

Ostanki peresastih koral iz eocenskih plasti pri Gračišču blizu Pazina v Istri

A sea pen remnants from Eocene beds at Gračišće near Pazin in Istria, Croatia

VASJA MIKUŽ¹, *; JERNEJ PAVŠIČ¹

¹Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za geologijo, Privoz 11, SI-1000 Ljubljana, Slovenija

*Korespondenčni avtor. E-mail: vasja.mikuz@ntf.uni-lj.si

Received: October 5, 2012

Accepted: October 12, 2012

Izvleček: V prispevku sta obravnavana dva skromna ostanka peresastih koral (Pennatulacea) iz srednjeeocenskih – lutetijskih skladov najdišča Gračišće pri Pazinu v Istri na Hrvaškem. Ugotovljeno je, da sta najdena ostanka od dveh različnih oblik oktokoral iz družine Pennatulidae, ki pripadata rodu *Graphularia*.

Abstract: Discussed are two modest remains of sea pen corals (Pennatulacea) from Middle Eocene – Lutetian beds of Gračišće locality near Pazin in Istria (Croatia). The found remains belong to two distinct forms of octocorals of Pennatulidae family, of *Graphularia* genus.

Ključne besede: peresaste korale (Pennatulacea), *Graphularia*, nanoplankton, srednji eocen – lutetij, Gračišće, Istra, Hrvaška

Key words: sea pens (Pennatulacea), *Graphularia*, nanoplankton, Middle Eocene – Lutetian, Gračišće, Istria, Croatia

UVOD

Gračišće blizu Pazina je majhen, tipično istrski zaselek (sliki 1 in 2). Pod njim so ob regionalni cesti Gračišće–Pićan razgaljeni profili paleogenskih apnencev in

flišnih kamnin. Na nekaterih odsekih, kjer izdanjajo apnenčeve, grobo klastične eocenske olistostrome (slika 3), je veliko najrazličnejših fosilnih ostankov. V preteklosti smo v omenjenih srednjeeocenskih sedimentih že našli dva inter-

nodija roženastih koral (Gorgonacea), ki pripadata vrsti *Isis nummulitica* (MIKUŽ 2008 in 2010). Med fosilnimi ostanki smo opazili tudi majhne, drobne, krat-

ke paličaste in nepravilne oblike, ki jim dolgo časa nismo posvečali večje pozornosti. V prerezi imajo okroglo, ovalno do subkvadratasto obliko. Na obeh



Slika 1. Geografski položaj najdišča Gračišće pri Pazinu v Istri

Figure 1. Geographical position of site Gračišće at Pazin in Istria



Slika 2. Zaselek Gračišće, jugovzhodno od Pazina na Hrvaškem
Figure 2. The village Gračišće, southeast of Pazin in Croatia
Foto (Photo): V. Mikuž 2008



Slika 3. Izdanki srednjeeocenske olistostrome ob cesti Gračišće–Pićan
Figure 3. The outcrops of Middle Eocene olistostrome along the road Gračišće – Pićan
Foto (Photo): V. Rakovec, 1998

odlomljenih delih apnenčeve paličice opazamo koncentrično-radialno zgradbo z majhno osrednjo votlinico velikosti pike. Glede na opaženo strukturo smo sklepali, da gre za skeletne ostanke nekkih organizmov. Izkazalo se je, da smo našli posamezne dele skeleta oktokoral iz skupine peresastih koral (Pennatulacea) oziroma iz rodu *Graphularia*.

