostankov v spodnjemiocenskih kamninah raziskovanega območja. V kremenovih klastitih je najdenih več, vendar slabše ohranjenih primerkov. Dosledno so samo kamena jedra in odtisi njihovih lupin. Najverjetneje so se pri spremenjenih tektonskih razmerah in vdoru agresivne kremenične raztopine, karbonati školjčnih lupinic povsem razgradili oziroma raztopili. Razen opisane najdbe lahko v kamninah na-

hajališča pričakujemo še odtise in kamena jedra drugih mehkužcev in morda tudi nekatere ostanke in sledove ostalih spodnjemiocenskih fosilnih skupin.

Klastiti pri Dobrini so zanimivi tudi po tem, da vsebujejo lepe kristale kremenca, ki so srednje veliki in ploskovno izredno bogati. Vsi kristali so zdvojeni po brazilskem zakonu in izkazujejo značilno skeletno in žezlasto oblikovanost. Kristali kremenca so nastali kasneje in so najbrž veliko mlajši od matične kamnine s fosilnimi ostanki.

### Bivalves and quartz crystals in Miocene clastics near Dobrina in Haloze, Slovenia

#### Conclusions

In quartz clastic rocks at Dobrina the bivalve *Megacardita jouanneti* (Basterot, 1825) was determined. According to literature data, the species was widespread in Atlantic and Mediterranean sedimentation regions in Lower, Middle and Upper Miocene, most probably even from Burdigalian to Tortonian. It has been recorded in Burdigalian beds of France, Italy and Switzerland and in Tortonian beds of Algeria, Portugal, France and Italy. In Paratethys it has been found till now only in Badenian. It was registered in Austria, Slovenia, Hungary and Poland, in Romania, Ukraine and Bosnia and Herzegovina.

According to data by Slovenian geologists that mapped the area of Haloze (Aničić & Juriša, 1985 a,b) the quartz conglomerate with the described bivalve is of Otnangian-Carpathian age which corresponds to Middle and Upper Burdigalian of the Atlantic-Mediterranean sedimentation region. The present territory of Slovenia was consequently during Lower Miocene connected with the Mediterranean basin, and the species spread from the mentioned sedimentation basins north- and eastward in the Paratethys not earlier than in Badenian.

In the past no fossil remains were known in quartz sandstone and conglomerate of Dobrina in Haloze. These are the first reliable finds of macrofaunal remains in Lower Miocene beds of the studied territory. In quartz clastics several poorly preserved specimens were found. Occur only rock cores and valve imprints. Most probably during tectonic pro-

cesses and inflow of aggressive silica rich solution the carbonate of bivalve shells were completely dissolved. In addition to the described find also cores and imprints of other molluscs and possibly remains and traces of other Lower Miocene fossil groups could be expected.

Clastites at Dobrina are interesting also by their content of pretty quartz crystals that are of medium sizes and of very rich facial development. All crystals are twinned according to Brazilian law, and of typical skeletal and sceptre shapes. Quartz crystallized later, and is probably much younger than the enclosing rock with fossil remains.

### Zahvale

Za podatke o nahajališču kremenovih kristalov pri Dobrini se zahvaljujemo Viliju Podgoršku in Franciju Golobu s Ptuja. Prof. dr. Simonu Pircu se zahvaljujemo za prevode v angleščino, Marijanu Grmu pa za situacijsko skico najdišča.

### Literatura - References

Aničić, B. & Juriša, M. 1985a: Osnovna geološka karta SFRJ, list Rogatec 1:100 000. – Zvezni geološki zavod Beograd, Beograd.

Aničić, B. & Juriša, M. 1985b: Tolmač za list Rogatec. Osnovna geološka karta SFRJ 1:100 000. – Zvezni geološki zavod Beograd, 76 str., Beograd.

Atanacković, M. A. 1985: Mekušci morskog miocena Bosne. – Geologija Bosne i Hercegovine, Fosilna fauna i flora, Knj. 1. – Geoinženjering Sarajevo, 1-305, (Tab. 1-42), Sarajevo.

Chavan, A. 1969: Carditacea. – In: R. C. Moore (Editor), Treatise on Invertebrate Paleontology, Part N, 2 of 3, Mollusca 6, Bivalvia. – The

Geological Society of America, Inc. and The University of Kansas, N543-N561, Lawrence.

Cossmann, M. & Peyrot, A. 1912: Conchologie Néogénique de l'Aquitaine. – Actes Soc. Linn. Bordeaux, 1911, 66, 121-324, Pl. 1-10, Bordeaux.

Cox, L. R. et al. 1969: Mollusca 6, Bivalvia, Part N, 2 of 3. – In: R. C. Moore (Editor), Treatise on Invertebrate Paleontology. – The Geological Society of America, Inc. and The University of Kansas, II+N491-N951, Lawrence.

Friedberg, W. 1934-36: Mieczaki mioceni ziem Polskich (Mollusca miocena Poloniae), Pars 2 - Lamellibranchiata. – 1-283, Tabl. 1-56, Kraków.

Geodetska uprava Republike Slovenije, 1997: Državna topografska karta, 1 : 25000, Ptujška gora, 83, Ljubljana.

Hilber, V. 1881: Ueber das Miocän, insbesondere das Auftreten sarmatischer Schichten bei Stein in Krain. – Jb. Geol. R. A., 31, 473-478, Wien.

Hinculov, L. 1968: Fauna miocena din Bazinul Mehadia. – Inst. Geol., Mem., 9, 73-187, Pl. 1-42, Bucuresti.

Hörnnes, M. 1870: Die Fossilen Mollusken des Tertiär-Beckens von Wien. Band 2: Bivalven. – Abh. Geol. R. A., 4, 1-479, Taf. 1-85, Wien.

Ondrejčíková, A. 1972: Eggenburgian Mollusca of Southern Slovakia. – Zbornik Geol. vied, Západné Karpaty, 16, 5-147, Pl. 1-22, Bratislava.

Rakovec, I. 1932: Zur Miozänfauna der Steiner Voralpen. – Prirod. razprave, 2, 233-266, Tab. 14-16, Ljubljana.

Schultz, O. 1998: Tertiärfossilien Österreichs, niedere Wirbeltiere und marine Säugetiere. – Goldschneck-Verlag, 159 pp., Korb.

Sieber, R. 1956: Die mittelmiozänen Carditidae und Cardiidae des Wiener Beckens. – Mitt. Geol. Gesell. Wien, 47, 1954, 183-233, Taf. 1-3, Wien.

Švagrovský, J. 1981: Bivalvia des oberen Badeniens (Miozän) von Borský Mikuláš (NO-Teil des Wiener Beckens) und ihr Lebensmilieu. – Geol. zbornik, Geologica Carpathica, 32/4, 387-426, Bratislava.

Zelinskaja, V. A., Kuličenko, V. G., Makarenko, D. E. & Soročan, E. A. 1968: Dvustvorčatie molljuskij paleogena i miocena Ukraini. Paleontologičeskij spravocnik, Tom. 1. – "Naukova dumka", 1-296, Tabl. 1-73, Kiev.

Žorž, M. 2004: Kremenovi dvojčki preraščanja. – Proteus, 67/2-3, 62-72, Ljubljana.