GEOLOŠKA ZGRADBA V NAJDIŠČU GRAČIŠČE

HAGN, PAVLOVEC in PAVŠIČ (1979: G185–G186) pišejo, da je v Gračišču olistostro-ma znotraj flišne serije kamnin. Olistostro-ma je bila formirana v mlajšem delu srednjega eocena oziroma v lutetiju. Starost potrjujejo majhne in velike foraminifere v laporastem vezivu ter številne vrste kalcitnega nanoplanktona. Očitno je tudi, da so bili organizmi iz plitvejših delov bazena preneseni ali postrgani v globlje predele takratnega morskega bazena, saj imamo danes v najdišču povsem mešano združbo različnih fosilnih ostankov. Združba nanofosilov določa plastem pri Gračišču zgornjelutetijsko starost oziroma biocono *Discoaster tani nodifer* (NP 16).

PALEONTOLOŠKI DEL

Sistematika po: BAYER 1956, BALUK & PISERA 1984

Classis Anthozoa Ehrenberg, 1834
Subclassis Octocorallia Haeckel, 1866
Ordo Pennatulacea Verrill, 1865

Subordo Subsessiliflorae Kükenthal, 1915

Genus *Graphularia* Milne Edwards & Haime, 1850

Rod *Graphularia* sta postavila Milne Edwards in Haime leta 1850. Prve primerke tega rodu so našli v londonskih glinah (BRANCO 1885: 423), vendar BRANCO (1885) ne omenja podatkov o starosti teh glin. Po podatkih TOULAE (1918: 418) so londonske glin spodnjeeocenske starosti. ZITTEL (1880, 209) navaja, da so fosilne primerke rodu *Graphularia* odkrili v eocenskih skladih Anglije in severne Afrike. ZITTEL (1895: 98) piše, da je rod *Graphularia* značilen za terciarne sklade in ga uvršča k družini Pennatulidae. ALLOITEAU (1952: 415) rod *Graphularia* omenja med tistimi rodovi, katerih sistematski položaj ni določen. BAYER (1956: F228) omenjeni rod uvršča v družino Virgulariidae in poddružino Virgulariinae, ki jih je postavil VERRILL, 1868. BALUK & PISERA (1984: 205) poročata o najdbi nove peresaste korale vrste *Graphularia transaedina* iz miocenskih badenijskih plasti Poljske, ki ima skeletne ostanke v prerezu kvadrataste oblike. Iz interneta ^[1, 2] smo izvedeli, da danes rod *Graphularia* uvrščajo k družini Pennatulidae Ehrenberg 1834, torej tako kot ZITTEL leta 1895.

***Graphularia* cf. *desertorum* Zittel, 1880**

Tab. 1, sl. 1a–1d

cf. 1880 *Graphularia desertorum* Zitt.

– ZITTEL, 209, Fig. 117
 cf. 1880 *Graphularia desertorum* Zittel – ROEMER, 116–117
 cf. 1885 *Graphularia desertorum* Zittel – BRANCO, 424, Taf. 20, Figs. 11, 11a–11b
 cf. 1895 *Graphularia desertorum* Zitt. – ZITTEL, 98, Fig. 190
 cf. 1912 *Graphularia desertorum* Zittel – ANDRÉE, 207
 cf. 1925 *Graphularia desertorum* Zittel 1880 – FELIX, 288

Material: Razmeroma skromen fragment oziroma del skeletnega segmenta (tab. 1, sl. 1a–1d) iz srednjeeocenskih – lutetijskih skladov v okolici Gračišča pri Pazinu

Najdišče: Izdanki srednjeeocenske olistostrome pod zaselkom Gračišče (slika 3) z bogato in raznoliko mikro- in makrofavno. Makrofavnistični ostanki so večinoma zelo slabo ohranjeni, razen nekaterih izjem, kot so velike numulitine, poliheti in redki morski ježki. Ob cesti proti Pićnu je velik del profila prekrit z umetno cementno utrditvijo in je od leta 2008 dalje praktično nedostopen.

Opis: Ohranjen je samo krajši del karbonatnega skeletnega segmenta, ki je paličaste in nekoliko sploščene oblike (tab. 1, sl. 1a–1b). V prerezu je nepravilne ovalne do štirikotne oblike. Na ožji ploščati strani poteka vzdolžno ozek zaobljen greben, ki ima ob straneh dve ozki zarezi, na nasprotni ploščati strani pa širok plitev žleb. Na prečno prerezanih površinah segmenta se vidijo

koncentrično potekajoče prirastne linije, na sredini prereza je temnejše polje oziroma nekdanji osrednji kanal (tab. 1, sl. 1c). Radialno potekajoče linije so prikrite in manj opazne. Na stranskem, najbolj zašiljenem robu segmenta opazimo poškodbo (tab. 1, sl. 1d), kjer lahko opazujemo lupinasto zgradbo skeletnega elementa. Površina predstavljenega dela peresaste korale je gladka.

Velikost delca (Size of fragment):
 dolžina (Length) = 17 mm
 premer 1 (Diameter 1) = 4,5 mm
 premer 2 (Diameter 2) = 3,2 mm

Primerjava: Opisani skeletni fragment peresaste korale iz Gračišča velikostno in oblikovno zelo ustreza zgornjemu širšemu delu primerka iz libijske puščave, ki ga prikazuje (ZITTEL 1880: Fig. 117). Razlika je samo v površinski ornamentaciji, gračiški primerek je bolj gladek, severnoafriški ima več tankih vzdolžnih črt. V marsičem je gračiški primerek podoben tudi skeletnemu fragmentu iste vrste, ki ga predstavlja BRANCO (1885: Taf. 20, Figs. 11, 11a–11b). ANDRÉE (1912: 204) je raziskoval oligocenske ostanke iz Nemčije (Mainza) in postavil novo vrsto *Graphularia crecelii*. Skeletni deli te vrste tudi v marsičem spominjajo na vrsto *Graphularia desertorum*. Mislimo, da med njima ni bistvenih razlik.

Stratigrafska in geografska razširjenost: BRANCO (1885: 423, Taf. 20, Figs. 11) opisano vrsto *Graphularia desertorum* predstavlja iz eocenskih numuli-

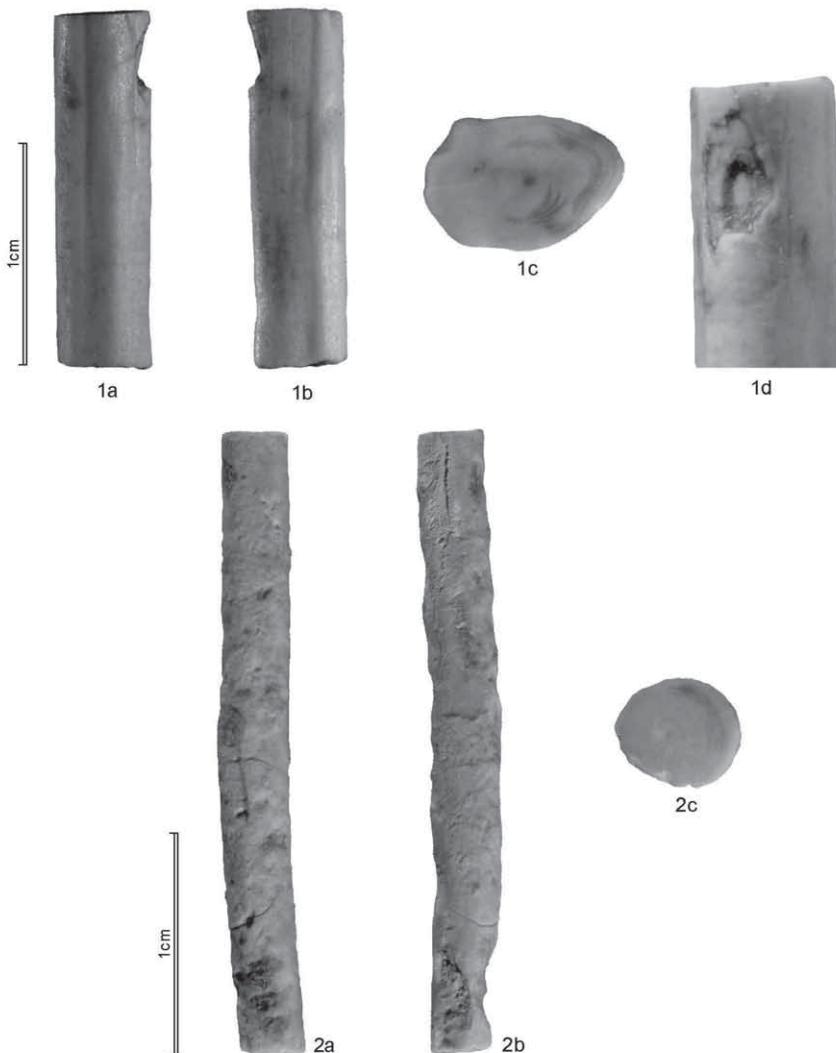


Tabla 1.

- 1a *Graphularia* cf. *desertorum* Zittel, 1880; apnenčasti del skeleta s sploščene strani, srednjeeocenska olistostroma blizu Gračišča pri Pazinu na Hrvaškem, velikost primerka 17 mm × 4,5 mm × 3,2 mm
- 1b Isti primerek z druge strani
- 1c Prerez istega primerka s koncentrično strukturo, povečano
- 1d Lupinasta zgradba apnenčevega skeleta, povečano
- 2a *Graphularia incerta* (D'Archiac, 1848); del apnenčevega skeleta, Gračišče pri Pazinu, velikost primerka 29,5 mm × 3 mm × 2,9 mm
- 2b Isti primerek z druge strani
- 2c Prerez istega primerka s koncentrično lupinasto zgradbo, povečano

Plate 1.

1a Graphularia cf. desertorum Zittel, 1880; flat side of calcareous skeletal fragment, Middle Eocene olistostrome near Gračišće at Pazin in Croatia, size of specimen 17 mm × 4.5 mm × 3.2 mm

1b The same specimen from reverse side.

1c The same specimen, cross section with concentric structure, enlarged.

1d Layered structure of calcareous skeleton, enlarged.

2a Graphularia incerta (D'Archiac, 1848); calcareous skeletal fragment, Gračišće near Pazin, size of specimen 29.5 mm × 3 mm × 2.9 mm

2b The same specimen from reverse side.

2c Cross section of the same specimen with concentric layered structure, enlarged.

Fotografije (Photos): Marijan Grm

tnih apnencev libijske puščave. ZITTEL (1895: 98) piše, da je bila najdena v eocenskih numulitnih apnencih v kraju Farafrah v libijski puščavi. FELIX (1925: 288) navaja, da so ostanki opisane vrste najdeni v eocenskih numulitnih apnencih libijske puščave v najdišču El-Guss-Abu-Said pri kraju Farafrah. Isti avtor omenja še druga najdišča.

***Graphularia incerta* (D'Archiac, 1848)**

Tab. 1, sl. 2a–2c

1848 *Virgularia incerta*, nov. sp. – D'ARCHIAC, 414, Pl. 9, Figs. 14, 14a

1880 *Graphularia incerta* M. Edw. et H. (*Virgularia incerta* d'Archiac) – ROEMER, 117

1885 *Graphularia incerta* Edw. u Haime – BRANCO, 424

1912 *Graphularia incerta* d'Arch. – ANDRÉE, 207

1925 *Graphularia incerta* d'Archiac sp. 1848 – FELIX, 288

1950 *Graphularia incerta* Edw. & Haime – MALARODA, 150

Material: Kratek paličast del manjšega premera (tab. 1, sl. 2a–2c), ki je bil najden v istem najdišču v okolici Gračišća pri Pazinu (slika 3).

Opis: Fragment skeletnega dela peresaste korale je paličast in rahlo ukrivljen (tab. 1, sl. 2a–2b). Površina segmenta je precej korodirana in zato jamičasta ter razpokana. Na površini ni opazne nikakršne ornamentacije. V prerezih je okrogle oblike, lepo se vidi osrednji kanal in okoli njega koncentrično potekajoče prirastne linije (tab. 1, sl. 2c). Tudi tu se vidi značilna lupinasta zgradba apnenčevega segmenta. Na eni strani, kjer je brušena in polirana površina, se v prečnem prerezu vidi tudi zelo tanka radialna struktura.

Velikost delca (Size of fragment):

dolžina (Length) = 29,5 mm

premer (Diameter) = 3 × 2,9 mm

Primerjava: Gračiški primerek je primerljiv s primerkom D'ARCHIAC-a (1848: Taf. 9, Figs. 14, 14a), ki je pribli-

žno enakega premera in prav tako okroglega prereza. Deloma je primerljiv tudi s primerki vrste *Graphularia pyrenaica* (DONCIEUX 1926: Pl. 3, Figs. 13–19) iz spodnjelutetijskih plasti v okolici Biarritza v jugozahodnem delu Francije.

Stratigrafska in geografska razširjenost: D'ARCHIACOV primerek (1848) je iz srednjeeocenskih plasti Biarritza v Franciji. MALARODA (1950: 151) jo omenja iz zgornjeocenskih plasti Italije (Colli Berici), nadalje še piše, da so opisano vrsto *Graphularia incerta* ugotovili v eocenskih skladih angleško-pariškega bazena, v lutetijsko-rupelijskih plasteh Akvitanije v Franciji, v rupelijskih Nemčije in celo v miocenskih Dunajske kotline.

V laporastem vezivu olistostrome ali kaotične breče v Gračišču je ugotovljeno 30 nanoplanktonskih oblik:

Campylosphaera dela (Bramlette et Sullivan)
Chiasmolithus grandis (Bramlette et Riedel)
Coccolithus eopelagicus (Bramlette et Riedel)
Coccolithus formosus (Kamptner)
Coccolithus pelagicus (Wallich)
Cyclococcolithus neogammation (Bramlette et Wilcoxon)
Discoaster aster Bramlette et Riedel
Discoaster barbadiensis Tan
Discoaster binodosus Martini
Discoaster binodosus hirundinus Martini
Discoaster deflandrei Bramlette et Riedel
Discoaster distinctus Martini
Discoaster keupperi (Stradner)
Discoaster saipanensis Bramlette et Riedel
Discoaster tani Bramlette et Riedel

Discoaster tani nodifer Bramlette et Riedel
Girgisia gammation (Bramlette et Sullivan)
Helicosphaera cf. *obliqua* Bramlette et Wilcoxon
Micrantholithus flos Deflandre
Neococcolithes dubius (Deflandre)
Pontosphaera plana (Bramlette et Sullivan)
Prediscosphaera cretacea (Arkhangelsky)
Reticulofenestra bisecta (Hay, Mohler et Wade)
Reticulofenestra coenura (Reinhardt)
Reticulofenestra umbilica (Levin)
Rhabdosphaera tenuis (Bramlette et Sullivan)
Sphenolithus radians Deflandre
Tetralithus obscurus Deflandre
Tribrachiatulus orthostylus (Bramlette et Riedel)
Zygrhablithus bijugatus (Deflandre)

SKLEPI

Predstavljena ostanka srednjeeocenskih oktokoral iz reda peresastih koral (Pennatulacea) sta najdena v olistostromi blizu Gračišča pri Pazinu v Istri (slika 3). Do zdaj takšna fosilna ostanka iz Istre še nista bila nikoli dokumentirana. Apnenčeva skeletna fragmenta sta zelo skromna, vendar imata vse tiste značilnosti, na podlagi katerih jih lahko uvrstimo k dvema različnima oblikama peresastih koral, k vrstama *Graphularia* cf. *desertorum* Zittel, 1880 (tab. 1, sl. 1a–1d) in *G. incerta* (D'Archiac, 1848) (tab. 1, sl. 2a–2c). Obe obliki sta iz družine Pennatulidae. Priznati moramo, da od vsega začetka nismo pričakovali apnenčevih skeletnih delov oktokoral, zato so v naši zbirki fosilnih ostankov iz Gračišča samo štirje njihovi primer-

ki. Dva ostanka pripadata internodijema vrste *Isis nummulitica* (MIKUŽ 2008 in 2010). Odslej bomo bolj pozorni tudi na takšne in druge drobne ter podobne ostanke skeletov nekdanjih organizmov.

V vezivu olistostrome je ugotovljeno 30 različnih nanoflorističnih oblik. V seznamu iz Gračišća (tabela 1) je vrsta *Reticulofenestra bisecta* (Hay, Mohler et Wade) in druge oblike, ki tamkajšnje kamnine uvrščajo v spodnji del biocone NP17 (MARTINI 1971) ali CP14b (OKADA & BUKRY 1980).

CONCLUSION

The remains of Middle Eocene octocorals of the order of sea pens (Pennatulacea) were found in olistostrome close to Gračišće near Pazin in Istria (figure 3). Up to the present such fossil remains were not documented in Istria. The calcareous skeletal fragments are very modest, but they display all characteristics that permit their attribution to two distinct forms of sea pens, to species *Graphularia cf. desertorum* Zittel, 1880 (pl. 1, figs. 1a–1d) and *G. incerta* (D'Archiac, 1848) (pl. 1, figs. 2a–2c). Both forms belong to family Pennatulidae. We must admit that from the beginning on the calcareous skeletal parts of octocorals were not expected, and only four such specimens occur in our fossil collection from Gračišće. Two remains belong to internodiums of species *Isis nummulitica* (MIKUŽ 2008 and 2010). From now on we will be more

attentive to these and similar tiny skeletal remains of ancient organisms.

30 different nannoplankton species have been found in the olistostrome matrix. The list of species from Gračišće (Table 1) contains *Reticulofenestra bisecta* (Hay, Mohler et Wade) and other species that allow the assignment of the age of the source rock to the lower part of the biozone NP17 (MARTINI 1971) or CP14b (OKADA & BUKRY 1980).

Zahvala

Zaslužnemu profesorju dr. Simonu Pircu in dr. Milošu Bartolu se zahvaljujemo za prevode v angleščino, za fotografsko, tehnično in računalniško podporo pa sodelavcu Marijanu Grmu. Za posredovano fotografijo najdišča Gračišće se zahvaljujemo Viliju Rakovcu iz Kranja.

VIRI

- ALLOITEAU, J. (1952): Classe des Anthozoaires. Sous-classe des Alcyonaria Milne-Edwards 1857. In: J. Piveteau, *Traité de Paléontologie*, Tome premier. Masson et C^{ie}, Éditeurs (Paris): 408–418.
- ANDRÉE, K. (1912): Eine zweite *Graphularia*-Art (*Gr. Crecelii* n. sp.) aus dem mitteloligocänen Meeressand im Mainzer Becken. *Centralblatt Min. Geol. Paläont.*, Jg. 1912 (Stuttgart): 202–207.
- BALUK, W. & PISERA, A. (1984): A new species of sea pens, *Graphularia transaedina* sp. n., from the Korytnica

- Clays (Middle Miocene; Holy Cross Mountains, Central Poland). *Acta Geologica Polonica* (Warszawa) 34 (3–4): 203–211 + Pl. 1–8.
- BAYER, F. M. (1956): Octocorallia. In: Moore, C. R. (Edit.), *Treatise on Invertebrate Paleontology. Part F, Coelenterata*. Geological Society of America and University of Kansas Press (Lawrence): F1–F498.
- BRANCO, W. (1885): Ueber einige neue Arten von *Graphularia* und über tertiäre Belemniten. *Zeitschr. Deutsch. Geol. Gesellsch.* (Berlin) 37: 422–432, Taf. 20.
- D'ARCHIAC, A. (1848): Description des fossiles du groupe nummulitique recueillis par M. S. P. Pratt et M. J. Delbos aux environs de Bayonne et de Dax. *Mém. Soc. Géol. France, Géol., 2^e sér., Tome 3* (Paris) *Mém.* 6: 397–456, Pl. 8–13.
- DONCIEUX, L. (1926): Catalogue descriptif des fossiles nummulitiques de l'Aude et de l'Hérault. *Annales Univ. Lyon, Nouv. sér., 1-Scien., Médic., Fasc. 45, Deux. part., fasc. 3, Corbières septentrionales* (Lyon, Paris): VII, 1–99, Pl. 1–8.
- FELIX, J. (1925): Anthozoa tertiaria et quaternaria. I. Paleocän – Oligocän. In: C. Diener, (Edit.), *Fossilium Catalogus, I: Animalia, Pars 28*. W. Junk (Berlin): 35–296.
- HAGN, H., PAVLOVEC, R. & PAVŠIČ, J. (1979): Excursion G, Gračišće near Pićan, Istria – Eocene. In: K. Drobne (Editor), 16th European Micropaleontological Colloquium, Geological development in Slovenia and Croatia, Guidebook (Ljubljana): G185–G190.
- MALARODA, R. (1950): Il Lattorfiano del Montecchio di Costozza (Colli Berici). Parte prima: I macrofossili. *Memorie Mus. Civ. Storia Natur., 1949-50, Verona* (Verona) 2: 147–210, Tav. 1–7.
- MARTINI, E. (1971): Standard Tertiary and Quaternary calcareous nannoplankton zonation. In: Farinacci, A. (ed.), *Proceedings of the Second Planctonic Conference, Roma 1970, 2*. Edizioni Tecnoscienza (Roma): 739–785.
- MIKUŽ, V. (2008): Ostanek eocenske gorgonarijske korale iz okolice Gračišća pri Pazinu v Istri. (Eocene gorgonacean coral remain from surroundings of Gračišće near Pazin, Istria). *Razprave IV. razreda SAZU* (Ljubljana) 49 (2): 51–63, (Tab. 1).
- MIKUŽ, V. (2010): Gorgonarijska korala iz Gračišća pri Pazinu v Istri na Hrvaškem. (Gorgonacean coral from Gračišće near Pazin in Istria, Croatia). *Folia biologica et geologica* (Ljubljana) 51 (3): 5–15, (Tab. 1).
- OKADA, H. & BUKRY, D. (1980): Supplementary modification and introduction of code numbers to the low-latitude coccolith biostratigraphic zonation (Bukry 1973, 1975). *Marine Micropaleontology* (Amsterdam) 5: 321–325.
- ROEMER, F. (1880): Notiz über *Belemnites ambiguus* Morton aus der Kreide von New Jersey. *N. Jb. Min. Geol. Palaeont.* (Stuttgart) 2: 115–117.
- TOULA, F. (1918): *Lehrbuch der Geologie. Ein Leitfaden für Studierende. Dritte auflage*. Alfred Hölder (Wien und Leipzig): XI, 1–556, Taf. 1–30.
- ZITTEL, K. A., 1876-1880: *Handbuch der Palaeontologie. I. Band. Palaeozoologie*. Druck und Verlag von R. Oldenbourg (München und Leipzig): VIII, 1-765.
- ZITTEL, K. A. (1895): *Grundzüge der Palaeontologie (Palaeozoologie)*. Druck und Verlag von R. Oldenbourg (München und Leipzig): VIII, 1–971.
- [1] <http://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Pennatulidae> (12. 9. 2012)
- [2] <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=128484> (WoRMS) (12. 9. 2012)